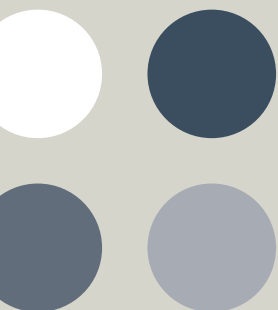




ADAM

- en model af dansk økonomi



DANMARKS
STATISTIK

ADAM

- en model af dansk økonomi



ADAM - en model af dansk økonomi

Udgivet af Danmarks Statistik

Marts 2012

Oplag: 200

Print: PrinfoParitas

Foto omslag Bee-Line

Papir udgave:

Pris: 300,00 kr. inkl. 25 pct. moms

Kan købes på www.schultzboghandel.dk/distribution@rosendahls-schultzgrafisk.dk

Tlf. 43 22 73 00

ISBN 978-87-501-1993-7

Pdf-udgave:

Kan hentes gratis på

www.dst.dk/publ/Adam2012

ISBN 978-87-501-1995-1

Adresse:

Danmarks Statistik

Sejrøgade 11

2100 København Ø

Tlf. 39 17 39 17

E-post: dst@dst.dk

www.dst.dk

Signaturforklaring

$\begin{matrix} 0 \\ 0,0 \end{matrix} \}$ Mindre end $\frac{1}{2}$ af den anvendte enhed

. Tal kan efter sagens natur ikke forekomme

.. Oplysning for usikker til at angives

... Oplysning foreligger ikke

- Nul

© Danmarks Statistik 2012

Du er velkommen til at citere fra denne publikation.

Angiv dog kilde i overensstemmelse med god skik.

Det er tilladt at kopiere publikationen til privat brug.

Enhver anden form for hel eller delvis gengivelse eller mangfoldiggørelse af denne publikation er forbudt uden skriftligt samtykke fra Danmarks Statistik. Kontakt os gerne, hvis du er i tvivl.

Når en institution har indgået en kopieringsaftale med COPY-DAN, har den ret til - inden for aftalens rammer - at kopiere fra publikationen.

Forord

Den første version af den makroøkonomiske ADAM-model blev løst i 1972. Dengang var det en udfordring at løse modellens ligninger. I dag anvendes ADAM løbende til en lang række samfundsøkonomiske beregninger af de økonomiske ministerier og en række private brugere, herunder banker og interesseorganisationer.

ADAM-modellens ligninger og variable er beskrevet på ADAMs hjemmeside, og modellens brugere tilbydes kurser i at anvende ADAM. Vi har konstateret, at der også er interesse for en samlet beskrivelse af modellen og dens egenskaber, og hermed fremlægges en sådan i bogform. Den foregående bog om ADAM er fra 1996.

Nærværende bog beskriver konkret den modelversion, der blev løst første gang i december 2009. Med december09-versionen er der taget et skridt i retning af at gøre ADAM mindre ved at mindske antallet af erhverv fra 19 til 12 og ved at splitte efterspørgsel og import op i færre variable.

Fremstillingen af bogen repræsenterer en fælles indsats af alle medarbejdere i Danmarks Statistiks modelgruppe. Ved redaktionens slutning bestod gruppen af kontorchef Asger Olsen, konsulenterne Tony M. Kristensen, Grane Høegh og Dan Knudsen, fuldmægtigene Michael Osterwald-Lenum, Jacob N. Rasmussen og Dawit Sisay samt studentermedhjælperne Sofie Andersen, Kristian Søfeldt Engelund-Mikkelsen, Marcus Mølbak Ingholt, Andreas Østergaard Iversen, Ralph Bøge Jensen og Mathias S. Matzen.

Dan Knudsen har redigeret bogen med bistand af afdelingsleder Per Svensson.

Danmarks Statistik, marts 2012

Jan Plovsing / Asger Olsen

Indholdsfortegnelse

| | | |
|-----------|--|------------|
| 1. | Indledning | 7 |
| 2. | Præsentation af ADAM | 11 |
| 2.1 | ADAM i hovedtræk | 11 |
| 2.2 | ADAM og ligevægtsmodellerne | 19 |
| 2.3 | Beregninger på ADAM | 22 |
| 2.4 | Effekten af at øge det offentlige varekøb 1 pct. | 23 |
| 2.5 | Permanent reduktion af arbejdsløsheden | 28 |
| 3. | Privat forbrug og boligmarked | 31 |
| 3.1 | Privat forbrug | 31 |
| 3.2 | Forbrugsligningens egenskaber | 33 |
| 3.3 | Den estimerede forbrugsligning | 37 |
| 3.4 | Opdeling af det private forbrug | 42 |
| 3.5 | Forbrugssystemets egenskaber | 49 |
| 3.6 | Det estimerede forbrugssystem | 53 |
| 3.7 | Boligmarkedet | 55 |
| 3.8 | Boligmodellens egenskaber | 58 |
| 3.8.1 | Boligligningernes egenskaber | 58 |
| 3.8.2 | Boligmodellens samspil med forbruget | 60 |
| 3.9 | Den estimerede boligmodel | 63 |
| 4. | Udenrigshandel | 71 |
| 4.1 | Eksport | 71 |
| 4.2 | Eksportligningernes egenskaber | 73 |
| 4.3 | Eksportmarked og eksportkomponenter | 75 |
| 4.4 | Estimation af eksportligningerne | 76 |
| 4.5 | Import | 77 |
| 4.6 | Importligningernes egenskaber | 79 |
| 4.7 | Importmarked og importkomponenter | 81 |
| 4.8 | Estimation af importligningerne | 83 |
| 5. | Produktion og input-output | 85 |
| 5.1 | Udbud og efterspørgsel | 85 |
| 5.2 | Modellen | 87 |
| 5.3 | Egenskaber | 90 |
| 6. | Produktionsfaktorer | 97 |
| 6.1 | Faktorefterspørgslen i ADAM | 98 |
| 6.2 | Faktorefterspørgslens egenskaber | 104 |
| 6.3 | De estimerede faktorefterspørgselsligninger | 109 |
| 6.4 | Lagerinvesteringerne | 113 |
| 6.5 | Arbejdsmarkedet | 116 |
| 7. | Løn og priser | 121 |
| 7.1 | Løn | 121 |
| 7.2 | Lønligningens egenskaber | 124 |
| 7.3 | Den estimerede lønligning | 128 |
| 7.4 | Priser | 131 |
| 7.5 | Prisdannelsens egenskaber | 133 |
| 7.6 | Den estimerede prismodel | 136 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 8. | Offentlige finanser | 139 |
| 8.1 | Modelleringen af de offentlige finanser | 139 |
| 8.2 | Offentligt forbrug og offentlige investeringer | 143 |
| 8.3 | Indkomstoverførsler | 144 |
| 8.4 | Indkomst- og formueskatter | 148 |
| 8.5 | Produktions- og importskatter | 155 |
| 9. | Indkomst, opsparingsoverskud og status | 161 |
| 9.1 | ADAMs institutionelle nationalregnskab | 161 |
| 9.2 | Finansielle formuer og finansiel delmodel | 166 |
| 9.3 | Reaktionen i det private opsparingsoverskud | 169 |
| 9.4 | De private pensionsordninger i ADAM | 171 |
| 10. | Opstilling af grundforløb | 177 |
| 10.1 | Opstilling af ensartet vækstforløb | 177 |
| 10.2 | Korrektion i de estimerede adfærdsligninger | 183 |
| 10.2.1 | Trendkorrektion | 183 |
| 10.2.2 | Brudkorrektion | 188 |
| 10.2.3 | Betydningen af justeringsled | 190 |
| 10.3 | Opsparing og investering i forskellige vækstforløb | 192 |
| 11. | Modelanalyse | 197 |
| 11.1 | Forøgelse af det offentlige varekøb med 1 pct. | 198 |
| 11.1.1 | effekter på langt sigt | 199 |
| 11.1.2 | Løndannelsens betydning | 201 |
| 11.1.3 | Kort- og mellemfristede effekter | 203 |
| 11.1.4 | Størrelse på Keynes-multiplikatoren | 207 |
| 11.1.5 | Sektorernes opsparingsoverskud | 209 |
| 11.1.6 | Skattefinansiering | 210 |
| 11.2 | Stigning på 1 pct. i forbrugstilbøjeligheden | 213 |
| 11.3 | Fald på 0,5 pct. i renten | 221 |
| 11.4 | Fald på 1 pct. i det udenlandske prisniveau | 229 |
| 11.5 | Udvidelse af arbejdsstyrken med 0,5 pct. | 234 |
| 11.6 | Følsomhedsanalyse af tilpasningsmønsteret | 236 |
| 11.6.1 | Betydningen af centrale koefficienter | 237 |
| 11.6.2 | Betydningen af inflationsforventningerne | 243 |
| 11.7 | Sammenligning med SMEC og lærebog | 245 |
| 11.7.1 | SMEC | 245 |
| 11.7.2 | Lærebog | 248 |
| | Elektroniske bilag | 253 |
| | Litteratur | 254 |
| | Temapublikationer fra Danmarks Statistik | 256 |

1. Indledning

ADAM (Annual Danish Aggregate Model) er en makroøkonomisk model af dansk økonomi. ADAM repræsenterer den traditionelle syntese mellem keynesiansk og neo-klassisk teori. Det vil sige, at produktionen og beskæftigelsen på det korte sigt er bestemt af efterspørgslen og på det lange sigt af udbuddet. ADAM er empirisk funderet, idet størstedelen af modellens adfærdsbeskrivende ligninger er estimeret på nationalregnskabsdata, og ADAM er også karakteriseret ved at være en stor og forholdsvis disaggregeret model.

Brugen af ADAM

Formålet med ADAM er at have et værktøj til analyser af dansk økonomi. Modellens største brugere er de økonomiske ministerier, men ADAM anvendes også jævnligt af nogle banker og interesseorganisationer. Modellen bruges især til at vurdere konsekvenserne af økonomisk-politiske indgreb, men den bruges også til økonomiske fremskrivninger, både på kort og langt sigt.

Fx anvender de økonomiske ministerier både ADAM i forbindelse med de økonomiske oversigter, som vurderer konjunkturudsigterne, og til at fremstille de lange fremskrivninger, der indgår i det årlige konvergensprogram. Det kan også nævnes, at ADAM er blevet brugt af regeringens klimakommission til at vurdere de samfundsøkonomiske konsekvenser af kommissionens energipolitiske scenarier til 2050. ADAM er opstillet og vedligeholdes i Danmarks Statistiks modelgruppe.

Opstillingen af ADAM

ADAM's adfærdsbeskrivende ligninger er estimeret enkeltvis og derefter indsat i ADAM, hvor de spiller sammen med en lang række definitioner og ikke-estimerede ligninger. Det er en traditionel tilgang til at opstille makromodeller. Fordelen skulle gerne være, at de vigtige adfærdsbeskrivende ligninger bliver virkelighedsnære og får gode empiriske egenskaber. På den anden side kan den samlede model blive svær at tolke og dermed også svær at bruge, hvis de estimerede ligninger ikke har de forventede teoretiske egenskaber, eller hvis ligningerne ikke fungerer godt sammen.

Vægt på modeltolkning

Tolkningsopgaven kan både vedrøre modellens langsigtede ligevægt og modellens dynamik samt stabilitet. I praksis omfatter modelopstillingen altid en tolkningsfase, hvor man går tilbage og prøver at omestimere eller omformulere de ligninger, som gør det vanskeligt at tolke modellen. Det vil sige, at modellens ligninger først accepteres, når man synes, at modellen er til at forstå.

I nærværende præsentation af ADAM er der så vidt muligt lagt vægt på at tolke modellens egenskaber, som er belyst med en række modelberegninger. Den seneste samlede beskrivelse af en ADAM-version findes i Dam (red.) (1996), der også omtaler udviklingen af ADAM siden starten af 1970'erne.

ADAM er en stor model

Med den foreliggende modelversion er der taget et skridt i retning af at gøre ADAM mindre og enklere ved at mindske antallet af erhverv fra 19 til 12 og ved at splitte efterspørgsel og import op i færre variable. ADAM er dog fortsat en stor model. Nærmere bestemt har den nuværende ADAM ca. 3.500 variable. Heraf er 2.500 variable endogene med hver sin ligning, og 1.000 er eksogene. Af de 2.500 ligninger er ca. 90 estimerede adfærdsligninger, mens resten er identiteter eller tekniske relationer, der fx bestemmer skatte- og afgiftsprovenuier til den offentlige sektor eller leverancer i modellens input-output system. Nævrende dokumentation vedrører modelversionen dec09, der blev samlet første gang i december 2009. Adfærdsligningernes estimationsperioder går til og med 2007, som var sidste år med endelige nationalregnskabstal, da modellens ligninger blev estimeret.

Mængden af variable og ligninger afspejler, at input-output systemet for de 12 erhverv formelt skaber mange variable og hjælpeligninger med leverancer mellem brancher og efterspørgselskomponenter. Desuden har modellen mange variable og ligninger, der beskriver de offentlige finanser af hensyn til brugerne i de økonomiske ministerier.

Fokus på vigtige ligninger og egenskaber

I de følgende kapitlers gennemgang af ADAM er der fokuseret på at forklare nogle af modellens centrale sammenhænge og vigtigste egenskaber, herunder de vigtigste langsigts egenskaber. Modellens ligninger er ikke lige vigtige, og mange af dem minder om hinanden, så det er ikke forsøgt at få alt med.

Læsevejledning

Gangen i de følgende kapitler 2 til 11 er som følger: I kapitel 2 præsenteres ADAM's overordnede egenskaber. Kapitel 3 til 7 vedrører ADAM's adfærdsbeskrivende ligninger og input-output system. Kapitel 8 og 9 vedrører modelleringen af de offentlige finanser og finansielle fordringer. Kapitel 10 beskriver en stiliseret fremskrivning med ADAM, og kapitel 11 belyser modellens egenskaber ved hjælp af beregninger på modellen.

Hvis man kun er interesseret i ADAM's samlede egenskaber, kan man nøjes med at læse kapitel 2 og 11. Kapitel 10 og 11 henviser i et vist omfang til de øvrige kapitlers beskrivelse af modellens enkelte ligninger.

Bogens brug af variabelnavne

I alle kapitlerne er det søgt at begrænse brugen af variabelnavne, og alle variable forklares første gang de optræder. I afsnittene om adfærdsligningernes estimation og ved omtalen af beregninger på modellen bruges som udgangspunkt variabelens navn i ADAM's ligningssystem, men især ved præsentationen af enkelte ligninger og deres egenskaber er det ofte valgt at forkorte ADAM-navnet eller fx skrive 'pris' i stedet for den pågældende pris ADAM-navn.

ADAM's variabelnavne

ADAM's navngivning er bygget op om en klassebetegnelse, der består af et enkelt bogstav. Bogstavet er stort, når det indgår i navnet på en strøm- eller beholdningsvariabel, og lille ved navne på resten, hvilket vil sige priser, renter, diverse satser mv. Klassebetegnelserne følger de sædvanlige lærebogsbetegnelser. Fx er *C* forbrug, *I* investering, *E* eksport, *M*

import, Y nationalprodukt eller indkomst, Q beskæftigelse, S skat, T overførsel, X produktionsværdi, K kapitalbeholdning, p pris og i er rente.

Et foranstillet f angiver, at variabelen er i faste priser kædede værdier. Betegnelsen ”kædede værdier” henviser til, at nationalregnskabet fastprisberegning er lavet med kædeindeks. I det følgende siger vi ofte blot ”faste priser” eller ”mængder”, og nævner kun, at der er brugt kædeindeks, når det har betydning. Den anvendte kædeindeksformel er omtalt i boks 3.8 i kapitel 3.

Bag klassebetegnelsen står som regel et suffix, der afgrænser variabelen. Fx hedder det private forbrug C_p i løbende priser, og det offentlige forbrug hedder C_o . Prisen på det private forbrug hedder pC_p , og det private forbrug i faste priser hedder fC_p .

I de præsenterede ligninger fungerer Dif og Dlog som operatorer for henholdsvis simpel og logaritmisk ændring. Hvis en variabel er lagget, er det sat i fodtegn, C_{-1} er forbruget året før, og fodtegnet $_{-1/2}$ angiver et halvt års lag, $C_{-1/2} = \frac{1}{2} \cdot (C + C_{-1})$.

2. Præsentation af ADAM

ADAM var oprindeligt tænkt som en kortsigtet konjunkturmodel, hvor den økonomiske udvikling trækkes af efterspørgslen, mens udbudssiden spiller en mindre rolle. Beskrivelsen af de kortsigtede udsving i økonomien spiller fortsat en betydelig rolle i ADAM. Over årene har der imidlertid været fokus på at udvikle modellens langsigtede egenskaber, hvor udbudssiden er afgørende, og der lægges i dag vægt på, at ADAM har en tolkelig ligevægtsløsning.

Arbejdet med modellens langsigtsegenskaber har været drevet af, at brugerne anvender ADAM til at lave langsigtede fremskrivninger og beregninger, men det forbedrer også analysen af det korte og mellem-lange sigt, hvis modellen har en relevant langsigtet løsning.

Det korte sigt er fortsat vigtigt i ADAM, som stadig skal kunne bruges som konjunkturmodel, og behovet for konjunkturanalyse er øget i de seneste år på grund af finanskrisen og det medfølgende økonomiske tilbageslag. Desuden er det en fordel, at ADAM både omfatter det korte og lange sigt, for dermed kan modellen beskrive overgangen mellem de to sigt. I praksis befinder økonomien sig altid i en sådan overgangsfase.

ADAM kan kort fortalt opfattes som et kompromis mellem på den ene side de empirisk orienterede tidsrækkemodeller og på den anden side de teoretisk orienterede ligevægtsmodeller. Den stedfundne udvikling har som sagt flyttet ADAM i retning af ligevægtsmodellerne, uden at man kan kalde ADAM en ligevægtsmodel.

Det følgende afsnit præsenterer hovedtrækkene ved ADAM, så følger et afsnit, der præciserer nogle centrale forskelle på ADAM og den typiske modelramme for generelle ligevægtsmodeller, både de langsigtede ligevægtsmodeller og de dynamiske ligevægtsmodeller, som bruges til at analysere det korte sigt. Resten af kapitlet præsenterer ADAMs egenskaber ved hjælp af beregninger på modellen.

2.1 ADAM i hovedtræk

*Efterspørgsels-
bestemt
på kort sigt*

Det er vigtigt at skelne mellem ADAMs funktionsmåde på kort og lang sigt. På helt kort sigt reagerer modellens arbejds løn så lidt, at den kan opfattes som eksogen. Det indebærer, at ADAM på helt kort sigt fungerer som en keynesiansk konjunkturmodel, hvor produktionen passivt tilpasser sig ændringer i efterspørgslen.

*Udbuds-
bestemt
på langt sigt*

På lidt længere sigt bliver lønreaktionen og dermed effekten på konkurrenceevnen så stor, at det i væsentlig grad ikke bare er produktionen men også modellens udenlandske efterspørgselskomponent, dvs. eksporten, som tager tilpasningen. På langt sigt er det kun eksporten, som tilpasser sig, så den samlede efterspørgsel kommer til at svare til produktionen, der på langt sigt er givet fra udbudssiden.

*Modelegenskaber
i punktform*

De centrale træk ved ADAM er opsummeret i nedenstående liste og i et plediagram, figur 2.1, af modellens overordnede struktur.

- ADAM beskriver en lille åben økonomi med eksogen valutakurs, så den danske prisstigning er på langt sigt givet udefra.
- Udenrigshandlens priselasticitet er ikke uendelig stor, så selvom prisstigningen er givet udefra, er priseniveauet ikke givet udefra.
- Renten er eksogen og givet fra udlandet, svarende til at valutakursen er eksogen og kapitalmarkedet frit.
- Lønnen er bestemt i en udvidet Phillipskurve. Phillipskurven er ikke lodret på langt sigt, men når inflationen er givet udefra, bestemmer modellen en ligevægtsarbejdsløshed, som økonomien på langt sigt vender tilbage til, så der er fuld crowding-out på arbejdsmarkedet.
- Arbejdsstyrken er konjunkturfølsom men påvirkes som udgangspunkt ikke af indkomstskatten.
- Det private forbrug er en funktion af indkomst og formue. Formuen omfatter den rentefølsomme boligformue, og pensionsopsparingen fragår i indkomsten.
- Produktionsfunktionen er af CES-typen med arbejdskraft, kapital, energi og materialer som input og med moderate substitutionselasticiteter. Arbejdstiden og den underliggende faktorproduktivitet er eksogene, mens produktionen pr. arbejdstime varierer med konjunkturerne på grund af labour hoarding og ændringer i K/L-forholdet.
- Modellen indeholder et fuldt specificeret input-output system, der beskriver værdier, mængder og priser for tilgang og anvendelse fordelt på:
 - 12 erhverv,
 - 10 typer import
 - 8 typer forbrug
 - 4 typer investering
 - 7 typer eksport.
- Modellen indeholder dynamiske identiteter for sammenhængen mellem investering, afskrivning og kapitalapparat og for formuedannelsen. Disse identiteter er ofte vigtige for modellens langsigtede egenskaber.
- Modellen har ingen finanspolitisk reaktionsfunktion, som sikrer, at de offentlige udgifter og indtægter svarer til hinanden på langt sigt.
- Modellens forventninger er adaptive eller konstante.

*Egenskaberne kan
ændres ...*

De netop listede punkter vedrører den standardversion af ADAM, som stilles til rådighed for brugerne, og det bemærkes, at i hvert fald nogle af punkterne er nemme at ændre ved at supplere med kalibrerede koefficienter.

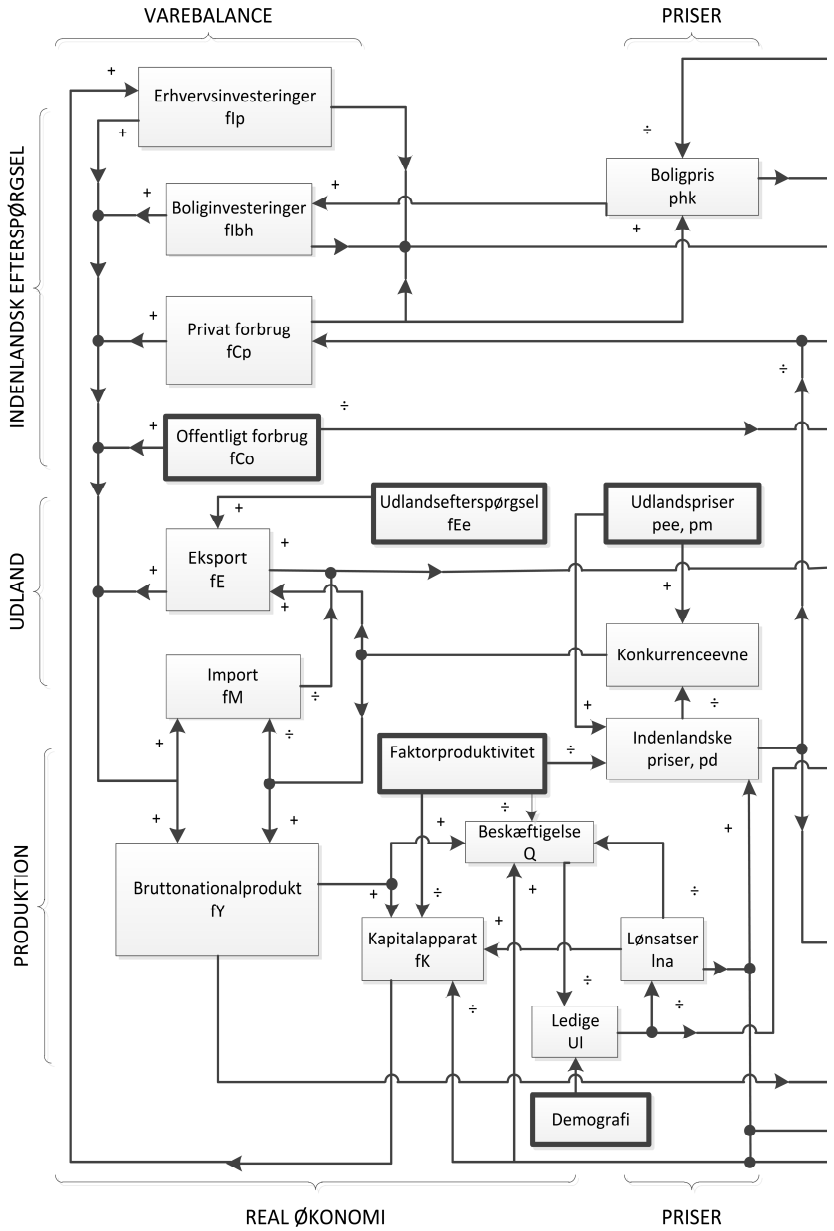
*... ved at ændre
adfærdsligningerne*

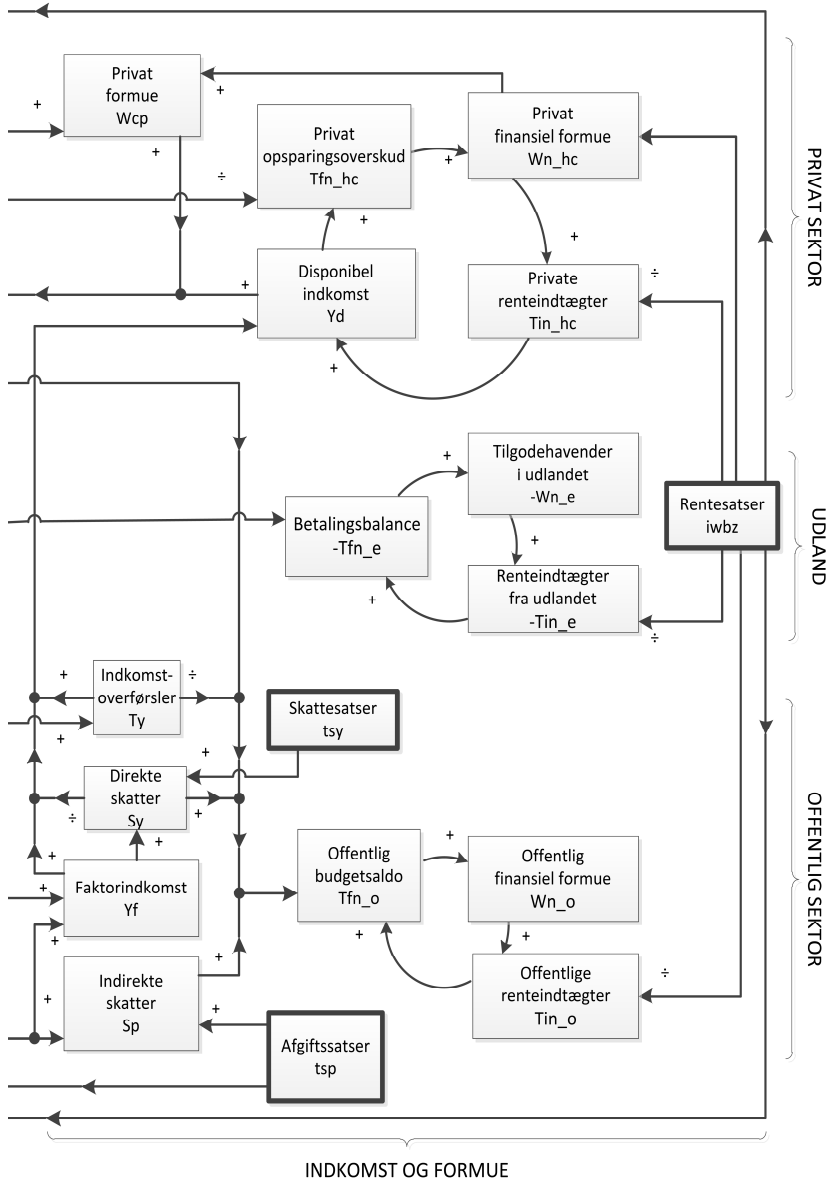
Fx kan man ved hjælp af kalibrering gøre arbejdsstyrken til en faldende funktion af skattetrykket, svarende til at husholdningerne vælger mere fritid, hvis arbejdsindkomsten beskattes hårdere. Den kalibrerede koefficient kunne i givet fald bestemmes ud fra foreliggende estimationsresultater på individspecifikke data, fx indgik en sådan kalibreret effekt

i ADAM-beregningen på klimakommissionens scenarier. Den slags kalibrering er en normal fremgangsmåde i ligevægtsmodeller, der typisk medtager beskatningens udbudseffekt, som er central i økonomisk teori men svær at estimere på tidsrække data.

| | |
|--|--|
| <i>ADAM som pilediagram</i> | Pilediagrammet i figur 2.1 repræsenterer en forenklet udgave af spillet mellem modellens ligninger og variable. Især er der set bort fra modellens høje detaljeringsgrad, og det er heller ikke forsøgt at beskrive modellens dynamiske tilpasning, så den effekt, som en pil repræsenterer, kan både komme hurtigt og langsomt. |
| <i>De eksogene variable vedrører ...</i> | Modellens <i>eksogene variable</i> er i diagrammet sat i kasser med fed rand. Der er groft sagt tre væsentlige grupper af eksogene variable i diagrammet. |
| <i>... finanspolitik,</i> | Den første gruppe er de <i>finanspolitiske instrumenter</i> . Der er mange finanspolitiske instrumenter i ADAM på grund af modellens høje detaljeringsgrad, men pilediagrammet viser kun tre instrumenter. Det offentlige forbrug er placeret i øverste venstre tabeldel med marginteksterne indenlandsk efterspørgsel og varebalance. De to andre finanspolitiske instrumenter i diagrammet er skattesats og afgiftsats. De er begge placeret i tabellens nederste højre del med marginteksten offentlig sektor. |
| <i>... udland,</i> | Den anden gruppe af eksogene variable vedrører <i>udlandet</i> . Det er udenlandsk efterspørgsel, udenlandsk pris og rente. Alle tre står i den midterste vandrette del af diagrammet, som har marginteksten udland. Modellens udenlandske priser er i danske kroner, så den eksogene valutakurs er indeholdt i priserne. Man vil ofte antage, at der er en sammenhæng mellem udenlandsk efterspørgsel, valutakurs, udenlandsk pris og rente, og brugeren kan tage hensyn hertil ved hjælp af resultater fra internationale modeller. |
| <i>... demografi og produktivitet</i> | Den tredje gruppe eksogene variable omfatter <i>demografi og faktorproduktivitet</i> , som er placeret i nederste venstre tabeldel. |
| <i>Når det offentlige forbrug øges, øges BNP og importen</i> | For at forklare pilediagrammet kan vi først se på, hvor diagrammet fører os hen, hvis <i>det offentlige forbrug</i> sættes i vejret, og derefter mere summarisk på, hvad diagrammet siger om effekten af de øvrige eksogene variable. Det offentlige forbrug er som nævnt placeret i diagrammets øverste venstre del. Den ene af de to pile fra det offentlige forbrug løber sammen med pilene fra de øvrige efterspørgselsvariable og ender med at angive, at det øgede offentlige forbrug fordeles på <i>import</i> og <i>BNP</i> . Hvis det kun er den offentlige beskæftigelse, som er øget, vil det kun påvirke BNP. Hvis det offentlige varekøb er øget, vil det også øge importen, og BNP vil øges tilsvarende mindre. |

Figur 2.1 ADAM – pilediagram





På kort sigt forstærker den indenlandske konjunktur effekt sig selv ...

På kort sigt er der en tendens til, at påvirkningen af BNP skaber yderligere efterspørgsel og forstærker sig selv. For det første viser diagrammet, at kapitalapparatet vokser, når BNP vokser, og dermed vokser også *erhvervsinvesteringerne*. For det andet viser diagrammet, at BNP skaber indkomst til produktionsfaktorerne, og det øger den disponible indkomst, så *forbruget* og boligprisen vokser. Boligprisen får *boliginvesteringerne* til at vokse og stimulerer også forbruget, fordi boligformuen vokser. Den øgede efterspørgsel efter private investeringer og privat forbrug kommer oven i det ekstra offentlige forbrugs påvirkning af BNP, og på den måde har påvirkningen af BNP forstærket sig selv.

... men den højere løn reducerer eksporten,

Der er imidlertid også en tendens til, at påvirkningen af BNP dæmper sig selv. For at se det, skal man følge pilene fra BNP gennem *beskæftigelsen* til *arbejdsløsheden*. Arbejdsløsheden falder, så *lønnen* stiger, og via de indenlandske priser forværres konkurrenceevnen. Den forværrede konkurrenceevne får *eksporten* til at falde og importen til at stige, og begge dele fortrænger dansk produktion. Dermed dæmper påvirkningen af BNP sig selv.

... og på langt sigt forsvinder effekten på arbejdsløsheden

Det kan tilføjes, at den selvdæmpende sammenhæng på længere sigt dominerer over den selvforstærkende, så på langt sigt fortrænges den ekspansive effekt af efterspørgselsstødet, svarende til at der er fuld *crowding out* i modellen. Det fremgår ikke af pilediagrammet, at den selvdæmpende effekt dominerer på langt sigt, men det fremgår, hvis man med modellen regner på en forøgelse af det offentlige forbrug.

Den højere løn øger både arbejdsproduktiviteten ...

Udover at lønnen som sagt påvirker konkurrenceevnen, viser pilediagrammet også, at lønnen påvirker beskæftigelsen og kapitalapparatet direkte med henholdsvis negativt og positivt fortegn. Det er fordi, at kapitalen i et vist omfang erstatter arbejdskraften i produktionsfunktionen, når lønnen stiger. Denne *substitutionseffekt* gør, at der kan produceres lidt mere med den samme arbejdsstyrke.

... og realindkomsten

Det bemærkes også, at der går en pil med plus fra de indenlandske priser til faktorindkomsten, så jo højere løn jo højere nominel indkomst. Samtidig er pilen med plus fra den nominelle disponible indkomst til forbruget forbundet med en pil med minus fra de indenlandske priser. Pilen med minus fra de indenlandske priser illustrerer den negative effekt på købekraften af, at forbrugsvarerne stiger i pris. Hvis lønnen løftede indkomsten og forbrugerprisen lige meget, var der ikke nogen nettoeffekt på *realindkomsten* og forbruget i faste priser, men lønnens indkomsteffekt er større end dens priseffekt, fordi prisen på det importerede forbrug er upåvirket. Det vil sige, at den højere løn forøger det private forbrug, samtidig med at den højere løn som tidligere nævnt formindsker eksporten.

Forøgelsen af det offentlige forbrug forværrer det offentlige budget ...

Der går ikke bare en pil med plus fra det offentlige forbrug til BNP. Der går også en pil med minus til den *offentlige budgetbalance*, som er placeret i diagrammets institutionelle halvdel. Den umiddelbare forværring af budgetbalancen forstærker sig selv ved at øge den offentlige gæld og

de offentlige renteudgifter, jf. pilene, som danner en cirkel, der her virker som en ond cirkel.

... mens det private opsparingsoverskud stabiliseres

Pilediagrammet lægger tilsyneladende også op til, at det private opsparingsoverskud, eller underskud, kan ende i en selvforstærkende ond cirkel, hvor en forværring forstærkes af renterne på den voksende gæld. Der går imidlertid en pil med plus fra den private finansielle formue til den samlede private formue og videre til det private forbrug. Denne forbindelse via formuen indebærer, at den private udgift til forbrug reduceres, hvis det private opsparingsoverskud reduceres. Dermed stabiliseres det private opsparingsoverskud af modellens ligninger.

Indkomstskattefinansiering af offentligt forbrug reducerer indkomsten og det private forbrug

Den offentlige budgetsaldo stabiliseres som sagt ikke af modellens ligninger, men modelbrugeren kan fx vælge at øge *skattesatserne* for at finansiere en udvidelse af det offentlige forbrug. Højere skattesatser øger, jf. pilediagrammet, skatteprovenuets og reducerer den disponible indkomst, så privatforbruget og boliginvesteringerne falder. Det vil sige, at den private indenlandske efterspørgsel falder, når den offentlige efterspørgsel stiger, og modellen kommer dermed til et væsentligt andet resultat, end hvis man kun udvider det offentlige forbrug.

Afgiftsfinansiering reducerer købekraften og det private forbrug

Man kan også forbedre de offentlige finanser ved at øge *afgiftssatserne*. Afgifterne øger ligesom skatterne de offentlige indtægter, men påvirkningen af forbruget går via prisdannelsen, jf. pilen fra afgiftssatser til indenlandske priser. De større forbrugsafgifter øger forbrugerprisen, og den større pris på forbruget får realindkomsten og dermed også forbruget til at falde. Denne påvirkning er illustreret af pilen med minus fra kassen med indenlandske priser op til den vandrette pil, der går fra den disponible indkomst til forbruget i faste priser.

Højere udenlandsk efterspørgsel øger på kort sigt eksporten, og på langt sigt eksportens pris

En forøgelse af den *udenlandske efterspørgsel* øger umiddelbart eksporten, og der går en pil fra eksporten til betalingsbalancen, som forbedres. I den realøkonomiske del af pilediagrammet virker eksportforøgelsen i princippet som en forøgelse af det offentlige forbrug. BNP stiger, og den øgede beskæftigelse vil efterhånden øge lønnen og reducere konkurrenceevnen, så den umiddelbare eksportstigning redresseres gradvist. På langt sigt omsættes den større udenlandske efterspørgsel derfor mere i højere løn og højere eksportpriser end i større eksportmængder.

Højere udenlandsk pris øger på kort sigt eksporten, og på langt sigt eksportens pris

En forøgelse af de *udenlandske priser* øger, jf. pilediagrammet, umiddelbart konkurrenceevnen, hvilket både øger eksporten og mindsker importen. Den øgede efterspørgsel efter dansk produktion og beskæftigelse vil efterhånden øge lønnen og priserne og derved redressere den initiale forbedring af konkurrenceevnen. På langt sigt omsættes de højere udenlandske priser snarere i højere indenlandske priser end i større eksportmængder, jf. også diskussionen i afsnit 4 i kapitel 11.

En renteændring påvirker både indkomsten ...

En ændring af *renten* påvirker flere modelvariable direkte. For det første påvirker renteændringen sektorernes rentestrømme, og i samme forbindelse påvirkes den private sektors disponible indkomst. Dermed får renten en indkomsteffekt på det private forbrug. Hvis den private nettoren-

teindkomst er positiv, og renten sættes op, er rentens indkomsteffekt positiv.

... kapitalomkostningen, boligprisen og obligationskursen

Samtidig vil en renteforøgelse have en negativ effekt direkte på kapital efterspørgslen. For det første går der en pil med minus fra renten og ned til erhvervenes kapitalapparat og videre til erhvervsinvesteringerne, så kapitalapparatet og erhvervsinvesteringerne falder, når renten stiger og gør det dyrere at bruge kapital. For det andet går der en pil med minus fra renten op til boligprisen, som falder, når renten stiger, og når boligprisen falder, falder boliginvesteringerne. Faldet i boligprisen reducerer den forbrugsbestemmende formue, som også mindskes af, at kursværdien af den private sektors nettoobligationsbeholdning falder, jf. pilen med minus fra renten til den private finansielle formue.

Boligpriseffekten er vigtig på kort sigt, indkomsteffekten er vigtig på langt sigt

Formuefaldet påvirker forbruget negativt, og hvis rentestigningen som omtalt øger indkomsten, optræder der både en positiv og en negativ påvirkning af forbruget på kort sigt. En standard ADAM-beregning på en rentestigning viser, at formuefaldets negative forbrugseffekt dominerer på kort sigt, mens den positive indkomsteffekt får større betydning på langt sigt, jf. også diskussionen af et rentefald i afsnit 3 i kapitel 11.

Højere produktivitet øger konkurrenceevnen og produktionen

En forøgelse af *faktorproduktiviteten* kan fx bestå i, at arbejdskraftens produktivitet forøges. Det mindsker umiddelbart behovet for arbejdskraft, og den mindre beskæftigelse øger arbejdsløsheden og reducerer lønnen. Lønreduktionen forbedrer konkurrenceevnen, så eksporten og BNP stiger, og på langt sigt er beskæftigelsen uændret, mens BNP er steget med produktivetsforøgelsen.

Forøgelse af arbejdsstyrken øger på kort sigt arbejdsløsheden ...

Betegnelsen *demografi* sigter til, at befolkningens størrelse og aldersfordeling fungerer som eksogene variable, der påvirker arbejdsstyrken. I ADAM dannes arbejdsstyrken ved fra den samlede befolkning at trække de grupper, som står uden for arbejdsstyrken. Mange af grupperne uden for arbejdsstyrken afspejler aldersfordelingen, fx antal børn, pensionister og efterlønsmodtagere. En forøgelse af arbejdsstyrken øger umiddelbart antallet af arbejdsløse, jf. pilen fra kassen med demografi til kassen med ledige.

... og på langt sigt øges konkurrenceevnen og beskæftigelsen

Den større arbejdsløshed reducerer lønnen, så konkurrenceevnen forbedres. Det øger eksporten, som får BNP og beskæftigelsen til at stige. Den stigende beskæftigelse redresserer den umiddelbare stigning i arbejdsløsheden, og på langt sigt udvides beskæftigelsen i samme omfang, som arbejdsstyrken er udvidet. Dermed er demografien, den eneste af pilediagrammets eksogene faktorer, som påvirker beskæftigelsen på langt sigt.

Hermed er ADAMs hovedtræk præsenteret. I det følgende afsnit sammenlignes ADAM med de mere teoretisk baserede ligevægtsmodeller.

2.2 ADAM og ligevægtsmodellerne

Som nævnt i kapitlets indledning kan ADAM både sammenholdes med de langsigtede generelle ligevægtsmodeller, som DREAM er et eksempel på, og med de dynamiske ligevægtsmodeller, der også beskriver det korte sigt.

ADAMs langsigtede egenskaber minder om DREAMs

ADAMs konkrete ligninger for forbrug, investeringer, beskæftigelse, udenrigshandel osv. afviger på mange punkter fra den danske ligevægtsmodel DREAMs ligninger for det samme. De konkrete forskelle er dog ikke større, end at de to modelleres langsigtssegenskaber minder om hinanden, jf. Pedersen og Rasmussen (2001), der sammenligner de to modelleres langsigtede reaktion på skattefinansierede ændringer i det offentlige forbrug og renten.

Fx minder modellernes forbrugsdannelse om hinanden

Som eksempel på den særlige lighed med hensyn til modellernes langsigtssegenskaber kan nævnes bestemmelsen af det private forbrug. DREAMs og ADAMs forbrugsfunktioner ser meget forskellige ud. ADAMs forbrugsfunktion er en forholdsvis simpel ligning, hvor forbruget afhænger af indkomst og formue. DREAMs forbrugsfunktion tager eksplicit hensyn til indkomstens fordeling på generationer og fordeler forbruget over livsløbet under hensyntagen til renteniveau og forventet indkomst. Dvs. at DREAMs forbrugsdannelse eksplicit inddrager renten og påvirkes af modelgenererede fremadrettede forventninger.

Trods forskellene ender begge modeller på langt sigt med et stiliseret forløb, hvor det samlede forbrug er proportionalt med den samlede indkomst, og forbrugskvoten er 1, hvis økonomien ikke vokser.

Forskel på ADAM og DREAMs arbejdsudbud

Ikke alle langsigtssegenskaber er tilsvarende ens i de to modeller. Som en væsentlig forskel fremhæver Pedersen og Rasmussen, at ADAMs arbejdsudbud ikke påvirkes af indkomstskatten, mens DREAMs arbejdsudbud falder, når skattetrykket øges. I en teoretisk model for arbejdsmarkedet har man normalt, at arbejdsudbuddet reagerer på lønnen efter skat, svarende til at husholdningerne vælger mellem arbejde og fritid. Sammenhængen er imidlertid svær at estimere, så den officielle version af ADAM har ikke en sådan udbudseffekt, men som nævnt i afsnittet om ADAMs hovedtræk er det relativt nemt at supplere modellen med en kalibreret arbejdsudbudseffekt, som fx kunne minde om DREAMs.

DREAM forudsætter, at offentlige udgifter indtægtsfinansieres

En anden formel forskel på de to modeller er, at der ved anvendelse af DREAM altid indgår en budgetrestriktion, som sikrer, at de offentlige udgifter indtægtsfinansieres på langt sigt. Pedersen og Rasmussen pålægger deres ADAM-beregninger den samme langsigtede budgetrestriktion, hvorved forskellen forsvinder, men ved en simpel anvendelse af ADAM er det langsigtede beregningsresultat naturligvis præget af, at de offentlige finanser ikke holdes i balance.

ADAM kan sammenlignes med DSGE-modellerne

DREAM bruges ikke til konjunkturanalyse, så der er ingen grund til at sammenligne ADAM og DREAMs kortsigtsegenskaber. I stedet kan man mere bredt sammenholde ADAM med gruppen af dynamiske ligevægtsmodeller, normalt kaldet DSGE-modeller (Dynamic Stochastic General Equilibrium), som er beregnet til konjunkturanalyse. Der er tale om en stor og broget gruppe af modeller, jf. Chari (2010), der som et fælles træk betoner DSGE-modellernes klare teoretiske forudsætninger.

Det er oplagt, at ADAMs kortsigtsegenskaber afviger meget fra, hvad man kan finde i en nyklassisk DSGE-model, hvor priserne er så fleksible, at der ikke forekommer ufrivillig arbejdsløshed.

Ny-keynesianske DSGE-modeller har træge priser ligesom ADAM

Det er mere relevant at sammenligne ADAM med den ny-keynesianske variant. I en ny-keynesiansk DSGE-model er priserne gjort træge for at gøre modellen lettere at estimere og bedre til at forklare konjunktursving. Træg prisdannelse er en traditionel måde at forene den keynesianske efterspørgselsdrevne model på kort sigt med den neoklassiske ligevægtsmodel på langt sigt. ADAM har også træge priser, så på det punkt minder ADAM om en ny-keynesiansk DSGE-model.

Forskelle på ADAM og DSGE-modellerne

Der er dog også forskelle. For det første har ADAM ikke rationelle forventninger, for det andet har ADAM ingen politiske reaktionsfunktioner, og for det tredje er ADAM større end DSGE-modellerne.

DSGE-modellerne har rationel forventningsdannelse

Den førstnævnte forskel vedrører forventningsdannelsen. De dynamiske ligevægtsmodeller er udsprunget af en ambition om at forbedre modelgrundlaget ved at anvende rationelle forventninger i stedet for adaptive forventninger, jf. den såkaldte Lukas-kritik af økonomiske modeller, der er estimeret med adaptive forventninger. Kritikken går på, at modeller med tilbageskuende forventninger har særlig let ved at bryde sammen, hvis den økonomiske politik omlægges.

Ved modelberegninger kan de rationelle forventninger formuleres som fremadrettede modelkonsistente forventninger, hvor modellens forecast på de kommende år bruges som forventningen til de kommende år.

Effekten af fremadrettede forventninger i ADAM

Hvis ADAM fik fremadrettede modelkonsistente forventninger i stedet for adaptive, kunne den dynamiske tilpasning formentlig gøres mere målrettet og mindre svingende, uden at det påvirkede modellens langsigtede ligevægt. Der har været gjort forsøg med at lægge fremadrettede forventninger ind i ADAM, jf. Veje (2001). Veje konkluderer, at fremadrettede inflationsforventninger i bolig- og faktorefterspørgslen bidrager til at reducere modellens tilpasningstid og udsving.

Fremadrettet inflationsforventning minder om eksogen inflationsforventning

Rationalet er, at hvis forventningen er bagudrettet, så den forventede inflation afspejler den seneste prisstigning, bliver den forventede inflation procyklisk, hvorved realrenten bliver kontracyklisk, så ændringerne i realrenten forstærker konjunktursvingene. Derimod bliver både den forventede inflation og realrenten forholdsvis konstante, når den forventede inflation afspejler et forecast på de kommende års danske pris-

stigning, baseret på konstant valutakurs, konstant nominel rente og konstant inflation hos samhandelspartnerne.

Der mangler empirisk belæg for modelkonsistente forventninger

Man kan opnå den samme stabilitet i fremskrivningens realrente ved at eksogenisere inflationsforventningerne i ADAM, og i nærværende dokumentation er ADAM analyseret med eksogene inflationsforventninger. Det er naturligt at regne med konstante inflationsforventninger i en økonomi med fastkurspolitik, men generelt har det vist sig svært at modellere forventningsdannelsen, og der mangler empirisk belæg for, at fremadrettede modelkonsistente forventninger er den rigtige løsning. Fx har forløbet op til finanskrisen i 2008 illustreret, at mange er parate til at forvente, at den seneste udvikling fortsætter, og undervurderer risikoen for en vending.

DSGE-modellerne har politiske reaktionsfunktioner

Den anden forskel vedrører fraværet af politiske reaktionsfunktioner i ADAM. I DSGE-modeller lægges der traditionelt vægt på at have en pengepolitisk reaktionsfunktion, som angiver, hvordan centralbanken reagerer på inflation og arbejdsløshed.

Pengepolitiske reaktionsfunktioner er irrelevante i ADAM

En sådan inflations- og konjunkturstabiliserende reaktion i pengepolitikken kan indebære, at stød til efterspørgslen hurtigere mistede deres effekt på produktion og beskæftigelse. Det virker imidlertid irrelevant at indbygge en stabiliserende pengepolitisk reaktion i en dansk model, da nationalbankens renteændringer er dikteret af fastkurspolitikken over for euro.

Finanspolitiske reaktionsfunktioner er mere relevante ...

I givet fald skulle ADAM ikke have en pengepolitisk men en finanspolitisk reaktionsfunktion. En finanspolitisk reaktionsfunktion kunne på kort sigt stabilisere konjunkturudsvingene, men hvis man vil flytte ADAM tættere på ligevægtsmodellerne, er der mere brug for en finanspolitisk reaktionsfunktion, som i hvert fald på langt sigt stabiliserer den offentlige budgetsaldo.

... men kan undværes

I fravær af en sådan budgetstabiliserende reaktionsfunktion, kan man som ved sammenligninger med DREAM-modellen gøre den ADAM-beregnete effekt af fx en forøgelse af det offentlige forbrug sammenlignelig med en DSGE-beregnet effekt ved at ledsage forøgelsen af det offentlige forbrug med en tilsvarende skatteforøgelse.

Uden reaktionsfunktion styres finanspolitikken af modelbrugeren

Når der ikke er en finanspolitisk reaktionsfunktion i ADAM, hænger det blandt andet sammen med, at ADAMs brugere foretrækker at specificere den nødvendige finanspolitik, uden at en reaktionsfunktion endogeniserer et af de finanspolitiske instrumenter. Det er også svært at lave en robust reaktionsfunktion, der kan bruges i alle ADAM-beregninger.

ADAM stabiliseres af konkurrenceevnens reaktion på arbejdsløsheden

Det skal tilføjes at i fravær af politiske reaktionsfunktioner til at stabilisere økonomien, er det i ADAM lønnen og dermed konkurrenceevnens reaktion på arbejdsløsheden samt udenrigshandlens reaktion på konkurrenceevnen, som giver modellen en langsigtligevægt. I modeller med politiske reaktionsfunktioner, er reaktionsfunktionerne normalt centrale for hvornår og hvordan, modellen når sin ligevægt.

DSGE-modellerne er mindre Den tredje og måske mest iøjnefaldende forskel på ADAM og en typisk DSGE-model er størrelsen. ADAM er en forholdsvis disaggregeret model med adskillige efterspørgselsvariable og 12 produktionssektorer, så ADAM har langt flere variable end en DSGE-model. DSGE-modellerne fokuserer på udvalgte makrosammenhænge og er derfor mere aggregerede og har normalt kun én produktionssektor.

ADAM kan bruges til flere formål DSGE-modellerne er bevidst gjort små, da det er nemmere at overskue en lille model end en stor. Til gengæld kan ADAM umiddelbart bruges til flere analyseformål, og det kan tilføjes, at i USA, hvor der er mange bud på dynamiske ligevægtsmodeller, er det i praksis ofte traditionelle estimerede makromodeller, man bruger til at kvantificere effekten af økonomiske indgreb, jf. Mankiw (2006).

Sammenfattende om ADAM og ligevægtsmodellerne Sammenfattende er der reelt ikke stor forskel på ADAM og ligevægtsmodellernes langsigtssegenskaber, og det burde være unødvendigt at adoptere ligevægtsmodellernes kortsigtssegenskaber. ADAM er som nævnt i kapitlets indledning et funktionsdygtigt kompromis mellem ligevægtsmodellerne og tidsrækkemodellerne, og ADAM bruges i praksis til en lang række makroøkonomiske analyseopgaver.

I resten af kapitlet er det ved hjælp af modelberegninger illustreret, hvordan ADAM reagerer på typiske stød til modellens eksogene variable.

2.3 Beregninger på ADAM

ADAMs eksogene variable ændres ... Modelberegninger går typisk ud på at ændre ved én eller flere af modellens eksogene variable og beregne konsekvensen heraf. Fx kan man øge det offentlige forbrug eller det udenlandske marked permanent. Sådanne positive stød til efterspørgslen øger på kort sigt produktionen og beskæftigelsen, men på langt sigt har efterspørgselsstød ingen effekt på beskæftigelsen i ADAM. For at øge beskæftigelsen varigt kræves et udbudsstød, som fx kan bestå i at øge arbejdsstyrken eller i at mindske modellens strukturelle arbejdsløshed ved at justere i den ligning, der bestemmer lønstigningen.

... i forhold til et grundforløb Som udgangspunkt for at beregne stødenes effekt er lavet et grundforløb, der repræsenterer løsningen af modellen med hensyn til dens 2.500 endogene variable givet en stiliseret fremskrivning af modellens 1.000 eksogene variable. Det er nødvendigt med et grundforløb til at sætte de gjorde ændringer i forhold til. Normalt afhænger de eksogene støds effekt forholdsvis lidt af grundforløbet, men der er oplagte undtagelser. Fx påvirker det effekten af en renteændring, om den private sektor er debitor eller kreditor i grundforløbet.

Det følgende afsnit 2.4 omtaler et efterspørgselsstød, hvor det offentlige varekøb øges, mens afsnit 2.5 omtaler et udbudsstød, hvor modellens strukturelle arbejdsløshed reduceres.

2.4 Effekten af at øge det offentlige varekøb 1 pct.

Et illustrativt og ofte anvendt stød til ADAM består i at ændre på det offentlige køb af varer fra den private sektor. Vi øger konkret det offentlige varekøb med 1 pct. i forhold til grundforløbets varekøb i alle år. Forøgelsen svarer til godt 1,4 mia. kr. i 2000-priser i 2010, som er første år af eksperimentet. Med denne ændring i en enkelt eksogen variabel fremkommer et nyt forløb, og forskellen på det nye forløb og grundforløbet illustrerer stødets effekt på økonomien.

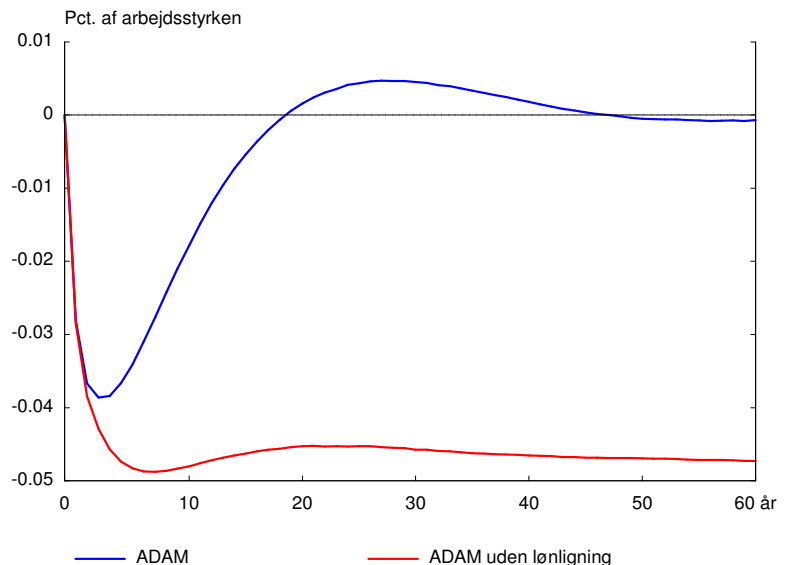
På kort sigt øges aktiviteten, og arbejdsløsheden falder

På kort sigt fungerer ADAM som en keynesiansk model, hvor efterspørgslen bestemmer produktionen, så den umiddelbare effekt af at øge varekøbet er, at BNP stiger. Samtidig stiger beskæftigelsen, og arbejdsløsheden er efter et par år faldet med 0,04 pct. af arbejdsstyrken i forhold til grundforløbet.

På langt sigt reduceres konkurrenceevnen, til arbejdsløsheden er uændret

Dermed kulminerer faldet i arbejdsløsheden. Den lavere arbejdsløshed øger lønstigningen, så konkurrenceevnen forringes. Det får eksportens markedsandel til at falde og importens markedsandel til at stige. Herved fortrænges dansk produktion, og efterhånden forsvinder effekten på arbejdsløsheden, som vender tilbage til og krydser grundforløbets niveau 18 år efter, at modeleksperimentet startede. I figur 2.2 viser den blå kurve effekten på arbejdsløsheden i pct. af arbejdsstyrken.

Figur 2.2 Effekt på arbejdsløsheden, øget varekøb



Den langsigtede arbejdsløshedseffekt på nul afspejler, at ADAM på langt sigt fungerer som en ligevægtsmodel, hvor løn og priser tilpasser sig, så arbejdsløsheden igen når det ligevægtsniveau, som også gælder for arbejdsløsheden i grundforløbet. Når efterspørgselsstødet har en langsigtet arbejdsløshedseffekt på nul, er der fuld crowding out i modellen.

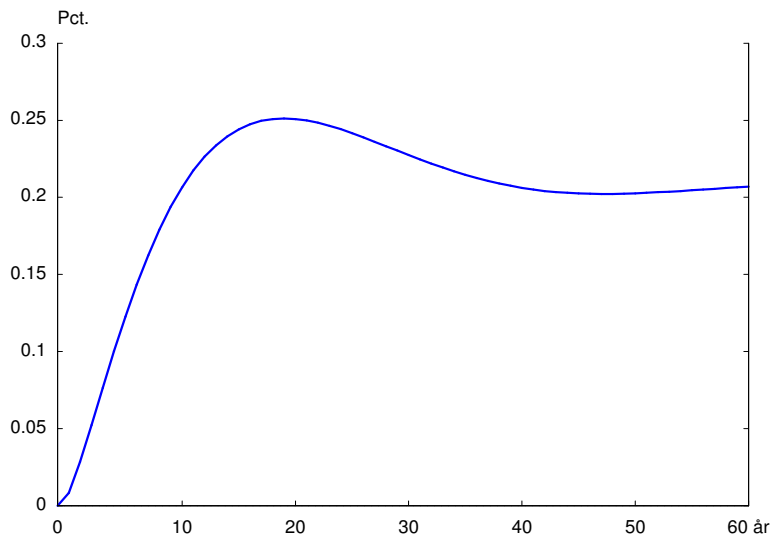
Lønligningen skaber den langsigtede ligevægt på arbejdsmarkedet

Forskellen på den kortsigtede og langsigtede effekt på arbejdsløsheden hænger i ADAM fuldstændigt på løndannelsen. Hvis man fjerner modelens lønligning, så timelønnen bliver eksogen og ikke reagerer på arbejdsløsheden, påvirker det ikke konkurrenceevnen, at arbejdsløsheden reduceres. Det vil sige, at der bliver tale om en permanent reduktion i arbejdsløsheden, hvis det offentlige varekøb øges for eksogen løn, jf. den røde kurve i figur 2.2.

Som sagt fortrænges stødets umiddelbare effekt på arbejdsløsheden, når lønnen er endogen, og i denne proces bliver arbejdsløsheden endog overgangsvist større end i grundforløbet, jf. at den blå kurve i figur 2.2 ligger lidt over nullinjen i en årrække.

Denne tendens til overreaktion i arbejdsløsheden afspejler en tendens, til at lønnen overreagerer, som vist i figur 2.3. Så længe lønnen er højere end nødvendigt på langt sigt, presses eksportsektoren for langt ned, og arbejdsløsheden bliver større end i grundforløbet. Overreaktionen i løn og arbejdsløshed afspejler, at der går tid, før det nye lønniveau får fuld effekt på aktivitet og arbejdsløshed.

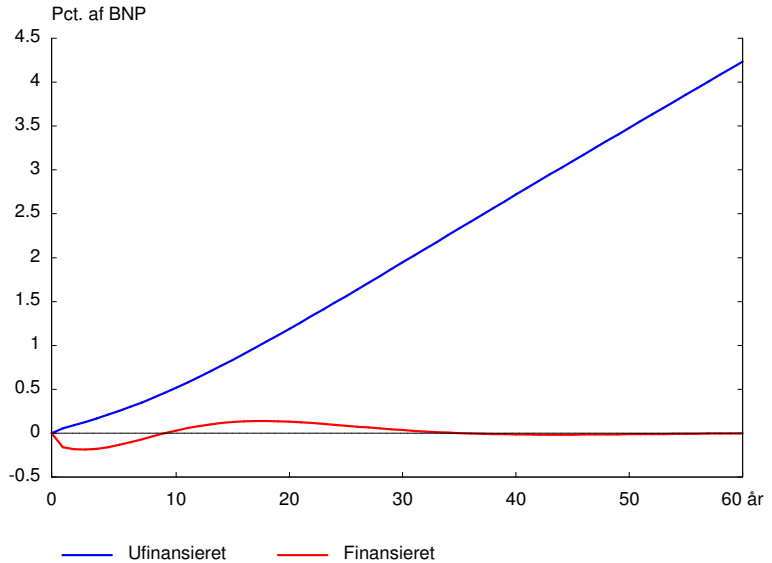
Figur 2.3 Effekt på timelønnen, øget varekøb



De offentlige finanser kommer ikke i ligevægt

Selv om løntilpasningen får arbejdsløsheden tilbage på grundforløbets niveau, kommer den samlede økonomi ikke tilbage til grundforløbets ligevægt, fordi udvidelsen af det offentlige varekøb har svækket de offentlige finanser. Som allerede omtalt, har ADAM ikke nogen finanspolitisk reaktionsfunktion, der sikrer, at den offentlige gæld er konstant i forhold til BNP. Det vil sige, at der ikke er noget offentligt indtægtsinstrument, som automatisk aktiveres for at finansiere det øgede varekøb. Uden finansiering forværres den offentlige budgetsaldo med udgiften til varekøbet, samtidig med at den offentlige gæld og de offentlige rentebetalinger vokser i forhold til grundforløbet, jf. figur 2.4.

Figur 2.4 Effekt på offentlig gæld, øget varekøb



Det er uholdbart, hvis den offentlige budgetsaldo og i øvrigt også betalingsbalancen forværres år for år. Før eller siden er der brug for at finansiere forøgelsen af det offentlige varekøb.

Finansiering af det ekstra offentlige varekøb

Det er valgt at skattefinansiere forøgelsen af det offentlige varekøb. Nærmere bestemt forøges den statslige indkomstskat med 1,5 pct. i alle år, og derved opnås, at den langsigtede effekt på den offentlige gæld er nul, jf. figur 2.4.¹

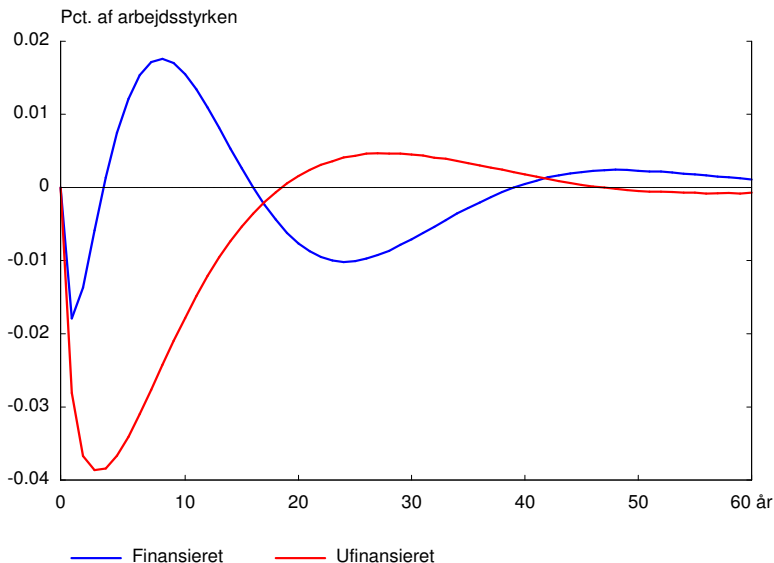
Finansieringen ændrer tilpasningsprocessen

Uden finansiering tager det som nævnt 18 år, før det initiale fald i arbejdsløsheden helt forsvinder. Med skattefinansieringen tager det kun 4 år, jf. figur 2.5, hvor der er sammenlignet med forløbet i arbejdsløsheden, når varekøbet er ufinansieret. Til gengæld svinger effekten på arbejdsløsheden mere, når varekøbet finansieres, og det tager lige så lang tid med finansiering som uden, før arbejdsløsheden er i ligevægt.

Forløbet i arbejdsløsheden uden finansiering af varekøbet er som omtalt først og fremmest skabt af ADAMs løndannelse. Forløbet i arbejdsløsheden, når varekøbet finansieres, afspejler også løndannelsen men derudover især, at boligmarkedet svinger, før det går i ligevægt.

¹ Den nødvendige skattefinansiering er beregnet ved hjælp af ADAM og er nærmere omtalt i boks 2 i kapitel 11, hvor det fremgår, at den nævnte permanente forøgelse af indkomstskatten må suppleres med en beskeden midlertidig skatteforøgelse, for at den langsigtede effekt på den offentlige gæld bliver præcis nul.

Figur 2.5 Effekt på arbejdsløshed, øget varekøb



Den private indenlandske efterspørgsel tilpasses i stedet for eksporten

Vi kommer tilbage til boligmarkedet. Generelt adskiller det finansierede varekøb sig fra det ufinansierede ved, at den private indenlandske efterspørgsel falder for at skabe plads til det offentlige varekøb. Ved det ufinansierede varekøb er det eksporten, som falder for at skabe plads til det offentlige varekøb.

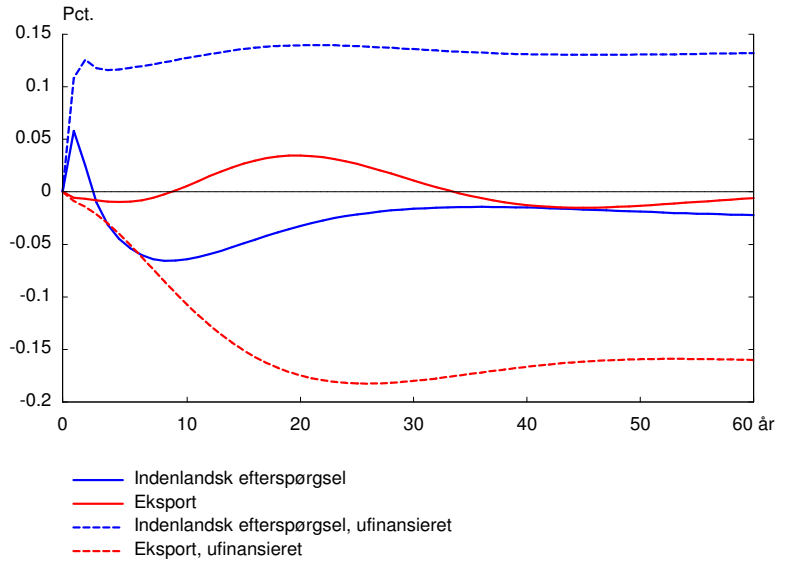
Den indenlandske efterspørgsel øges permanent ved det ufinansierede varekøb, fordi der ikke er nogen skatteforøgelse, som reducerer den private efterspørgsel. Tværtimod forøges det private forbrug på langt sigt, fordi bytteforholdet forbedres. Forbedringen af bytteforholdet afspejler, at lønnen stiger permanent i forhold til grundforløbet som led i den crowding-out-proces, der reducerer eksporten permanent. Effekten på den indenlandske efterspørgsel og eksporten ved det ufinansierede varekøb er indlagt som de to stiplede kurver i figur 2.6.

Ved en finansieret udvidelse af det offentlige varekøb forsvinder den initiale udvidelse af den indenlandske efterspørgsel i takt med, at skatteforøgelsen reducerer den private efterspørgsel. Dermed er der ikke brug for nogen særlig crowding-out-proces via udenrigshandlen, og på langt sigt er eksporten kun ændret en smule, jf. figur 2.6.

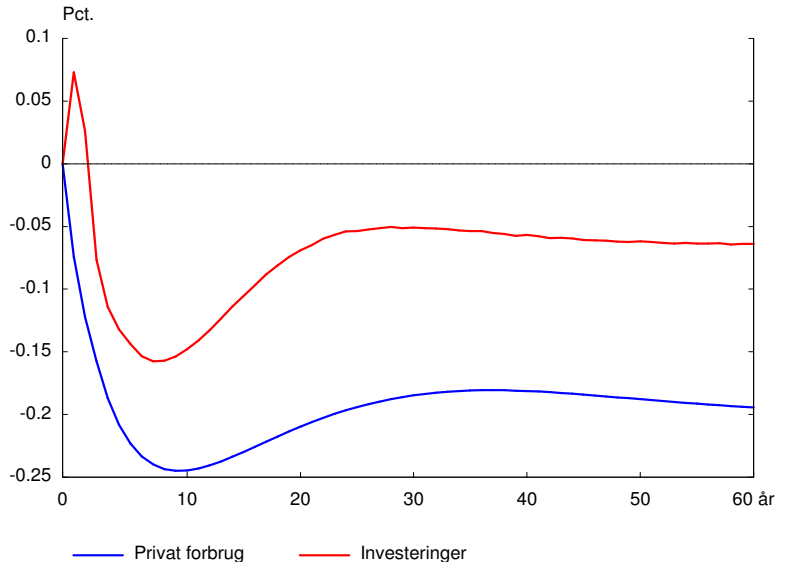
Skattefinansieringen reducerer privat forbrug og investering

Nedgangen i den private efterspørgsel vedrører både forbrug og investeringer, jf. figur 2.7. Investeringsstigningen i starten af beregningen skabes af erhvervsinvesteringerne, som i de første par år stiger med et større beløb, end boliginvesteringerne når at falde med. Efter et par år dominerer faldet i boliginvesteringerne, og den relativt kraftige investeringsreaktion i løbet af det første årti afspejler primært reaktionen i boliginvesteringerne.

Figur 2.6 Effekt på indenlandsk efterspørgsel og eksport, øget varekøb



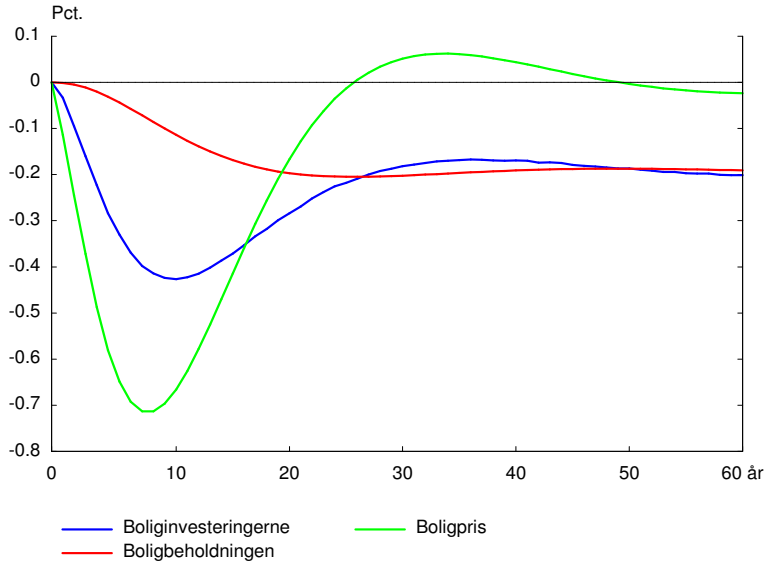
Figur 2.7 Effekt på forbrug og investeringer, øget finansieret varekøb



Boligprisen reagerer kraftigt på skatteforøgelsen

Når skatteforøgelsen reducerer indkomsten og det private forbrug, reducerer den samtidig efterspørgslen efter boliger, og både boligpriserne, boliginvesteringerne og boligbeholdningen falder i forhold til grundforløbet. Boligpriserne er langt mere bevægelige end boligbeholdningen, og boligpriserne reagerer forholdsvis kraftigt på efterspørgselsfaldet. Faldet i boligpriserne kulminerer efter det ottende år, hvor boligbeholdningen er faldet så meget, at udbuddet af boliger begynder at nærme sig den nye og mindre efterspørgsel, jf. figur 2.8.

Figur 2.8 Effekt på boligmarkedet, øget finansieret varekøb



På langt sigt falder boligefterspørgslen og dermed boligbeholdningen med 0,2 pct. i forhold til grundforløbet, svarende til faldet i det private forbrug ekskl. bolig. Det medfølgende fald i boligpriserne gør det mindre profitabelt at bygge boliger og reducerer derved boliginvesteringerne, der ligesom boligpriserne og i modsætning til boligbeholdningen svinger på vej til ligevægt.

Boliginvesteringen reagerer også kraftigt på skatteforøgelsen

Det er forventeligt, at boliginvesteringerne i en periode reagerer mere i pct. end boligbeholdningen, da 0,2 pct. af boligbeholdningen svarer til 10 pct. af grundforløbets årlige investeringer. På langt sigt falder boliginvesteringerne med 0,2 pct. ligesom boligbeholdningen. Det er kun boligbeholdningen og boliginvesteringerne, der på langt sigt skifter niveau i forhold til grundforløbet. Boligprisen, der i figuren er sat i forhold til investeringsprisen, vender på langt sigt tilbage til grundforløbet.

Det er i høj grad svingene i boliginvesteringerne og boligprisernes påvirkning af det private forbrug, der skaber svingene i den indenlandske efterspørgsel samt i produktion og arbejdsløshed. Det fremgår af, at svingene i arbejdsløsheden mindskes, hvis man forlænger tilpasningen af boligbeholdningen ved at nedsætte boligprisernes og dermed også boliginvesteringernes reaktion på faldet i boligefterspørgslen.

2.5 Permanent reduktion af arbejdsløsheden

Arbejdsmarkedspolitik kan påvirke arbejdsløsheden ligevægt

Ligesom ADAM kan bruges til at vurdere finanspolitiske indgreb, kan modellen bruges til at vurdere den makroøkonomiske effekt af at reducere arbejdsløsheden ved arbejdsmarkedspolitiske tiltag. Ved den slags indgreb ændrer man ved modellens langsigtsligevægt for arbejdsløsheden. Denne

langsigtsligevægt kaldes også for modellens strukturarbejdsløshed. I praksis kan arbejdsløsheden ikke låses fast på et bestemt niveau. Der vil hele tiden komme stød og konjunktursving fra ind- og udland, men man kan opnå, at arbejdsløsheden i det lange løb svinger omkring et lavere niveau.

Modellens lønligning gør strukturarbejdsløsheden til en lineær funktion af dagpengenes kompensationsgrad, dvs. forholdet mellem dagpenge og løn, plus en konstant. Beregningen går ud på at justere lønligningens konstant ned, så strukturarbejdsløsheden falder med 0,25 pct. af arbejdsstyrken.

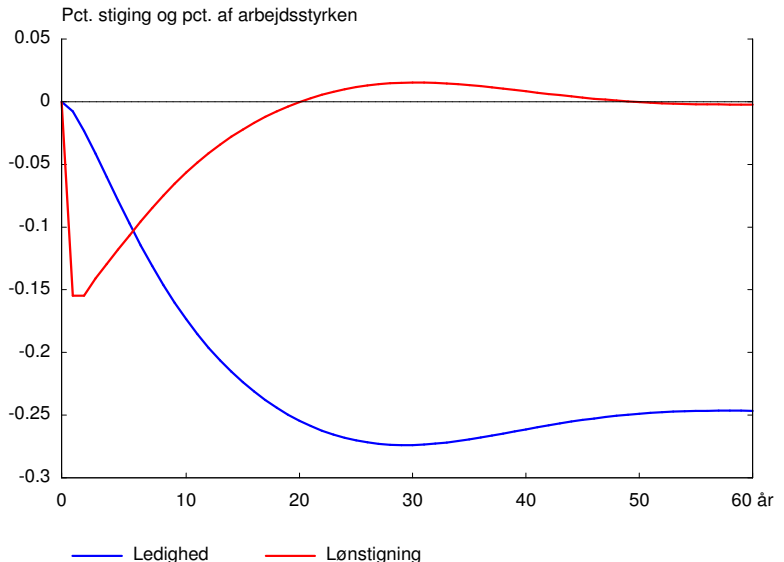
Lønstigningen reduceres for given arbejdsløshed

Den nævnte nedjustering i lønligningen reducerer umiddelbart lønstigningen med 0,14 pct., fx fra 3,5 til 3,36 pct., da den langsigtede arbejdsløshed har en koefficient på 0,55 i modellens ligning for lønstigningen. Den mindre lønstigning forbedrer konkurrenceevnen og øger de danske markedsandele. De større markedsandele øger produktionen og reducerer arbejdsløsheden.

På langt sigt er lønstigningen uændret, men arbejdsløsheden er faldet

Den mindre arbejdsløshed trækker lønstigningen opad, så nedgangen i lønstigningen er størst i det første år af modelberegningen. I de efterfølgende år er faldet i lønstigningen mindre, og på lang sigt er lønstigningen lige så stor som i grundforløbet, og de danske priser vokser i takt med de udenlandske. Til gengæld er arbejdsløsheden på langt sigt faldet med 0,25 pct. af arbejdsstyrken, jf. figur 2.9, der viser effekten på lønstigning og arbejdsløshed af at reducere modellens langsigtede arbejdsløshed med 0,25 pct. af arbejdsstyrken.

Figur 2.9 Effekt på lønstigning og arbejdsløshed, mindre strukturarbejdsløshed



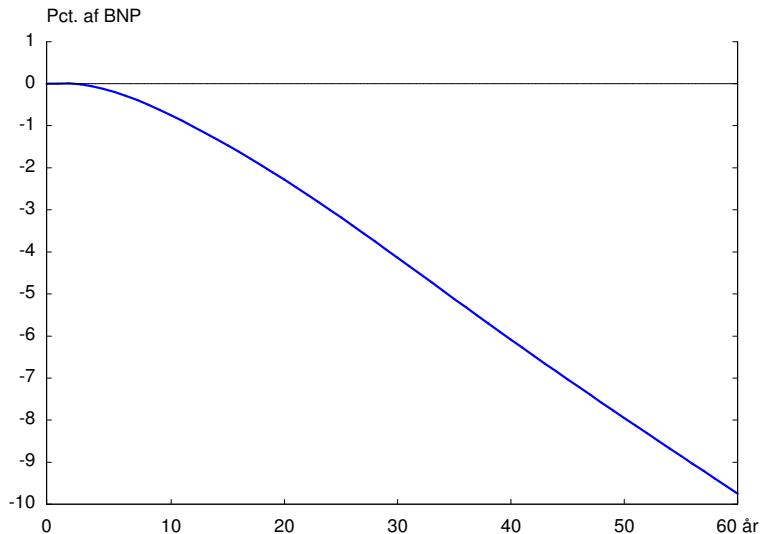
Som sagt afhænger strukturarbejdsløsheden af dagpengenes kompensationsgrad, men man kan givetvis også påvirke den langsigtede arbejdsløshed med andre instrumenter end kompensationsgraden. Modelberegningen siger ikke noget om, hvad man kan bruge som instrument, men beregningen illustrerer de positive konsekvenser af en permanent reduktion i arbejdsløsheden, ikke bare for beskæftigelsen men også for de offentlige finanser.

De offentlige finanser forbedres

Besparselsen på dagpengene, den øgede skatteindtægt samt den sparede renteudgift betyder, at den offentlige gæld reduceres løbende i forhold til grundforløbet, jf. figur 2.10.

Figur 2.10

Effekt på offentlig gæld, mindre strukturarbejdsløshed



Reduktionen af den offentlige gæld viser, at en udvidelse af arbejdsudbudet bidrager til at finansiere de offentlige udgifter på langt sigt, hvor øget arbejdsudbud fx kan erstatte en skatteforhøjelse.

3. Privat forbrug og boligmarked

Det private forbrug plus boliginvesteringerne udgør over halvdelen af den indenlandske efterspørgsel og spiller en væsentlig rolle for konjunkturbevægelserne i den samlede økonomi. Det private forbrug fylder alene halvdelen af den indenlandske efterspørgsel og er dermed langt den største indenlandske efterspørgselskomponent. Boliginvesteringerne fylder betydeligt mindre og udgjorde fx 7 pct. af den indenlandske efterspørgsel i 2006, hvor boligbyggeriet var højt. Til gengæld er der store konjunkturbevægelser i boliginvesteringerne og i prisen på færdige boliger. Der er også et samspil mellem boligmarked og forbrug, da boligpriserne påvirker husholdningernes formue, som påvirker forbruget.

Interessen for husholdningernes forbrug, herunder boligforbruget, knytter sig ikke bare til økonomiens konjunktursving. Formålet med at producere er i sidste ende at kunne forbruge, så forbruget er en slags målestok for resultatet af den økonomiske aktivitet.

Modellens centrale forbrugsfunktion bestemmer det samlede privatforbrug ekskl. boligforbruget. Dertil kommer et forbrugssystem, som er et sæt af ligninger, der fordeler privatforbruget ekskl. bolig på syv komponenter. Boligmarkedet er modelleret med en ligning for boligprisen og en ligning for boligmengden, som både boliginvesteringerne og boligforbruget kan udledes af.

Husholdningerne må antages at anskue deres boligforbrug og deres forbrug i øvrigt under ét, og der er taget hensyn hertil ved formuleringen af forbrugs- og boligligningerne i ADAM. Den efterfølgende gennemgang af ligningerne falder i tre dele. Først gennemgås ligningen for det samlede forbrug ekskl. boligforbrug, dernæst gennemgås forbrugssystemet, og til sidst gennemgås ligningerne for boligpris og boligmengde.

3.1 Privat forbrug

I modellen er det private forbrug grundlæggende forklaret af indkomst og formue. Det er en standardtilgang, som i en årrække har været anvendt i ADAMs forbrugsligning, og som også anvendes i mange andre tilsvarende modeller, jf. Muellbauer og Lattimore (1996). Modellens langsigtede forbrugssammenhæng er formuleret i (3.1). Forbruget er C , indkomsten Y og formuen W . De græske bogstaver er koefficienter, β_1 er forbrugets elasticitet med hensyn til indkomsten, og β_0 er en skaleringsfaktor.

$$(3.1) \quad C = \beta_0 \cdot Y^{\beta_1} W^{1-\beta_1}$$

Det ønskede forbrug er en funktion af indkomst og formue

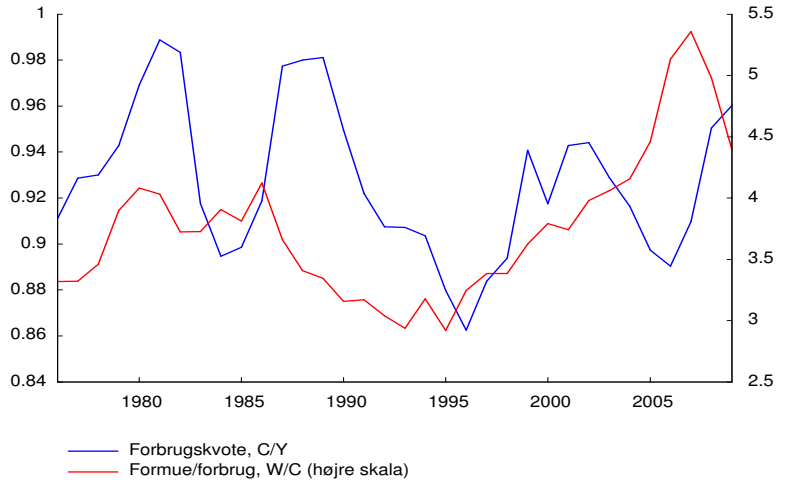
Formuleringen i (3.1) indebærer, at indkomst- og formueelasticiteten summerer til én, så forbruget stiger på langt sigt 1 pct., hvis indkomsten og formuen stiger 1 pct. Ligning (3.1) indebærer desuden, at den langsigtede forbrugskvotient ud af indkomsten, C/Y , korrelerer positivt med formuen i forhold til forbruget, W/C . Renten indgår ikke eksplicit i (3.1), men for-

muen omfatter boligformuen, så renten påvirker forbruget via boligprisens reaktion på renten.

Faktisk forbrugs- og formuekvote følges delvist ad

Hvis det faktiske forbrug er tæt på det ønskede forbrug, som langsigtsligningen i (3.1) bestemmer, indebærer langsigtsligningen, at der er en positiv korrelation mellem forbrugs- og formuekvoterne, når disse opgøres med de tilhørende ADAM-variable, som det er gjort i figur 3.1. Forbruget er i figuren opgjort ekskl. bolig og med bilkøbet transformeret til en bilydelse, jf. omtalen af de anvendte variable i afsnit 3.3 om den estimerede forbrugsligning.

Figur 3.1 Forbrug/indkomst og formue/forbrug



Figur 3.1 viser, at der er en lille tendens til, at forbrugskvoten vokser, når formuen er høj i forhold til forbruget. Det kan afspejle, at en høj formue trækker forbruget op. Dermed bekræfter figuren til en vis grad, at der i data er en sammenhæng, som passer med den formulerede langsigtsligning i (3.1).

Der er som sagt kun tale om en vis grad af bekræftelse, for figuren viser også, at der ikke er tale om en stabil positiv korrelation mellem de to kvoter. Fx er kvoten formue/forbrug klart højest i 2006, uden at forbrugskvoten når sit maksimum i 2006 eller umiddelbart efter.

Indkomsten er vigtigere end formuen

Sammenfattende tyder figuren på, at indkomsten har været vigtigere for forbruget end formuen. Det fremgår af, at forbrugskvoten varierer betydeligt mindre end formuekvoten, som er angivet på figurens højre skala. Desuden svinger forbrugskvoten om sit eget gennemsnit i løbet af den viste periode fra 1975 til 2009, mens formuekvoten snarere skifter niveau én gang for alle i løbet af perioden. Det viser sig da også ved estimationen af forbrugsligningen, at det er lettere at estimere indkomstens indflydelse på forbruget end at estimere formuens indflydelse.

3.2 Forbrugsligningens egenskaber

Estimationen af forbrugsligningen inkl. dynamik bliver gennemgået i afsnit 3.3. Den resulterende forbrugsligning har den logaritmiske forbrugsændring på venstre side. På højre side har indkomstændringen en koefficient på 0,4. Det laggede forhold mellem ønsket og faktisk forbrug indgår med en koefficient på 0,407, og sammenholdt med langsigtsligningen i (3.1) fremgår, at den langsigtede indkomstelasticitet, β_1 , er 0,9, og (logaritmen til) den langsigtede lignings skaleringsfaktor, β_0 , er -0,200. Hele ligningen har en konstant på 0,011 og er vist i (3.2a).

$$(3.2a) \quad d\log(C) = 0.4 \cdot d\log(Y) + 0.407 \cdot \left(\log(Y_{-1}^{0.9} \cdot W_{-1}^{0.1}) - 0.200 \cdot \log(C_{-1}) \right) + 0.011$$

Indkomsten øges med 1 pct. ...

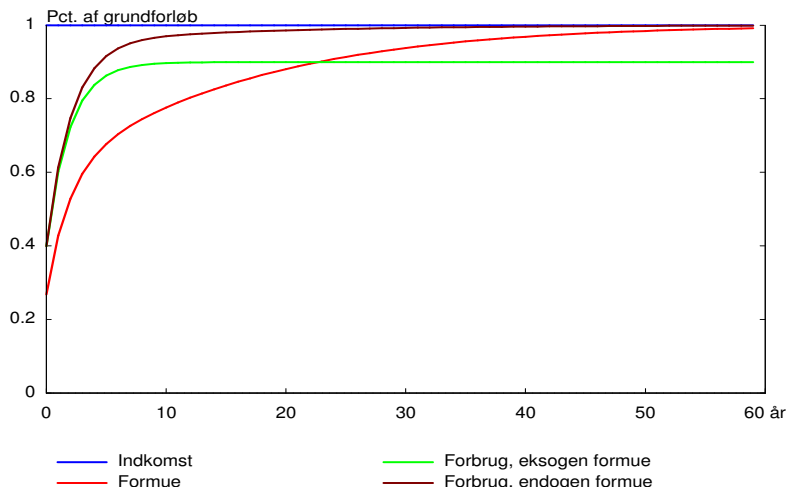
Hvis man øger indkomsten, Y , med 1 pct., vokser forbruget 0,4 pct. i det første år. For eksogen formue er den langsigtede forbrugsstigning kun 0,9 pct. svarende til den langsigtede indkomstelasticitet. Det er imidlertid kunstigt at forudsætte formuen eksogen. Når forbruget stiger mindre end indkomsten, vokser opsparingen. Al opsparing, $Y-C$, opsamles i formuen, som kan endogeniseres ved:

$$(3.2b) \quad W = W_{-1} + Y - C$$

... og på langt sigt øges både forbrug og formue med 1 pct.

Med endogen formue ender både forbrug og formue med at stige 1 pct. ligesom indkomsten. Det tager dog lang tid, før den akkumulerede opsparing får forbrugsligningens formue til at stige 1 pct. Efter 40 år er formuen steget 0,9 pct. svarende til 90 pct. af langsigtstigningen på 1 pct., jf. figur 3.2. Tilpasningshastigheden i figur 3.2 afspejler blandt andet størrelsesforholdet mellem indkomst og formue, som er én til tre i beregningen. Jo større indkomsten er, jo hurtigere kan formuen ændres ved traditionel opsparing.

Figur 3.2 Forbrugsreaktion på 1 pct. ekstra indkomst



Formuen og dermed også forbruget reagerer hurtigere, hvis formueændringen ikke kun omfatter opsparingen men også den boligprisgevinst, som normalt ledsager en forøgelse af indkomsten og forbruget. Dette samspil mellem forbrug og boligmarked er illustreret i afsnit 3.8.2 om boligmodellens egenskaber, hvor forbrugsligningen er koblet sammen med ADAMs ligninger for boligmarkedet.

*Forbrugs-
tilbøjeligheden
øges med 1 pct.*

Det skal nu illustreres, hvad der sker, hvis man justerer i forbrugsligningen, som blev vist i (3.2a). Beregningens formål er at illustrere effekten af at øge forbrugstilbøjeligheden med 1 pct., og beregningen er udført ved at øge langsigtsligningens skaleringsfaktor, β_0 , med 1 pct., hvilket øger konstanten på -0,200 i (3.2a)'s parentes til -0,190. En sådan 1 pct. opjustering af langsigtsligningens skaleringsfaktor svarer også til at løfte den indkomst, som indgår i forbrugets langsigtsligning, med 1,1 pct. uden at ændre den indkomst, der bestemmer formueændringen i (3.2b).

Sidstnævnte betragtning sigter til, at der indgår et særligt indkomstbegreb i ADAMs langsigtede forbrugsligning, jf. næste afsnit 3.3 om den estimerede ligning. Det særlige består i, at pensionsopsparingen er taget ud af den private indkomst, som indgår i den langsigtede forbrugsligning. Dermed fungerer et fald i pensionsopsparingen på samme måde som en stigning i forbrugstilbøjeligheden.

Til brug for beregningen er forbrugsligningen både suppleret med definitionsligningen for formuen i (3.2b) og med en ligning, der definerer indkomsten som en sum af indkomsten ekskl. renteindkomst plus forrentningen af formuen:

$$(3.2c) \quad Y = Y_{exrente} + \text{rente} \cdot W_{-1}$$

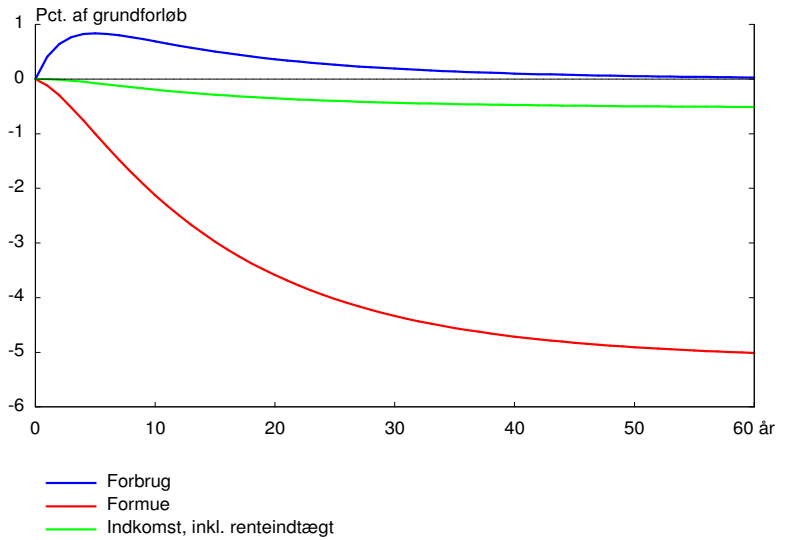
Sammenhængen medfører, at et fald i formuen reducerer indkomsten, Y . De to definitionsligninger, (3.2b) og (3.2c), repræsenterer en stiliseret udgave af de tilsvarende sammenhænge i ADAM, og når alle tre ligninger, (3.2a)-(3.2c), anvendes på én gang, minder det om at anvende ADAM med alle andre adfærdsligninger end forbrugsligningen eksogeniseret.

*Forbruget stiger
umiddelbart 1 pct.,
og på langt sigt
falder formuen*

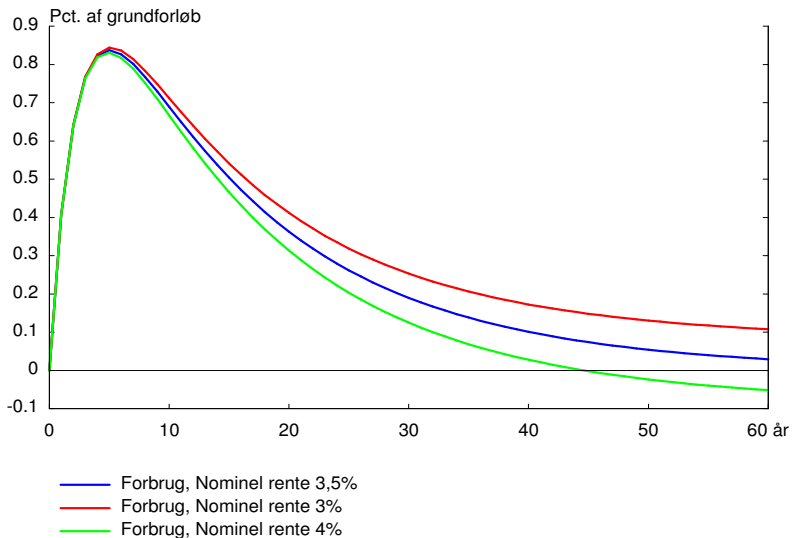
Effekten af at øge forbrugstilbøjeligheden med 1 pct. i treligningsmodellen (3.2a)-(3.2c) er i første omgang, at det faktiske forbrug stiger med 1 pct., men da indkomsten ikke er steget, falder opsparingen, og formuen begynder at falde. Tilpasningen stopper først, når formuen, W , er faldet 5,12 pct., og indkomsten inkl. renteindkomst er faldet 0,52 pct.

Den sammenvejede effekt af de just nævnte formue- og indkomstfald er 1 pct. ($=,9 \cdot 0,52 + ,1 \cdot 5,12$), og det ophæver netop stigningen i forbrugstilbøjeligheden.

Figur 3.3a Øget forbrugstilbøjelighed, vækst og rente på 3,5 pct.



Figur 3.3b Øget forbrugstilbøjelighed, vækst 3,5 pct., rente 3, 3,5 og 4 pct.



Dermed ender det med, at forbruget på langt sigt vender tilbage til udgangspunktet efter i en periode at have ligget over udgangspunktet, jf. illustrationen i figur 3.3a. At forbruget er helt uændret på langt sigt, selvom forbrugstilbøjeligheden er øget, afspejler, at renten er antaget at være lig med vækstraten, helt svarende til den normale antagelse i en langsigtet ADAM-fremskrivning.

Hvis renten og vækstraten er ens, fx 3,5 pct., reduceres indkomsten inkl. renteindkomst, Y , med 3,5 pct. af formuefaldet. Samtidig reduceres beho-

vet for opsparing, $Y-C$, med 3,5 pct. af formuefaldet, så forbruget, C , er, som figur 3.3 illustrerer, uændret på langt sigt.

Hvis renten er større end væksten, fx 4 mod 3,5 pct., bliver forbruget på langt sigt mindre, når forbrugstilbøjeligheden stiger. Det sker, fordi indkomsten inkl. renteindkomst, Y , nu falder med 4 pct. af formuefaldet, mens behovet for opsparing, $Y-C$, kun falder med 3,5 pct. af formuefaldet. Hvis renten er mindre end væksten, falder indkomsten mindre end opsparingen, og forbruget bliver på langt sigt større, jf. figur 3.3b.

Generelt afspejler resultatet, at forbruget svarer til forbrugernes indkomst minus det, der går til at holde formuen på det valgte vækstspor. Argumentationen omkring betydningen af vækstrate og rente i et steady state vækstforløb er uddybet i boks 3.1.

Boks 3.1 Betydningen af vækst og rente i steady state

Hvis den eksogene indkomstvariabel, $Y_{exrente}$, har konstant vækst, får langsigtsløsningen til treligningssystemet (3.2a-3.2c) samme steady-state-vækst. Dermed kan formueændringen erstattes af $vækst \cdot W_{-1}$, og hvis også (3.2c) indsættes i ligningen for formuens ændring, (3.2b), får man følgende ligning for steady-state-forbruget.

$$(3.2b^*) \quad C = Y_{exrente} + (rente - vækst) \cdot W_{-1}$$

Det fremgår, at hvis renten er lig væksten, er forbruget lig treligningssystemets eksogene indkomst ekskl. rente, uanset formuens størrelse.

Hvis renten er større end væksten, har den netop viste ligningsformuevariabel en positiv koefficient. Dermed afhænger steady state forbruget af størrelsen på formuen, og forbruget bliver på langt sigt mindre, når formuen falder. Hvis renten er mindre end væksten, er formuens koefficient negativ, og forbruget bliver større, når formuen falder, alt sammen svarende til illustrationen i figur 3.3b.

Boksens ligning (3.2b*) for forbruget i steady state er som sagt udelukkende baseret på (3.2b) og (3.2c), og formuen optræder i boksens ligning som en ubestemt variabel. Formuens værdi i steady state afhænger af forbrugsligningen i (3.2a), så hvis forbrugsligningen inddrages, kan både formue og forbrug bestemmes. Mere konkret kan forbrugsligningens ændringsvariable i steady state erstattes af vækstraten, lagget på ligningens niveauvariable kan fjernes, og ligningen kan normaliseres på W :

$$\log(W) = \left(\log(C/Y^{0.9}) + (1 - 0.4 \cdot vækst - 0.011) / 0.407 + 0.200 \right) / 0.1$$

(3.2a*) For vækst lig rente, er det steady-state konforme treligningssystem (3.2a*), (3.2b*) og (3.2c) delvist rekursivt, idet C i så fald kan bestemmes fra (3.2b*) alene. For vækst forskellig fra rente, er ligningerne simultane, men også i dette tilfælde er det lettere at tolke steady-state-løsningen vha. det skræddersyede ligningssystem (3.2a*), (3.2b*) og (3.2c), end vha. det generelle (3.2a), (3.2b) og (3.2c).

Der bliver trukket på treligningsmodellen og diskussionen af stødet til forbrugstilbøjeligheden i kapitel 10 og 11 om grundforløb og modelanalyse.

3.3 Den estimerede forbrugsligning

Langsigtsligningen Til brug for estimationen skrives langsigtsligningen (3.1) med ADAM-variable og på loglineær form:

$$(3.1^*) \quad \log(cpuxhw) = \beta_0^* + \beta_1 \log(ydl_hc) + (1 - \beta_1) \log(wcp)$$

cpuxhw ønsket forbrug inkl. bilydelse og ekskl. bolig

ydl_hc langsigtet disponibel indkomst i ADAM

wcp forbrugsbestemmende formue

I forbrugsvariablens navn, *cpuxhw*, indikerer det efterstillede *w*, at variabelen ikke er faktisk, men ønsket forbrug, mens *u*'et indikerer, at nationalregnskabets bilkøb er erstattet af en imputeret bilydelse på bilbeholdningen. Opgørelsen af bilydelsen er omtalt i afsnit 3.4 om ADAMs forbrugskomponenter.

Der er mange modeller, som formulerer en sammenhæng mellem forbrug, indkomst og formue svarende til ovenstående (3.1*). Det betyder dog ikke at modellernes forbrugsdannelse er ens, for der er forskel på, hvordan indkomsten og især formuen defineres.

Den forbrugsbestemmende formue omfatter finansiell formue og boligformue

I teoretisk orienterede modeller repræsenterer man ofte formuen med den tilbagediskonterede værdi af forventede fremtidige betalinger, herunder lønbetalinger. ADAM-modellens forbrugsbestemmende formue omfatter udelukkende elementer, der er til stede i form af finansielle fordringer eller kapitalgenstande. Nærmere bestemt består forbrugsligningens formue af den private sektors finansielle nettoformue plus værdien af bolig- og personbilbestanden. Den finansielle nettoformue er opgjort ekskl. aktier, og pensionsformuen er korrigeret, så den indgår med sin værdi efter skat.

Der kunne argumenteres for kun at medtage den finansielle nettoformue i modellens formuebegreb, da forbrugernes samlede finansielle nettofordring repræsenterer et krav på de andre sektorer. Kapitalgenstande som maskiner og bygninger repræsenterer ikke på samme måde et krav på andre sektorer. Heller ikke ejerboliger, hvor ejeren principielt betaler husleje til sig selv, repræsenterer et krav på andre sektorer, jf. Miles(1994).

Boligformuen øger lånemuligheden

På den anden side er der empirisk belæg for, at netop ejerboligernes markedsværdi og de tilknyttede belåningsmuligheder påvirker det private forbrug. Det er derfor som i mange andre modeller valgt at medtage boligformuen i den forbrugsbestemmende formue. Modellens erhvervskapital er derimod ikke medtaget. Der hænger sammen med, at erhvervskapitalen ikke er opgjort til aktie- eller markedsværdi men som en beholdning i genskaffelsespriser. Dermed er erhvervskapitalen en træg variabel, som næppe påvirker husholdningernes forbrugsdispositioner.

Den forbrugsbestemmende indkomst er ekskl. pensionsopsparing

Selvom erhvervskapitalen ikke er inddraget i den forbrugsdeterminerende formue, påvirker virksomhedernes økonomiske situation forbruget, da den forbrugsdeterminerende indkomst, som indgår i forbrugets langsigtlig-ning, ikke blot omfatter husholdningernes indkomst men også selskaber-nes indkomst.

Nærmere bestemt er den langsigtede forbrugslignings indkomst, ydl_hc , opgjort som:

- Den private sektors disponible nettoindkomst
- minus rentetilskrivningen på pensionsformuen opgjort netto for be-skatning
- plus nettoudbetalinger fra pensionskasser til private
- minus afkastet af boligbeholdningen (boligbranchens værditilvækst).

Dette indkomstbegreb har været anvendt i ADAM i en del år. I forhold til den normale nationalregnskabsmæssige opgørelse af den private sektors disponible nettoindkomst er pensionsopsparingen fjernet. Det fremgår af, at pensionsformuens rentetilskrivning ikke indgår i indkomsten, og til gen-gæld indgår udbetalingen af private pensioner netto for pensionsopsparer-nes indbetaling. Ombytningen af pensionskassernes rentetilskrivning med deres nettoudbetaling til medlemmerne gør indkomstbegrebet mere li- kvidt og dermed mere relevant for kreditrationerede forbrugere. Bolig-branchens værditilvækst er fjernet fra forbrugsfunktionens indkomstbe- greb, fordi forbruget er ekskl. boligforbrug.

Forbrugsligningen forklarer forbrugsændringen

Forskellen på ønsket forbrug jf. (3.1*) og faktisk forbrug indgår som for- klarende variabel i ADAMs estimerede forbrugsligning. Ligningen har den reale forbrugsændring som venstresidevariabel, og på højresiden står den laggede forskel på ønsket og faktisk forbrug suppleret med kortsigts- dynamik, jf. (3.3).

$$(3.3) \quad \text{Dlog} \left(\frac{cpuxh}{pcpuxh} \right) = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \text{Dlog} \left(\frac{ydk_h}{pcpuxh} \right) + \gamma \cdot \log \left(\frac{cpuxhw_{-1}}{cpuxh_{-1}} \right)$$

$Cpuxh$ forbrug med bilydelse og ekskl. bolig

$Pcpuxh$ prisen på forbruget

ydk_h husholdningernes disponible indkomst korrigeret for pensi- onsbetalinger ligesom ydl_hc

Kortsigtsdynamikken omfatter kun den reale indkomstændring, hvis koef- ficient, α_1 , kan tolkes som den marginale indkomstelasticitet. Det bemær- kes, at den indkomst, ydk_h , der er anvendt i kortsigtsdynamikken ikke omfatter selskabernes indkomst, som må antages at påvirke forbruget med større forsinkelse, end husholdningernes indkomst.

Det havde været nærliggende at medtage ændringen i boligprisen for at lade formuen få en første års effekt på forbruget, ligesom indkomsten har det, men ændringen i boligprisen er ikke signifikant i ligningen og er der- for undladt.

Forbrugsligningen (3.3) er en fejlkorrigeringsligning. Den er estimeret med mindste kvadraters metode og med (3.1*) til at repræsentere det ønskede forbrug. Estimationsresultatet er vist i tabel 3.1.

Tabel 3.1 **Estimeret forbrugsligning**

| Variabel | ADAM-navn | Koefficient | Std.afv. |
|-----------------------------|----------------------|-------------|----------|
| Privat forbrug | $Dlog(cpuxh/pcpuxh)$ | | |
| Konstant | | α_0 | 0,011 |
| Disponibel realindkomst | $Dlog(ydphk/pcpuxh)$ | α_1 | 0,400 |
| Fejlkorrektion | $log(cpuxh_{-1})$ | γ | 0,407 |
| Disponibel indkomst | $log(ydpl_{-1})$ | β_1 | 0,900 |
| Formue | $log(wcp_{-1})$ | $1-\beta_1$ | 0,100 |
| Konstant i langsigtsligning | | β_0^* | -0,200 |

Anm: n=1975-2006 s=0,0218 R2=0,547 LM(AR1)=0,022 DF=-3,43

Den forklarede variabel står i tabellens første linje. Under tabellen er anført estimationsperioden, standardafvigelsen på estimationens residual, R-i-anden, LM-teststatistikken for 1. ordens autokorrelation samt Dickey-Fuller statistikken for, at der ikke er kointegration i langsigtsligningen (3.1*). Den beskedne LM-statistik er Chi-i-anden fordelt med 1 frihedsgrad, så der er ikke tegn på autokorrelation. Den numerisk store Dickey-Fuller statistik tyder på kointegration mellem forbrug, indkomst og formue. Det bemærkes, at de langsigtede indkomst- og formueelasticiteter er sat til henholdsvis 0,9 og 0,1. Ud fra estimationsresultatet kan man ikke afvise, at indkomstelasticiteten er én, og formueelasticiteten dermed er nul, men det er valgt at sætte formueelasticiteten til 0,1, som er tæt på det frie men insignifikante estimat.

Den kortsigtede indkomstelasticitet, α_1 , er sat til 0,4. Det er klart under én, svarende til at den kortsigtede opsparingsreaktion er forholdsvis stor. De 0,4 er lidt større end den frit estimerede værdi, men forskellen er under en standardafvigelse, og restriktionen til 0,4 kan ikke afvises.

Endvidere bemærkes, at langsigtsligningens konstant, β_0^* , er sat til -0,200. Det er den værdi, der giver langsigtsligningens residual et gennemsnit på nul i estimationsperioden. Resten af forbrugsligningens estimerede konstant er placeret i α_0 i forbrugsligningens kortsigtsdel, og α_0 's værdi på 0,011 giver den samlede forbrugslignings residual et gennemsnit på nul.

Kortsigtsdynamikken påvirker det langsigtede forbrug

Den estimerede fejlkorrigeringsligning er, som det er fremgået, delt op i en kortsigtsdel, hvor koefficienterne hedder α , og en langsigtsdel, hvor koefficienterne hedder β . Den eksplicite opdeling i kort og langt sigt betyder imidlertid ikke, at ligningens langsigtsløsning er uafhængig af ligningens kortsigtsdel. Med langsigtsløsning tænkes her på et steady state forløb, hvor vækstraten i indkomst og forbrug er konstant.

For at illustrere hvordan kortsigtsdynamikken påvirker langsigtsløsningen betragtes fejlkorrigeringsligningen med de estimerede kortsigtskoefficien-

ter indsat og med en kortfattet notation for ligningens variable, C_w er det ønskede forbrug, som følger af den langsigtede ligning.¹

$$\text{dlog}(C) = 0.011 + 0.4 \cdot \text{dlog}(Y) + 0.407 \cdot \log(C_{w,1}/C_{,1})$$

For at tydeliggøre påvirkningen fra kortsigtsdynamikken på forbrugets niveau, kan fejlkorrektionsligningen skrives med forbrugets ulaggede niveau på venstre side.

$$\log(C) = \log(C_w) + [0.011 + 0.4 \cdot \text{dlog}(Y_{+1}) - \text{dlog}(C_{+1})] / 0.407$$

Det fremgår, at det faktiske forbrug, C , kun er lig forbrugsligningens ønskede forbrug, C_w , i steady state, hvis den firkantede parentes med kortsigtsdynamikken er nul i steady state, og det kan man ikke regne med. I estimationsperioden sikrer kortsigtskonstanten på 0,011, at den firkantede parentes har et gennemsnit på nul, men væksten i en steady state vil normalt afvige fra estimationsperiodens gennemsnitlige vækst.

Problemstillingen opstår, fordi koefficienten til indkomstændringen kun er 0,4 og ikke 1. I en simpel steady state vokser forbruget og indkomsten nemlig med samme vækstrate, så hvis den nævnte koefficient var 1 i stedet for 0,4, ville den firkantede parentes være 0,011 i steady state uanset vækstratens størrelse. I den situation kunne man passende sætte kortsigtskonstanten til nul og placere hele den estimerede konstant i langsigtsgligningen, for så ville faktisk forbrug, C , altid svare til ønsket forbrug, C_w , i steady state, uanset vækstraten.

Det er ikke uden videre muligt eller ønskeligt at formulere og binde forbrugsligningens estimerede kortsigtsdynamik, så den ikke påvirker ligningens langsigtsløsning, men man kan opnå, at C er lig C_w i en vilkårlig steady-state fremskrivning ved at korrigerer kortsigtskonstanten, så den passer til fremskrivningens trendmæssige vækst. Med en sådan trendkorrektio neutraliseres effekten på ligningens langsigtede løsning af, at de anvendte variables stigningstakt skifter niveau, jf. boks 3.2 om trendkorrektio.

Boks 3.2 Trendkorrektio

Som omtalt i ovenstående tekst er forskellen på faktisk og ønsket forbrug lig med:

$$[0.4 \cdot \text{dlog}(Y_{+1}) + 0.0112 - \text{dlog}(C_{+1})] / 0.407$$

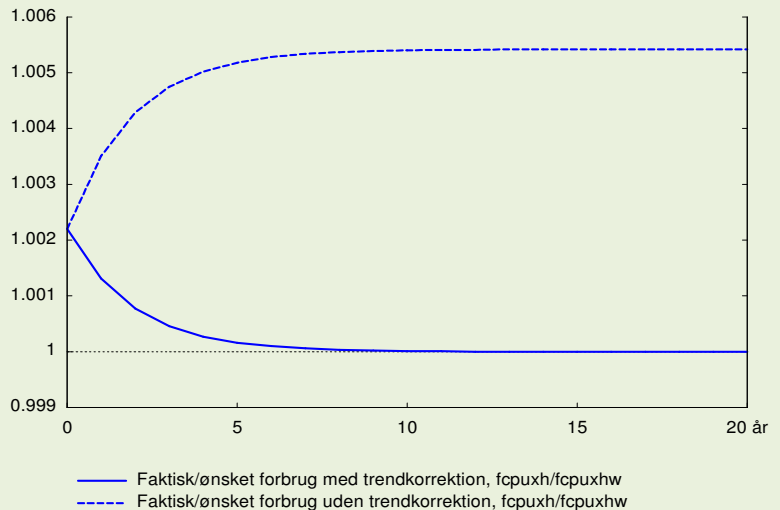
I estimationsperioden har dette udtryk et gennemsnit på nul, svarende til at faktisk og ønsket forbrug har samme gennemsnit. Værdien af den firkantede parentes i estimationsperioden fås ved at indsætte periodens gennemsnitsvækst på 2,2 pct. for realindkomsten og 2,0 pct. for realforbruget, $0,4 \cdot 0,022 + 0,0112 - 0,02 = 0$. De 0,0112 er forbrugsligningens α_0 med 4 decimaler og kaldes trendkorrektionsleddet, hvis funktion er at afbalancere variabelændringernes gennemsnit.

¹ Kortsigtsdynamikkens betydning for den langsigtede løsning til en fejlkorrektionsligning er diskuteret af Currie (1981).

En langsigtet fremskrivning genskaber normalt ikke estimationsperiodens stigningstakter men angiver et stiliseret forløb, hvor fx alle mængder vokser 1,5 pct. om året. Dermed er den firkantede parentes ikke længere nul men $0,0022 (=0,4 \cdot 0,015 + 0,0112 - 0,015)$, og det faktiske forbrug bliver i den langsigtede fremskrivning 0,5 pct. større end det ønskede forbrug, $(0,5 = 0,22 / 0,407)$.²

I begyndelsen af den nævnte lange fremskrivning er det naturligt, hvis faktisk forbrug afviger fra ønsket forbrug, og hvis trendkorrektionsleddet reduceres fra 0,0112 til 0,009 fx fra og med andet år af den lange fremskrivning, forsvinder forskellen på faktisk og ønsket forbrug efterhånden. Uden denne trendkorrektionsleddet vokser forholdet mellem faktisk og ønsket forbrug gradvist og ender som forudsagt på 1,005, jf. illustrationen i boksens figur, som anvender ADAM-navne for faktisk og ønsket forbrug.

Forhold mellem faktisk og ønsket forbrug



Spørgsmålet om trendkorrektionsleddet omtales også i forbindelse med modelens lønning i kapitel 7 og opstillingen af en lang fremskrivning med modellen i kapitel 10.

² Hvis forbrugsligningen blev reestimeret på et sample, der gengav et sådant grundforløb, ville langsigtetsligningens konstant, β_0 , blive estimeret til -0,195 mod nu -0,200. Dermed minder problemstillingen om Hungnes(2010) fordeling af strukturelle brud i VAR-modeller på henholdsvis vækstratebestemmende koefficienter og langsigtetskoefficienter.

3.4 Opdeling af det private forbrug³

De syv komponenter i forbrugssystemet

ADAM-modellens forbrugssystem deler det samlede forbrug ekskl. boligforbrug op i syv komponenter. De syv forbrugskomponenter, der bestemmes i forbrugssystemet er:

- Bilkørsel, fC_{gu}
- Bilydelse, fC_{bu}
- Brændsel, fC_e
- Fødevarer, fC_f
- Øvrige varer, fC_v
- Turistrejser, fC_t
- Serviceydelser, fC_s

Opdelingen på forbrugskomponenter bidrager i ADAM til at fordele privatforbruget på produktionsbrancher og importkategorier samt til at bestemme statens afgiftsindtægter. Fx består størstedelen af en persons pris af afgifter og import, mens husholdningernes køb af serviceydelser især påvirker produktionen i branchen for private tjenesteydelser, så forbrugskomponenterne er forskellige med hensyn til indholdet af indenlandsk værditilvækst, import fra udlandet og afgifter til det offentlige.

Fem af de syv ovennævnte forbrugskomponenter er direkte taget fra nationalregnskabet, mens de to transportrelaterede forbrugskomponenter, bilkørsel og bilydelse, er specielle ADAM-variable, jf. senere. De analoge nationalregnskabsstørrelser er benzinformbrug og bilkøb, som kan udledes af henholdsvis bilkørsel og bilydelse, så ADAM bestemmer også nationalregnskabets forbrug.

Om den valgte opdeling af forbruget

Det samlede privatforbrug er i ADAM opdelt i otte komponenter, boligydelse og de til forbrugssystemet svarende syv komponenter. De otte forbrugskomponenters værdi og andel i 2006 fremgår af tabel 3.2.

Tabel 3.2 Forbrugskomponenter i år 2006

| | fC_h | fC_{gu} | fC_{bu} | fC_e | fC_f | fC_v | fC_t | fC_s |
|-------|-------------|-----------|-----------|------------------|-----------|--------------|--------------|----------------|
| | Boligydelse | Bilkørsel | Bilydelse | Brændselsforbrug | Fødevarer | Øvrige varer | Turistrejser | Serviceydelser |
| Værdi | 131,8 | 19,5 | 43,8 | 39,3 | 103,2 | 151,3 | 32,7 | 224,8 |
| Andel | 0,192 | 0,027 | 0,055 | 0,058 | 0,136 | 0,191 | 0,042 | 0,299 |

Værdi er i mia. kr. kædede værdier, og andel er i forhold til summen af forbrugskomponenter i løbende priser.

Boligydelser er udskilt for sig, for at den kan bestemmes sammen med boligmengden i modellens ligninger for boligmarkedet. Den største forbrugskomponent i tabel 3.2 er serviceydelser. Den næststørste er øvrige varer, som fx omfatter beklædning og boligudstyr, mens det er valgt at have fødevarer i en komponent for sig. Service, øvrige varer og fødeva-

³ Forbrugssystemet er detaljeret gennemgået i det elektroniske bilag til kapitel 3.

rer, dvs. ét tjenestegode og to varegoder, er klart de største komponenter i forbrugssystemet, hvor de fylder broderparten, jf. tabel 3.2.

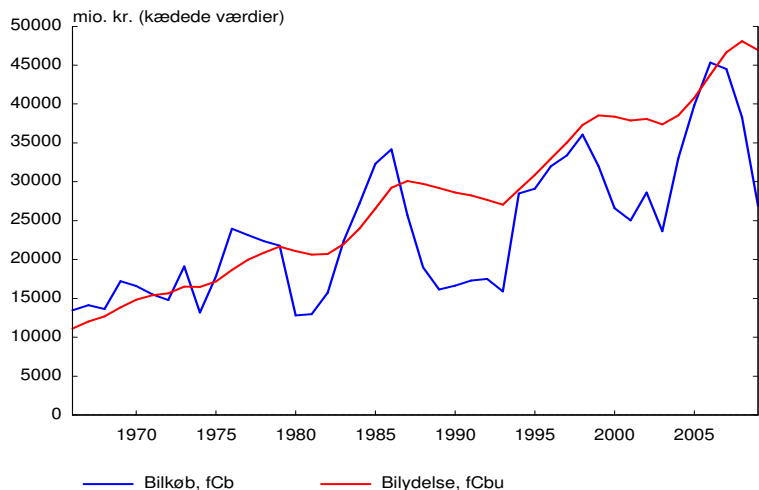
De fire mindre forbrugskomponenter er udskilt, fordi de spiller en speciel rolle. Bilydelsen bestemmer det konjunkturfølsomme bilkøb. Bilkørslen bestemmer benzinforbruget, der sammen med brændselsforbruget beskriver husholdningernes energiforbrug. Det er vigtigt at ADAM bestemmer energiforbruget ved beregninger på energi- og klimapolitik. Turistrejser har fået sin egen forbrugskomponent, fordi turistrejser også optræder som importkomponent.

Bilkørsel og bilydelse er ADAM-variable

Bilkørsel og bilydelse er som nævnt specielle ADAM-variable. Forbruget af bilydelse er opgjort som en konstant gange bilbeholdningen, og forbruget af bilkørsel er opgjort som nationalregnskabets benzinforbrug, fCg , ganget med en benzineffektivitet. Hensigten med at indføre bilydelse og bilkørsel er at beskrive forbrugernes bilkøb som en investeringsbeslutning samt gøre det muligt at analysere ændringer i benzineffektiviteten.

Når forbrugssystemet bestemmer bilydelsen, bestemmer det samtidig nationalregnskabets bilbeholdning, $fKncb$, som er proportional med bilydelsen. Suppleres bilbeholdningen med en afskrivningssats, kan også nationalregnskabets bilkøb, fCb , bestemmes. Bilbeholdningen er betydeligt større end det årlige bilkøb, så 1 pct. ændring i bilbeholdningen øger bilkøbet med adskillige procent. Det gør bilkøbet betydeligt mere volatilt end bilydelsen, jf. figur 3.4.

Figur 3.4 **Bilkøb og bilydelse**



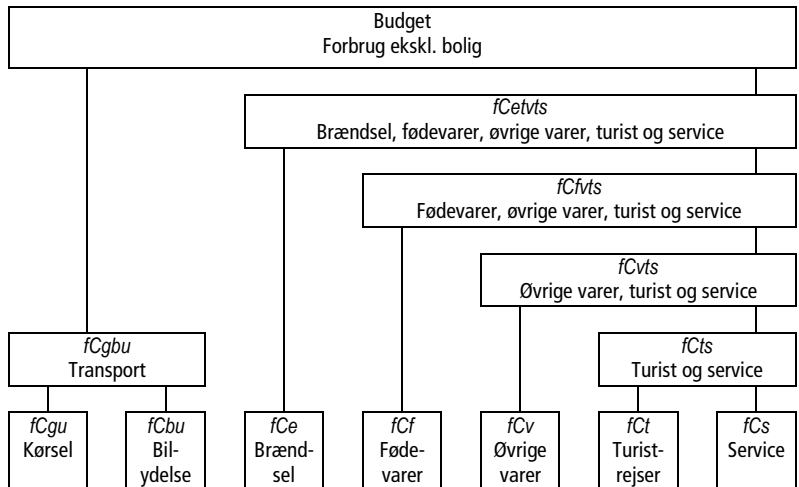
Forbrugssystemets nastede struktur

Forbrugssystemet har en såkaldt nasted struktur, så det ligger i systemets ligninger, at der vælges mellem to forbrugskomponenter ad gangen og ikke mellem alle på én gang. Den nastede struktur begrænser antallet af parametre i forbrugssystemets ligninger og gør det derved muligt at estimere forbrugssystemet – eventuelt trinvist og et nest ad gangen.

Neststrukturen er så vidt muligt lavet, så forbrugskomponenter, der naturligt hører sammen, nestes sammen. Komponenter, der hører sammen, er enten tætte substitutter eller tætte komplementer. Det er også tilstræbt, at de mest fleksible forbrugsvalg, fx rejser, ligger inderst i neststrukturen, mens mindre fleksible valg som bilkøb, dvs. bilydelse, ligger yderst.

Den valgte neststruktur er vist i figur 3.5, hvor det fremgår, at forbrugssystemet starter med at fordele budgettet på henholdsvis transport, fCg_{bu} , og resten, fC_{efvts} . Transport deles op i sine to komponenter, bilkørsel, fCg_u , og bilydelse, fC_{bu} , mens resten deles op på brændsel, fC_e , og resten, fC_{fvts} . Sådan fortsætter opdelingen, indtil hele budgettet er fordelt.

Figur 3.5 Forbrugssystemets nest-struktur



Forbrugssystemets budget er lig forbrug ekskl. bolig

Det samlede budget, som forbrugssystemet fordeler, svarer til husholdningernes private forbrug ekskl. bolig og med bilforbruget transformeret til en ydelse plus de udenlandske turisternes forbrug i Danmark, i ADAM-notation fC_{puetxh} .⁴ De udenlandske turisternes forbrug indgår i budgettet, fordi forbrugskomponenterne omfatter alt forbrug i Danmark inkl. de udenlandske turisternes. Turisternes forbrug fylder dog kun lidt, og forbrugssystemet skelner ikke mellem den danske og udenlandske del af efterspørgslen. I figur 3.5 og kapitlet ud kaldes budgettet for enkelhedens skyld, forbrug ekskl. bolig.

Forbrugssystemets langsigtsligninger ...

Forbrugssystemet fungerer som om, det er styret af en repræsentativ forbruger, der med udgangspunkt i en nyttefunktion fordeler sit budget på forbrugskomponenterne, så nytten maksimeres. Forbrugeren tager hensyn til de relative priser, og givet nyttefunktionens substitutionsmuligheder forbruges relativt mindre af de forbrugskomponenter, som er

⁴ Budgettet svarer til ADAM's forbrug ekskl. bolig, fC_{puxh} , diskuteret i afsnit 3.1 til 3.3, plus de udenlandske turisternes forbrug, fEt , omtalt under gennemgangen af eksporten i kapitel 4.

blevet relativt dyrere. Fordelingen på forbrugskomponenter er også påvirket af budgettets størrelse, da komponenterne har forskellig budgetelasticitet, og fx påvirkes brændselsforbruget af antal graddage i året.

... afspejler en fleksibel CES nyttefunktion

Nyttefunktionen er en fleksibel CES nyttefunktion med nestet struktur. Den nastede struktur i forbrugsvalget er netop blevet omtalt, jf. figur 3.5. CES funktioner er kendetegnet ved, at substitutionselasticiteterne er konstante, og konventionelle CES funktioner binder desuden alle budgetelasticiteter til 1. I betegnelsen fleksibel ligger her både, at budgetelasticiteten kan afvige fra 1, og at forbrugssystemet har andre forklarende variable end budgettet og de relative priser.

I forbrugssystemets langsigtede ligevægt er forbrugsfordelingen optimal i henhold til den specificerede nyttefunktion, og ligevægtens optimale forbrugsandele er givet ved:

$$(3.4) \quad \frac{fC_i^*}{fC} = \text{priseffekt}_i \cdot DT_i$$

for $i = gu, bu, e, f, v, t, s$. Variablen på venstre side kan opfattes som en ønsket forbrugsandel, der er defineret som ønsket forbrugskomponent i faste priser, fC_i^* , divideret med samlet forbrug ekskl. bolig, fC , ligeledes i faste priser. Variablen priseffekt_i repræsenterer den samlede priseffekt på forbrugsandelen for den pågældende komponent, og DT_i repræsenterer den samlede ikke-prismæssige effekt, der skabes af, at budgetelasticiteten afviger fra 1, eller af supplerende forklarende variable.

Priseffekterne afspejler den valgte nestning

Indholdet i priseffekten afspejler nestningen i den anvendte CES-nyttefunktion. Der er fx kun to relative priser og to substitutionselasticiteter i priseffektvariablene for bilkørsel og bilydelse, som ligger i det yderste nest, mens turistrejser og serviceydelser, som ligger i det inderste nest, er påvirket af fem relative priser og fem elasticiteter. Forbrugssystemets syv priseffekter er vist i boks 3.3.

Boks 3.3 **Priseffekter i forbrugssystemet**

Priseffekterne for de 7 forbrugskomponenter i (3.4) er givet ved:

$$(3.5) \quad BX_{gu} = \theta_{gu} \cdot \left(\frac{P_{gu}}{P_{gbu}} \right)^{-\sigma_{gu}} \cdot \left(\frac{P_{gbu}}{P} \right)^{-\sigma_{gbu}}$$

$$(3.6) \quad BX_{bu} = \theta_{bu} \cdot \left(\frac{P_{bu}}{P_{gbu}} \right)^{-\sigma_{gu}} \cdot \left(\frac{P_{gbu}}{P} \right)^{-\sigma_{gbu}}$$

$$(3.7) \quad BX_e = \theta_e \cdot \left(\frac{P_e}{P_{efvts}} \right)^{-\sigma_e} \cdot \left(\frac{P_{efvts}}{P} \right)^{-\sigma_{gbu}}$$

$$(3.8) \quad BX_f = \theta_f \cdot \left(\frac{P_f}{P_{fvts}} \right)^{-\sigma_f} \cdot \left(\frac{P_{fvts}}{P_{efvts}} \right)^{-\sigma_e} \cdot \left(\frac{P_{efvts}}{P} \right)^{-\sigma_{gbu}}$$

$$(3.9) \quad BX_v = \theta_v \cdot \left(\frac{P_v}{P_{vts}} \right)^{-\sigma_v} \cdot \left(\frac{P_{vts}}{P_{fvts}} \right)^{-\sigma_f} \cdot \left(\frac{P_{fvts}}{P_{efvts}} \right)^{-\sigma_e} \cdot \left(\frac{P_{efvts}}{P} \right)^{-\sigma_{gbu}}$$

$$(3.9) \quad BX_t = \theta_t \cdot \left(\frac{P_t}{P_{ts}} \right)^{-\sigma_t} \cdot \left(\frac{P_{ts}}{P_{vts}} \right)^{-\sigma_v} \cdot \left(\frac{P_{vts}}{P_{fvts}} \right)^{-\sigma_f} \cdot \left(\frac{P_{fvts}}{P_{efvts}} \right)^{-\sigma_e} \cdot \left(\frac{P_{efvts}}{P} \right)^{-\sigma_{gbu}}$$

$$(3.10) \quad BX_s = \theta_s \cdot \left(\frac{P_s}{P_{ts}} \right)^{-\sigma_t} \cdot \left(\frac{P_{ts}}{P_{vts}} \right)^{-\sigma_v} \cdot \left(\frac{P_{vts}}{P_{fvts}} \right)^{-\sigma_f} \cdot \left(\frac{P_{fvts}}{P_{efvts}} \right)^{-\sigma_e} \cdot \left(\frac{P_{efvts}}{P} \right)^{-\sigma_{gbu}}$$

(3.11) BX_i er ADAM-betegnelsen for prisen på komponenten i , p med fodtegn er prisen på det, der står i fodtegnet, p uden fodtegn er den samlede pris, θ 'erne er estimerede konstanter, mens σ 'erne er substitutionselasticiteter. Preiseffekten for en forbrugskomponent afhænger af, hvor i neststrukturen man befinder sig.

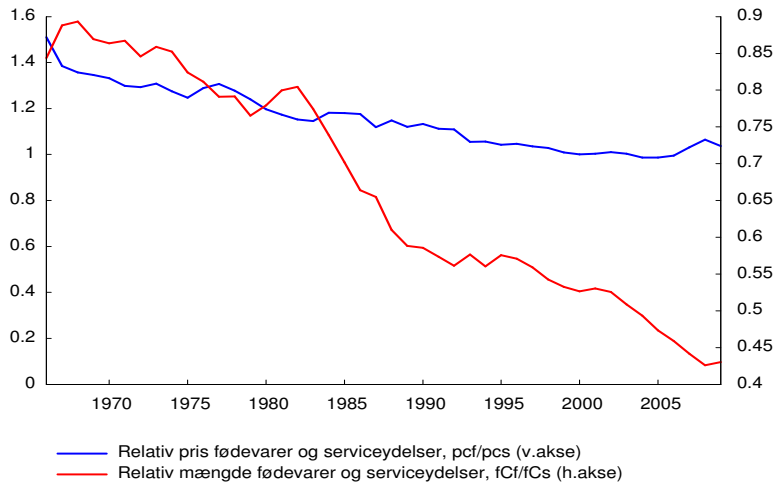
Bilkørsel og bilydelse i det ydre nest kan kun substituere med hinanden og som aggregat med andre varer under ét, så der er kun to relative priser og to substitutionselasticiteter i boksens øverste to ligninger. Derimod skal der 5 relative priser og 5 substitutionselasticiteter til at bestemme efterspørgslen efter serviceydelse og turistrejser i det inderste nest. Serviceydelse og turistrejser kan substituere med hinanden og som aggregat med forbrugskomponenten øvrige varer, aggregatet af de tre nævnte kan substituere med fødevarer, aggregatet af de fire kan substituere med brændsel, og endelig kan aggregatet af de fem substituere med aggregatet af bilkørsel og bilydelse.

Budget-elasticiteterne er forskellige fra 1

Med en konventionel CES funktion ville forbrugsandelene i (3.4) udelukkende være bestemt af prisen på komponenten, men det synes i modstrid med data, at forbrugsandelene skulle kunne forklares af prisen på komponenten alene. Fx er forbruget af fødevarer halveret i forhold til forbruget af service siden 60'erne, og samtidig er relative pris på fødevarer er faldet over 30 procent, jf. figur 3.6. Dermed kan prisudviklingen ikke forklare mængdeudviklingen. Der er snarere tale om, at de underliggende præferencer

reducerer fødevarerforbruget relativt til serviceforbruget, svarende til at fødevarer har en lavere budgetelasticitet end serviceydelser.

Figur 3.6 Relativ pris og mængde på fødevarer og serviceydelser



De ikke-prismæssige variable frigør budgetelasticiteten fra 1...

Den ikke-prismæssige variabel, DT_i , i langsigtsgligningen (3.4) gør forbrugsandelen for komponent i til en funktion af det samlede budget, hvorved budgetelasticiteten kan estimeres frit. Herved får blandt andet fødevarer en budgetelasticitet, som er mindre end 1, så fødevarer fungerer som et nødvendigt gode, hvis budgetandel falder, når budgettet stiger. Samtidig får serviceydelser en budgetelasticitet over 1 og fremstår dermed som et luksusgode, hvis budgetandel stiger, når budgettet stiger. Med disse budgetelasticiteter kan forbrugssystemet bedre forklare udviklingen i figur 3.6.

... introducerer logistisk trend og graddage ...

Udover at frigøre budgetelasticiteterne fra 1, introducerer den ikke-prismæssige variabel en logistisk trend i bestemmelsen af bilydelsen og graddage i bestemmelsen af brændselsforbruget. Den logistiske trend i bilydelsen fanger den høje vækstrate i bilbeholdningen, og dermed i bilydelsen, i begyndelsen af estimationsperioden.

... og sikrer residual bestemmelse af serviceydelser og turistrejser

For de to tjenestekomponenter, serviceydelser og turistrejser, er den ikke-prismæssige variabel defineret residualt, så det ønskede forbrug overholder budgetrestriktionen, som siger, at forbrugskomponenterne i årets priser skal summere til budgettet i årets priser, $fC \cdot p$:

$$(3.12) \quad fC \cdot p = \sum_i fC_i^* \cdot p_i$$

hvor sumtegnet indeks i løber over de syv forbrugskategorier gu, bu, e, f, v, t, s . Forbrugssystemets ikke-prismæssige effekter er skitseret i boks 3.4.

Boks 3.4 Ikke-prismæssige effekter i forbrugssystemet

De ikke-prismæssige effekter for de 7 forbrugskomponenter i (3.4) er:

$$\text{Bilkørsel: } DT_{gu} = \text{konstant1} \cdot (fC/U)^{\beta_{gu}}$$

$$\text{Bilydelse: } DT_{bu} = \text{trend}(fC/U)$$

$$\text{Brændsel: } DT_e = \text{konstant2} \cdot \text{graddag}^K$$

$$\text{Fødevarer: } DT_f = \text{konstant3} \cdot (fC/U)^{\beta_f}$$

$$\text{Øvrige varer: } DT_v = \text{konstant4} \cdot (fC/U)^{\beta_v}$$

$$\text{Service og turist: } DT_s = DT_t = \text{residual}$$

De tre β -parametre er negative, så den ønskede budgetandel for bilkørsel, fødevarer og øvrige varer falder, når forbruget pr. indbygger, fC/U , stiger. DT for biler er en logistisk trend, der er en funktion af forbruget pr. indbygger. Den estimerede logistiske trend stiger stærkest i estimationsperiodens og når sit vandrette forløb ved estimationsperiodens slutning. Der er brugt logistiske trende i andre adfærdsligninger i ADAM, og funktionsformen er illustreret i forbindelse med omtalen af boligligningernes estimation i afsnit 3.9.

Budgetrestriktionen i faste priser

Forbrugskomponenterne er nationalregnskabsvariable, så budgetrestriktionen i (3.12) skal også holde i faste priser. Da fastprisstørrelserne er opgjort med kædeindeks, indebærer budgetrestriktionen i faste priser, at forbrugskomponenterne summerer, når de er ganget med foregående års pris:

$$(3.12^*) \quad fC = \sum_i fC_i^* \cdot \frac{p_{i-1}}{p_{-1}}$$

Forbrugssystemet overholder denne nationalregnskabsmæssige budgetrestriktion, fordi prisen, p , på det samlede forbrug er opgjort med nationalregnskabs tilsvarende formel for priser. Boks 3.8, der er placeret til sidst i kapitlet, beskriver det anvendte kædeindeks og kædeindeksformlen for mængder og priser. Alle ADAMs fastprisstørrelser er formuleret med kædeindeks, så boksen vedrører ikke blot forbrugssystemets budgetrestriktion men alle mængdemæssige identiteter i ADAM.

Det kan tilføjes, at forbrugssystemets pris effekter strengt taget forudsætter, at priserne på forbrugsaggregaterne, inkl. det samlede aggregat fC , er opgjort med den CES-prisformel, man kan udlede af den anvendte nyttefunktion. Der er imidlertid ingen væsentlig forskel på at bruge CES-prisformlen og nationalregnskabs kædeprisformel, så for enkelhedens skyld anvender forbrugssystemet nationalregnskabs prisaggregater.

3.5 Forbrugssystemets egenskaber

Nærværende afsnit illustrerer forbrugssystemets egenskaber ved at beskrive effekten på forbrugskomponenterne af stød til budgettet og til forbrugskomponenternes priser. Formålet er at illustrere det samlede estimerede forbrugssystemets reaktion, men indledningsvis fokuseres på ligevægtsligningen for bilkørsel.

Bilkørslen som eksempel

Forbruget af bilkørsel, fC_{gu} , ligger som omtalt i forbrugssystemets ydre nest, og den tilhørende priseffekt omfatter to relative priser opløftet i hver sin substitutionselasticitet, jf. boks 3.3 med priseffekterne. De relative priser og tilhørende estimerede substitutionselasticiteter er vist i nedenstående ligning (3.4*), der kan ses som en konkretisering af én af de syv ligninger, som den generelle langsigtsligning (3.4) repræsenterer.

$$(3.4^*) \quad \frac{fC_{gu}^*}{fC} = 0.0519 \cdot \left(\frac{p_{gu}}{p_{gbu}} \right)^{-0.344} \cdot \left(\frac{p_{gbu}}{p} \right)^{-0.560} \cdot \left(\frac{fC}{U} \right)^{-0.101}$$

Den ikke-prismæssige effekt, DT_{gu} , er i (3.4*) konkretiseret som budgettet pr. indbygger, fC/U , opløftet i den estimerede elasticitet. De til priseffekten og DT_{gu} hørende estimerede konstanter samt ligningens justeringsled i det sidste endelige nationalregnskabsår er samlet i den multiplikative konstant på 0,0519.

Budgettet stiger 1 pct.

Det fremgår af (3.4*), at hvis budgettet, fC , stiger 1 pct., stiger den ønskede bilkørsel, fC_{gu}^* , med 0,9 pct., svarende til 1 pct. minus faldet på 0,101 pct. i budgetandelen. Det er forudsat, at befolkningen, U , og de relative priser er uændret.

Prisen på bilkørsel stiger 1 pct.

For at beregne effekten på bilkørslen af, at prisen på benzin og dermed prisen på bilkørsel, p_{gu} , stiger 1 pct. for givet budget og befolkning, skal man først finde effekten på de to relative priser i (3.4*). Effekten på de relative priser afhænger af, hvor meget forbruget af bilkørsel fylder, dels i forhold til bilkøb og dels i forhold til det samlede forbrug ekskl. bolig, jf. boks 3.5, der opgør stigningen i den første relative pris i (3.4*) til 0,67 og stigningen i den anden til 0,3 pct. Ved hjælp af de tilhørende substitutionselasticiteter kan det beregnes, at bilkørslen falder med 0,4 pct., når prisen på bilkørsel stiger 1 pct. $(-0,4 = -0,334 - 0,67 \cdot 0,560 - 0,3)$. Det vil sige, at bilkørslen for fastholdt realt budget har en egenpriselasticitet på -0,4.

Modstykket til, at forbruget af bilkørsel falder, er generelt, at det øvrige og nu relativt billigere forbrug stiger. Det gælder dog ikke forbruget af bilydelse, fC_{bu} , som falder en smule, hvorved kørselsforbrug og bilydelse fungerer som komplementære goder. Komplementariteten opstår, fordi substitutionseffekten på bilydelsen af, at transportaggregatet (bilkørsel og bilydelse) stiger i pris, er stærkere end substitutionseffekten af, at bilydelsen bliver billigere i forhold til bilkørslen, jf. boks 3.5.

Boks 3.5 Effekten på relative priser og på forbruget af bilydelse

Hvis bilkørslen fylder 33 pct. i det samlede forbrug af bilkørsel og bilydelse, indebærer 1 pct. stigning i prisen, p_{gu} , på bilkørsel, at den første relative pris i (3.4*), p_{gu}/p_{gbu} , stiger med 0,67 pct., idet tælleren stiger 1 pct., og nævneren stiger 0,33 pct. Hvis forbruget af bilkørsel og bilydelse tilsammen fylder 10 pct. i det samlede forbrug ekskl. bolig, stiger den anden relative pris i (3.4*), p_{gbu}/p , med 0,3 pct., ($0,3=0,33-0,1\cdot 0,33$).

De valgte vægte på 33 og 10 pct. afspejler de tilhørende forbrugskomponenter i løbende priser. Bilkørslen svarer i løbende priser til benzinforbruget, C_g , og $C_g/(C_g+C_{bu})$ er ca. 33 pct. i ADAMs databank, mens $(C_g+C_{bu})/C_{puetxh}$ er ca. 10 pct.

Langsigtsligningen for ønsket bilydelse, fC_{bu}^* , minder, jf. boks 3.3, meget om langsigtsligningen for ønsket bilkørsel og har fx de samme substitutionselasticiteter. De til prisen og den ikke-prismæssige effekt hørende estimerede konstanter samt ligningens korrektionsfaktor i det sidste endelige nationalregnskabsår er i nedenstående langsigtsligning blevet samlet i den multiplikative konstant 0,0724:

$$\frac{fC_{bu}^*}{fC} = 0.0724 \cdot \left(\frac{p_{bu}}{p_{gbu}} \right)^{-0.344} \cdot \left(\frac{p_{gbu}}{p} \right)^{-0.560} \cdot trend \left(\frac{fC}{U} \right)$$

Den ikke-prismæssige effekt på bilydelsen består af en logistisk trend, som er en funktion af budget pr. indbygger.

Den viste ligning illustrerer, hvordan forbruget af bilydelse reagerer, når prisen på bilkørsel stiger 1 pct. For givet budget og given befolkning afhænger det af, hvordan de to relative priser, p_{bu}/p_{gbu} og p_{gbu}/p , reagerer. Den førstnævnte relative pris falder 0,33 pct., da tælleren er antaget uændret, mens nævneren som allerede nævnt stiger 0,33 pct., fordi bilkørslen fylder 33 pct. i forbruget af bilkørsel og bilydelse. Den anden relative pris, p_{gbu}/p , indgår også i ligningen for bilkørslen og stiger som allerede nævnt med 0,3 pct.

Med relative prisændringer på minus 0,33 pct. og plus 0,3 pct. samt substitutionselasticiteter på henholdsvis -0,344 og -0,560, falder bilydelsen med 0,05 pct., ($-0,05=-0,334\cdot(-0,33)-0,560\cdot 0,3$), når prisen på bilkørsel stiger 1 pct. Bilkørslen falder, jf. brødteksten, med 0,4 pct., så det procentvise fald i bilydelsen er tydeligt mindre end det procentvise fald i bilkørslen, men der er som sagt tale om et fald, så de to goder er komplementære i det estimerede forbrugssystem.

Illustration af hele forbrugssystemets reaktion

Efter illustrationen af, hvordan langsigtsligningen for bilkørsel reagerer på budget- og prisændringer, skal det samlede estimerede forbrugssystemes reaktion illustreres. Forbrugssystemet består ikke blot af ligevægtsligninger for de syv forbrugskomponenter men beskriver også den dynamiske tilpasning til ligevægt.

Effekten af budgetforøgelse på 1 pct.

Den dynamiske tilpasning betyder, at der er forskel på, hvordan forbrugskomponenterne reagerer på kort og langt sigt ved en permanent

forøgelse på 1 pct. af forbruget ekskl. bolig, som forbrugssystemet for-
deler på komponenter. Umiddelbart stiger forbrugsandelen både for
øvrige varer og for turistrejser, jf. første søjle i tabel 3.3, som angiver, at
første års effekt er større end 1 pct. for begge de nævnte forbrugskom-
ponenter. På langt sigt er effekten på øvrige varer imidlertid lidt mindre
end 1 pct., jf. sidste søjle i tabel 3.3, så på langt sigt falder forbrugsandelen
for øvrige varer. Den langsigtede effekt på forbruget af turistrejser er
som den kortsigtede effekt større end 1.

*Forskel på kort- og
langsigtet effekt*

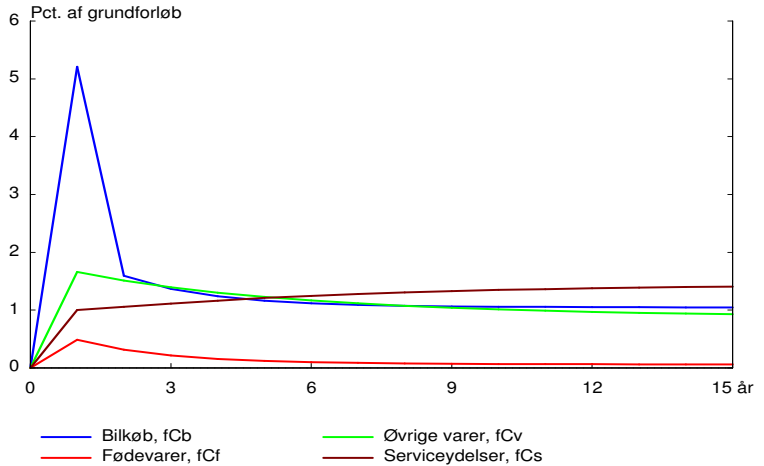
Det fremgår også af tabellen, at forbruget af fødevarer har den mindste
budgetelasticitet i langsigtsligningen, for på langt sigt er fødevarerfor-
bruget næsten ikke steget. I det første år stiger fødevarerforbruget 0,5
pct., så fødevarer reagerer ligesom komponenten øvrige varer stærkere
på kort end på langt sigt. Forskellen på kort- og langsigtsreaktionen kan
blandt andet afspejle, at det er forholdsvis let at øge forbruget af føde-
varer og øvrige varer ved en forøgelse af budgettet. Det bemærkes, at
man både kan øge den forbrugte mængde af en forbrugskomponent ved
at købe mere af det samme og ved at købe en bedre kvalitet.

Tabel 3.3 **Effekt af en stigning i forbrug ekskl. bolig på 1 pct.**

| | 1. år | 2. år | 5. år | 10. år | Ligevægt |
|-----------------------------|----------------|-------|-------|--------|----------|
| | ændring i pct. | | | | |
| <i>fCgu</i> - bilkørsel | 0,19 | 0,58 | 0,88 | 0,92 | 0,91 |
| <i>fCbu</i> - bilydelse | 0,76 | 0,88 | 1,02 | 1,05 | 1,04 |
| <i>fCe</i> - brændsel | 0,27 | 0,59 | 0,93 | 1,01 | 1,00 |
| <i>fCf</i> - fødevarer | 0,49 | 0,32 | 0,12 | 0,07 | 0,05 |
| <i>fCv</i> - øvrige varer | 1,66 | 1,51 | 1,23 | 1,01 | 0,87 |
| <i>fCs</i> - serviceydelser | 1,00 | 1,06 | 1,21 | 1,35 | 1,45 |
| <i>fCt</i> - turistrejser | 1,70 | 1,65 | 1,57 | 1,51 | 1,45 |
| <i>fCb</i> - bilkøb | 5,21 | 1,59 | 1,16 | 1,06 | 1,04 |

Tabel 3.3 viser effekten på bilkøb i nederste linje, og det fremgår, at
selvom bilydelsen og dermed bilbeholdningen stiger mindre end 1 pct. i
det første år, så stiger bilkøbet med adskillige pct. i det første år, jf. også
figur 3.7, som viser forbrugsreaktionen i de første 10 år for bilkøb, føde-
varer, øvrige varer og serviceydelser.

Figur 3.7 Effekt af en stigning i forbruget eksklusiv bolig på 1 pct.



Effekten af prisændringer

I det følgende præsenteres effekten af prisændringer for et givet budget i kroner. Budgettet svarer til forbruget ekskl. bolig, så udgangspunktet er, at dette forbrug er fastlagt i løbende priser, når prisændringerne indtræffer.

Den nestede CES nyttefunktion sikrer, at alle egenpriselasticiteter er negative, så når prisen på en forbrugskomponent stiger, mindskes komponentens forbrugsandel i faste priser. Endvidere betyder den nestede struktur, at en forbrugskomponent automatisk er substitut for alle komponenter, som den ikke er nestet med.

Derimod kan forbrugskomponenter, som er nestet med hinanden, godt være komplementære goder, hvis deres indbyrdes substitution er lille sammenlignet med deres fælles substitution i forhold til resten af forbrugskomponenterne. Bilydelse og bilkørsel er som allerede omtalt et eksempel på komplementære goder i forbrugssystemet.

De langsigtede krydspriselasticiteter

Forbrugssystemets langsigtede krydspriselasticiteter er angivet i tabel 3.4. Budgettet er som sagt fastholdt i kroner, så tabellen viser de såkaldte ukompenserede elasticiteter. Dermed er resultatet af, at prisen på en forbrugskomponent stiger 1 pct., påvirket af, at prisstigningen reducerer budgettet i faste priser, og man kan fx ikke aflæse af tabel 3.4, at forbrugssystemet opfylder Slutskys symmetribetingelser, som vedrører de kompenserede priselasticiteter. Effekten af, at en prisforøgelse reducerer budgettet i faste priser, betyder også, at bilkørslen og bilydelsen falder lidt mere i tabel 3.4 end i regneeksemplet i forbindelse med boks 3.5, hvor det reale budget blev antaget uændret.

Tabel 3.4 Langsigtede krydspriselasticiteter i forbrugssystemet

| | <i>pcg</i> | <i>pcb</i> | <i>pce</i> | <i>pcf</i> | <i>pcv</i> | <i>pcs</i> | <i>pct</i> |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>fCgu</i> - bilkørsel | -0,437 | -0,146 | -0,023 | -0,054 | -0,072 | -0,121 | -0,019 |
| <i>fCbu</i> - bilydelse | -0,102 | -0,438 | -0,033 | -0,077 | -0,103 | -0,172 | -0,027 |
| <i>fCe</i> - brændsel | -0,014 | -0,021 | -0,549 | -0,083 | -0,109 | -0,183 | -0,029 |
| <i>fCf</i> - fødevarer | 0,018 | 0,027 | 0,033 | -0,430 | 0,101 | 0,169 | 0,027 |
| <i>fCv</i> - øvrige varer | -0,010 | -0,015 | -0,026 | -0,061 | -0,909 | 0,138 | 0,022 |
| <i>fCs</i> - serviceydelser | -0,030 | -0,044 | -0,067 | -0,167 | -0,045 | -1,184 | 0,108 |
| <i>fCt</i> - turistrejser | -0,030 | -0,044 | -0,067 | -0,167 | -0,045 | 0,694 | -1,759 |

Det fremgår af tabellen, at turistrejser og serviceydelser er de mest prisfølsomme med egenpriselasticiteter, som numerisk er større end 1. Egenpriselasticiteten for øvrige varer er numerisk næsten 1, mens de andre forbrugskomponenters numeriske egenpriselasticiteter ligger mellem 0,4 og 0,6.

Tabellen viser også, at prisen på serviceydelser har stor effekt på de andre forbrugskomponenter. Det afspejler, at serviceydelser fylder meget, så en stigning i prisen på serviceydelser trækker den samlede forbrugspris forholdsvis meget op og det samlede forbrug tilsvarende ned. Turistrejser og serviceydelser fremstår som tætte substitutter med store positive krydspriselasticiteter.

3.6 Det estimerede forbrugssystem

Forbrugsandelene er bestemt i fejlkorrektionsligninger

De syv forbrugskomponenters faktiske forbrugsandele er bestemt i fejlkorrektionsligninger, hvor den logaritmiske forskel på faktisk og ønsket budgetandel, $b-b^*$, er suppleret med ændringen i to variable. Første variabel, bx , er logaritmen til BX , der jf. boks 3.3 udtrykker de relative prisers effekt. Anden variabel, $fc-u$, er logaritmen til forbruget pr. indbygger, hvor forbruget er opgjort ekskl. bolig men inkl. turistindtægter.

$$(3.13) \quad \text{Dif } b_i = \alpha_{1,i} \text{Dif}(bx_i) + \alpha_{2,i} \text{Dif}(fc-u) + g_i - \gamma_i (b_{i,-1} - b_{i,-1}^*)$$

Fodtegn $i = gu, bu, ef, v, t, s$, så (3.13) beskriver forbrugssystemets syv fejlkorrektionsligninger. De græske bogstaver er koefficienter, og g 'erne er konstanter.

Principielt burde de syv fejlkorrektionsligninger for budgetandelene estimeres på én gang. I praksis er det dog umuligt, da der er flere parametre end observationer. Da budgetandelene i de yderste nest kun påvirkes af de yderste substitutionselasticiteter er i stedet anvendt en rekursiv fremgangsmåde, der starter med at estimere det yderste nest med tilhørende substitutionselasticiteter. Derefter estimerer man trin-

vist de følgende nest og bestemmer resten af substitutionselasticiteterne, mens de én gang estimerede substitutionselasticiteter fastholdes.⁵

Estimerede kort- og langsigtsparemetre

De vigtigste estimerede parametre er angivet i tabel 3.5. De udeladte parametre er konstanter samt koefficienter til specielle variable som fx den logistiske trend i bilefterspørgslen.

Tabel 3.5 Estimationsresultater for forbrugssystemet

| | 1. års pris-gennem-slag | 1. års budget-elasticitet | Budget-elasticitet | Substitu-tions-elasticitet | Fejl-korrektions-parameter |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|
| | $\alpha_{1,i}$ | $1+\alpha_{2,i}$ | $1+\beta_1$ | σ_i | γ |
| <i>fCgu</i> - bilkørsel | 0,73 (0,12) | 0,19 (0,13) | 0,90 (0,04) | 0,34 (0,04) | 0,55 (0,09) |
| <i>fCbu</i> - bilydelse | 0,20 (-) | 0,77 (0,12) | NA | 0,56* (0,10) | 0,45 (0,10) |
| <i>fCe</i> - brændsel | 0,68 (0,16) | 0,28 (0,33) | 1,00 (-) | 0,52 (0,05) | 0,45 (0,10) |
| <i>fCf</i> - fødevarer | 0,71 (0,29) | 0,50 (0,11) | 0,05 (0,07) | 0,52 (0,27) | 0,40 (0,12) |
| <i>fCv</i> - øvrige varer | 1,00 (-) | 1,68 (0,13) | 0,84 (0,09) | 1,00 (-) | 0,17 (0,07) |
| <i>fCt</i> - turistrejser | 0,52 (0,15) | 0,61 (0,50) | NA | 2,05 (0,95) | 0,13 (0,07) |
| <i>fCs</i> - serviceydelser | 0,68 (0,20) | 1,00 (-) | NA | NA | 0,09 (0,03) |

* Substitutionselasticiteten mellem aggregatet bilydelse+bilkørsel og resten. Standardafvigelse i parentes.

Den første søjle angiver, hvor stor en del af den langsigtede prisseffekt, som slår igennem første år. Parameteren ligger mellem 0 og 1. Anden søjle angiver, hvor mange procent forbruget stiger første år, når budgettet øges en procent, hvilket svarer til 1 plus den estimerede 1 års budgetandelseelasticitet $\alpha_{2,i}$. Tredje søjle angiver, hvor mange procent forbruget stiger på langt sigt, når budgettet øges 1 pct. Serviceydelser og turistrejser reagerer ikke med en bestemt procentvis ændring, når budgettet øges 1 pct., men afbalancerer faldet i de andre forbrugsandele. Fjerde søjle angiver med positivt fortegn substitutionselasticiteten mellem den pågældende forbrugsvariabel og aggregatet af øvrige variable på samme nestningstrin. Dog vedrører substitutionselasticiteten i rækken med bilydelse aggregatet af bilydelse og bilkørsel. Femte søjle angiver fejlkorrigeringsleddets koefficient, som viser hvor stor en andel af afstanden til ligevægt, der tilpasses på et år.

Restriktioner på parametrene

Parametre uden standardafvigelse er bundet til den angivne værdi. For eksempel er første års prisseffekt bundet lidt op for biler for at undgå et

⁵ For en mere detaljeret gennemgang henvises til det elektroniske bilag om forbrugssystemets estimation.

urealistisk hop i bilkøbet andet år, mens den samme effekt er reduceret for øvrige varer for at undgå overshooting. Substitutionselasticiteten i ligningen for øvrige varer er sat til én, da det frie estimat var meget stort og usikkert. Ingen af de pålagte restriktioner kan afvises empirisk.

3.7 Boligmarkedet

Boliger er kapitalgoder med lang levetid, og de årlige boliginvesteringer fylder kun lidt i forhold til mængden af boliger, så selvom der ofte er store procentvise stigninger eller fald i boliginvesteringerne, ændrer mængden af boliger sig kun trægt. Det betyder, at når efterspørgslen efter boliger stiger fx på grund af et rentefald, er det i første omgang mest boligprisen, som stiger, og i mindre grad boligmængden. Først på længere sigt tilpasser mængden af boliger sig til den øgede efterspørgsel, og boligprisen vender tilbage til sin ligevægt.

Den ønskede boligmængde

ADAMs boligmarked er modelleret, så boligprisen fungerer som den endogene variabel, der får den ønskede boligmængde til at passe med den faktiske boligmængde. Det er en standardtilgang, som har været brugt i ADAM i adskillige år, og som netop lægger op til, at boligprisen reagerer hurtigere end boligmængden.

Den grundlæggende ligning for boligefterspørgslen bestemmer den ønskede boligmængde som en funktion af det private forbrug og den relative pris på boligforbruget:

$$(3.14) \quad \text{ønsketboligmængde} = \beta_0 \cdot \text{forbrug} \cdot \left(\frac{\text{usercostrate} \cdot \text{boligpris}}{\text{forbrugspris}} \right)^{\beta_1}$$

Det fremgår af (3.14), at boligefterspørgslen stiger 1 pct., når det private forbrug, som her er opgjort ekskl. boligforbrug, stiger 1 pct. Dertil kommer en substitutionseffekt fra forholdet mellem prisen på boligforbruget og prisen på resten af forbruget. Som pris på boligforbruget er anvendt boligprisen ganget med en usercostrate, der omsætter boligprisen til boligejerens årlige husleje.

Boligmængden bestemmer boligforbruget

Produktionen og dermed forbruget af boligydelse er i ADAM proportional med boligmængden, så ligning (3.14) knytter samtidig boligforbruget og resten af forbruget sammen med en mængdeelasticitet på 1 og en negativ priselasticitet, β_1 .

Opgørelsen af ADAMs usercostrate, der indgår i (3.14), implicerer, at halvdelen af husholdningerne antages at være kreditrationeret og fokuseret på ydelsen, mens den anden halvdel, som ikke er kreditrationeret, fokuserer på den sædvanlige realøkonomiske usercost. Opgørelsen implicerer, at ADAMs usercostrate både påvirkes af flexlån og af afdragsfrie lån. Usercostraten er omtalt lidt nærmere i afsnit 3.9 om den estimerede boligmodel.

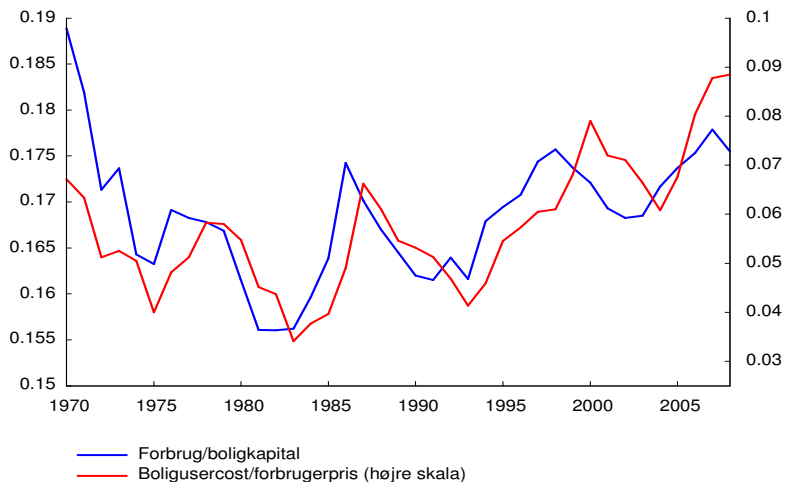
*På kort sigt er bolig-
mængden konstant
og prisen fleksibel*

Modellen for boligmarkedet lægger som sagt op til, at det i første omgang mest er boligernes pris, som reagerer, hvis den ønskede boligmenge afviger fra den faktiske. Er den ønskede boligmenge fx større end den faktiske, stiger boligprisen, så ønsket boligmenge falder og nærmer sig den faktiske boligmenge.

Hvis boligprisen er fleksibel nok, ligger ønsket boligmenge normalt tæt på faktisk boligmenge, og så implicerer boligligningen i (3.14), at der er en positiv korrelation mellem på den ene side forholdet mellem forbrug og faktisk boligmenge og på den anden side den relative pris på boligydelse, som står i parentes i (3.14).

Der synes i vidt omfang at være en sådan sammenhæng i data, jf. figur 3.8 hvor de to udtryk er vist med hver sin skala.

Figur 3.8 Forbrug/boligkapital og real boligusercost



*Data bekræfter
ligningen for
boligefterspørgslen*

Fra midten af 70'erne og til nu har forholdet forbrug/boligmængde fire toppe, som alle efterfølges af en top i boligusercost/forbrugerpris. Sammenhængen kan tolkes som, at boligpriserne er konjunkturfølsomme, og at konjunkturudviklingen i forbruget driver prisen på boligydelse.

Sammenhængen mellem de to kurver i figur 3.8 virker tydelig uden at være perfekt. Fx ser det ud til, at sammenhængen brydes lidt i de sidste år af samplet, hvor den relative pris på boligydelse kommer forholdsvis højt op sammenlignet med forholdet forbrug/boligmængde. Det mest iøjnefaldende brud er dog, at forbruget var højest i forhold til boligmængden i begyndelsen af den viste periode, uden at den relative pris på boligydelse var specielt høj.

Det kan formentlig forklares med, at boligprisdannelsen var mindre fri dengang, fordi det var vanskeligere at finansiere salget af en eksisterende bolig end salget af en nybygget. Den tydelige afvigelse fra (3.14) i begyndelsen af figurens sample kunne begrunde, at man forkortede estimations-

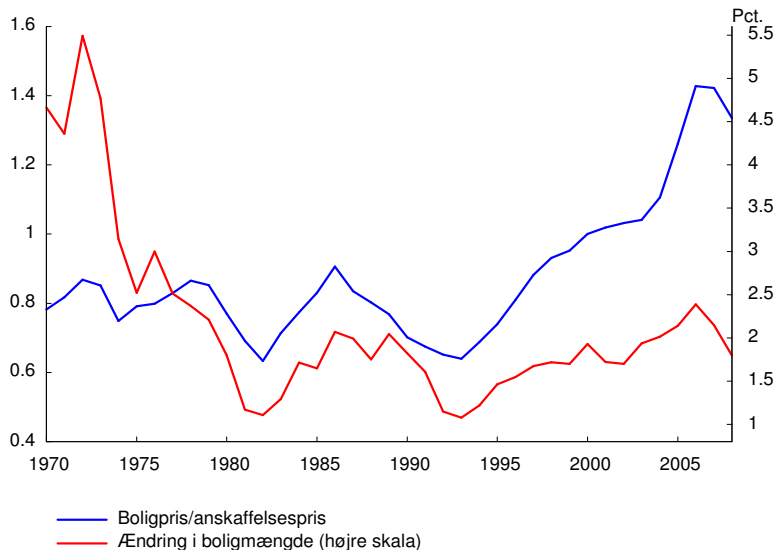
samplet. Det er dog valgt at introducere en dummykonstruktion, som består i at indsætte en logistisk trend i den estimerede ligning, jf. afsnit 3.9 om estimationen af boligprisligningen.

Tobins q og bolig-mængden

Ud over at bestemme boligprisen skal ADAM også bestemme bolig-mængden. Til det formål er taget udgangspunkt i, at forholdet mellem boligprisen og byggeomkostningerne pr. bolig styrer udviklingen i bolig-mængden og dermed boligudbuddet. Forholdet boligpris/byggeomkostning kaldes også Tobins q, og jo højere den størrelse er, jo mere fordelagtigt er det at bygge boliger, så Tobins q antages at forklare år over år stigningen i bolig-mængden, jf. ligning (3.15), hvor parameteren β_1 fungerer som en kortsigtet udbudselasticitet. Den langsigtede udbudselasticitet er uendelig, svarende til en vandret udbudskurve på byggeomkostningens niveau.

$$(3.15) \quad \frac{\text{boligmængde}}{\text{boligmængde}_{-1}} = \beta_0 \cdot \left(\frac{\text{boligpris}}{\text{byggeomkostning}} \right)^{\beta_1}$$

Figur 3.9 Tobins q og ændringen i bolig-mængden



Data bekræfter kun delvist ligningen for boligudbuddet

Figur 3.9 bekræfter, at der er en sammenhæng i data mellem ændringen i bolig-mængden og Tobins q. Det er dog også klart, at sammenhængen er skiftet over tid, og at der fx må være brug for en ekstra variabel til at forklare, at der blev bygget en masse i begyndelsen af 70'erne, selvom boligprisen ikke var specielt høj. Problemet med at forklare bolig-mængden i de første år af estimationsperioden minder om problemet med at forklare boligprisen, jf. omtalen af figur 3.8, hvor der blev lagt op til at bruge en dummykonstruktion i ligningen for boligprisen for at forklare de første år i estimationsperioden, hvor der var restriktioner på boligprisdannelsen. Det viser sig, at man kan bruge samme dummy og en variabel for støttet byggeri til at forklare de første års kraftige vækst i bolig-mængden.

*Højt niveau
for Tobins q*

De nævnte ekstra variable løser imidlertid ikke alle problemer i ligningen for boligmengdens vækst. Der er også et betydeligt forklaringsproblem med hensyn til de senere år af estimationsperioden, hvor væksten i bolig-mængden virker forholdsvis lille sammenholdt med det usædvanligt høje niveau for Tobins q , jf. figur 3.9. Det tilsyneladende skift i den udbuds-mæssige sammenhæng mellem bolig-mængdevækst og Tobins q svarer til, at ligevægtsniveauet for Tobins q er løftet.

Angående niveauet for Tobins q i figur 3.9, må det bemærkes, at der ved præsentationen af ligningerne for boligmarkedets efterspørgsel og udbud er set bort fra, at de anvendte boligprisdata angiver prisen på hele ejendommen inkl. byggegrund og ikke kun bygningsværdien, mens nationalregnskabsdata for bolig-mængden er en fastprisopgørelse af bygningernes værdi uden tillæg for grundværdi. Der er taget hensyn til denne inkonsistens mellem pris- og mængdedata ved i figur 3.9 og ved estimationen af udbudsligningen (3.15) at supplere byggeomkostningerne med grundprisen til brug for nævneren af Tobins q . Estimationen er omtalt i afsnit 3.9.

*Svært at rense
Tobins q
for grundens værdi*

Introduktionen af grundprisen i Tobins q 's nævner vil i princippet reducere de høje værdier af Tobins q , hvis den høje boligpris især afspejler en høj pris på grunden og herunder på beliggenheden. I praksis er det dog svært at udskille grundprisen af den samlede ejendomspris, og der er kun beskedne forskelle på prisindekset for grunde og prisindekset for boliger. Det fremgår da som sagt også af figur 3.9, at uanset den formelle introduktion af grundprisen i Tobins q 's nævner, har Tobins q i de senere år fået et usædvanligt højt niveau.

3.8 Boligmodellens egenskaber

Nærværende afsnit illustrerer med regneeksempler boligpris- og bolig-mængdeligningens egenskaber og samspil med hinanden. Desuden illustreres samspillet mellem boligmarkedet og ligningen for privat forbrug ekskl. bolig. Først illustreres boligligningernes egenskaber og derefter samspillet mellem boligmarked og forbrug.

3.8.1 Boligligningernes egenskaber

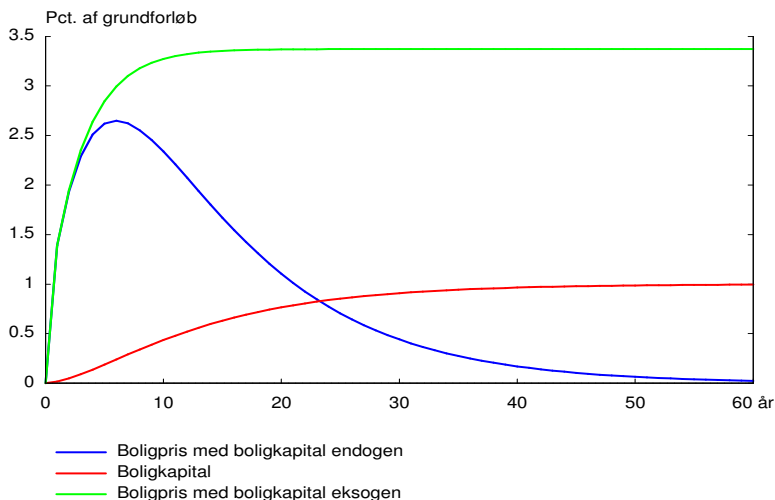
Modellens estimerede ligninger for boligprisen og bolig-mængden er formuleret med udgangspunkt i henholdsvis (3.14) og (3.15), som er suppleret med kortsigtsdynamik.

*En forbrugsstigning
øger på kortsigt
boligprisen ...*

Boligligningernes egenskaber kan illustreres ved at øge forbruget og dermed den ønskede bolig-mængde med 1 pct. I første omgang anvendes boligprisligningen for given bolig-mængde. Hvis boligprisligningens forbrugsvariabel stiger 1 pct., fremkommer en første års prisstigning på 1,4 pct., da der er estimeret en koefficient på 1,4 til første års forbrugsændring i boligprisligningen. På længere sigt ender boligprisen med at stige 3,3 pct. for eksogen bolig-mængde. Resultatet afspejler, at med en priselasticitet på

-0,3 i ligningen for ønsket boligmængde vil en prisstigning på 3,3 (1/0,3) pct. reducere efterspørgslen med 1 pct. og dermed netop opveje effekten af, at forbruget er steget 1 pct. Den beskrevne prisreaktion på 1 pct. større efterspørgsel for eksogen boligmængde er vist i figur 3.10.

Figur 3.10 Forbrug + 1 pct., effekt på boligpris og boligmængde



... og på langt sigt stiger boligmængden

Inddrages ligningen for boligmængden, så vi ikke bare regner på boligpris-ligningen men på hele boligmodellen, ændres resultatet. Første års effekt på prisen er den samme, men i de efterfølgende år bliver prisen mindre, fordi udbuddet af boliger stiger. På langt sigt er prisen uændret, og i stedet er det boligmængden, som er steget. Boligprisen er uændret på langt sigt, fordi boligudbuddet vokser, så længe boligprisen ligger over byggeomkostningerne, der er eksogene i beregningen. I alt ender boligmængden med at være vokset 1 pct. ligesom forbruget, så forholdet mellem forbrug og boligmængde er uændret, jf. figur 3.10.

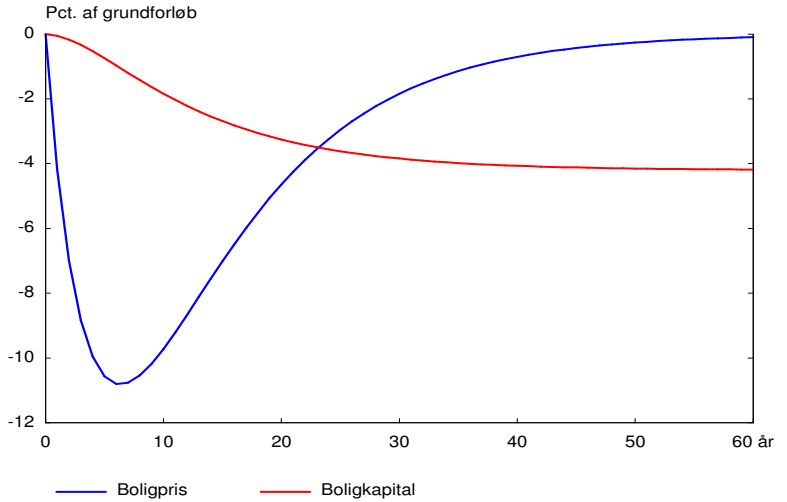
En rentestigning mindsker på kort sigt boligprisen ...

Ved en rentestigning på 1 pct. fra fx 3,5 til 4,5 pct. stiger modellens usercostrate fra 4,83 pct. i grundforløbet til 5,58 pct., hvilket svarer til en relativ stigning på 15,3 pct. I første år falder boligprisen med godt 4 pct., hvilket afspejler, at ændringen i usercost indgår i boligprisligningen med en koefficient på -5,7 ($-5,7 \cdot (5,58 - 4,83) = -4,2$). På langt sigt og for eksogen boligmængde falder boligprisen med 13,3 pct., hvilket ophæver den relative stigning på 15,3 pct. i usercostraten ($1,153 \cdot (1 - 0,133) = 1$). Dermed er usercostrate gange boligpris uændret på langt sigt, så prisen på at bo er uændret, og forbrugerne efterspørger den samme boligmængde.

... og på langt sigt falder boligmængden

Inddrages ligningen for boligmængden, bliver boligprisen uændret på langt sigt, mens boligmængden falder med 4,2 pct. Mængdefaldet afspejler, at for uændret boligpris stiger prisen på at bo med 15,3 pct., og når denne fordyrelse reducerer boligefterspørgslen med en elasticitet på -0,3, falder boligmængden med 4,2 pct. ($1,153^{-0,3} = 1 - 0,042$). Effekten på boligprisen og -mængden er illustreret i figur 3.11.

Figur 3.11 Ændring i boligpris og boligmængde, rente + 1 pct.

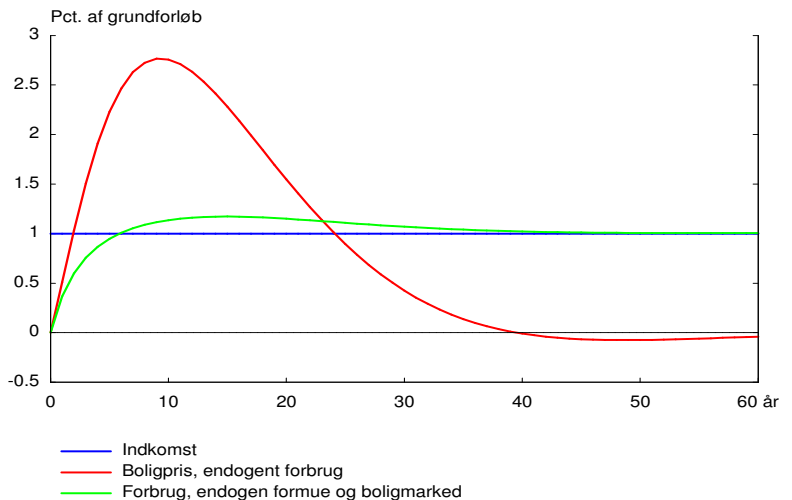


3.8.2 Boligmodellens samspil med forbruget

Boligmarkedet øger forbrugets tilpasningshastighed

Hvis boligligningerne kobles med ligningen for forbruget ekskl. bolig og med en ligning for formuen, opstår et samspil, fordi boligformuen er en del af den formue, der anvendes i forbrugsfunktionen. Samspillet mellem boligmarked og forbrug ændrer ikke langsigsreaktionen for hverken boligmarked eller forbrug, men dynamikken påvirkes.

Figur 3.12 Ændring i boligpris og forbrug, indkomst + 1 pct.



Indkomststigning på 1 pct. øger overgangsvist forbruget med mere end 1 pct. ...

Boligformuen indgår med 1 års lag i forbrugsfunktionen, så i det første år reagerer forbruget kun på indkomståndringen og stiger med 0,4 pct., hvis indkomsten øges 1 pct. Dermed bliver første års boligprisreaktion kun 40 pct. af de 1,4 pct., som boligprisen reagerer med i første år, når forbruget

stiger 1 pct. Til gengæld udløser boligprisstigningen de følgende år en formueeffekt på forbruget, og både forbrug og især boligpris er efter nogle år steget med mere end 1 pct.

... og på langt sigt øges forbrug og boligformue med 1 pct.

På langt sigt er boligprisen uændret, og boligformuen er på langt sigt steget 1 pct. ligesom boligmengden og resten af formuen samt forbruget. Udsvingene i forbrug og boligpris ved en 1 pct. indkomststigning er vist i figur 3.12. Effekten af at koble boligmarkedet ind kan illustreres ved at sammenligne figur 3.12 med 3.2. I figur 3.2, som står i afsnit 3.2 om forbrugsligningens egenskaber, er forbruget længere om at tilpasse sig til en indkomstforøgelse på 1 pct., fordi reaktionen i formuen kun afspejler opsparringen og ikke boligprisen.

Boligforbruget stiger også med 1 pct.

Det kan om beregningen bag figur 3.12 tilføjes, at boligmengden og dermed boligforbruget reagerer relativt langsomt på mængdestigningen, men den langsigtede forbrugsstigning på 1 pct. gælder både boligforbruget og forbruget ekskl. bolig. Denne langsigtede proportionalitet mellem boligforbruget og det øvrige forbrug afspejler, at boligmengden og dermed boligforbruget er knyttet til forbruget ekskl. bolig med en mængdeelasticitet på 1.

Isoleret opgang i boligefterspørgslen øger på kort sigt det samlede forbrug ...

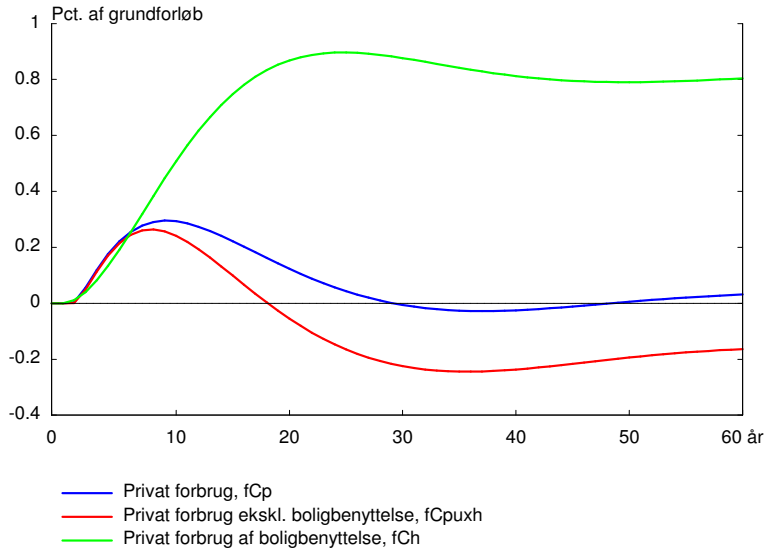
Beregningen bag figur 3.12, vedrører effekten af øget indkomst til forbrugerne. Hvis opgangen i boligefterspørgslen ikke er skabt af en permanent indkomstforøgelse, men afspejler en permanent forøgelse af boligefterspørgslen for given indkomst og relativ pris, bliver det samlede forbrug stadig stimuleret på kort sigt på grund af den umiddelbare boligprisstigning. På langt sigt bliver der imidlertid primært tale om en ændring af forbrugets sammensætning.

For at illustrere denne pointe er den langsigtede boligefterspørgsel løftet 1 pct., svarende til at den multiplikative konstant, β_0 , i ligning (3.14) er øget med 1 pct. Dermed er boligforbruget for uændret relativ pris løftet 1 pct. i forhold til det øvrige forbrug. Beregningen af konsekvenserne af denne ændring i boligefterspørgslen er udført på hele ADAM-modellen, og resultatet er vist i figur 3.13.

... og på langt sigt ændres forbrugets sammensætning

Den større boligefterspørgsel øger boligprisen og udløser dermed umiddelbart en positiv formueeffekt, som øger forbruget ekskl. bolig, så ikke bare boligforbruget men også resten af forbruget vokser. På længere sigt forsvinder den positive effekt på det samlede forbrug imidlertid, fordi det ekstra forbrug er lånefinansieret og reducerer formuen. Der er ingen formel lånerestriktion på den private sektor i ADAM, men i steady state vokser formuen i takt med indkomsten, så det private opsparingsoverskud, dvs. indkomst minus forbrug minus investering, ender med at svare til vækstraten gange den finansielle formue. Heraf kan man udlede den langsigtede forbrugseffekt af at øge boligefterspørgslen, jf. boks 3.6.

Figur 3.13 Forøgelse af boligefterspørgsel, 1 pct.



Boks 3.6 Boligefterspørgslens langsigtede forbrugseffekt

Vi søger et udtryk for forbruget i steady state. Udtrykket udledes, jf. boks 3.2, af formueligningen, der med boligmarkedet inkluderet kan skrives:

$$W = W_{-1} + (Y - C_h - C_{xh} - I_h) + \text{Dif}(W_h)$$

hvor den forbrugsdeterminerende formue, W , består af finansiel formue og boligkapital, W_h , så $\text{Dif}(W)$ er opsparingsoverskuddet plus $\text{Dif}(W_h)$. Opsparingsoverskuddet er indkomsten, Y , minus summen af boligforbrug, C_h , og forbrug ekskl. bolig, C_{xh} , minus boliginvesteringen, I_h .

Indkomsten, Y , splittes op i renteindkomst på den finansielle formue, $\text{rente} \cdot (W_{-1} - W_{h,-1})$, samt indkomst ekskl. rente, Y_{exrente} . Desuden skrives steady state ændringen i formuen, W , som $\text{vækst} \cdot W_{-1}$, og det samme gælder boligformuen, W_h . Med disse omskrivninger indsat, fremkommer følgende ligning for det samlede forbrug i steady state:

$$C_{xh} + C_h = Y_{\text{exrente}} - I_h + (\text{rente} - \text{vækst}) \cdot (W_{-1} - W_{h,-1})$$

Hvis renten er lig steady-state-væksten, forsvinder leddet med formuestørrelserne. Hvis vi yderligere kunne antage, at afkastet af boligkapitalen svarede til boliginvesteringen, og at resten af indkomsten var upåvirket, ville det samlede steady state forbrug være upåvirket, så enhver stigning i C_h udløste samme fald i C_{xh} . ADAMs beregningsgrundlag er imidlertid ikke kalibreret, så boligafkastet svarer til boliginvesteringen.⁶

⁶ I ADAM vil en permanent forøgelse af boligformuen øge rentefradraget men også den ejendomsrelaterede skat, så nettoeffekten på disponibel indkomst er beskeden og ødelægger ikke forudsætningen, om at indkomsten ekskl. boligafkast er konstant. I kapitel 11 afsnit 2 regnes på effekten af at øge den samlede forbrugstilbageholdelse, og i den beregning udløser det forøgede rentefradrag en mærkbar forbrugseffekt.

Konkret er boligbranchens kapitalafkast 15 pct. større end boliginvesteringerne i grundforløbet. Afkastet er her målt som forskellen på boligbranchens værditilvækst og lønsum og indgår som en del af indkomstvariablen, $Y_{exrente}$. Den nævnte forskel på afkast og investering fylder kun 1,7 pct. i det samlede forbrug, så en forøgelse af boligbeholdningen med 1 pct. bidrager til steady state forbruget med beskedne 0,017 pct.

Forholdet mellem de to forbrugskomponenter, C_{xh} og C_h , påvirkes i modelberegningen af den relative boligpris. På langt sigt er den relative boligpris dog nogenlunde uændret, så der er ingen nævneværdig langsigtet substitutionseffekt på boligforbruget. Det vil sige, at hvis langsigtseffekten på forbruget ekskl. bolig er x pct., er langsigtseffekten på boligforbruget netop 1 pct. mere, $1+x$ pct., fordi vores modelberegning går ud på at justere boligefterspørgslen konstant op med netop 1 pct.

I grundforløbet fylder de to forbrugskomponenter, forbruget ekskl. bolig og boligforbruget, henholdsvis 80 og 20 pct. i det samlede privatforbrug. Dermed kan den samlede forbrugseffekt skrives som, $0,8 \cdot x + 0,2 \cdot (1+x)$ pct. Hvis boligproduktionen øges med $1+x$ pct., øges det samlede steady state forbrug med $(1+x) \cdot 0,017$ pct., jf. ovenfor, så x kan bestemmes af ligningen, $0,8 \cdot x + 0,2 \cdot (1+x) = (1+x) \cdot 0,017$. Det ubekendte x beregnes til $-0,185$ pct., så $1+x$ er 0,815 pct. De to pct.-tal minder om den ADAM-beregnete langsigtseffekt på henholdsvis forbruget ekskl. bolig og boligforbruget, jf. figur 3.13.

Den relative pris i boligefterspørgselsligningen (3.14) påvirkes ikke nævneværdigt på langt sigt, så på langt sigt er boligforbruget øget 1 pct. i forhold til forbruget ekskl. bolig. Nærmere bestemt er boligforbruget på langt sigt steget ca. 0,8 pct., mens forbruget ekskl. bolig er faldet ca. 0,2 pct. i forhold til beregningens grundforløb, jf. figur 3.13. Effekten på det samlede forbrug er på langt sigt lille, og de nævnte effekter på boligforbruget og resten af forbruget afspejler, at boligforbruget og resten af forbruget fylder henholdsvis 20 og 80 pct. i det samlede forbrug, jf. boks 3.6.

3.9 Den estimerede boligmodel

Boligmodellen har to estimerede ligninger, én for boligprisen og én for boligmængden.

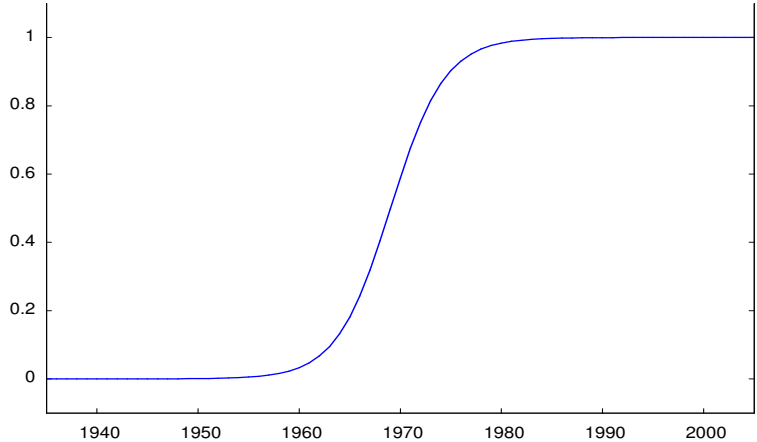
Ligningen for boligprisen

Til præsentationen af den estimerede boligprisligning indføres ADAMnotationen, så ønsket boligomfang hedder $fKbhw$, forbruget $fCpuxh$, boligprisen phk , usercostraten på bolig er $buibhx$, og prisen på forbruget er $pcpuxh$. Endvidere skrives ligningen med logaritmer, og der indføres en logistisk trend, som er en brøk med en eksponentialfunktion af tiden i nævneren og med koefficienten β_2 . Den nye udgave af (3.14) kaldes (3.14*).

$$(3.14^*) \quad \log(fKbhw) = \beta_0^* + \log(fCpuxh) + \beta_1 \cdot \log\left(\frac{buibhx \cdot phk}{pcpuxh}\right) + \frac{\beta_2}{1 + e^{-0.3739(\text{tid}-1969.04)}}$$

Den logistiske trend skal som omtalt fange, at boligmængden er lav i begyndelsen af estimationsperioden, uden at boligprisen er specielt høj. Variablen *tid* angiver årstal, og den logistiske trend ligger mellem nul og én og har værdien $\frac{1}{2}$ samt vendetangent i 1969. Koefficienten til tiden indebærer, at den logistiske trend ligger tæt på 1 fra ca. 1980 og frem, jf. figur 3.14 hvor trenden er tegnet for 37 år på hver side af 1969. Kurven minder om et S. Boligligningernes estimationsperioder starter omkring 1970, så kun den øverste del af esset er i brug.

Figur 3.14 Logistisk trend i ligningen for ønsket boligmængde



Boligprisen er bestemt i en fejlkorrektionsligning, hvor ændringen i boligprisen følger af den laggede forskel på ønsket og faktisk boligmængde suppleret med ændringen i privat forbrug og ændringen i usercostsatsen. I den estimerede kortsigtdynamik indgår også det laggede residual som forklarende variabel, svarende til at ligningens residual, kaldet u , følger en simpel autoregressiv proces, så $u = \rho \cdot u_{-1} + \varepsilon$, hvor ε er hvid støj. Den samlede boligprisligning, som estimeres, er vist i ligning (3.16), og de estimerede koefficienter er vist i tabel 3.6.

$$(3.16) \quad \begin{aligned} \text{Dlog}(phk) = & \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \text{Dlog}(pcpuxh) + \alpha_2 \cdot \text{Dlog}(fCpuxh) \\ & + \alpha_3 \cdot \text{Dif}(buihbx) + \alpha_4 \cdot d06 - \gamma \cdot \log\left(\frac{fKbh_{-1}}{fKbh_{-1}}\right) + \rho \cdot u_{-1} \end{aligned}$$

Tabel 3.6 Estimeret boligprisligning

| Variabel | ADAM-navn | | Koefficient | Std.afv. |
|------------------------------|----------------------------------|------------|-------------|----------|
| Boligpris | Dlog(phk) | | | |
| Konstant | | α_0 | -0,009 | 2,964 |
| Privat forbrugspris | Dlog($pcpuxh$) | α_1 | 1,000 | - |
| Privat forbrug ekskl. bolig | Dlog($fCpuxh$) | α_2 | 1,388 | 0,254 |
| Usercostrate | Dif($buibhx$) | α_3 | -5,733 | 0,793 |
| Dummy i 2006 | $d06$ | α_4 | 0,087 | 0,043 |
| Fejlkorrektion | $\log(fkbhw_{-1} / kkbhw_{-1})$ | γ | 0,946 | 0,331 |
| Relativ pris på boligydelse | $\log(buibhx \cdot phk / pcpxh)$ | β_1 | 0,300 | - |
| Logistisk trend | Se ligning (3.9*) | β_2 | 1,430 | 2,966 |
| Konstant i langsigtsgligning | | β_0 | -0,501 | - |
| Lagget residual | | ρ | -0,689 | 0,163 |

Anm: n=1973-2006 s=0,043 R2=0,781

Første variabel på højre side er forbrugsprisens stigning med koefficienten 1. Det vil sige, at ligningen reelt forklarer den reale boligprisstigning. De signifikante første års effekter fra både forbrug og usercost er med til at gøre boligprisen til en konjunktur- og rentefølsom variabel i ADAM.

Som nærmere omtalt i boks 3.7 er den anvendte usercostrate et gennemsnit af en principielt korrekt realrente-baseret usercostrate og en første års låneydelse, der er baseret på en nominel rente. Det bemærkes, at den principielt opgjorte usercostrate er negativ i midten af 70'erne, hvor realrenten efter skat var negativ, så det er kun muligt at estimere priselasticiteten, β_1 , fordi den anvendte usercostrate inddrager første års låneydelse.

Boks 3.7 Usercostraten i boligprisligningen

Principielt sammenfatter usercostraten på boliger fire elementer: Rente, inflation, skat og afskrivning, jf. Poterba (1984). Den principielt rigtige usercostrate kan skrives som:

$$usercost = i \cdot (1 - t) - dp + s + d$$

hvor i er rente, t er skattesats på negativ kapitalindkomst, dp er inflation, s er boligbeskatning, og d er afskrivning.

Til brug for ADAMs boligprisligning er denne usercostrate suppleret med et udtryk for boligkøberens betaling i det første år efter boligkøbet:

$$1.\text{årsbetaling} = i \cdot (1 - t) + s + d + a$$

hvor a er afdraget på boliglånet. De øvrige variable er som i *usercost*. ADAMs usercostrate er et gennemsnit af de to viste rater.

$$\begin{aligned} ADAMusercostrate &= 0.5 \cdot usercost + 0.5 \cdot 1.\text{årsbetaling} \\ &= i \cdot (1 - t) - 0.5 \cdot dp + s + d + 0.5 \cdot a \end{aligned}$$

Der er to forskelle på *usercost* og *1.årsbetaling*. I *usercost* er inflationen trukket fra, og i *1.årsbetaling* er boliglånsafdraget lagt til. Fradraget af inflationen afspejler, at *usercostraten* i teorien altid er baseret på en realrente, da prisstigningen på en kapitalgenstand gør det billigere at eje genstanden. Inflationselementet i renten fungerer ud fra den betragtnings som et gældsafdrag, der får nettoformuen til at stige. Det vil sige at til forskel fra den teoretiske *usercost*, omfatter første års betaling både et reelt gældsafdrag på dp og et formelt gældsafdrag på a .

Selv om hverken reale eller formelle afdrag tæller som omkostning, kan de godt afskrække potentielle boligkøbere med finansieringsproblemer. Problemstillingen med reale afdrag var tydelig, mens inflationen og renten var høje i 70'erne. Dengang fyldte det første års låneydelse ofte meget i boligkøberens privatøkonomi. Samtidig betød det høje renteniveau, at det formelle gældsafdrag kun fyldte lidt i første års ydelse på et 30 års annuitetslån. I dag fylder det formelle afdrag mere i ydelsen på afdragsbelagte lån, og afdragsfriheden betyder mere for første års ydelse, end den ville have gjort i 70'erne.

Størstedelen af estimationsperiodens variation i ADAMs sammenvejede *usercostrate* er dog skabt af renteutviklingen. Den anvendte rente er et vejet gennemsnit af den 30- og den 1-årige rente, og da den korte rente har været den laveste, har de senere års anvendelse af de korte lån reduceret den gennemsnitlige rente.

Det er valgt at indsætte en dummy, som er én i 2006 og nul i andre år. Dummyen forklarer 8,7 pct. af de godt 20 pct. boligprisstigning i 2006. Behovet for en dummy i 2006 kan afspejle, at der på det tidspunkt var overdrevne forventninger til boligpriserne.

Det bemærkes også, at boligefterspørgslens langsigtede priselasticitet på -0,3, jf. tabel 3.6, er numerisk godt det dobbelte af, hvad man får som frit estimat. De -0,3 svarer til priselasticiteten i den tidligere ADAM-version. Ved at bevare den gamle priselasticitet bliver modellen mere stabil og svinger mindre ved stød til de eksogene. Til gengæld tager det længere tid at nå frem til en ligevægt på boligmarkedet.

Ligningen for bolig mængden

Anskaffelsesomkostningerne i den estimerede lignings Tobins q består ikke blot af boliginvesteringsprisen, $pibh$, men inddrager også prisen på byggegrunde, $phgk$. Prisen på byggegrunde er inddraget, fordi modellens boligpris, phk , er prisen for hele ejendommen inkl. byggegrunden. Boligmængden er en nationalregnskabsstørrelse opgjort ekskl. jord, og man kunne nøjes med at have investeringsprisen i Tobins q 's nævner, hvis boligprisen, phk , var målt ekskl. prisen på jord, men sådanne data foreligger ikke. Med den nævnte tilføjelse til nævneren i Tobins q , med anvendelse af logaritmer på begge sider af lighedstegnet og med ADAM-notation bliver (3.15) til (3.15*).

(3.15*)

$$\text{dlog}(fKbh) = \beta_0 + \beta_1 \log\left(\frac{phk}{0.8 pibh + 0.2 phgk}\right)$$

Den estimerede ligning for boligmængden er konstrueret ved at lagge Tobins q i (3.15*) med et år, og supplere med lidt kortsigtsdynamik. Supplementet omfatter tre variable: Samme års ændring i Tobins q , en variabel, som beskriver antallet af støttede boliger under opførelse, nbs , i forhold til boligmængden samt ændringen i den logistiske trend fra boligprisligningen.

$$(3.17) \quad \begin{aligned} \text{Dlog}(fKbh) = & \alpha_1 \cdot \text{Dlog}\left(\frac{phk}{.8\text{ pibh}+.2\text{ phgk}}\right) + \alpha_2 \cdot \frac{nbs}{fkbh_{-1}} \\ & + \alpha_3 \cdot \text{Dif}\left(\frac{1}{1+e^{-0.3739(\text{tid}-1969.04)}}\right) + \beta_1^* \cdot \log\left(\frac{phk_{-1}}{.8\text{ pibh}_{-1}+.2\text{ phgk}_{-1}}\right) + \beta_0^* \end{aligned}$$

Variablen med støttede boliger fanger, at boliginvesteringerne umiddelbart påvirkes, hvis der i en periode bygges flere støttede boliger. Ændringen i den logistiske trend fanger, at boligmængden voksede hurtigst i begyndelsen af estimationsperioden, uden at boligprisen og Tobins q var specielt høje.

De estimerede koefficienter til (3.17) er vist i tabel 3.7.

Tabel 3.7 **Estimeret boligmængdeligning**

| Variabel | ADAM-navn | | Koefficient | Std.afv. |
|--------------------|---|-------------|-------------|----------|
| Boligmængde | Dlog($fKbh$) | | | |
| Konstant | | β_0^* | 0,018 | 0,001 |
| Tobins q ændring | Dlog($phk/(.8\text{ pibh}+.2\text{ phgk})$) | α_1 | 0,015 | 0,007 |
| Støttede boliger | $nbs/fkbh_{-1}$ | α_2 | 0,862 | 0,288 |
| Logistisk trend | Dif(logistisk trend) | α_3 | 0,234 | 0,040 |
| Tobins q | log($phk_{-1}/(.8\text{ pibh}_{-1}+.2\text{ phgk}_{-1})$) | β_1^* | 0,025 | - |

Anm: $n=1968-2006$ $s=0,0113$ $R^2=0,936$ $LM(AR1)=3,816$

For at undgå en meget lang tilpasningstid er det valgt at binde koefficienten til Tobins q til 0,025. Frit estimeret bliver koefficienten kun 0,017, og forskellen til 0,025 er statistisk signifikant. Koefficienten på 0,862 til variabelen med støttede boliger kan tolkes som prisen på en støttet bolig, 0,862 million kr. i 2000-priser.

Samplet for boligmængdeligningen går nogle år længere tilbage end samplet for boligprisligningen, og anvendelsen af den logistiske trend betyder da også mere for estimationen af boligmængdeligningen end for estimationen af boligprisligningen.

Det kan tilføjes, at boliginvesteringen kan bestemmes ud fra boligmængden ved at lægge ændringen i boligmængden sammen med afskrivningsraten gange boligmængden. Strengt taget er der her ikke tale om en simpel sum af kapitalændring og afskrivning, for både boligmængde og -investering er nationalregnskabsstørrelser, der er opgjort i faste priser ved hjælp af kædeindeks. Man skal derfor bruge kædeindeksformlen, som er beskrevet i boks 3.8.

Boks 3.8 Kædeindeks i ADAM

Motivation for kædeindeks i nationalregnskabet

Før kædeindekset blev indført i nationalregnskabet i 2005, var mængderne vægtet med prisen fra et fast basisår. For perioder langt fra basisåret kan denne fremgangsmåde give urealistiske resultater, hvis der er betydelige og systematiske forskelle i varenes prisudvikling. Det typiske eksempel er IT-produkter over for traditionelle varer. Prisen på IT-produkter falder år for år, mens mængden stiger kraftigt, især når man som i nationalregnskabet kvalitetskorrigerer pris og mængde.

Fx er det amerikanske prisindeks på IT hardware og service faldet til en tiendedel siden indeksets start i 1988, og den relative pris på IT er mindst faldet tilsvarende. Hvis IT i dag fylder 10 pct. af erhvervenes investeringer i årets priser, fylder de derfor over halvdelen, hvis dagens investeringer opgøres i 1988-priser ($10 \cdot 10 / (10 \cdot 10 + 90) = 0,53$). Det er urealistisk, at give IT så stor vægt i investeringsmængden.

Man slipper uden om dette måleproblem ved at benytte kædeindeks, hvor 'basisåret' altid er det foregående år. Mange lande er de senere år gået over til at bruge kædeindeks i deres nationalregnskab, herunder Danmark. ADAM anvender nationalregnskabets opgørelser, og modellens mængdemæssige identiteter afspejler nationalregnskabets kædeindeksformel.

Kædeindeksformlen

I ADAM benyttes Laspeyresmængder ligesom i nationalregnskabet. Laspeyres kædeformlen for mængder er:

$$(3.18) \quad fX = fX_{-1} \cdot \frac{fX_1 \cdot px_{1,-1} + fX_2 \cdot px_{2,-1}}{fX_{1,-1} \cdot px_{1,-1} + fX_{2,-1} \cdot px_{2,-1}}$$

fX : Mængdeindeks for aggregat
 fX_i : Mængde af underkomponent i
 px_i : Pris på underkomponent i

Formlen siger, at kædemængdeindekset er lig indekset i forrige år gange udviklingen i underkomponenterne vægtet med forrige års priser.

Til Laspeyres kædemængdeindeks hører et Paasche kædeprisindeks, px :

$$(3.19) \quad px = px_{-1} \cdot \frac{fX_1 \cdot px_1 + fX_2 \cdot px_2}{fX_1 \cdot px_{1,-1} + fX_2 \cdot px_{2,-1}}$$

Ganges Laspeyres mængdeindekset med Paasche prisindekset, fås værdien i årets priser, og hvis vi ganger mængdeindeksformlen i (3.18) med det laggede prisindeks, kan højresiden reduceres:

$$(3.20) \quad \begin{aligned} fX \cdot px_{-1} &= fX_1 \cdot px_{1,-1} + fX_2 \cdot px_{2,-1} \\ \Leftrightarrow \\ fX &= fX_1 \cdot \frac{px_{1,-1}}{px_{-1}} + fX_2 \cdot \frac{px_{2,-1}}{px_{-1}} \end{aligned}$$

Denne formulering af kædeformlen er benyttet i ADAM. Det samlede aggregat, fX , fås ved at vægte mængderne af underkomponenterne sammen med de relative laggede priser. Det vil sige, at varer med svag prisudvikling får mindre og mindre vægt. Med det gamle fastvægtsindeks var aggregatet en uvægtet sum af underkomponenterne. Med kædeindeks indgår priserne, hver gang fastprisvariable sammenregnes. I ligning 7 i kapitel 6 er kædeformlen anvendt på sammenhængen mellem investering og kapitalapparat, det vil sige mellem en strøm over et år og en beholdning på et tidspunkt.

Bemærk, at den relative vækst i kædeaggregatet kan beregnes ved at veje væksten i underkomponenterne med forrige års værdiandel. Dvs.

$$(3.21) \quad \frac{fX - fX_{-1}}{fX_{-1}} = \frac{X_{1,-1}}{X_{-1}} \frac{fX_1 - fX_{1,-1}}{fX_{1,-1}} + \frac{X_{2,-1}}{X_{-1}} \frac{fX_2 - fX_{2,-1}}{fX_{2,-1}}$$

hvor variable uden foranstillet f er værdier.

Beregning af kædeaggregat ud fra ADAM-variable

Til slut vises, hvordan man kan lave et kædeaggregat for det samlede forbrug, fC , ud fra ADAM-variablene for privat og offentligt forbrug, fCp og fCo .

Med den gamle fastvægtsopgørelse var fC lig $fCp + fCo$ i alle år. Opgjort med kædeindeks er fC også lig $fCp + fCo$ i basisåret, fx 2005, hvor faste priser svarer til løbende. Dermed har vi umiddelbart fC i 2005 og kan bruge (3.18) til år for år at beregne fC i perioden efter 2005. For årene før 2005 vender vi (3.18) om og beregner fC ved hjælp af formelen:

$$(3.18^*) \quad fC_{-1} = fC \cdot \frac{fCp_{-1} \cdot pCp_{-1} + fCo_{-1} \cdot pCo_{-1}}{fCp \cdot pCp_{-1} + fCo \cdot pCo_{-1}}$$

Det tilhørende prisindeks, pc , kan beregnes som $(Cp + Co)/fC$.

Sammenfatning af kapitel 3

Kapitel 3 har præsenteret ADAMs forbrugsbestemmelse samt ligningerne for boligpris og boligmængde. Forbruget afhænger af indkomst og formue, og forbrugsfunktionens formue omfatter boligformuen, der afspejler boligprisen. Samtidig er boligprisen bestemt af usercostraten på boligkapital samt af forbruget ekskl. boliger, så forbruget påvirker boligprisen.

Samspelet mellem boligprisen og forbruget betyder, at boligmarkedet bidrager til at forstærke de modelbereggede konjunktoreffekter på efterspørgsel og beskæftigelse. Desuden påvirker renteændringer indirekte forbruget ved at påvirke boligprisen og dermed modellens forbrugsbestemmende formue.

På kort sigt er det primært boligprisen som reagerer på en efterspørgselsændring, men på langt sigt er boligprisen bestemt af byggeomkostningerne, og det er i stedet boligmængden som reagerer.

Det samlede private forbrug er i modellen opdelt i otte komponenter, hvoraf én er boligforbruget. De øvrige syv komponenter er fastlagt på grundlag af komponenternes relative priser og forbruget ekskl. bolig. Forbrugssystemet bestemmer efterspørgslen efter beholdningen af personbiler, så bilkøbet fungerer som en investeringsvariabel og bliver dermed særlig konjunkturfølsom.

4. Udenrigshandel

Eksporten er en central efterspørgselskomponent, som inkl. søtransport og andre tjenester svarer til 50 pct. af BNP, mens importen er en væsentlig del af den samlede tilgang og derigennem med til at bestemme den indenlandske produktion.

Eksporten er grundlæggende bestemt af udviklingen på det udenlandske eksportmarked, mens importen afhænger af udviklingen på hjemmemarkedet.

Der er ofte fokus på eksportens og importens reaktion på forholdet mellem dansk og udenlandsk pris. Jo større udenrigshandlens priselasticitet er, jo hurtigere fortrænges produktionseffekten af ændringer i efterspørgslen, og jo lettere når produktionen og beskæftigelsen deres langsigtede ligevægt. ADAMs priselasticitet i udenrigshandlen er på niveau med, hvad man finder i mange udenlandske modeller, og en smule lavere end i SMEC.

Udenrigshandlens priselasticitet er som sagt vigtig for tilpasningen på langt sigt. På kort sigt bidrager eksporten til at trække dansk økonomi med i den internationale konjunkturudvikling, mens importens konjunkturreaktion dæmper de kortsigtede udsving i dansk produktion.

Udgangspunktet for modelleringen af såvel eksporten som importen er Armingtons markedsandelsmodel, jf. Armington (1969). For importens vedkommende kan modellen skitseres som følger: En given dansk efterspørgsel efter en vare kan dækkes af enten indenlandsk produktion eller import. Begge typer tilgang tilpasser sig efterspørgslen, men fordelingen på de to tilgange afhænger af deres pris, så importen er en funktion af efterspørgslen og af den relative pris på importen over for den importkonkurrerende produktion. Samme grundmodel er anvendt på eksporten, idet eksporten set fra udlandets side er import fra Danmark. Dermed bliver eksporten modelleret som en funktion af den udenlandske efterspørgsel og af den relative pris på eksporten over for den udenlandske importkonkurrerende produktion.

I det følgende gennemgås modelleringen og de opstillede ligningers egenskaber for først eksporten og derefter importen.

4.1 Eksport

Markedsandelen afhænger af den relative eksportpris

Eksportens langsigtede elasticitet mht. den udenlandske efterspørgsel er, som i alle modeller af Armington-typen, bundet til 1, så der er tale om en model for eksportens markedsandel, som forklares af den relative eksportpris med en estimeret priselasticitet. Priselasticiteten er betegnet med koefficienten β_1 i følgende langsigtsligning for eksportens markedsandel, der er opgjort i faste priser.

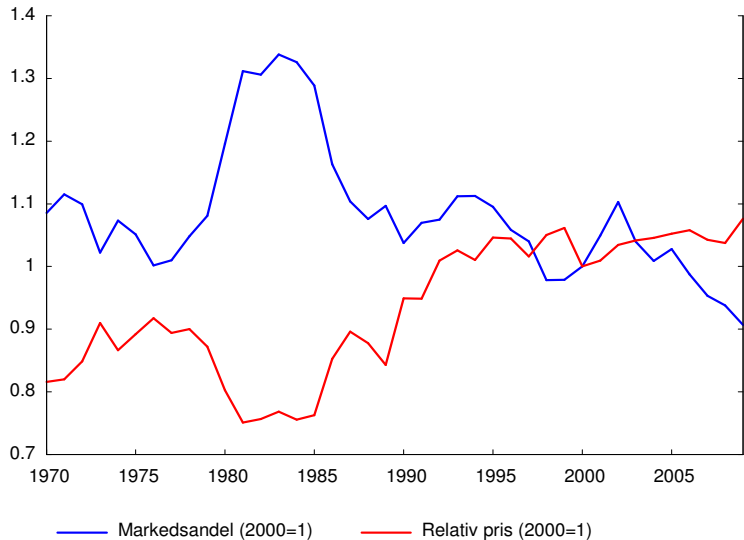
$$(4.1) \quad \frac{fE}{fEe} = \left(\frac{pe}{pee} \right)^{\beta_1}$$

| | |
|-------|---|
| fE | Eksporten i faste priser |
| pe | Eksportprisen |
| fEe | Eksportmarkedsindeks i faste priser |
| pee | Konkurrentpris, dannet ved sammenvejning af aftagerlandenes importpriser og omregnet til dansk valuta |

Hvis eksporten var uendelig priselastisk, ville den danske eksportpris, pe , være givet fra udlandet og svare til den udenlandske konkurrentpris, pee . Den estimerede priselasticitet er imidlertid endelig for alle eksportkomponenter, og den danske eksportpris afspejler de danske produktionsomkostninger, idet eksportprisen i ADAM findes ved at sammenveje priserne på den tilhørende leverance af produktion og import.

Priselasticiteten i (4.1) er negativ, svarende til at markedsandelen falder, når den danske eksportpris stiger i forhold til de udenlandske konkurrenters pris. Data tyder da også på, at der er en negativ korrelation mellem relativ pris og markedsandel for dansk industrieksport, jf. figur 4.1, hvor industrieksporten er afgrænset til varegrupperne SITC 5 til 9.

Figur 4.1 Industrieksportens markedsandel og relative pris



Den negative korrelation ses især i perioden fra 1970'ernes slutning og frem til omkring 1990. Kronen blev nedjusteret i begyndelsen af nævnte periode, og det tydelige nedadrettede udsving i den danske relative pris var ledsaget af et opad rettet udsving i markedsandelen. Det procentvise opsving i markedsandelen var større end det procentvise nedsving i den relative pris, men efter 1990 er både udsving og korrelation i de to størrelser blevet mindre tydelig.

4.2 Eksportligningernes egenskaber

På basis af de i figur 4.1 anvendte data er industrieksportens langsigtede priselasticitet estimeret til -2,00, første års priselasticitet er -0,75, mens første års efterspørgselselasticitet er 0,62, jf. gengivelse af eksportligningernes parametre i tabel 4.1. Tilpasningen fra første års eksportreaktion til den på langt sigt ønskede eksportreaktion foregår gradvist med en tilpasningsparameter på 0,15. Det vil sige, at industrieksporten hvert år tilpasser sig med 15 pct. af forskellen på faktisk og ønsket eksport.

Tabel 4.1 **Oversigt over de estimerede eksportrelationer**

| Eksportvaregruppe | ADAM-navn | Priselasticitet | | Tilpasning | Efterspørgsels-elasticitet 1. år |
|----------------------------|-----------|-----------------|-------|------------|-------------------------------------|
| | | Langt sigt | 1. år | | |
| Fødevarer mv | fE01 | -1,65 | -0,43 | 0,15 | 1,00 |
| Råvarer | fE2 | -1,78 | -0,27 | 0,15 | 0,53 |
| Industrivarer | fE59 | -2,00 | -0,75 | 0,15 | 0,62 |
| Tjenester ekskl. søtransp. | fEsq | -2,00 | -0,72 | 0,15 | 1,00 |
| Turistindtægter | fEt | -2,26 | 0,66 | 0,20 | 1,00 |
| Estimerede ligninger | | -1,96 | -0,60 | 0,15 | 0,77 |
| Hele eksporten | | -1,58 | -0,48 | 0,12 | 0,62 |

Eksportens reaktion for given eksportpris

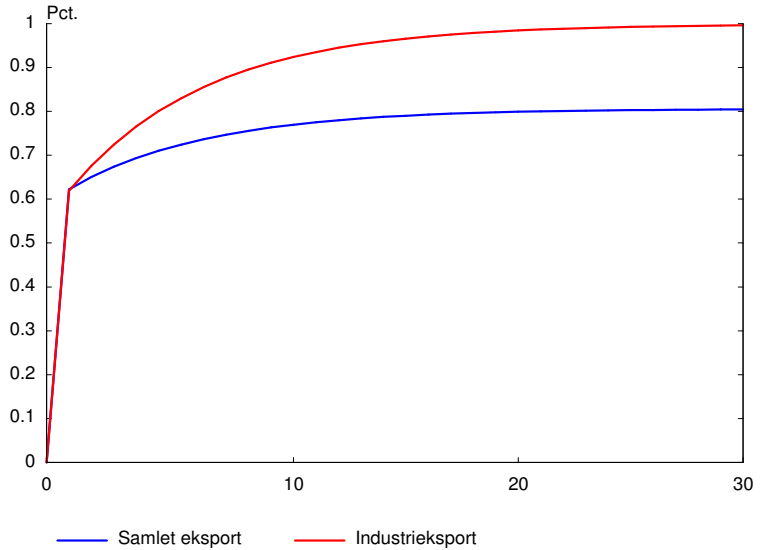
Industrieksportens reaktion på 1 pct. stigning i efterspørgslen er vist i figur 4.2a, og reaktionen på 1 pct. stigning i konkurrentprisen er vist i figur 4.2b. Det drejer sig kun om eksportligningens reaktion, så industrieksportens pris er eksogen. Stigningen på 1 pct. i konkurrentprisen reducerer derfor den relative eksportpris med 1 pct., og den langsigtede eksportreaktion i 4.2b afspejler præcist den langsigtede priselasticitet. Det fremgår, at det tager en del år, før eksportens reaktion svarer til fx 90 pct. af den langsigtede reaktion.

Eksporten reagerer mindre med endogen eksportpris

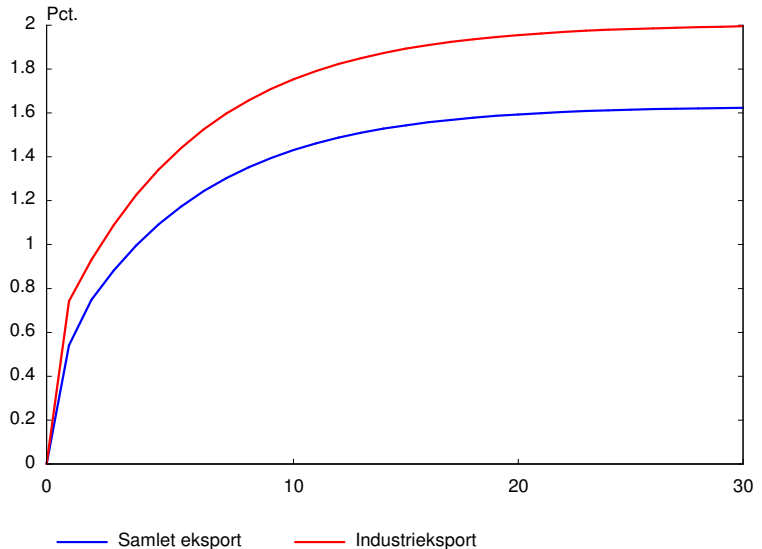
Figur 4.2 illustrerer som sagt industrieksportens reaktion for given eksportpris. I ADAM afhænger prisen på industrieksporten af de indenlandske omkostninger, og det betyder, at en forøgelse af den udenlandske efterspørgsel ikke blot påvirker eksportmængden men også øger eksportprisen, fordi den øgede beskæftigelse i eksportproduktionen får lønnen til at stige. Forøgelsen af eksportprisen dæmper den umiddelbare eksporteffekt af, at eksportmarkedet er steget, og på den måde omsætter ADAM i høj grad markedsstigningen til et forbedret bytteforhold.

Også en forøgelse af konkurrentprisen vil på langt sigt i høj grad forøge eksportprisen i ADAM og i mindre grad forøge eksportmængden, jf. også kapitel 11 afsnit 4, som analyserer modellens reaktion på en 1 pct. forøgelse af alle udefra givne priser i ADAM, herunder eksportens konkurrentpris.

Figur 4.2a Effekt på eksporten + 1 pct. efterspørgsel



Figur 4.2b Effekt på eksporten + 1 pct. konkurrentpris



Der er estimeret eksportligninger for i alt fem eksportgrupper, jf. tabel 4.1. For eksporten af skibe, fly og boreplatforme bruges resultatet for industrieksporten, mens de resterende to eksportgrupper, energi og søtransport, er eksogene.

Den samlede eksport reagerer mindre i pct. end industrieksporten

Figur 4.2 viser ikke bare industrieksporten, men også den samlede eksports reaktion på 1 pct. stigning i efterspørgsel og konkurrentpris. Første års reaktion på 1 pct. stigning i efterspørgslen er godt 0,6 ligesom

industrieksportens reaktion, jf. også tabel 4.1. På sigt reagerer den samlede eksport imidlertid med mindre end 1 pct., fordi der ikke er ændret ved de to eksogene eksportkomponenter. Den samlede eksport er også mindre prisfølsom end industrieksporten, fordi de eksogene eksportkomponenter pr. definition har en priselasticitet på nul.

Fødevarer, energi og søfragt afviger fra Armingtonmodellen

Det kan tilføjes, at de estimerede parametre for eksporten af fødevarer, jf. første linje i tabel 4.1, er anvendt på en særlig måde. I ADAM er der formuleret en funktion for landbrugsproduktionen, så det er udbuddet af landbrugsproduktion, der er priselastisk og reagerer, hvis verdensmarkedsprisen på fødevarer ændrer sig i forhold til de danske omkostninger. Eksporten af fødevarer er bestemt residualt som landbrugsproduktionen minus den indenlandske anvendelse af landbrugsvarer, og fødevarereksportens pris følger verdensmarkedsprisen.

Dermed afviger fødevarereksporten fra Armingtonmodellens antagelse, om at der prisdifferentieres mellem de danske og de udenlandske konkurrenters varer, og det kan tilføjes, at også prisen på de to eksogene eksportkomponenter i vidt omfang er givet udefra. Prisen på energieksporten, pe_3 , er således bundet til modellens importpris på råolie, mens prisen på søtransport, pe_{ss} , helt overvejende afhænger af den eksogene og verdensmarkedsbestemte pris på søtransport, $pxqs$.

4.3 Eksportmarked og eksportkomponenter

Eksportmarkedet er aftagerlandenes import

Dansk eksport er andre landes import, så det er naturligt at måle væksten i markedet for dansk eksport som en vægtet sum af væksten i de enkelte aftagerlandes import. Landene har ikke lige stor betydning for dansk eksport, og markedsindeksets vægt til et aftagerlands importudvikling afspejler hvor stor en del af dansk eksport, det pågældende land aftager:

$$(4.2) \quad \frac{fEe}{fEe_{-1}} = \sum_j w_{e_j, -1} \cdot \frac{fEe_j}{fEe_{j, -1}}$$

| | |
|-----------|--|
| fEe | Markedsindeks (2000=1) |
| w_{e_j} | Andelen af dansk eksport til aftagerland j |
| fEe_j | Import i aftagerland j |

Danmark konkurrerer med de andre eksportører

Markedsandelen for dansk eksport er dermed opgjort som importen fra Danmark i forhold til aftagerlandenes totale import. Størrelsen på denne markedsandel bestemmes af de danske eksportørers konkurrence med andre eksportører på aftagerlandenes importmarkeder, og modellens konkurrentpris for dansk eksport er opgjort som en vægtet sum af aftagerlandenes importpriser, hvor vægten angiver hvor stor en del af dansk eksport, der går til det pågældende land.

Markedsindekset er beregnet på baggrund af oplysninger fra OECD's Economic Outlook, og markedet omfatter de lande, som har aftaget mi-

nimum 1 pct. af den samlede eksport for den pågældende varegruppe. For industrivarerne betyder det, at næsten alle OECD-lande samt regionerne Østeuropa, OPEC og Sydøstasien indgår i det samlede marked.

I alt er der 8 eksportkomponenter i ADAM, heraf 5 varer og 3 tjenester. Opdelingen på varekomponenter følger udenrigshandlens SITC vareklassifikationen, jf. tabel 4.2, som viser hvad komponenterne fylder.

Tabel 4.2 ADAMs eksportgruppering

| Eksport af | ADAM-navn | SITC-numre | Andel af eksporten i 2000, pct. |
|---|------------|------------|---------------------------------|
| Landbrugs- og nydelsesvarer | <i>E01</i> | 0+1 | 13,0 |
| Råvarer | <i>E2</i> | 2+4 | 2,8 |
| Energi | <i>E3</i> | 3 | 5,9 |
| Industrivarer | <i>E59</i> | 5-9 | 44,5 |
| Skibe, fly og boreplatforme | <i>E7y</i> | del af 79 | 1,2 |
| Tjenester ekskl. søtransp. og turistindt. | <i>Esq</i> | - | 13,3 |
| Søtransport | <i>Ess</i> | - | 14,3 |
| Turistindtægter | <i>Et</i> | - | 5,0 |
| I alt, mia. kr. | <i>E</i> | | 602,4 |

4.4 Estimation af eksportligningerne

Til brug for estimationen er langsigtsligningen i (4.1) opskrevet i logaritmer og suppleret med kortsigtsdynamik til en fejlkorrigeringsligning, der med eksporten af industrivarer, SITC 5-9, som eksempel ser således ud

$$(4.3) \quad \begin{aligned} \text{Dlog}(fE59) = & \alpha_1 \cdot \text{Dlog}(fEe59) + \alpha_2 \cdot \text{Dlog}\left(\frac{pe59}{pee59}\right) \\ & + \alpha_3 \cdot \text{Dif}(dum91) \\ & - \gamma \cdot \left[\log\left(\frac{fE59_{-1}}{fEe59_{-1}}\right) + \beta_1 \cdot \log\left(\frac{pe59_{-1}}{pee59_{-1}}\right) - \beta_2 \cdot dum91_{-1} \right] \end{aligned}$$

Hvis elasticiteten, α_1 , til samme års markedsændring er mindre end langsigtselasticiteten på 1, mister den danske eksport markedsandele i begyndelsen af et konjunkturopsving og vinder markedsandele ved konjunkturtilbageslag. En sådan træghed i eksportens reaktion på markedet kan afspejle, at de danske varer er forholdsvis lidt konjunkturfølsomme. Dertil kommer, at den estimerede elasticitet til markedsændringen bliver for lille, når der er et måleproblem vedrørende opgørelsen af det udenlandske marked.

Det må forventes, at første års priselasticitet, α_2 , er numerisk mindre end den langsigtede priselasticitet, β_1 , svarende til at det tager tid, før en prisændring er slået helt igennem på den efterspurgte mængde.

Den tyske genforening udvidede det danske nærmarked og løftede eksporten til Tyskland, uden at det kan relateres til den relative pris. Der er derfor indsat en dummy, som er nul før 1991 og 1 derefter.

Resultatet af estimationen er vist i tabel 4.3. Den beskedne Dickey-Fuller statistik bekræfter indtrykket fra figur 4.1, om at den langsigtede sammenhæng mellem markedsandel og relativ pris ikke er stærk. Det er svært at estimere fejlkorrektionsparameteren, som i de fleste eksportligninger er sat til 0,15. Hvis man øger de 0,15, så tilpasningen til ligevægt går hurtigere, falder estimatet på den langsigtede priselasticitet. Med den valgte specifikation er der ikke autokorrelation i ligningens residual.

Tabel 4.3

| Variabel | ADAM-navn | | Koefficient | Std. Afv. |
|---------------------------|------------------------------|------------|-------------|-----------|
| Industrieksport | $D\log(fe59)$ | | | |
| Ændring i efterspørgsel | $D\log(fe59)$ | α_1 | 0,62 | 0,085 |
| Ændring i relativ pris | $D\log(pe59/pee59)$ | α_2 | -0,75 | 0,089 |
| Fejlkorrektion | $\log(fe59_{-1})$ | γ | 0,15 | - |
| Relativ pris | $\log(pe59_{-1}/pee59_{-1})$ | β_1 | -2,00 | 0,233 |
| Genforeningsdummy | $dum91$ | β_2 | 0,30 | - |
| Ændring i genforeningsdum | $Dif(dum91)$ | α_3 | 0,05 | - |

Anm: $n=1971-2005$ $s=0,022$ $R^2=0,768$ $LM(AR1)=0,756$ $Df=-2,530$

Eksportligningens estimation er forbundet med det principielle simultanitetsproblem, at en eksportprisstigning kan være skabt af træk fra udlandets efterspørgsel eller afspejle en målefejl i splittet på pris og mængde. I begge tilfælde er den estimerede ligning (4.3)'s fejlede (fejleddet er ikke vist) korreleret med samme års eksportprisændring på ligningens højre side, og man får et skævt skøn på ligningens koefficienter. Problemet er imødegået ved at inddrage en ligning for eksportprisen. Det har dog ingen signifikant betydning for resultatet i tabel 4.3, at mængde- og prisligningen estimeres simultant.¹

De simultant estimerede prisligninger bruges i øvrigt ikke i ADAM. I ADAM er prisen på efterspørgslen komponenter, herunder også eksporten, bestemt ved sammenbindingsligninger, der sammenvejer modellens produktions- og importpriser, jf. omtalen af modellens input-output system og prissammenbinding i kapitel 5.

4.5 Import

*Markedsandelen
afspejler
relativ pris og
international trend*

For den del af importen, der konkurrerer med dansk produktion, kan den langsigtede importligning formuleres, så importens markedsandel er en funktion af forholdet mellem importprisen og den danske produktionspris samt en trendvariabel, der beskriver den underliggende tendens til øget arbejdsdeling og samhandel mellem landene.

¹ Estimationen af eksporten er nærmere beskrevet i det elektroniske bilag.

$$(4.4) \quad \frac{fMz}{fAm} = \mu_0 \left(\frac{pm}{px} \right)^\beta f(t)$$

| | |
|---------|--|
| fMz | Konkurrerende import i faste priser |
| fAm | Markedsudtryk for importen, dannet ved sammenvejning af væksten i de enkelte efterspørgselskomponenter i faste priser, jf. (4.5) |
| μ_0 | Normal importmarkedsandel i basisåret, når $pm = px$ |
| pm | Prisen på importvaren |
| px | Prisen på den samme danske producerede vare |
| β | Priselasticitet |
| $f(t)$ | Logistisk trend for øget internationalisering |

Importprisen, pm , antages eksogen og givet fra udlandet, så den omkostningsbestemte danske produktionspris, px , er den eneste af de forklarende højresidevariable i (4.4), der er endogen i ADAM.

Den internationale trend dækker flere forhold ...

Den logistiske trendvariabel er nødvendig for at forklare den stærke vækst, der i estimationsperioden har været i importmarkedsandelen for de fleste varer, og som ikke fuldt ud kan forklares med udviklingen i de relative priser. Trenden udtrykker en stigende international arbejdsdeling, der bl.a. skyldes bedre og billigere transportmuligheder samt udviklingen af EU's indre marked. Funktionsformen for den logistiske trend, som blev omtalt i forbindelse med ligningerne for boligmarkedet i kapitel 3, er velegnet til at opfange sådanne forhold.

... men er aftaget de senere år

Det skal tilføjes, at den logistiske trend især spiller en rolle i begyndelsen af estimationsperioden. I de senere år er den logistiske trends betydning aftaget, svarende til at importens markedsandel i højere grad følger den relative pris.

Det kan også bemærkes, at der ikke er logistisk trend i ADAMs eksportligninger, da den internationale arbejdsdeling påvirker eksporten ved at påvirke eksportmarkedet.

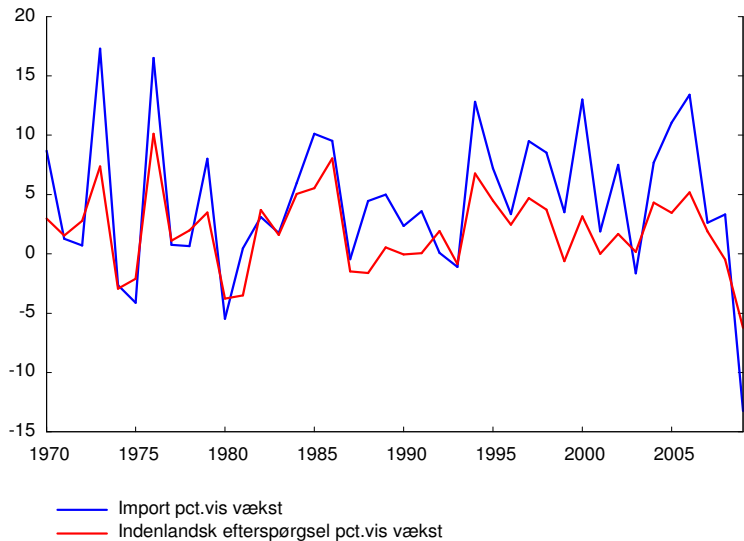
Den kortsigtede efterspørgselselasticitet er større end 1

Formuleringen af importligningen i (4.4) indebærer, at importens langsigtede elasticitet med hensyn til efterspørgslen er bundet til 1, som det er sædvane ved Armingtonmodeller. Den kortsigtede efterspørgselselasticitet er estimeret frit og er i de fleste importligninger større end 1, så efterspørgslens importindhold stiger umiddelbart ved opsving i den indenlandske efterspørgsel og falder, når efterspørgslen stagnerer.

Den forholdsvis kraftige og hurtige importreaktion på udsving i efterspørgslen er illustreret i figur 4.3, der sammenholder væksten i den samlede import med væksten i den indenlandske efterspørgsel.

Jo kraftigere importen reagerer på efterspørgslen, jo mindre behøver den danske produktion at reagere, så importens konjunkturfølsomhed dæmper udsvingene i den danske produktion.

Figur 4.3 Import og indenlandsk efterspørgsel



4.6 Importligningernes egenskaber

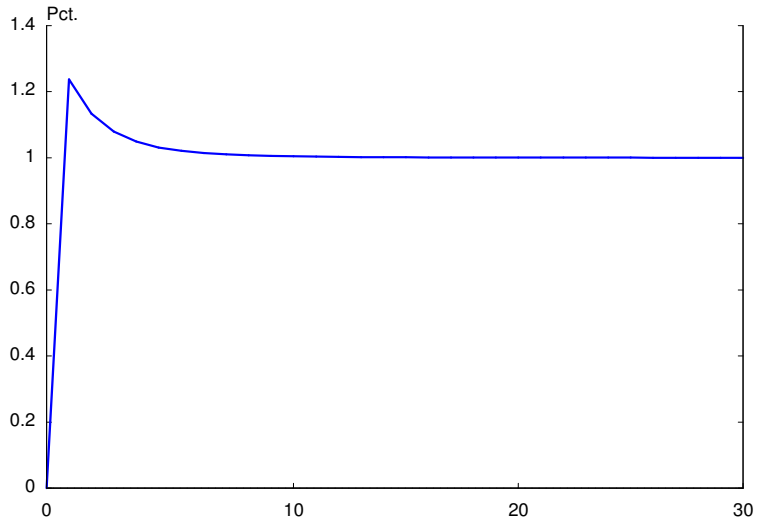
Modellen har ligninger for tre importgrupper, og de centrale parametre er anført i tabel 4.3. Den estimerede langsigtede priselasticitet for den konkurrerende import er i gennemsnit $-0,9$, men da en stor del af importen ikke konkurrerer med dansk produktion og dermed har en priselasticitet på nul, er hele importens gennemsnitlige priselasticitet kun $-0,4$. Det vil sige, at importen står for en væsentlig mindre del af udenrigshandlens prisfølsomhed end eksporten.

Tabel 4.3 Estimerede importligninger

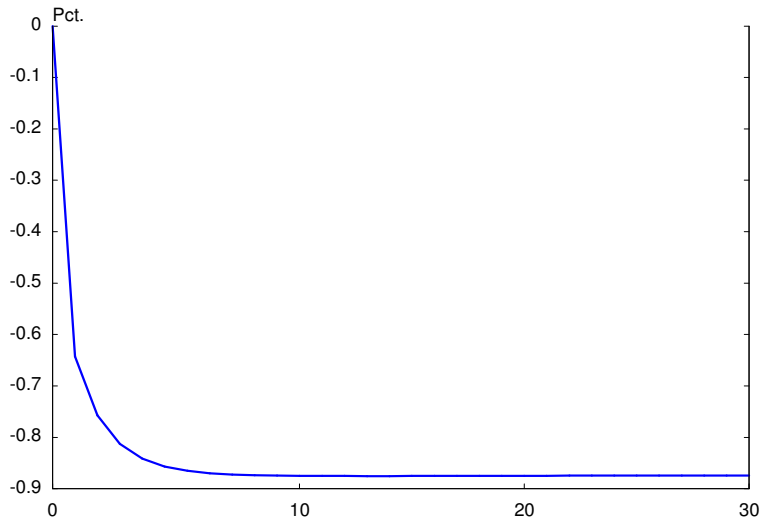
| Importvaregruppe | ADAM-navn | Priselasticitet | | Tilpasning | Efterspørgsels-elasticitet 1. år |
|----------------------|--------------|-----------------|-------|------------|-------------------------------------|
| | | Langt sigt | 1. år | | |
| Fødevarer mv. | <i>fMz01</i> | -0,44 | -0,27 | 0,57 | 1,23 |
| Råvarer | <i>fmz2</i> | -0,93 | -0,66 | 0,20 | 1,65 |
| Industrivarer | <i>fMz59</i> | -0,96 | -0,76 | 0,45 | 1,21 |
| Estimerede ligninger | | -0,89 | -0,69 | 0,45 | 1,24 |
| Hele importen | <i>fM</i> | -0,40 | -0,31 | | 1,11 |

Som det fremgår, er første års efterspørgselselasticitet større end 1, og det kan også bemærkes, at de estimerede tilpasningsparametre for importen er større end de 0,15, som tilpasningsparameteren er sat til i de fleste eksportligninger.

Figur 4.4a Effekt på importen + 1 pct. efterspørgsel



Figur 4.4b Effekt på importen + 1 pct. importpris



Reaktionen i de estimerede importligninger på 1 pct. stigning i importefterspørgslen, dvs. variabelen fAm i importligningen i (4.4), er illustreret i figur 4.4a. Reaktionen på 1 pct. stigning i importprisen er illustreret i figur 4.4b.

Importen reagerer hurtigere end eksporten

Figur 4.4 kan sammenlignes med den tilsvarende figur 4.2 for eksporten, og det fremgår, at importen reagerer hurtigere end eksporten, ikke mindst på efterspørgselsstød, hvor importen som omtalt reagerer kraf-

tigt i det første år og stiger mere i pct. end efterspørgslen stiger. Importen er også forholdsvis hurtig til at nå sin langsigtede respons ved prisstød. Til gengæld reagerer importen som nævnt mindre på prisændringer end eksporten.

4.7 Importmarked og importkomponenter

Importligningernes udtryk for importmarkedet, fAm , sammenvejer efterspørgselskomponenterne med størrelsen af deres importindhold. Dermed tages der hensyn til, at importindholdet i nogle anvendelser er højere end i andre, fx er importindholdet i maskininvesteringerne langt højere end i tjenesteforbruget. Sammenvejningen er udført ved at tage udgangspunkt i fordelingen af importen på anvendelser året før.

$$(4.5) \quad \frac{fAm}{fAm_{-1}} = \sum_j \frac{M_{f_j, -1}}{Mz_{-1}} \cdot \frac{f_j}{f_{j, -1}}$$

| | |
|-----------|--|
| fAm | Markedsudtryk for importen |
| f_j | Efterspørgselskomponent j |
| M_{f_j} | Import til efterspørgselskomponent j |
| Mz | Import i alt |

Vækstraten i markedsudtrykket findes med andre ord som et vejet gennemsnit af vækstraterne i de enkelte anvendelser, hvor det foregående års fordeling af importen på anvendelser benyttes som vægte. Denne fremgangsmåde er analog til definitionen af markedsudtryk for eksporten, vist i (4.2). Markedsudtrykket er opgjort som et indeks med $2000=1$, så brøken fMz/fAm udtrykker ikke niveauet for efterspørgsleens importandel.

Importen er i ADAM opdelt på 10 komponenter, heraf 8 varer og 2 tjenester. For varerne er opdelingen baseret på SITC vareklassifikationen. De to tjenestekomponenter er turistudgifter og import af øvrige tjenester. I tabel 4.4 nedenfor er vist en oversigt over de 10 importkomponenter.

Importen er opdelt i konkurrerende og ikke-konkurrerende

Mange af de 10 importkomponenter er i modellen yderligere delt op i to dele: En del, som konkurrerer med danske varer og dermed har en pris- og konjunkturfølsom markedsandel, og en ikke-konkurrerende del, som passivt følger efterspørgslen. Konkurrerende import er i ADAM markeret ved at tilføje et z efter M . Fx er $fMz59$ den konkurrerende del af industriimporten, og de estimerede importligninger vedrører udelukkende den konkurrerende import.

Tabel 4.4 ADAMs importgruppering

| Import af | ADAM- navn | SITC- numre | Andel af impor- ten i 2000, pct. |
|---------------------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|
| Landbrugs- og nydelsesvarer | <i>M01</i> | 0+1 | 7,3 |
| Råvarer | <i>M2</i> | 2+4 | 2,6 |
| Kul og koks | <i>M3k</i> | 32 | 0,3 |
| Råolie | <i>M3r</i> | 333 | 1,4 |
| Olieprodukter, el og gas | <i>M3q</i> | Rest af 3 | 3,5 |
| Industrivarer | <i>M59</i> | 5-9 | 49,3 |
| Person- og lastbiler | <i>M7b</i> | del af 79 | 3,0 |
| Skibe, fly og boreplatforme | <i>M7y</i> | del af 79 | 2,1 |
| Tjenester ekskl. turistudgifter | <i>Ms</i> | - | 25,0 |
| Turistudgifter | <i>Mt</i> | - | 5,5 |
| I alt, mia. kr. | <i>M</i> | | 524,3 |

Ikke-konkurrerende import

Af de 10 importkomponenter er 6 fuldt ud regnet som ikke-konkurrerende import. Det drejer sig om importen af

- kul, råolie og gas, $fM3k$ og $fM3r$, som er så homogene varer, at man ikke kan forvente relative priser forskellige fra 1
- biler, $fM7b$, hvor der ikke eksisterer danske konkurrerende varer
- skibe fly og boreplatforme, $fM7y$, der består af få og store enheder med usikre prisindeks
- øvrige tjenester, fMs , der primært er underleverancer til oversøisk transportvirksomhed
- turistudgifter, fMt , der er modelleret under det private forbrug, jf. afsnit 3 i kapitel 3.

For hver af de resterende 4 importkomponenter består den ikke-konkurrerende del primært af importleverancerne til offentligt varekøb, til reeksport og til lagerinvesteringer. Importleverancen til den offentlige sektor formodes at være overvejende institutionelt bestemt og er derfor regnet som ikke-konkurrerende import. Varer, der er importeret til reeksport uden dansk forarbejdning, konkurrerer formentlig heller ikke med dansk produktion, og importen til lager er modelleret som andre lagerinvesteringer, jf. afsnittet om lagerinvesteringer i kapitel 6.

Bortset fra den del af den ikke-konkurrerende import, som er modelleret særskilt, er den ikke-konkurrerende import gjort proportional med efterspørgslen, dvs. at andelen af ikke-konkurrerende import i hver enkelt efterspørgselskomponent holdes uændret. Fx er importleverancen af raffineret olie til olieraffinaderierne, $fM3q_Xng$, sat til at følge udviklingen i olieraffinaderiernes energikøb, $fVeng$, ved hjælp af følgende ligning

$$(4.6) \quad \frac{fM3q_Xng}{fM3q_Xng_{-1}} = \frac{fVeng}{fVeng_{-1}}$$

4.8 Estimation af importligningerne²

Udgangspunktet for estimationen af ligningerne for den konkurrerende import er en logaritmisk formulering af (4.4) som langsigtsgligning for den ønskede import, fM_{zw} .

$$(4.7) \quad \log(fM_{zw}) = \log(fAm) + \beta \cdot \log\left(\frac{pm}{px}\right) + \mu_0 + \frac{\mu_1}{1 + e^{-\theta \cdot (t-\tau)}}$$

Summen af ligning (4.7)'s konstant og logistiske trendled kan variere mellem μ_0 og $\mu_0 + \mu_1$, og koefficienterne θ og τ bestemmer støjheden og tidspunktet for maksimal vækst i det logistiske trendled, jf. omtalen af boligligningernes logistiske trend i kapitel 3.

Forskellen på ønsket og faktisk import indgår i fejlkorrektionsformen for importen.

$$(4.8) \quad D\log(fM_z) = \alpha_1 \cdot D\log(fAm) + \alpha_2 \cdot D\log\left(\frac{pm}{px}\right) - \gamma \cdot \log\left(\frac{fM_{z-1}}{fM_{zw-1}}\right)$$

Importgruppe- og branchebetegnelsen er udeladt i (4.7) og (4.8), men ellers svarer de to ligningers variabelnavne til ADAMs. Den logistiske trends parameterverdier er ikke vist, men de øvrige parametre i (4.7) og (4.8) er for hver af de tre estimerede importligninger gengivet i den tidligere viste tabel 4.3.

Estimationen af ligningerne (4.7) og (4.8) er for næsten alle varer foretaget i ét trin som et samlet system. Systemet er ikke-lineært i trend-parametrene, θ og τ , men lineært i de øvrige parametre.

Sammenfatning af kapitel 4

Ligningerne for udenrigshandlen er vigtige i en model for en lille åben økonomi. Der er fokus på udenrigshandlen og ikke mindst eksportens priselasticitet, som er vigtig for hvor hurtigt, økonomien vender tilbage til sin ligevægt, og hvor stor pristilpasning, det kræver. ADAMs priselasticitet i udenrigshandlen er på niveau med, hvad man finder i mange udenlandske modeller, og en smule lavere end i SMEC.

² På grund af problemer med at tilbageføre importvaregrupperne er importligningerne ikke estimeret i forbindelse med den her omtalte modelversion. I stedet er importligningerne videreført uændret fra den senest foregående modelversion.

5. Produktion og input-output

Kapitlet gennemgår bestemmelsen af erhvervenes produktion, varekøb og bruttoværditilvækst. Denne bestemmelse betegnes traditionelt *mængde-sammenbindingen*. Desuden gennemgås *pris-sammenbindingen*, som vedrører bestemmelsen af priser på anvendelseskomponenterne ud fra priser på import og dansk produktion. Fælles for de to typer sammenbinding er, at de sikrer den indbyrdes konsistens af modellens egentlige adfærdsligninger ved at binde efterspørgsel og udbud sammen.

5.1 Udbud og efterspørgsel

Ligevægt på varemarkedet

Udgangspunktet for ADAMs bestemmelse af erhvervenes produktion og bruttofaktorindkomst er lærebogsmodellernes simple ligevægtsbetingelse for varemarkedet:

$$(5.1) \quad Y + M = C + I + E$$

dvs. at bruttonationalproduktet, Y , plus import, M , er lig med summen af forbrug, C , investeringer, I , og eksport, E , alle i årets priser.

Til brug i ADAM skal betingelsen dog omformes lidt. For det første er det væsentligt at opdele bruttonationalproduktet i den del, der er produktskatter, S_v , og resten, som er bruttoværditilvækst i produktionen, Y_f , således at $Y = Y_f + S_v$. For det andet er ligevægtsbetingelsen i ADAM formuleret for *produktionsværdien*, X , dvs. produktionen opgjort inklusiv erhvervenes *varekøb*, som omfatter køb af varer og tjenester til input i produktionen. Hvis V betegner det samlede varekøb, kan produktionsværdien skrives $X = Y_f + V$.

Ligevægtsbetingelsen kan efter disse definitioner omskrives til

$$(5.2) \quad X + M + S_v = V + C + I + E$$

Venstresiden af (5.2) er den samlede *tilgang* (udbud) af varer og tjenester i markedspriser, og den stammer fra enten dansk produktion eller import inkl. pålagte skatter. Højresiden af (5.2) er den samlede *anvendelse* (efterspørgsel) af varer og tjenester, og den består af erhvervenes varekøb, V , samt tre grundkomponenter i *endelig anvendelse*, nemlig forbrug, investering og eksport. Tilgang og anvendelse skal være lig med hinanden.

Ikke én, men mange ligevægte

ADAM indeholder ikke kun én af disse ligevægtsbetingelser, men mange, for i princippet er der en ligevægtsbetingelse for hver vare. Den her viste krydsning af tre tilgange og fire anvendelser kan opstilles i en *input-output tabel*:

$$(5.3) \quad X = X_V + X_C + X_I + X_E$$

$$M = M_V + M_C + M_I + M_E$$

$$Sv = Sv_V + Sv_C + Sv_I + Sv_E$$

hvor eksempelvis X_V er det dansk producerede input i produktionen, M_I er importen af investeringsgoder og Sv_C er produktskatter på forbruget. Den samlede ligevægtsbetingelse (5.2) gælder stadig og kan findes ved at summere ligningerne i (5.3).

Input-output tabellen

Input-output tabellens vare-del fremgår af højresiden af (5.3). Der er en række for hver tilgangskomponent, fx $[X_V X_C X_I X_E]$ for dansk produktion, og en søjle for hver anvendelseskomponent, fx $[X_C M_C Sv_C]$ for forbruget. Rækken for X viser efterspørgselsstrukturen for dansk produktion, dvs. fordelingen på inputs i erhvervene, forbrug, investering og eksport. Søjlen for C viser omkostningsstrukturen for forbruget, dvs. fordelingen på dansk produktion, import og afgifter.

For fuldstændighedens skyld suppleres input-output tabellens varedel ofte nederst med bruttoværditilvæksten i erhvervene, således at søjlen for erhvervene summerer til den samlede bruttoproduktion i stedet for til de samlede inputs i produktionen. I en sådan række med erhvervenes værditilvækst har cellerne for C , I og E pr. definition nuller.

Tabel 5.1 giver en oversigt over ADAMs 12 brancher. Hele input-output tabellen for ADAM er vist i tabel 5.A-5.C sidst i kapitlet. I tabel 5.A-5.C er de 12 branchers bruttoværditilvækst opdelt på bruttooverskud, løn og andre produktionsskatter, som omtalt i forbindelse med ligning (5.11).

Tabel 5.1 **Oversigt over produktionsværdi og beskæftigelse i de 12 brancher i 2009**

| | Variabel | Produktions- værdi X | Beskæftigelse Q |
|----------------------------------|-----------|----------------------------|--------------------|
| | | mio.kr. | 1.000 personer |
| Landbrug | <i>a</i> | 68 544 | 81 |
| Udvinding af kulbrinter mv. | <i>e</i> | 44 493 | 3 |
| Olieraffinaderier | <i>ng</i> | 21 327 | 0,71 |
| El-, gas- og fjernvarmeforsyning | <i>ne</i> | 58 227 | 16 |
| Næringsmiddelindustri | <i>nf</i> | 133 310 | 62 |
| Fremstilling | <i>nz</i> | 412 739 | 293 |
| Bygge- og anlægsvirksomhed | <i>b</i> | 195 622 | 174 |
| Boligbenyttelse | <i>h</i> | 160 653 | 16 |
| Søtransport | <i>qs</i> | 137 608 | 19 |
| Finansiell virksomhed | <i>qf</i> | 160 226 | 85 |
| Private tjenester | <i>qz</i> | 1 027 401 | 1 262 |
| Offentlige tjenester | <i>o</i> | 500 317 | 801 |

5.2 Modellen

Grupperinger I ADAM sondres mellem 12 forskellige brancher af produktion, 10 typer af import, 3 typer produktskatter, 9 typer forbrug, 4 typer investeringer og 7 typer eksport. I praksis bliver tabellen derfor meget større, (25 rækker og 32 søjler), men princippet er helt det samme som i den lille input-output tabel i (5.3).

Navne Input-output tabellens celler indgår i modellen i løbende priser, og de følger et simpelt navngivningsprincip: For eksempel betegner X_{nf_Cf} cellen for leverancen af dansk produktion fra fødevarerindustrien, X_{nf} , til forbrug af fødevarer, C_f , osv. Andre eksempler: $M01_E01$ er reeksporten af landbrugsvarer, som er SITC gruppe 01, og Spp_Cf er punktafgifter på fødevarerforbruget.

5 grundprincipper Input-output modellens celler er endogene variable i ADAM. Der er fem grundprincipper for bestemmelsen:

- Efterspurgte mængder tilvejebringes umiddelbart, enten ved leverance af dansk produktion eller import.
- Fordelingen af udbuddet på dansk produktion og import afspejler generelt de prisfølsomme markedsandele, der bestemmes i importligningerne. På helt kort sigt er produktionen ofte træg, fordi pludselige udsving i efterspørgslen især påvirker importen.
- Prisændringer på tilgangskomponenter overvæltet fuldt ud i priserne på anvendelser.
- Som udgangspunkt antages mængdesammensætningen i søjlen for en given anvendelse konstant i forhold til foregående år, så hvis fx bilforbruget i mængder stiger med 1 pct., stiger importen af biler og ledsagende handelstjenester i mængder begge med 1 pct.
- Som udgangspunkt antages priserne i rækken for en given type tilgang at bevæge sig proportionalt i forhold til foregående år, så hvis fx benzinprisen stiger med 1 pct., stiger prisen på såvel erhvervenes som forbrugernes benzinanvendelse med 1 pct.

Celler Disse principper leder frem til følgende udgangspunkt for bestemmelsen af input-output tabellens celler, her med leverancen fra import til forbrug af biler som eksempel:

$$(5.4) \quad M7b_Cb = M7b_Cb_{-1} \cdot \frac{fCb}{fCb_{-1}} \cdot \frac{pm7b}{pm7b_{-1}}$$

Cellen i løbende priser bestemmes, jf. (5.4), som værdien året før, inflateret med prisudviklingen på importerede biler, $pm7b$, og forøget med mængdevæksten i bilkøbet, fCb .

Mængder Herefter bestemmes den samlede mængde af hver tilgangskomponent som cellerne i komponentens række i input-output tabellen, divideret med komponentens pris, fx:

$$(5.5) \quad fM7b = \frac{M7b_Xa + \dots + M7b_Cb + \dots + M7b_Im + \dots + M7b_E7b}{pm7b}$$

Summationen i tælleren løber over alle anvendelser. Komponentens pris er enten eksogen, som for importen, eller bestemt i modellens prisligninger.

Tilsvarende ligninger bestemmer mængderne af de øvrige importkomponenter samt branchernes produktion, fX_i .

Priser Dualt bestemmes den samlede nettopris for hver anvendelseskomponent som cellerne i anvendelsens søjle i input-output tabellen, divideret med komponentens mængde, der er bestemt i modellens efterspørgselsligninger, fx er nettoprisen på bilforbruget givet ved:

$$(5.6) \quad pncb = \frac{Xa_Cb + \dots + M7b_Cb + \dots + Ms_Cb}{fCb}$$

Summationen i tælleren løber over al produktion og import.

Når nettoprisen er bestemt, findes markedsprisen på anvendelseskomponenten ved at tillægge afgifter. Fx er prisen på fødevarerforbruget givet ved:

$$(5.7) \quad pcf = (pncf + tpcf) \cdot (1 + btgcf \cdot tg)$$

hvor $tpcf$ er satsen for stykafgifter på fødevarerforbruget, tg er moms-satsen og $btgcf$ er momsbelastningsgraden for fødevarerforbruget. Der antages med andre ord fuld overvæltning af afgifter i prisen. Se nærmere om afgifter i kapitel 8 om offentlige finanser.

Tilsvarende ligninger bestemmer priserne på de øvrige forbrugskomponenter samt på erhvervenes varekøb, pV_j , investeringer, pi_j , og eksport, pe_j .

Særlige brancher Det skal bemærkes, at nogle af brancherne ikke følger det normale princip om, at udbuddet tilpasser sig efterspørgslen.

Produktionen i landbrug, Xa , og den tilknyttede fremstilling af fødevarer, Xnf , er som udgangspunkt enten eksogen eller en funktion af forholdet mellem de eksogene fødevarerpriser og de danske omkostninger. På modellens efterspørgselside er det landbrugseksporten, der tilpasser sig, når landbrugsproduktionen eller den indenlandske efterspørgsel efter fødevarer ændres.

Produktionen i udvinding af kulbrinter mv., Xe , er eksogen.

Produktionen i boligbenyttelse, X_h , er gjort proportional med beholdningen af boliger og er derfor træg. På kort sigt er det snarere prisen på eksisterende boliger, som reagerer på efterspørgslen, men på langt sigt er boligbeholdningen bestemt af efterspørgslen, jf. kapitel 3's omtale af boligmodellen.

Produktionen af offentlige tjenester, X_o , er bestemt ud fra en eksogen beskæftigelse, idet omfanget af offentlig produktion opfattes som politisk bestemt, jf. kapitel 8 om offentlige finanser.

For disse brancher er det nødvendigt at justere bestemmelsen af input-output cellerne på forskellige måder.

Særligt om importsubstitution

For de produkter, der både fremstilles i Danmark og i udlandet, er det nødvendigt at modificere den enkle bestemmelse af input-output cellerne, som er vist i (5.4). Det skyldes, at forskydninger i konkurrenceevnen, og dermed i forholdet mellem prisen på dansk produktion og import, påvirker importens markedsandel, som bestemmes i modellens ligninger for importen. Denne mekanisme skal afspejles i input-output cellerne.

Som eksempel tages importen af fødevarer direkte til forbrug af fødevarer, $M01_Cf$. Ligningen for denne celle svarer til den enkle ligning (5.4), tilføjet en korrektion for ændringen i markedsandelen:

$$(5.8) \quad M01_Cf = M01_Cf_{-1} \cdot \frac{fCf}{fCf_{-1}} \cdot \frac{pm01}{pm01_{-1}} \cdot kfmz01$$

Korrektionsfaktoren $kfmz01$ udtrykker væksten i den standardberegneede mængdemæssige markedsandel for importen af fødevarer, $M01$. Markedsandelen er bestemt af importligningen for fødevarer, og hvis markedsandelen stiger 1 pct., er $kfmz01 = 1,01$. Bemærk, at ændringen i markedsandelen for $M01$ er antaget at slå proportionalt igennem på alle celler i $M01$ -rækken.

Når importens markedsandel ændres, må leverancerne fra indenlandsk produktion ændres modsat, idet det samlede marked ikke er påvirket af forskydningen, så hvad den ene vinder i andel, må den anden tabe.

Den danske produktion, der konkurrerer med importen af fødevarer, er produktionen i fødevarerindustrien, X_{nf} . Modstykket til, at importen stiger på grund af en øget importmarkedsandel er derfor, at den ekstra import fratrækkes i fødevarerindustriens leverance til forbrug af fødevarer. Det vil sige, at ligningen for denne leverance modificeres til

$$(5.9) \quad X_{nf} - Cf = (X_{nf} - Cf_{-1} - M01_Cf_{-1} \cdot (kfmz01 - 1)) \cdot \frac{fCf}{fCf_{-1}} \cdot \frac{pm01}{pm01_{-1}}$$

Hvis der ikke er ændringer i importens markedsandel, dvs. at $kfmz01 = 1$, fungerer ligningen som den simple celleligning i (5.4). Men

hvis importens markedsandel stiger med fx 1 pct., vil importcellen MOI_Cf stige med 1 pct., jf. (5.8), mens cellen for dansk produktion i (5.9) vil falde med det samme kronebeløb, som importen er steget med. Summen af de to celler vil være uændret.

Bruttoværditilvækst Når produktion og varekøb er bestemt, kan bruttoværditilvæksten, BVT, i brancherne bestemmes som produktion minus varekøb

$$(5.10) \quad Yf_i = X_i - V_i$$

Andre produktions-skatte En del af bruttoværditilvæksten går til det offentlige i form af andre produktions-skatte, Spz , også kaldet ikke-varefordelte nettoafgifter. De ikke-varefordelte nettoafgifter er fordelt på brancherne. Fx betaler landbruget ejendomsskat og modtager landbrugssubsidier, mens boligbenyttelsesbranchen betaler ejendomsskat og modtager boligstøtte, jf. også kapitlet om de offentlige finanser.

Bruttooverskud Endelig kan ”bruttooverskud af produktionen og blandet indkomst”, kort kaldet restindkomsten, findes af

$$(5.11) \quad Yr_i = Yf_i - Spz_i - Yw_i$$

Det vil sige: Bruttoværditilvækst minus andre produktions-skatte minus lønudgifter. Restindkomsten dækker bl.a. kapitalomkostninger og profit.

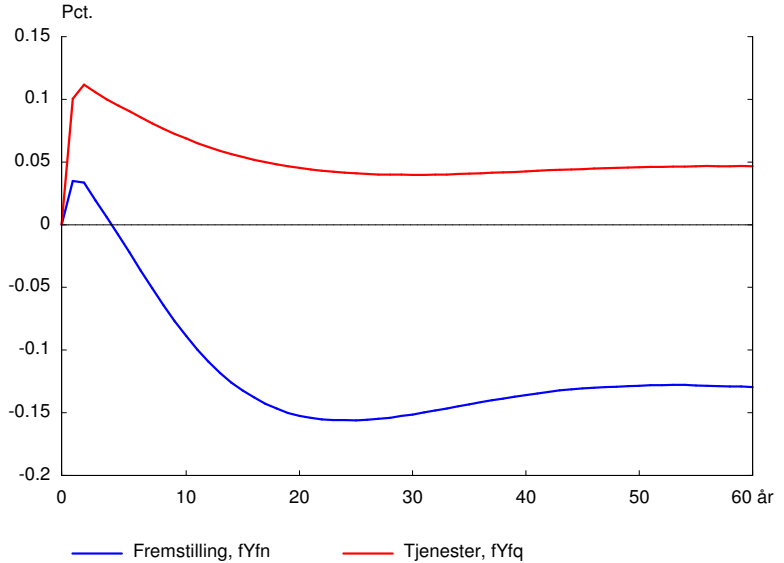
Totalerne for Yf , Spz og Yw dannes ved at summere over de 12 brancher.

5.3 Egenskaber

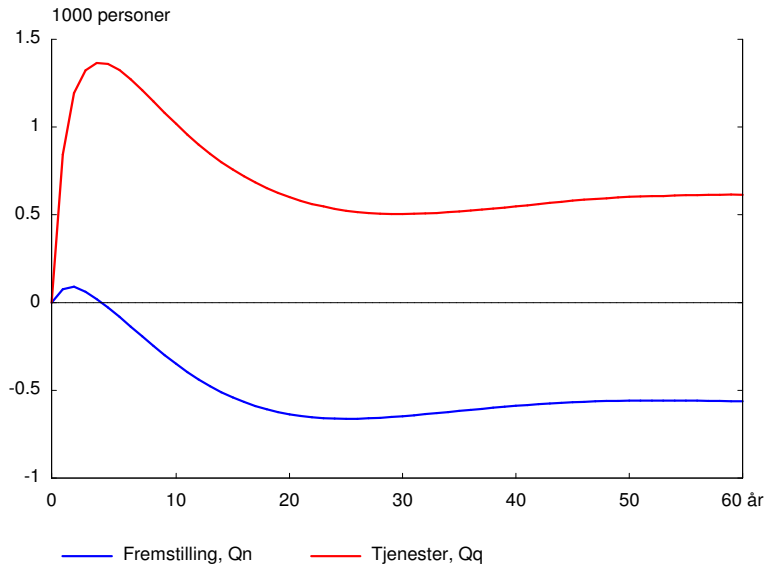
Ved et positivt efterspørgselsstød til ADAM stiger den samlede produktion og beskæftigelse på kort sigt og falder derefter på langt sigt tilbage til udgangspunktet. Derimod falder de enkelte branchers produktion og beskæftigelse ikke nødvendigvis tilbage til udgangspunktet.

Ved en forøgelse af det offentlige køb af varer og tjenester på fx 1 pct. vil den medfølgende forøgelse af lønnen få eksporten til at falde, så den større indenlandske efterspørgsel afbalanceres af mindre eksport. Det er især fremstillingsområdet, som leverer til eksport, så på langt sigt formindskes fremstillingsbranchernes samlede værditilvækst og beskæftigelse. Derimod leverer tjenesteb Branchen mest til hjemmemarkedet, så tjenesteb Branchen bliver permanent større. Figur 5.1 og 5.2 illustrerer effekten på henholdsvis bruttoværditilvækst og beskæftigelse i fremstillingsbrancherne, nærmere bestemt n -brancherne nz , nf , ng og ne , samt i tjenesteb Branchen qz , qs og qf .

Figur 5.1 Effekt på bruttoværditilvækst af øget offentligt varekøb



Figur 5.2 Effekt på beskæftigelsen af øget offentligt varekøb



Boks 5.1 Justeringer i input-output systemet

Det er ikke enkelt at foretage justeringer i input-output systemets ligninger uden at risikere vanskeligheder med de mange definitioner, der skal gælde på kryds og tværs.

Generelt skal justeringer af celler foretages på en sådan måde, at enten række- eller søjlesummen holdes uændret: Hvis en celle justeres op, må en anden justeres ned.

Hvis søjlesummen holdes uændret som i eksemplet på importsubstitution, vil justeringen vedrøre den mængdemæssige fordeling af en given anvendelse på tilgangskomponenter, fx på import og dansk produktion.

Hvis det i stedet er række-summen, som holdes uændret, vil justeringen vedrøre den prismæssige fordeling af en given tilgang på anvendelseskomponenter. Problemstillingen kan fx være, at en prisstigning på dansk produktion ikke ventes at slå igennem på eksportmarkedet, men kun på hjemmemarkedet. Dette kan lægges ind ved i den pågældende række at justere en hjemmemarkeds-celle op og en eksport-celle ned med samme beløb.

Den slags justering af tilgangsprisernes gennemslag er i praksis det hyppigst forekommende indgreb i input-output systemet. Der er derfor indbygget en mekanisme til prisjustering. Nærmere bestemt er der oprettet særlige justeringsled for nettoprisen på hver anvendelse, fx $Jdpncf$ for nettoprisen på fødevarerforbruget. Disse justeringsled er placeret i cellen for tjenestebænderens (qz) leverance til den pågældende anvendelse, fx fødevarerforbruget, og en ændring i justeringsleddet kan tolkes som en ændring i handelsavancen. Summen af de særlige justeringsled bliver automatisk modregnet i prisen på lagerinvesteringer, $pnil$, således at rækkeidentiteten for qz altid er overholdt, selv om brugeren undlader at tage eksplicit stilling til modposteringen. Omkostningen er naturligvis, at prisen på lagerinvesteringerne kan ende med at bevæge sig underligt.

Input-output systemet i ADAM er nærmere beskrevet i modelgruppe-papirer på dst.dk/adam.

Tabel 5.A Input-output tabel, leverancer til brancher. 2007

| | Xa | Xe | Xng | Xne | Xnf | Xnz | Xb | Xqz | Xqs | Xqf | Xh | Xo | I alt |
|---------|----------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-------|
| | mia. kr. | | | | | | | | | | | | |
| Xa | 8 | 0 | 0 | 1 | 38 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 51 |
| Xe | 0 | 1 | 20 | 11 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34 |
| Xng | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Xne | 1 | 0 | 0 | 4 | 2 | 5 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 3 | 24 |
| Xnf | 9 | 0 | 0 | 0 | 13 | 1 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 33 |
| Xnz | 3 | 1 | 0 | 1 | 5 | 85 | 45 | 33 | 2 | 2 | 0 | 6 | 184 |
| Xb | 1 | 1 | 0 | 4 | 1 | 2 | 2 | 21 | 0 | 2 | 19 | 5 | 58 |
| Xqz | 10 | 2 | 1 | 3 | 16 | 73 | 56 | 294 | 3 | 15 | 1 | 65 | 538 |
| Xqs | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| Xqf | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 2 | 16 | 2 | 23 | 13 | 2 | 69 |
| Xh | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Xo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 | 0 | 1 | 0 | 11 | 20 |
| M01 | 4 | 0 | 0 | 0 | 15 | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 27 |
| M2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| M3k | 0 | 0 | - | 3 | 0 | 0 | - | 0 | - | - | 0 | 0 | 3 |
| M3r | - | - | 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 |
| M3q | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 | 27 | 0 | 0 | 0 | 39 |
| M59 | 3 | 0 | 1 | 0 | 6 | 109 | 25 | 31 | 2 | 1 | 0 | 13 | 190 |
| M7b | - | - | - | - | - | 0 | - | - | - | - | - | - | 0 |
| M7y | - | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | - | - | - | 0 | 1 |
| Ms | 1 | 2 | 0 | 1 | 5 | 17 | 3 | 81 | 117 | 6 | 1 | 8 | 241 |
| Mt | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Spm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Spp+Spr | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 9 | 0 | 0 | 4 | 2 | 23 |
| Spg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 14 | 0 | 4 | 5 | 21 | 45 |
| Spz | -6 | -0 | -0 | 0 | -0 | -1 | 0 | 1 | -0 | 3 | 4 | -3 | -1 |
| Yw | 9 | 2 | 0 | 6 | 22 | 122 | 64 | 370 | 6 | 49 | 4 | 275 | 929 |
| Yr | 14 | 55 | 1 | 22 | 9 | 50 | 17 | 168 | 13 | 30 | 99 | 31 | 507 |
| I alt | 70 | 66 | 31 | 57 | 139 | 481 | 223 | 1 084 | 172 | 135 | 150 | 446 | 3 054 |

Anm.: De nederste tre rækker, *Spz*, *Yw* og *Yr* fordeler branchens værditilvækst på produktionsskat, lønsum og bruttooverskud.

Tabel 5.B Input-output tabel, leverancer til forbrug og investering. 2007

| | Cf | Cv | Ce | Cg | Cb | Ch | Cs | Ct | -Et | Co | Im | Ib | It | Ii | I alt |
|---------|----------|-----|----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-------|
| | mia. kr. | | | | | | | | | | | | | | |
| Xa | 2 | 1 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | 1 | 0 | - | -0 | 1 | 5 |
| Xe | 0 | 0 | - | - | - | 0 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | 2 | 3 |
| Xng | 0 | 0 | 1 | 4 | - | - | 0 | - | - | - | 0 | - | - | 1 | 7 |
| Xne | - | 0 | 19 | - | - | 2 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | 0 | 22 |
| Xnf | 28 | 1 | - | - | - | - | 0 | - | - | 0 | 0 | - | - | 1 | 30 |
| Xnz | 0 | 14 | 0 | -0 | 0 | 1 | 2 | - | - | 1 | 36 | - | - | 7 | 61 |
| Xb | - | 0 | - | - | - | 4 | 0 | - | - | 7 | 0 | 153 | - | - | 164 |
| Xqz | 34 | 74 | 2 | 2 | 9 | 7 | 142 | - | - | 31 | 49 | 13 | - | 2 | 365 |
| Xqs | - | 0 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 0 | - | - | - | 1 |
| Xqf | - | 0 | - | - | - | - | 56 | - | - | 0 | 3 | - | - | - | 60 |
| Xh | - | 0 | - | - | - | 150 | 0 | - | - | - | 0 | - | - | - | 150 |
| Xo | - | 0 | - | - | - | - | 30 | - | - | 393 | 1 | 0 | - | - | 424 |
| M01 | 19 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 0 | - | - | -0 | 0 | 20 |
| M2 | 0 | 1 | 1 | - | - | 0 | - | - | - | - | 0 | - | - | 1 | 3 |
| M3k | - | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 |
| M3r | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| M3q | - | 0 | 1 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | -0 | 4 |
| M59 | 0 | 38 | - | 0 | 1 | 1 | 2 | - | - | 5 | 50 | - | - | 8 | 104 |
| M7b | - | - | - | - | 17 | - | - | - | - | 0 | 8 | - | - | 0 | 26 |
| M7y | - | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | - | - | 1 | 7 |
| Ms | - | 1 | - | - | - | 0 | 4 | - | -36 | 0 | 5 | 0 | - | 0 | -26 |
| Mt | - | - | - | - | - | - | - | 38 | - | - | - | - | - | - | 38 |
| Spm | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 | - | -0 | 0 | 1 |
| Spp+Spr | 11 | 0 | 12 | 10 | 15 | 1 | -3 | - | - | 0 | 10 | 2 | - | 0 | 58 |
| Spg | 22 | 31 | 9 | 5 | 6 | 2 | 20 | - | - | 2 | 9 | 26 | - | - | 131 |
| Spz | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Yw | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Yr | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| I alt | 116 | 163 | 46 | 24 | 47 | 168 | 255 | 38 | -36 | 440 | 177 | 194 | -0 | 25 | 745 |

Tabel 5.C Input-output tabel, leverancer til eksport. 2007

| | E01 | E2 | E3 | E59 | E7y | Es | Et | I alt | Anvendelse i alt | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|------------|-----------|------------|---------------------|--|
| | mia. kr. | | | | | | | | | |
| Xa | 7 | 6 | - | - | - | 0 | - | 11 | 70 | |
| Xe | - | 1 | 28 | 0 | - | 1 | - | 29 | 66 | |
| Xng | - | 0 | 15 | 0 | - | - | - | 15 | 31 | |
| Xne | - | - | 11 | - | - | - | - | 11 | 57 | |
| Xnf | 68 | 4 | - | 2 | - | 2 | - | 75 | 139 | |
| Xnz | 0 | 3 | 0 | 224 | 2 | 7 | - | 237 | 481 | |
| Xb | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 223 | |
| Xqz | 10 | 7 | 0 | 46 | 0 | 117 | - | 181 | 1 084 | |
| Xqs | - | - | - | - | - | 163 | - | 163 | 172 | |
| Xqf | - | - | - | 0 | - | 6 | - | 6 | 135 | |
| Xh | - | - | - | - | - | - | - | - | 150 | |
| Xo | - | - | - | - | - | 2 | - | 2 | 446 | |
| M01 | 9 | - | - | - | - | - | - | 9 | 56 | |
| M2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 2 | 19 | |
| M3k | - | - | 0 | - | - | - | - | 0 | 4 | |
| M3r | - | - | 0 | - | - | - | - | 0 | 7 | |
| M3q | - | - | 7 | - | - | - | - | 7 | 49 | |
| M59 | - | - | - | 88 | - | - | - | 88 | 381 | |
| M7b | - | - | - | 4 | - | - | - | 4 | 30 | |
| M7y | - | - | - | - | 3 | - | - | 3 | 11 | |
| Ms | - | - | - | - | - | 3 | 36 | 38 | 253 | |
| Mt | - | - | - | - | - | - | - | - | 38 | |
| Spm | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | - | - | 1 | 3 | |
| Spp+Spr | -1 | 0 | -0 | -0 | - | - | - | -1 | 80 | |
| Spq | - | - | - | - | - | - | - | - | 176 | |
| Spz | - | - | - | - | - | - | - | - | -1 | |
| Yw | - | - | - | - | - | - | - | - | 929 | |
| Yr | - | - | - | - | - | - | - | - | 507 | |
| I alt | 94 | 23 | 61 | 365 | 5 | 302 | 36 | 885 | 5 595 | |

6. Produktionsfaktorer

Virksomhederne bruger arbejdskraft, kapitalapparat og materialer til at producere. Kapitalapparatet omfatter maskiner og bygninger. Maskinerne er normalt mere involveret i produktionsprocessen end bygningerne, og det er i ADAM valgt at opdele kapitalapparatet i maskin- og bygningskapital. Under materialer indgår en lang række varer og tjenester, der leveres som input til virksomhederne, enten fra andre danske virksomheder eller som import fra udlandet. Der er ofte fokus på virksomhedernes energiforbrug, som er en del af materialeforbruget. Derfor er materialer i ADAM opdelt i dels energi og dels andre materialer inklusiv tjenester. Når både kapital- og materialeinputtet er delt i to, bliver der tale om fem produktionsfaktorer i produktionsfunktionen.

Den vigtigste produktionsfaktor er arbejdskraften. Arbejdskraftinputtet i timer giver antallet af beskæftigede, som sammen med arbejdsudbudet bestemmer arbejdsløsheden. Dermed er produktionen kædet til arbejdsmarkedet og løndannelsen.

Ændringer i kapitalapparatet oversættes i modellen til ændringer i investeringerne, hvorved der kommer et feed back til vareefterspørgslen fra faktorefterspørgslen. Dette skaber en konjunkturforstærkende acceleratorproces, hvor øget produktion skaber behov for endnu mere produktion for at dække investeringsbehovet. Effekten på investeringerne kan være betydelig, da små relative udsving i kapitalapparatet kan skabe store relative udsving i de årlige investeringer.

Der er som sagt ofte fokus på virksomhedernes energiforbrug, der fx påvirker udledningen af CO₂. Virksomhedernes samlede råvareforbrug påvirker i høj grad importen af udenlandske varer.

En branches efterspørgsel efter de fem produktionsfaktorer er typisk modelleret ved at antage, at branchen er repræsenteret af en virksomhed, der omkostningsminimerer for given produktion og givne faktorerpriser. Muligheden for at udskifte en dyr produktionsfaktor med en billig afhænger af branchens produktionsfunktion. Jo større substitutionselasticitet, der er i produktionsfunktionen, jo mere prisfølsom bliver faktorefterspørgslen. Dermed er faktorefterspørgslen med til at bestemme reaktionen på fx ændringer i energiprisen eller i renten, der indgår i prisen på at have kapitalapparatet.

Det kan tilføjes, at de opstillede faktorefterspørgselsligninger i kapitel 7 bliver anvendt til at bestemme branchernes produktionspriser, som på langt sigt er proportionale med omkostningerne ved faktorinputtet pr. produceret enhed.

I det følgende afsnit gives et overblik over faktorblokken, dvs. systemet af faktorefterspørgselsligninger. Derefter følger et afsnit om faktorblokkens egenskaber og et afsnit om de estimerede ligninger.¹ Efter denne

¹ For en mere detaljeret gennemgang henvises til det elektroniske bilag.

gennemgang af faktorefterspørgslen følger et afsnit om virksomheder-nes lagerinvesteringer og et afsnit om arbejdsmarkedet, der beskriver, hvordan arbejdsstyrken er bestemt.

6.1 Faktorefterspørgslen i ADAM

Der er 12 brancher i ADAM. Hver branche har i princippet sin egen produktionsfunktion og dermed sin egen faktorefterspørgsel. I alle produktionsfunktionerne indgår de 5 produktionsfaktorer: Maskinkapital, K , arbejdskraft, L , energi, E , bygningskapital, B , og materialer, M ; men der er forskel på funktionerne, og de 12 brancher kan opdeles i tre grupper efter produktionsfunktionens struktur.

Brancherne kan sorteres efter produktionsstruktur

Den ene gruppe består af seks såkaldte *KLEBM*-brancher, hvor K og L ligger inderst i produktionsstrukturen, mens materialer, M , ligger yderst:

- a : landbrug mv.
- b : anlægs- og byggebranchen
- nf : nærings- og nydelsesmiddelindustrien
- nz : fremstilling, ekskl. ne , nf og ng
- qf : finansiel virksomhed
- qz : private tjenester, ekskl. qf og qs

Den anden gruppe er de såkaldte *KLBME*-brancher, hvor energien ligger yderst i produktionsstrukturen:

- ne : energiforsyning; el, varme og gas
- ng : olieraffinaderier
- qs : søtransport

Den sidste gruppe er tre brancher med en simpel ikke-estimeret faktorefterspørgsel:

- e : råolie mv.
- h : boligbenyttelse
- o : offentlige tjenester

Private tjenester er største enkeltbranche

De 12 brancher afviger fra hinanden med hensyn til størrelsen og sammensætningen af faktorinput, jf. tabel 6.1, der viser branchernes andele af produktion og faktorinput i løbende priser. De produktionsmæssigt store brancher er fremstilling (nz), private tjenester (qz) og offentlige tjenester (o). Tilsammen står disse tre ADAM-brancher for næsten $2/3$ af den samlede produktion, og private tjenester står alene for over $1/3$.

Tabel 6.1 **Brancheandele af produktion og faktorinput i 2006**

| | a | b | ne | Nf | ng | nz | qf | qs | qz | e | h | o | I alt |
|---|------|-----|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-------|
| | pct. | | | | | | | | | | | | |
| X | 2,3 | 7,5 | 2,1 | 4,7 | 1,0 | 15,5 | 4,4 | 5,1 | 35,3 | 2,3 | 4,9 | 15,0 | 100,0 |
| K | 6,4 | 3,5 | 2,1 | 4,2 | 0,7 | 15,6 | 2,4 | 11,5 | 45,4 | 2,7 | - | 5,5 | 100,0 |
| L | 3,1 | 7,2 | 0,5 | 2,3 | 0,0 | 11,6 | 2,8 | 0,9 | 42,9 | 0,1 | 0,6 | 28,0 | 100,0 |
| E | 4,8 | 3,4 | 16,1 | 2,5 | 19,1 | 7,3 | 0,4 | 18,8 | 20,2 | 0,8 | 0,3 | 6,2 | 100,0 |
| B | 4,1 | 0,5 | 4,9 | 1,1 | 0,1 | 3,1 | 0,9 | 0,4 | 17,9 | 1,3 | 52,6 | 13,2 | 100,0 |
| M | 3,0 | 9,7 | 0,7 | 7,5 | 0,1 | 20,0 | 3,8 | 7,6 | 35,0 | 0,5 | 2,9 | 9,2 | 100,0 |

Branchernes forbrug af faktorinput

Branchen med den største produktion, private tjenester, er også den største forbruger af fire af de fem faktorinput. Undtagelsen er bygningskapital, hvor over halvdelen anvendes til boliger. Offentlige tjenester har også en forholdsvis stor andel af bygningskapitalen, der omfatter anlæg, og især bemærkes, at offentlige tjenester står for næsten 30 pct. af beskæftigelsen.

De tre store brancher, private og offentlige tjenester samt fremstilling, fylder meget på inputsiden, men det bemærkes, at godt halvdelen af energianvendelsen ligger i søtransport (qs) og to små energiforarbejdende brancher: El/ varme/gas (ne) samt olieraffinaderier (ng). Søtransport er desuden tredjestørst med hensyn til maskinkapital, der omfatter transportmidler, mens bygge- og anlæg (b) er en klar nummer fire med hensyn til anvendelsen af arbejdskraft. Den valgte opdeling på brancher er begrundet i boks 6.1.

Boks 6.1 Valg af brancheopdeling i ADAM

Som udgangspunkt for en grov opdeling på private brancher, kan der argumenteres for en firdeling i såkaldt primære brancher (a+e), som udnytter naturressurserne, i varefremstilling (n), der har stor eksport, i bygge- og anlæg (b), der er meget konjunkturfølsom, samt i private tjenester (q). Når det er endt med 11 og ikke 4 private brancher i ADAM, hænger det sammen med specielle hensyn.

Råstofudvindingen (e), som først og fremmest er energiudvinding i Nordsøen, er blandt andet skilt ud for at have et input til at modellere behovet for energiimport. Energiforsyningen (ne) og olieraffinaderierne (ng) er skilt ud af fremstilling for at modellere økonomiens energianvendelse. Fx hentes olie op af undergrunden af e-branchen, forarbejdes til fyringsolie af ng-branchen og benyttes til opvarmning og elektricitet af ne-branchen.

Næringsmiddelindustrien (nf) er udskilt, for at den kan modelleres som landbrugets forarbejdningssektor. Søfragt (qs) er udskilt af tjenester, da der som ved energiudvinding og landbrug er tale om en branche med udefra givne verdensmarkedspriser. Finansielle tjenester (qf) er skilt ud, da branchens produktion opgøres på en speciel måde, og sidst men ikke mindst er der en særlig branche til boligbenyttelse (h), hvis produktion følger beholdningen af boligkapital.

I det følgende beskrives, hvordan branchernes ønskede faktorefterspørgsel er bestemt, og der startes med de ni brancher, hvor produktionsfunktionen er estimeret.

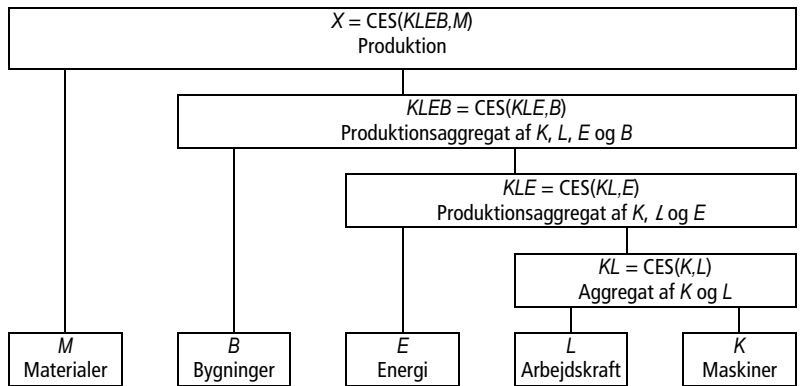
Faktorblokkens struktur er nestet

Den samling ADAM-ligninger, der bestemmer efterspørgslen efter produktionsfaktorer, kaldes ofte for faktorblokken. Faktorblokken er ligesom forbrugssystemet i kapitel 3 struktureret som et nestet system. Fordelen herved er, at faktoringputtene er grupperet, så man undgår at skulle estimere alt for mange krydspriselasticiteter.

Typisk struktur er KLEBM

Den typiske nestingstruktur er som allerede nævnt *KLEBM*, hvor maskiner, *K*, og arbejdskraft, *L*, er placeret i det inderste nest, jf. figur 6.1. Det betyder, at kapital og arbejdskraft kan substituere hinanden og for hver branche estimeres en substitutionselasticitet mellem *K* og *L*. Disse to faktoringput giver tilsammen et *KL*-aggregat, som i næste nest substituerer med energiinput, *E*. Vi kan forestille os, at disse tre faktorer, *K*, *L* og *E*, anvendes i produktionshallen til at forarbejde virksomhedens råmaterialer eller halvfabrikata. Hvis der bruges mere maskinkapital, kan man nøjes med mindre arbejdskraft, og hvis der bruges mere energi, kan der spares lidt på både maskinkapital og arbejdskraft.

Figur 6.1 Faktorblokkens nest-struktur for KLEBM-brancher



Bygninger, *B*, kan substituere med *KLE*-aggregatet af energi, kapital og arbejdskraft, og sammen med bygningskapitalen dannes et *KLEB*-aggregat. I det yderste nest suppleres *KLEB*-aggregat med materialer, *M*, som er importeret fra udlandet eller produceret af andre danske virksomheder. Det samlede *KLEBM*-aggregat beskriver resultatet af alle fem produktionsfaktorer og svarer til branchens samlede produktion.

I de tre *KLBME*-brancher er det ikke materialer men energiinput, som ligger i yderste nest, hvor energien kan substituere med de fire øvrige inputs aggregat, *KLBM*, på baggrund af den relative pris på energi. *KLBME*-brancherne er karakteriseret ved, at energiinputtet er stort, og to af brancherne fremstiller energiprodukter.

Ønsket faktoringput bestemt ved omkostningsminimering

Branchernes ønskede faktorefterspørgsel bestemmes ved at omkostningsminimere for given produktion og givne priser på produktionsfaktorerne. For hver branche afspejler den ønskede efterspørgsel efter de 5

produktionsfaktorer branchens produktion og de relative faktorpriser på principielt samme måde, som forbrugssystemets efterspørgsel efter 7 forbrugskomponenter afspejler budget og relative forbrugspriser.

Med maskinkapitalen, K , som eksempel kan den ønskede kapitalmængde, K^* , i branche i , skrives som:

$$(6.1) \quad K_i^* = e_{i,K}^{-1} \cdot \text{priseffekt}_{i,K} \cdot X_i$$

Den første variabel på højresiden er den reciproke værdi af kapitalens effektivitetsindeks, $e_{i,K}$. Preiseffekten afspejler effekten fra de relative faktorpriser, og X_i er branchens produktion.

Faktorefterspørgslen er proportional med produktionen

Faktorefterspørgslen er, jf. (6.1), ligefrem proportional med produktionen, fordi alle produktionsfunktionerne er homogene af første grad. Produktionsfunktionerne er også karakteriseret ved at være nastede CES-funktioner, så der er en substitutionselasticitet for hvert nest.

Faktorefterspørgslen afhænger af de relative faktorpriser...

Da K ligger i det inderste nest sammen med arbejdskraften L , bestemmes priseffekten i (6.1) af den indbyrdes relative pris på K og L samt af yderligere tre relative priser. Alle fire relative priser er i priseffekten opløftet i de tilhørende substitutionselasticiteter, jf. ligning (6.6) i boks 6.2, hvor KLEBM-branchernes langsigtede faktorefterspørgsel er opskrevet for alle fem produktionsfaktorer. Materialer i det yderste nest afhænger principielt af en enkelt relativ pris og reelt af ingen, hvis den tilsvarende substitutionselasticitet er nul.

... og af faktorens effektivitet

Der er branchespecifikke effektivitetsindeks for alle fem produktionsfaktorer, og disse effektivitetsindeks indgår alle multiplikativt, som illustreret i (6.1). Dermed er en branches produktionsfunktion ikke formuleret direkte i produktionsfaktorerne, fx K og L , men i produktionsfaktorerne ganget med deres respektive effektivitetsindeks, e_K og e_L , det vil sige i $e_K \cdot K$ og $e_L \cdot L$. Tilgangen med at opgøre produktionsfaktorerne i effektivitetsenheder anvendes ofte i vækstteori.²

De tilhørende effektivitetskorrigerede faktorpriser er usercost og time-løn divideret med effektivitetsindeksene, det vil sige henholdsvis u/e_K og w/e_L , så effektivitetskorrektionen reducerer prisen på faktorinputtet med samme multiplikative faktor, som den forøger faktorinputtet. Ef-

² Det klassiske eksempel er en Cobb-Douglas produktionsfunktion med kapital og arbejdskraft og et effektivitetsindeks, A , der formelt tilknyttes arbejdskraft:

$$F(A, K, L) = F(K, A \cdot L) = K^\alpha (A \cdot L)^{1-\alpha}$$

I ADAM er denne ligning generaliseret ved først at erstatte A med to effektivitetsindeks, e_K til K og e_L til L , og dernæst erstatte Cobb-Douglas funktionen med CES-funktionen:

$$F(e_K \cdot K, e_L \cdot L) = \left(\theta^{1/\sigma} \cdot (e_K \cdot K)^{(\sigma-1)/\sigma} + (1-\theta)^{1/\sigma} (e_L \cdot L)^{(\sigma-1)/\sigma} \right)^{\sigma/(\sigma-1)}$$

Sådan ser KL-aggregatet ud i ADAM. Hvis begge effektivitetsindeks stiger med 1 pct., stiger aggregatet med 1 pct. En branche har 5 produktionsfaktorer med hver sit effektivitetsindeks, og stiger alle 5 effektivitetsindeks med 1 pct., stiger branchens produktion med 1 pct.

ektivitetsindeksenes plads i faktorefterspørgselsligningerne fremgår af boks 6.2.

*Effektivitetsindeks
beskriver de
tekniske fremskridt*

ADAMs effektivitetsindeks afhænger af et polynomium i tiden, og indeksene fastlægges som led i faktorblokkens estimation, der er omtalt i afsnit 6.3. Indeksene dækker over tekniske fremskridt, uddannelse og andre effektivitetsfremmende faktorer, og alle effektivitetsindeks er normeret til at være 1 i 2000. F_x er effektivitetsindekset for arbejdskraft i fremstillingsbranchen 1,13 i 2006, så i 2006 kan en arbejder lave det samme på 1 time, som en arbejder i 2000 kunne lave på 1,13 timer. Timelønnen var 171 kr. i timen i 2000 og 228 kr. i 2006, så effektivitetskorrigeret er timelønnen steget fra 171 til $228/1,13=202$ kr.

Boks 6.2 Langsigtede faktorefterspørgselsligninger

Det ønskede input af de 5 faktorer er for KLEBM-brancherne givet ved:

$$(6.2) \quad M^* = \theta_M \cdot e_M^{-1} \left(\frac{p_M / e_M}{P_{KLEBM}} \right)^{-\sigma_M} \cdot X$$

$$(6.3) \quad B^* = \theta_B \cdot e_B^{-1} \left(\frac{u_B / e_B}{P_{KLEB}} \right)^{-\sigma_B} \cdot \left(\frac{P_{KLEB}}{P_{KLEBM}} \right)^{-\sigma_M} \cdot X$$

$$(6.4) \quad E^* = \theta_E \cdot e_E^{-1} \cdot \left(\frac{p_E / e_E}{P_{KLE}} \right)^{-\sigma_E} \cdot \left(\frac{P_{KLE}}{P_{KLEB}} \right)^{-\sigma_E} \cdot \left(\frac{P_{KLEB}}{P_{KLEBM}} \right)^{-\sigma_M} \cdot X$$

$$(6.5) \quad L^* = \theta_L \cdot e_L^{-1} \cdot \left(\frac{p_L / e_L}{P_{KL}} \right)^{-\sigma_K} \cdot \left(\frac{P_{KL}}{P_{KLE}} \right)^{-\sigma_E} \cdot \left(\frac{P_{KLE}}{P_{KLEB}} \right)^{-\sigma_B} \cdot \left(\frac{P_{KLEB}}{P_{KLEBM}} \right)^{-\sigma_M} \cdot X$$

$$(6.6) \quad K^* = \theta_K \cdot e_K^{-1} \cdot \left(\frac{u_K / e_K}{P_{KL}} \right)^{-\sigma_K} \cdot \left(\frac{P_{KL}}{P_{KLE}} \right)^{-\sigma_E} \cdot \left(\frac{P_{KLE}}{P_{KLEB}} \right)^{-\sigma_B} \cdot \left(\frac{P_{KLEB}}{P_{KLEBM}} \right)^{-\sigma_M} \cdot X$$

X er branchens produktion, e er et faktorspecifikt effektivitetsindeks, p er prisen, enten på en enkelt produktionsfaktor eller på et aggregat af faktorer, jf. fodtegnet på p . Prisen på kapital kaldes u som i usercost, θ er en faktorspecifik konstant, og σ 'erne er CES-produktionsfunktionens substitutionselasticiteter. Der er et tilsvarende sæt ligninger for hver af de 6 KLEBM-brancher. De 3 KLBME-brancher har en lignende struktur, men med energi yderst i stedet for materialer.

Det fremgår, at antallet af relative priser vokser, jo længere ind i nestingstrukturen man kommer, og til at bestemme K og L i det inderste nest medgår 4 relative priser. Priserne på aggregater af produktionsfaktorer er kædede Paasche-prisindeks baseret på effektivitetskorrigerede faktorpriser. Paasche-prisindekset approksimerer det teoretisk korrekte CES-prisindeks, som kan give problemer uden for ligevægt.

I hver efterspørgselsligning optræder det tilhørende effektivitetsindeks to gange. Dels indgår det reciprokke effektivitetsindeks som en skaleringsfaktor, og dels er faktorens egenpris divideret med effektivitetsindekset. Det fremgår, at effektivitetsindekset forkortes væk, hvis

substitutionselasticiteten i det pågældende nest er 1, og brugen af faktorspecifikke effektivitetsindeks forudsætter generelt, at substitutionselasticiteten afviger fra 1. Anvendelsen af effektivitetsindeks i ADAM er omtalt i Thomsen (2000).³

Ligningerne for ønsket faktorinput fungerer som faktorblokkens langsigtsligninger. På kort sigt tilpasses de enkelte produktionsfaktorer til det ønskede niveau ved hjælp af fejlkorrigeringsligninger. Tilpasningen sker gradvist, fordi den er forbundet med omkostninger.

Omkostningen ved faktorinputtet indgår i prisfastsættelsen

Udover at bestemme deres faktorinput bestemmer virksomhederne også priserne på deres produktion. Prisfastsættelsen er modelleret, så den hænger sammen med branchernes omkostningsminimering, hvilket sikrer, at brancherne også profitmaksimerer. Prisfastsættelsen er beskrevet i kapitel 7.

Bestemmelsen af investeringer og beskæftigelse

Faktorblokken bestemmer umiddelbart efterspørgslen efter maskin- og bygningskapital samt efter arbejdstimer, og herudfra kan man bestemme investeringsniveauet og beskæftigelsen i personer.

Maskininvesteringerne i en bestemt branche i et bestemt år følger af hvor store investeringer, der er nødvendige for at nå den efterspurgte maskinkapital ultimo året. Nærmere bestemt kan investeringerne betegnes ved hjælp af følgende identitet⁴:

$$(6.7) \quad I_K = \left(K - (1 - \delta_K) \cdot K_{-1} \right) \frac{P_{K,-1}}{1/2 \cdot p_{I,-1} + 1/2 \cdot p_I}$$

I er investeringen, δ er afskrivningsraten på kapitalen, og p er prisen på enten kapitalen eller investeringen, jf. fodtegnet på p . Brøken angiver forholdet mellem kapital- og investeringsprisen primo året.

Ligning (6.7) siger, at investeringerne er lig årets kapitalapparat ultimo fratrukket det kapitalapparat, som er overlevet fra sidste periode. På denne bruttoændring i kapitalapparatet er ganget prisforholdet mellem kapital- og investeringspris for at omsætte fra kapitalapparatets til investeringernes prisniveau. For overgangen mellem bygningskapital og bygningsinvesteringer gælder en tilsvarende ligning.

En branches beskæftigelse, Q , bestemmes som antallet af arbejdstimer, L , divideret med den gennemsnitlige arbejdstid:

$$(6.8) \quad Q = \frac{L}{a_S h_S + a_W h_W}$$

³ For yderligere detaljer om bl.a. effektivitets- og prisindeks henvises til det elektroniske bilag om formulering af faktorblokken.

⁴ Den dynamiske identitet i (6.7) er nærmere omtalt i det elektroniske bilag.

hvor a er andelen af henholdsvis selvstændige, S , og lønmodtagere, W , mens h er den tilhørende gennemsnitlige arbejdstid. Opdelingen på selvstændige og lønmodtagere er foretaget for at kunne opdele faktorindkomsten i løn og bruttooverskud, hvor selvstændiges indkomst er bruttooverskud.

Faktorinput til råolie, boligbenyttelse og offentligt forbrug

For råolie (e), boligbenyttelse (h) og offentlige tjenester (o) er faktorefterspørgslen ikke estimeret. De fleste faktorinput er enten eksogene eller følger på simpel vis produktionen.

For råolie-branchen er energiforbruget eksogent, mens materialer og arbejdskraft følger produktionen. Bygningskapitalen er eksogen, og maskininvesteringerne følger et tre års gennemsnit af udviklingen i produktionen.

For boligbenyttelsen er bygningskapitalen givet ved boligbeholdningen, hvis bestemmelse er beskrevet i kapitel 3. Der er ingen maskinkapital i boligbenyttelse, mens branchens input af energi, materialer og arbejdskraft følger produktionen. De tre sidstnævnte input vedrører viceværtfunktionen.

For offentlige tjenester følger energiforbruget den samlede produktion, mens materialeforbruget følger værditilvæksten. Maskin- og bygningskapitalen følger af maskin- og bygningsinvesteringerne, som begge er eksogene. Inputtet af arbejdstimer er bestemt ud fra beskæftigelsen, som er eksogen.

Mængden af fx maskinkapital i hele økonomien svarer til summen af de 12 branchers maskinkapital.

6.2 Faktorefterspørgslens egenskaber

I det følgende illustreres faktorefterspørgslens reaktion på eksogene ændringer i produktion, faktorpriser og produktivitet i de 9 estimerede brancher, som behandles under et. Det vil sige, at fx en lønstigning på 1 pct. er en lønstigning på 1 pct. i alle 9 brancher, og den rapporterede effekt på fx arbejdskraftinputtet er summen af arbejdskraftændringerne i de 9 brancher.

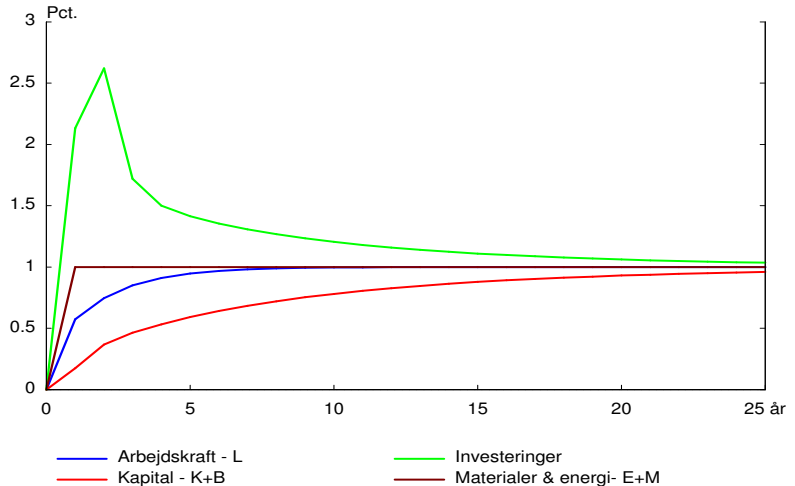
Illustrationen vedrører som sagt kun faktorefterspørgselsligningerne, så effekten på faktorinputtet afspejler kun disse ligninger. Hvis der regnes på hele ADAM, når man fx ændrer på lønnen, optræder en række afledte effekter på priser og efterspørgsel mv., og den resulterende effekt på faktorinputtet vil afspejle disse afledte effekter. Det bemærkes, at det er de estimerede fejlkorrigeringsligninger som illustreres, så der er forskel på produktionsfaktorernes reaktion på kort og langt sigt.

Effekten af at øge produktionen 1 pct.

En produktionsforøgelse på 1 pct. får på langt sigt alle faktorinput og dermed også de samlede produktionsomkostninger til at stige med 1 pct. Både materiale- og energiinputtet vokser 1 pct. i beregningens før-

ste år, men arbejdskraften og kapitalen vokser under 1 procent i år 1, jf. figur 6.2, der viser effekten i alle brancher under et af en stigning i produktionen på 1 pct. Da produktionen på kort sigt øges mere end faktorinputtene, falder omkostningerne pr. produceret enhed i de første år, og denne mekanisme gør bruttooverskuddet procyklisk for givne priser.

Figur 6.2 Effekt af en stigning i produktionen på 1 pct.



Den træge reaktion i arbejdskraften afspejler, at arbejdskraftens kortsigtselasticitet med hensyn til produktionen ikke er bundet til én, og trægheden får modellens arbejdsproduktivitet til at reagere procyklisk. Den estimerede træghed kan skyldes labour hoarding. Der er omkostninger ved at fyre og hyre folk, så virksomhederne har ofte en arbejdskraftreserve.

Både maskin- og bygningskapital reagerer endnu langsommere end arbejdskraften på produktionsstigningen. Især bygningskapitalen reagerer langsomt, og selv efter 10 år er bygningskapitalen langt fra tilpasset. Hvis kapitalapparatet tilpassede fuldt ud i det første år, ville investeringerne være mange pct. højere end grundforløbet i år 1 og derefter ligge 1 pct. over grundforløbet. Den træge tilpasning gør, at investeringerne i en længere periode ligger mere end 1 pct. over grundforløbet, for at kapitalen kan nå det 1 pct. højere niveau.

Selvom bygningskapitalen reagerer langsomt på produktionsstigningen, er de første års procentvise reaktion større i bygningsinvesteringerne end i maskininvesteringerne, jf. tabel 6.2. Det afspejler, at bygningskapitalen er meget stor i forhold til investeringerne, da bygninger afskrives meget langsomt.

Tabel 6.2 Effekt af en stigning i produktionen på 1 pct.

| | 1. år | 2. år | 5. år | 10. år | Ligevægt |
|-----------------------|----------------|-------|-------|--------|----------|
| | ændring i pct. | | | | |
| Maskinkapital – K | 0,29 | 0,63 | 0,84 | 0,95 | 1,00 |
| Arbejdskraft – L | 0,57 | 0,75 | 0,95 | 1,00 | 1,00 |
| Energi – E | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Bygningskapital – B | 0,10 | 0,20 | 0,43 | 0,67 | 1,00 |
| Materialer – M | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Omkostninger i alt | 0,78 | 0,86 | 0,95 | 0,98 | 1,00 |
| Arbejdsproduktivitet | 0,43 | 0,25 | 0,05 | 0,00 | 0,00 |
| Maskininvesteringer | 1,95 | 2,56 | 1,11 | 1,03 | 1,00 |
| Bygningsinvesteringer | 2,60 | 2,77 | 2,20 | 1,65 | 1,00 |

Arbejdsproduktiviteten er i tabel 6.2 målt ved BVT over antal arbejdstimer. BVT er produktionen fratrukket omkostninger til materialer. Som det fremgår, påvirkes arbejdsproduktiviteten ikke på langt sigt af en stigning i produktionen, men produktiviteten øges overgangsvist på grund af den omtalte træghed i arbejdskraftinputtet.

Effekten af faktorprisændringer

Den langsigtede effekt af at ændre faktorpriserne for given produktion kan sammenfattes i produktionsfaktorernes langsigtede priselasticiteter, som her vedrører reaktionen i de 9 estimerede brancher under et.

De langsigtede priselasticiteter er vist i tabel 6.3, hvor der som ventet står negative tal for egenpriselasticiteterne i tabellens diagonal. Krydspriselasticiteterne er typisk positive eller tæt på nul. I de seks KLEBM-brancher er substitutionselasticiteten rent nul i de to yderste nest, så for disse brancher er der rene nuller i de to nederste rækker med priseffekten på henholdsvis bygninger og materialer. I KLBME-branchen for energiforsyning, ne , substitueres der imidlertid lidt mellem et KLEBM-aggregat og energiinput, og derfor står der ikke rene nuller i de to nederste rækker.

For de to andre KLBME brancher og i de seks KLEBM-brancher er både materialeinputtet, M , og bygningskapitalen, B , proportional med produktionen på langt sigt. Bortset fra de små effekter i branchen for energiforsyning, vil prisstigninger på bygninger og materialer derfor ikke skabe substitution. Eneste effekt er, at produktionen bliver dyrere.

En prisstigning på energi skaber substitution mellem energi og et KL-aggregat af maskinkapital og arbejdskraft. Enerprisstigningen påvirker dog ikke forholdet mellem maskinkapital og arbejdskraft, som begge stiger en smule.

Stiger prisen på arbejdskraft, dvs. lønnen, med 1 pct. bruges på langt sigt 0,06 pct. mindre arbejdskraft og 0,20 pct. mere maskinkapital, jf. langsigtselasticiteterne i tabel 6.3. Arbejdskraften falder mindre i pct. end maskinkapitalen stiger, fordi arbejdskraften betyder mere for produktionen end maskinkapitalen.

Tabel 6.3 Langsigtede priselasticiteter

| | <i>K</i> -usercost | Løn | <i>E</i> -pris | <i>B</i> -usercost | <i>M</i> -pris |
|-------------------------|--------------------|--------------|----------------|--------------------|----------------|
| Maskiner – <i>K</i> | -0,21 | 0,20 | 0,01 | -0,00 | -0,00 |
| Arbejdskraft – <i>L</i> | 0,05 | -0,06 | 0,01 | -0,00 | -0,00 |
| Energi – <i>E</i> | 0,02 | 0,06 | -0,10 | 0,01 | 0,01 |
| Bygninger – <i>B</i> | -0,00 | -0,00 | 0,01 | -0,01 | -0,00 |
| Materialer – <i>M</i> | -0,00 | -0,00 | 0,00 | -0,00 | -0,00 |

På det korte sigt er lønstigningens effekt på faktorefterspørgslen mindre, jf. illustrationen i tabel 6.4, hvor det fx fremgår, at første års egenpriselasticitet kun er det halve af langsigtselasticiteten. For maskinkapitalen er første års priselasticitet kun en fjerdedel af den langsigtede elasticitet, men investeringsniveauet er kun en brøkdal af kapitalen, så den afledte procentvise effekt på maskininvesteringerne er forholdsvis stor i de første år efter lønstigningen.

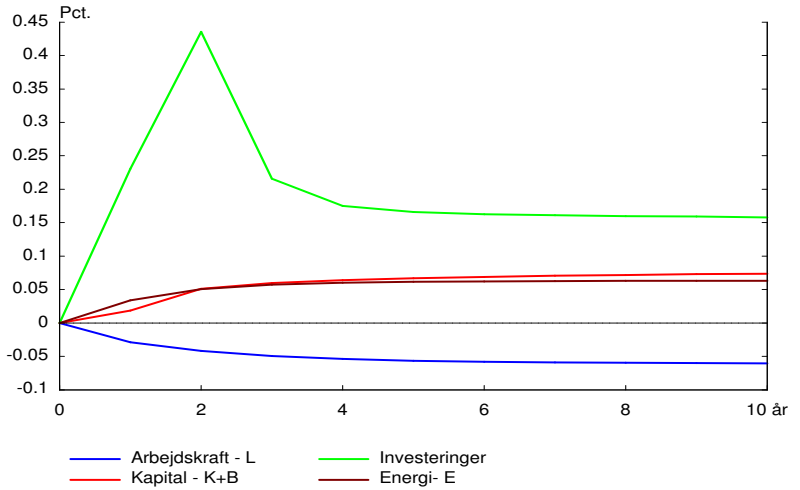
Tabel 6.4 Effekt af en stigning i lønnen på 1 pct.

| | 1. år | 2. år | 5. år | 10. år | Ligevægt |
|----------------------------|-----------------|-------|-------|--------|----------|
| | ændering i pct. | | | | |
| Maskinkapital – <i>K</i> | 0,05 | 0,13 | 0,17 | 0,19 | 0,20 |
| Arbejdskraft – <i>L</i> | -0,03 | -0,04 | -0,06 | -0,06 | -0,06 |
| Energi – <i>E</i> | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |
| Bygningskapital – <i>B</i> | -0,00 | -0,00 | -0,00 | -0,00 | -0,00 |
| Materialer – <i>M</i> | -0,00 | -0,00 | -0,00 | -0,00 | -0,00 |
| Omkostninger i alt | -0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Arbejdsproduktivitet | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,07 |
| Maskininvesteringer | 0,32 | 0,60 | 0,23 | 0,22 | 0,20 |
| Bygningsinvesteringer | 0,00 | -0,01 | -0,01 | -0,00 | -0,00 |

Lønstigningens effekt på faktoranvendelsen er også illustreret i figur 6.3, som viser effekten af 1 pct. stigning i lønnen. Det fremgår, at både arbejdskraft og energiinput praktisk taget har tilpasset sig lønstigningen efter 5 år. For kapitalinputtet tager det længere tid, men størstedelen af tilpasningen er også her sket efter 5 år.

Det kan bemærkes, at arbejdsproduktiviteten vokser, når lønnen stiger, fordi brugen af arbejdskraft falder ved given produktion. Der er dog ikke nogen reel effektivitetsgevinst forbundet med den øgede arbejdsproduktivitet, for omkostningen ved den ekstra kapital opvejer besparelsen ved mindre arbejdskraft.

Figur 6.3 Effekt af en stigning i lønnen på 1 pct.



Omkostningen ved at anvende kapital er opgjort som en usercost, svarende til prisen på at leje det pågældende kapitalapparat i et år, jf. boks 6.3 om usercost. Det anvendte udtryk for usercost er især opstillet med henblik på det lange sigt, hvor økonomien er i ligevægt.

Boks 6.3 Usercost⁵

Priserne på materialer og energi findes som prisindeks i nationalregnskabet, hvorfra man også kan udlede lønomkostningen pr. arbejdstime. Derimod findes der ikke statistik for kapitalapparatets usercost, dvs. prisen på at bruge kapitalapparatet i et år.

Usercost, u , er lavet med en formel af Jorgensontypen, jf. Jorgenson (1963), som antager fuld gældsfinansiering:

$$(6.9) \quad u = \frac{1-t \cdot \delta^T}{1-t} [(1-t) \cdot i + \delta - (1-\delta) \cdot \pi] \cdot p$$

t er den forventede marginale selskabsskattesats, δ er afskrivningsraten, i er renten, π er prisstigningen og p er investeringsprisen. Toptegn T på δ angiver, at det er en skattemæssig afskrivningsrate.

Intuitionen bag (6.9) er, at usercost efter skat, $u \cdot (1-t)$, på 1 enhed maskine svarer til investeringsprisen korrigeret for de skattemæssige afskrivningers nutidsværdi, $p \cdot (1-t \cdot \delta^T)$, og spredt ud på maskinens levetid ved at gange med den firkantede parentes i (6.9). I den firkantede parentes indgår renten efter skat plus den årlige afskrivningsrate minus prisstigningen på maskinen. Hvis man fx forventer, at maskinprisen falder, som den ofte gør på computere, øger det usercost og trækker i retning af at udskyde investeringen.

⁵ For flere detaljer om faktorblokkens usercost henvises til det elektroniske bilag om de nye kapitalligninger.

Ligningen for usercost på bygningskapital er analog til (6.9), men der anvendes andre priser og afskrivningsrater samt en obligationsrente i stedet for bankernes udlånsrente.

Effekten af effektivitetsløft

Et løft på 1 pct. af et effektivitetsindeks reducerer umiddelbart den efterspurgte faktormængde med 1 pct., men da prisen på effektivitetsenhederne samtidig er faldet 1 pct., modereres faldet i faktorindsatsen af en substitutionseffekt. Substitutionseffekten gør, at anvendelsen af en faktor falder mindre, end dens effektivitet stiger, men med ADAMs estimerede CES-funktioner ophæver substitutionseffekten langt fra faldet i faktoranvendelsen.

Hvis fx effektivitetsindekset for arbejdskraft stiger 1 procent, falder mængden af arbejdskraft med 0,93 pct., jf. tabel 6.5, som viser langsigteffekten af 1 pct. stigning i de 9 estimerede branchers effektivitetsindeks.

Tabel 6.5 **Langsigtede effektivitetselasticiteter**

| | e_K | e_L | e_E | e_B | e_M |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>K</i> | -0,78 | -0,20 | -0,01 | 0,00 | 0,00 |
| <i>L</i> | -0,05 | -0,93 | -0,01 | 0,00 | 0,00 |
| <i>E</i> | -0,02 | -0,06 | -0,89 | -0,01 | -0,01 |
| <i>B</i> | 0,00 | 0,00 | -0,01 | -0,98 | 0,00 |
| <i>M</i> | 0,00 | 0,00 | -0,00 | 0,00 | -0,99 |

Effektivitetsløft påvirker andre faktorer via substitution

Når effektivitetsindekset ændres for en faktor, påvirker det også efterspørgslen efter de øvrige faktorer. Hvis effektivitetsindekset for arbejdskraft stiger 1 pct. og gør arbejdskraften 1 pct. billigere pr. effektivitetsenhed, falder efterspørgslen efter maskinkapital og energi med henholdsvis 0,20 pct. og 0,06 pct., jf. tabel 6.5. Denne afledte effekt på maskinkapital og energi svarer til, hvad der sker, når lønnen falder 1 pct., jf. priselasticiteterne, som blev vist i tabel 6.3.

6.3 De estimerede faktorefterspørgselsligninger

Til brug for estimationen er forskellen på faktisk og ønsket faktoranvendelse sat ind i en fejlkorrektionsform:

$$(6.10) \quad \text{Dif}(k) = \alpha_1 \text{Dif}(kx^*) + \alpha_2 \text{Dif}(x) + g - \gamma(k_{-1} - k_{-1}^*)$$

hvor maskinkapitalen er brugt som eksempel. Bogstavet k angiver logaritmen til maskinkapitalen, og k^* er logaritmen til ønsket maskinkapital. Formlen for ønsket maskinkapital er forenklet vist i (6.1) og mere detaljeret som ligning (6.6) i boks 6.2. I fejlkorrektionsligningens kortsigtdynamik er k^* delt op i x , som er produktionen, og i kx^* , som sammenfatter effekten fra effektivitetsindekset og de relative priser i (6.1). De græske bogstaver er estimerede koefficienter, og g er en konstant. Der er

en tilsvarende ligning for arbejdskraft, L , energi, E , bygningskapital, B , og materialer, M . For hver af de ni estimerede brancher er der dermed estimeret fem fejlkorrrektionsligninger.

Trinvis estimation

For hver branche er de fem fejlkorrrektionsligninger estimeret i fire trin. Ved de seks KLEBM-brancher estimeres først ligningen for materialer, som ligger i det yderste nest, så følger ligningen for bygningskapital, ligningen for energi, og til sidst estimeres simultant ligningerne for maskinkapital og arbejdskraft, som ligger i det inderste nest og har fælles parametre i langsigtrelationen. Ved de tre KLBME-brancher starter estimationssekvensen med energiligningen, som ligger i det yderste nest. Den rekursive fremgangsmåde indebærer, at hver substitutionselasticitet er estimeret i det yderst mulige nest, og at dette estimat er anvendt ved estimationen af de indre nest.⁶

Tabel 6.6 Substitutionselasticiteter i faktorblokken, σ' er

| | a | nf KLEBM-brancher | nz | b | qz | ne KLBME | ng Leontief-brancher | qs | qf |
|----------------|----------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------|-------------|-------------|
| K vs. L | 0,41 (0,21) | 0,41 (0,23) | 0,32 (0,13) | 0,20 (0,24) | 0,31 (0,04) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) |
| E vs. KL | 0,35 (0,07) | 0,00 (-) | 0,31 (0,12) | 0,10 (-) | 0,12 (0,09) | 0,30 (0,08) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) |
| B vs. KLE | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) |
| M vs. $KLEB$ | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) |

Tal i parentes angiver standardafvigelsen på estimerede koefficienter.

Mange substitutionselasticiteter er sat til nul

Tabel 6.6 viser substitutionselasticiteterne i de 9 faktorefterspørgselsligninger, hvor der er anvendt CES-funktion. Det har ikke været muligt at estimere positive og velbestemte substitutionselasticiteter for olieraffinaderier, søfragt og finansielle tjenester, jf. de tre kolonner med nuller til højre i tabel 6.6, hvor de tre brancher er benævnt Leontief-brancher. Tabellens 9 brancher er gentaget i de tre efterfølgende tabeller, som viser resten af ligningernes koefficienter.

Det fremgår også af tabel 6.6, at substitutionselasticiteten mellem materialer og KLEB-aggregatet samt mellem bygningskapital og KLE-aggregatet er usikkert bestemt og sat til nul i alle brancher. Endvidere bemærkes, at den estimerede substitutionselasticitet på 0,3 mellem E og KLBME-aggregatet i energiforsyning, ne , er placeret i tabellens anden række.

De estimerede substitutionselasticiteter er små

Substitutionselasticiteterne i tabel 6.6 er forholdsvis små og langt fra Cobb-Douglas produktionsfunktionens substitutionselasticitet på 1. Prisudsving skaber dermed kun mindre mængdeforskydninger i anvendelsen af produktionsfaktorerne. De estimerede substitutionselasticiteter er med til at bestemme faktorblokkens priselasticiteter, som blev vist

⁶ For yderligere detaljer henvises til det elektroniske bilag om faktorblokkens estimation.

i tabel 6.3, og jo længere inde i nestingstrukturen en produktionsfaktor ligger, jo flere substitutionselasticiteter påvirker dens prisreaktion, jf. opskrivningen af de langsigtede efterspørgselsligninger i boks 6.2.

Tabel 6.7 Fejlkorrigeringsparametre i faktorblokken, γ 'er

| | a | nf KLEBM-brancher | nz | b | qz | ne KLBME | ng Leontief-brancher | qs | qf |
|-----|----------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------|----------------|----------------|
| K | 0,20 (-) | 0,20 (-) | 0,21 (0,04) | 0,20 (-) | 0,83 (0,08) | 0,20 (-) | 0,20 (-) | 0,20 (-) | 0,20 (-) |
| L | 0,40 (-) | 0,40 (-) | 0,46 (0,10) | 0,40 (-) | 0,40 (-) | 0,40 (-) | 0,40 (-) | 0,40 (-) | 0,40 (-) |
| E | 0,82 (0,19) | 0,50 (0,14) | 0,42 (0,16) | 0,42 (0,15) | 0,57 (0,15) | 0,41 (0,15) | 0,50 (0,15) | 0,35 (0,13) | 0,53 (0,15) |
| B | 0,10 (-) | 0,10 (-) | 0,21 (0,03) | 0,10 (-) | 0,10 (0,04) | 0,10 (-) | 0,10 (-) | 0,10 (-) | 0,10 (-) |
| M | 0,62 (0,18) | 0,27 (0,14) | 0,64 (0,16) | 0,84 (0,16) | 0,14 (0,11) | 0,68 (0,19) | 0,86 (0,17) | 0,62 (0,13) | 0,53 (0,15) |

Tal i parentes angiver standardafvigelsen på estimerede koefficienter.

Forskellig tilpasnings-hastighed i fejlkorrigeringsligningerne

Fejlkorrigeringsparametrene, som svarer til parameteren γ i ligning (6.10) er angivet i tabel 6.7. Jo større parameteren er, jo hurtigere tilpasses til ønsket faktoranvendelse. For de fleste brancher er fejlkorrigeringsparameteren til bygningskapitalen, maskinkapitalen og arbejdskraften bundet. Det er gjort for at forkorte tilpasningstiden. Langt de fleste af de tilhørende parametre er signifikante i fri estimation, men den frit estimerede tilpasningstid er typisk meget lang. For de fleste brancher ligger de bundne værdier i 95 procent konfidensbåndet, men det er også valgt at restrikttere enkelte estimater ud over konfidensbåndet.

I de fleste brancher reagerer arbejdskraften hurtigere på afvigelser til den langsigtede ligevægt end maskinkapitalen, ligesom maskinkapitalen reagerer hurtigere end bygningskapitalen.

Første års reaktion på faktorpriserne

Første års gennemslag fra faktorpriserne på faktorefterspørgslen er vist i tabel 6.8, hvor tallene angiver hvor stor andel af den langsigtede prisefekt, der slår igennem i første år. Der er ingen prisefekt på materialer og bygninger, når de ligger i de yderste nest, fordi substitutionselasticiteten er bundet til nul, og der er generelt ingen pris effekter i raffinaderibranchen, søtransport og finansielle tjenester, da alle substitutionselasticiteter er sat til nul i disse brancher, jf. tabel 6.6. Tallene for første års gennemslag ligger alle mellem 0 og 1, så tilpasningen til den langsigtede effekt af de relative priser sker gradvist. De fleste parametre er bundet til værdier inden for 5 pct. konfidensintervallet, jf. tabellen.

Tabel 6.8 Første års gennemslag af priseffekterne i faktorblokken, α_1 'er

| | a | nf KLEBM-brancher | nz | b | qz | ne KLBM | ng Leontief-brancher | qs | qf |
|---|-------------|----------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------|
| K | 0,10 (-) | 0,10 (-) | 0,10 (-) | 0,30 (-) | 0,32 (0,12) | 0,20 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) |
| L | 0,20 (-) | 0,46 (0,60) | 0,60 (-) | 0,50 (-) | 0,50 (-) | 0,30 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) |
| E | 0,50 (-) | 0,00 (-) | 0,60 (-) | 0,50 (-) | 0,50 (-) | 0,50 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) |
| B | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) |
| M | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,50 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) | 0,00 (-) |

Tal i parentes angiver standardafvigelsen på estimerede koefficienter.

Første års reaktion på produktionen

Koefficienten til første års produktionsændring er vist i tabel 6.9. For energi og materialer er de for alle brancher bundet til 1. Det svarer til den langsigtede effekt fra produktionen, og da materialeforbruget ikke påvirkes af relative priser, betyder det, at en branches materialeforbrug altid er proportionalt med produktionen. Bindingen til 1 kan i de fleste tilfælde ikke afvises på et 5 pct. niveau. For arbejdskraft samt maskin- og bygningskapital er det valgt at binde første års elasticitet op til henholdsvis 0,4 og 0,1, hvis det er indenfor et 5 pct. konfidensinterval. Bindingen forhindrer, at investeringer og beskæftigelse hopper to år efter en produktionsændring.

Tabel 6.9 Første års produktionselasticitet i faktorblokken, α_2 'er

| | a | nf KLEBM-brancher | nz | b | qz | ne KLBM | ng Leontief-brancher | qs | qf |
|---|----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|-------------|-------------------------|----------------|----------------|
| K | 0,30 (0,12) | 0,19 (0,10) | 0,10 (-) | 0,36 (0,07) | 0,36 (0,07) | 0,20 (-) | 0,20 (-) | 0,30 (0,06) | 0,43 (0,07) |
| L | 0,40 (-) | 0,36 (0,17) | 0,67 (0,07) | 0,72 (0,08) | 0,57 (0,08) | 0,30 (-) | 0,40 (-) | 0,35 (-) | 0,40 (-) |
| E | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) |
| B | 0,10 (-) | 0,12 (0,07) | 0,08 (-) | 0,10 (-) | 0,10 (-) | 0,10 (-) | 0,09 (0,04) | 0,10 (-) | 0,04 (-) |
| M | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) | 1,00 (-) |

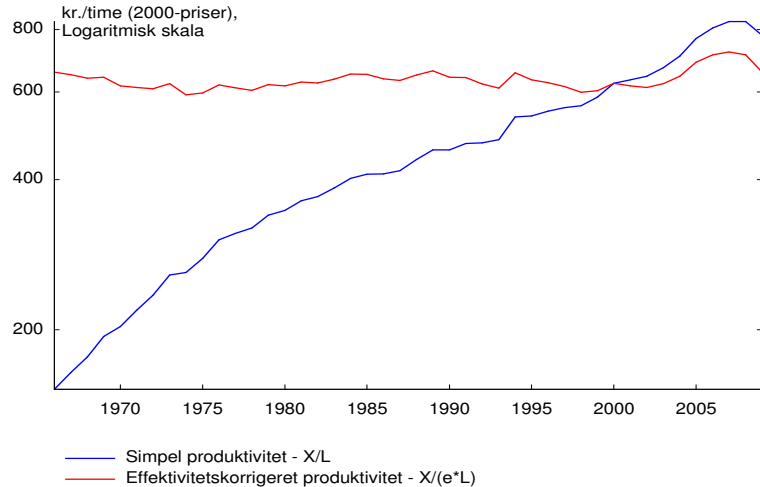
Tal i parentes angiver standardafvigelsen på estimerede koefficienter.

Effektivitetsindeksene fanger trendsift i produktiviteten

De anvendte effektivitetsindeks repræsenterer ikke en konstant produktivitetstigning, så deres logaritmiske værdi er ikke et første ordens polynomium i tiden. I stedet er effektivitetstrenderne estimeret ved hjælp af et sjette ordens polynomium i tiden, så logaritmen til et effektivitetsindeks er ikke en ret linje. Anvendelsen af de ikke-lineære effektivitetsindeks afspejler, at det er umuligt at forklare alle langsigtede bevægelser i faktorinput ved hjælp af de relative priser.

Et typisk eksempel er, at stigningstakten i timeproduktiviteten i fremstilling er aftaget i forhold til de første år af estimationssamplet, jf. den konkave form på kurven for logaritmen til den simple timeproduktivitet i figur 6.4.

Figur 6.4 Timeproduktivitet i fremstilling



Den konkave form kan ikke forklares med den relative pris på arbejdskraften. I stedet fanges den faldende produktivitetstrend af et ikke-lineært effektivitetsindeks, og hvis man ganger arbejdskraften i produktivitetens nævner med det ikke-lineære effektivitetsindeks, fremkommer en variabel uden speciel væksttend i begyndelsen af estimationssamplet, jf. figur 6.4.

6.4 Lagerinvesteringerne

Virksomhederne har ikke helt nok i de fem produktionsfaktorer, som de foregående afsnit beskriver efterspørgslen efter. Ud over beholdningen af maskiner og bygninger har de fleste virksomheder også brug for en lagerbeholdning, som kan omfatte både råvarer, mellemprodukter og færdigvarer.

Virksomhedernes lagerbeholdninger er ikke beskrevet i ADAM, men modellen bestemmer lagerinvesteringerne, som angiver hvor meget, der er lagt på lager eller taget fra lager. Hvis der er i løbet af et år er taget fra lager, er branchens lagerinvestering negativ i det pågældende år.

De samlede lagerinvesteringer udgør i gennemsnit kun 0,2 pct. målt i forhold til BNP, men lagerinvesteringerne kan svinge meget fra år til år, og siden 1980 er lagerinvesteringerne svinget mellem plus 1,3 og minus 1,1 pct. af BNP.

Både lagre af danske varer og importlagre

I ADAM er lagerinvesteringerne opdelt på 21 komponenter, svarende til 12 brancher plus 9 importkategorier. Det vil sige, at lagrene af danske varer er delt op efter branche og importlagrene efter importkategori.

Investeringen angiver tilpasningen til ønsket lagerbeholdning

Udgangspunktet for alle lagerinvesteringsligningerne er, at der tilpasses til en ønsket lagerbeholdning, og at lagerinvesteringen i et år repræsenterer ændringen i lageret mellem primo og ultimo året. Dermed fremkommer følgende ligning

$$(6.11) \quad fI_t = \alpha \cdot (K^* - K_{t-1})$$

fI_t Lagerinvestering
 K^* Ønsket lagerbeholdning
 K Lagerbeholdning
 α Tilpasningsparameter

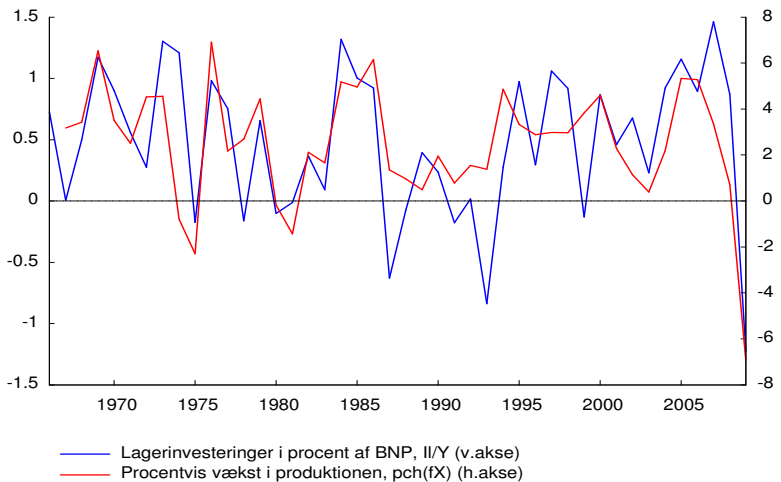
Den ønskede lagerbeholdning er antaget at være proportional med den forventede afsætning

$$(6.12) \quad K^* = \kappa \cdot fA^e$$

fA^e Forventet afsætning
 κ Ønsket lagerkvote

Den ønskede lagerkvote repræsenterer det optimale forhold mellem lagerbeholdning og afsætning. Jo større dette forhold er, jo længere ligger en vare i gennemsnit på lager.

Figur 6.5 Lagerinvestering og produktionsstigning



Lagerbevægelser er konjunkturfølsomme

De formulerede lagerligninger indebærer, at lagerinvesteringerne er konjunkturfølsomme, og det indtryk bekræftes af figur 6.5, hvor data

for lagerinvesteringerne i forhold til BNP er tegnet op over for den procentvise stigning i den samlede produktion.

Repræsentation af forventet afsætning

Til brug for en estimering formuleres den forventede afsætning i ligningen for ønsket lager som et vejet gennemsnit af samme og forrige periodes afsætning. Afsætningen er bestemt som den samlede produktion fraregnet lagerinvesteringen, idet lagerinvesteringen repræsenterer den produktion, der ikke afsættes, men går til lager. Hvis der er tale om importlager, anvendes den tilsvarende import i stedet for produktionen.

Indsættes det nævnte udtryk for forventet afsætning i ligningen for ønsket lager, kan lagerinvesteringsligningen i (6.11) formuleres som en ligning i principielt observerbare variable:

$$(6.11^*) \quad fIl = \alpha \cdot (\kappa \cdot (\beta \cdot fA + (1 - \beta) \cdot fA_{-1}) - K_{-1})$$

fA Afsætning
 β Vægt i udtryk for forventet afsætning

Man kan dog ikke uden videre estimere lagerinvesteringsligningen i (6.11*). Nærmere bestemt, er der to problemer, som fordrer en omskrivning af (6.11*).

Transformation til ændringsrelation

For det første er det et problem, at der ikke er data for lagerbeholdningen, K , kun for lagerinvesteringen, fIl , der som sagt repræsenterer ændringen i lageret. Dette problem omgås ved at transformere (6.11*) til en ændringsrelation og erstatte ændringen i lageret med lagerinvesteringen. Dermed bliver (6.11*) til (6.13):

$$(6.13) \quad Dif(fIl) = \alpha \cdot (\kappa \cdot Dif(\beta \cdot fA + (1 - \beta) \cdot fA_{-1}) - fIl_{-1})$$

Lagerinvestering i foregående års priser

For det andet er det et problem, at lagerinvesteringerne i faste priser, fIl , har et vanskeligt tolkeligt forløb, når de er opgjort med kædeindeksformlen. Det er derfor valgt at bruge lagerinvesteringerne i foregående års priser, dvs. fIl gange px_{-1} . Denne størrelse kaldes $fdil$, og de officielle lagerinvesteringer i faste priser, fIl , erstattes med $fdil$ divideret med den laggede produktionspris, $fdil/px_{-1}$.

Indsættes det nævnte udtryk for lagerinvesteringerne i (6.13), samtidig med at α gange κ erstattes af λ , og 1 minus α erstattes af δ , fremkommer den estimerede ligning for lagerinvesteringerne:

$$(6.14) \quad fdIl / px_{-1} = \lambda \cdot Dif(\beta \cdot fA + (1 - \beta) \cdot fA_{-1}) + \delta \cdot fdIl_{-1} / px_{-2}$$

I alt 15 lagerligninger

Der er tre parametre at estimere, og resultatet for de 15 estimerede lagerinvesteringsligninger er vist i tabel 6.10, Tilpasningsparameteren, δ er typisk sat til nul, svarende til at der hvert år tilpasses fuldt ud til det ønskede lager. En forventningsparameter, β , på nul implicerer, at den ønskede lagerbeholdning er proportional med foregående års afsætning.

Tabel 6.10 Estimerede lagerinvesteringsligninger

| Lager hidrørende fra | Variabel | Lagerkvote λ | Tilpasning δ | Forventning β |
|---|---------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Landbrug | $fdila/pxa_{-1}$ | 0,13441 | 0 | 0 |
| Råolie mv. | $fdile/pxe_{-1}$ | 0,02863 | 0 | 0 |
| El, gas, fjernvarme | $fdiline/pxne_{-1}$ | 0,01501 | 0 | 0 |
| Nærings- og nydelsesmidler | $fdilnf/pxnf_{-1}$ | 0,02166 | 0 | 0 |
| Olieraffinerier | $fdilng/pxng_{-1}$ | 0,02482 | 0,54565 | 0 |
| Fremstilling | $fdilnz/pxnz_{-1}$ | 0,17341 | 0 | 0,75 |
| Private tjenester | $fdilqz/pxqz_{-1}$ | 0,01389 | 0 | 1 |
| Import af nærings- og nydelsesmidler | $fdilm01/pm01_{-1}$ | 0,07069 | 0 | 1 |
| Import af ubearbejdede varer | $fdilm2/pm2_{-1}$ | 0,07580 | 0 | 0 |
| Import af kul og koks | $fdilm3k/pm3k_{-1}$ | 0,36725 | 0 | 0 |
| Import af råolie | $fdilm3r/pm3r_{-1}$ | 0,03043 | 0 | 0 |
| Import af olieprodukter, el og gas | $fdilm3q/pm3q_{-1}$ | 0,16532 | 0,45471 | 0 |
| Import af bearbejdede varer, ekskl. bil og skib | $fdilm59/pm59_{-1}$ | 0,13696 | 0 | 1 |
| Import af biler | $fdilm7b/pm7b_{-1}$ | 0,25504 | 0 | 0,25 |

De 6 eksogene lagerinvesteringer vedrører byggebranchen, de finansielle tjenester, søfragt, boligsektoren, den offentlige sektor samt importen af skibe, fly og boreplatforme.

Det kan tilføjes, at der i bestemmelsen af landbrugets lagerinvesteringer indgår en variabel for høstudbyttet sammenholdt med en normalhøst. Det er begrundet med, at gode høstår ofte er ledsaget af en stor lageropbygning, fulgt af en lagernedbrydning over de to følgende år. Koefficienten til høstvariablen implicerer, at ca. to tredjedel af et godt høstudbytte lægges på lager, mens resten eksporteres samme år.

6.5 Arbejdsmarkedet

ADAMs beskæftigelse er, jf. gennemgangen af faktorefterspørgslen, bestemt af produktionen og den relative pris på arbejdskraft. Modellens arbejdsstyrke er først og fremmest demografisk bestemt, idet den afhænger af hvor mange personer, der findes i de erhvervsaktive aldersklasser. Især i de senere år har arbejdsstyrken også reageret på konjunkturudviklingen, så arbejdsudbuddet delvist følger med beskæftigelsens udsving. I ADAMs arbejdsmarked indgår en sådan konjunkturreaktion i nogle af de grupper, der ligger i kanten af arbejdsstyrken.

Arbejdsløsheden fremkommer som forskellen på arbejdsudbuddet og beskæftigelsen, og arbejdsudbuddets konjunkturrespons betyder, at arbejdsløsheden reagerer mindre end beskæftigelsen. Udover den nævnte konjunkturreaktion er der ikke adfærd i ADAMs arbejdsudbud.

Bestemmelse af arbejdsstyrken

ADAMs arbejdsstyrke er bestemt som den samlede befolkning minus de, der er uden for arbejdsstyrken. Uden for arbejdsstyrken er børn under 15, de fleste folke- og tjenestemandspensionister samt en række ydelsesmodtagere mv. Modellens arbejdsmarkedsbalance er vist i tabel 6.11, hvor man kan se de grupper, der falder uden for arbejdsstyrken.

Datagrundlaget for arbejdsmarkedsbalancen er opstillet ved hjælp af en demografisk formodel kaldet Uadam, som er beskrevet i boks 6.4, der er placeret til sidst i nærværende afsnit 6.5 om arbejdsmarkedet.

Tabel 6.11 ADAMs arbejdsmarkedsbalance (NR definition)

| | | 2000 | 2006 | 2009* |
|--|-----------------|--------------------------------|-------|-------|
| | | — 1.000 personer, medio året — | | |
| 1. Samlet befolkning | <i>U</i> | 5 340 | 5 437 | 5 523 |
| 2. Børn | <i>Ub</i> | 1 003 | 1 048 | 1 040 |
| 3. Befolkning over 15 | <i>U1599</i> | 4 337 | 4 389 | 4 483 |
| 4. Folke- og tjenestemandspensionister | <i>Ufpx+Upt</i> | 650 | 739 | 778 |
| 5. Befolkning i arbejdsdygtig alder | <i>Uw</i> | 3 675 | 3 641 | 3 695 |
| 6. Førtidspension | <i>Ufox</i> | 228 | 214 | 214 |
| 7. Efterløn | <i>Uef</i> | 156 | 144 | 131 |
| 8. Overgangsydelse | <i>Uov</i> | 25 | 1 | 0 |
| 9. Arbejdsmarkedsorlov | <i>Umf</i> | 28 | 3 | 2 |
| 10. Barseldagpenge | <i>Usb</i> | 33 | 52 | 50 |
| 11. Sygedagpenge | <i>Usxa</i> | 16 | 14 | 17 |
| 12. Feriedagpenge | <i>Ufdp</i> | 8 | 8 | 4 |
| 13. Uddannelsessøgende | <i>Uuxa</i> | 117 | 135 | 136 |
| 14. Revalidering | <i>Urev</i> | 29 | 19 | 18 |
| 15. Ledighedsydelse | <i>Uly</i> | 0 | 11 | 11 |
| 16. Kommunal aktivering | <i>Ukak</i> | 19 | 24 | 37 |
| 17. Aktiveringsydelse | <i>Uakx</i> | 31 | 14 | 11 |
| 18. Kontanthjælp | <i>Ukxa</i> | 84 | 61 | 53 |
| 19. Øvrige | <i>Ur</i> | 53 | 48 | 89 |
| 20. Uden for arbejdsstyrken i alt (6-19) | <i>Uwxa</i> | 827 | 749 | 773 |
| 21. Arbejdsstyrke (5-20) | <i>Ua</i> | 2 848 | 2 893 | 2 922 |
| 22. Beskæftigelse | <i>Q</i> | 2 712 | 2 783 | 2 824 |
| 23. Ledige | <i>Ul</i> | 136 | 109 | 98 |

Konjunkturrespons i aktiverede og uddannelsessøgende

Arbejdsstyrkens konjunkturrespons vedrører ikke alle arbejdsmarkedsbalancens grupper i tabel 6.11. Det er formentlig især aktiverede og uddannelsessøgende, der reagerer. Hvis jobmulighederne er gode, finder de aktiverede et job og kvitter aktiveringen, mens de uddannelsessøgende skynder sig at blive færdige eller får job under studiet. I ADAM er grupperne i tabellens linje 12, 13, 16 og 17 endogeniseret.

Variablen for feriedagpengemodtagerne er med et lag gjort proportional med modellens variabel for de ledige dagpengemodtagere. Sammenhængen for de uddannelsessøgende og de aktiverede er formuleret som vist i ligning (6.15), der bruger de aktiverede som eksempel. Ligningen sætter år til år stigningen i de aktiverede lig med en positiv elasticitet, α , der er ganget på år til år stigningen i de ledige.

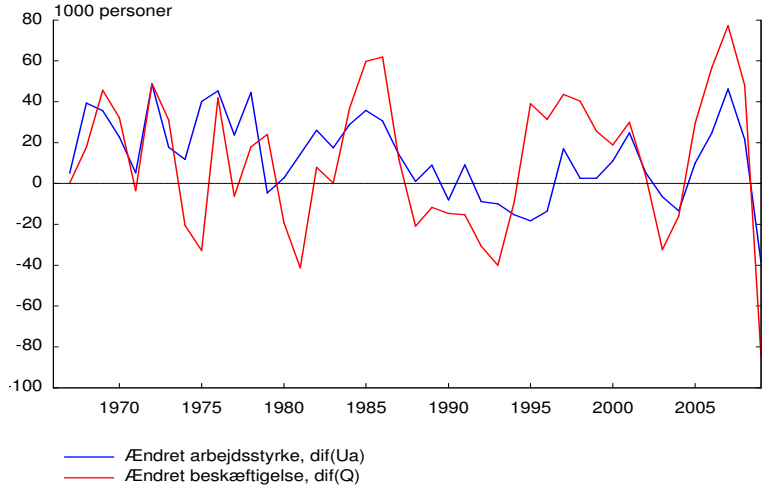
$$(6.16) \quad \text{aktiverede} = (1 + \alpha \cdot (\text{ledige} / \text{ledige}_{-1} - 1)) \cdot \text{aktiverede}_{-1}$$

Det vil sige, at hvis arbejdsløsheden falder i ADAM, falder samtidig antallet af aktiverede og uddannelsessøgende uden for arbejdsstyrken, hvorved arbejdsstyrken stiger.

Arbejdsstyrke og beskæftigelse korrelerer

Det er i overensstemmelse med data, at arbejdsstyrken er gjort konjunkturfølsom, jf. figur 6.6, der viser udviklingen i arbejdsstyrke og beskæftigelse siden 1970.

Figur 6.6 Arbejdsstyrke og beskæftigelse



Samvariationen er tydelig i de senere år af perioden, hvor arbejdsstyrken voksede mærkbart i opsvinget op til 2008, selvom demografien ville have tilsagt, at arbejdsstyrken stagnerede. De senere års fleksibilitet i arbejdsstyrken er blandt andet skabt af grænsearbejderne, som er udlændinge, der er ansat i Danmark, eller danske, som er ansat i udlandet. Grænsearbejderne indgår under gruppen af øvrige i linje 19 i tabel 6.11.

Figur 6.7 Reaktion i arbejdsstyrke og beskæftigelse, øget varekøb

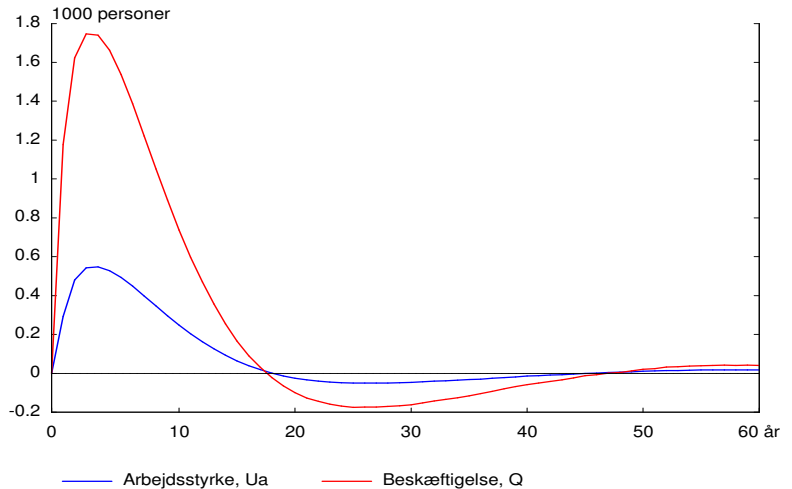


Illustration af modellen for arbejdsstyrken

ADAMs ligninger for aktiverede og uddannelsessøgende indebærer, at en forøgelse af modellens beskæftigelse øger arbejdsstyrken, jf. figur 6.7, som viser effekten på beskæftigelsen og arbejdsstyrken af at øge det offentlige varekøb. Effekten på arbejdsløsheden er givet ved forskellen på beskæftigelses- og arbejdsstyrkeændringen.

Den konjunkturmedløbende reaktion i arbejdsstyrken virker tilbage på beskæftigelsen og forøger beskæftigelseeffekten af stødet til efterspørgslen, fordi forøgelsen af arbejdsstyrken mindsker gennemslaget på arbejdsløsheden. Når arbejdsløsheden reagerer mindre, mindskes samtidig den konjunkturstabiliserende effekt fra lønnen og konkurrenceevnen. Arbejdsstyrkens konjunkturmedløb betyder ikke noget på langt sigt, hvor arbejdsløsheden og dermed også arbejdsstyrken vender tilbage til udgangspunktet efter et efterspørgselsstød.

Boks 6.4 Demografisk formodel (Uadam)

I formodellen, som kaldes Uadam, sammenstilles en række forskellige kilder: Befolkningen kommer fra befolkningsstatistikken, beskæftigelsen er fra nationalregnskabet, og ledigheden er den officielle ledighed. Antallet af alderspensionister kommer fra socialstatistikken, mens antallet af personer i de øvrige ordninger fortrinsvis er taget fra statistikken over personer uden ordinær beskæftigelse. Der er tale om en opgørelse i helårspersoner, som sikrer en god korrespondance til nationalregnskabet beskæftigelse og til de budgetposter, der knytter sig til de beskrevne ordninger.

Data i Uadam er opgjort på 1-års alderstrin. Aldersfordelingen vedrører ultimo året, så et alderstrin består af personer født i samme kalenderår. Alle relationerne i Uadam følger samme grundskitse

$$U_{kji} = b_{kji} \cdot U_i$$

Venstresidevariablen U_{kji} angiver deltagelsen i ordning j på alderstrin i opgjort ved hjælp af statistikken k . Fx er U_{fs41} antallet af 41-årige sygedagpengemodtagere (ordning s), jf. statistikken *Personer uden ordinær beskæftigelse* (statistik f). Denne statistik hed tidligere *amfora*.

U_i er befolkningen på alderstrin i . Den aldersfordelte befolkning fremskrives normalt vha. Danmarks Statistiks seneste befolkningsprognose.

Kvoten b_{kji} angiver den andel af befolkningen på alderstrin i , som deltager i ordning j . Kvoten b_{kji} er eksogen og kan bruges som instrument ved analyse af alternative scenarier for deltagelsen i ordning i .

Alle beregnede variable er knyttet til befolkningen på alderstrin. Formodellen har ikke adfærd, og fremskrivninger med Uadam giver - som udgangspunkt - alene den demografiske effekt på deltagelsen i en bestemt ordning. Det er principielt muligt at indarbejde adfærd og afledte effekter i Uadams kvoter, men den type analyser kan også gennemføres ved at indarbejde scenarier fra Uadam i ADAM, hvor der automatisk indgår afledte effekter på fx antallet af ledige.

*Sammenfatning
af kapitel 6*

Inputtet af arbejdskraft, kapital og materialer, herunder energi, afhænger af produktionen samt de relative faktorpriser, og dertil kommer et effektivitetsindeks tilknyttet hvert faktorinput. For konstante relative priser og for given værdi af effektivitetsindeksene stiger den ønskede faktoranvendelse med 1 pct., når branchens produktion stiger 1 pct. De estimerede substitutionselasticiteter er numerisk mindre end én, så substitutionsmuligheden mellem arbejdskraft og kapital er forholdsvis begrænset, og især anvendelsen af materialer ekskl. energi påvirkes praktisk taget ikke af de relative faktorpriser.

Anvendelsen af produktionsfaktorerne tilpasser sig det ønskede niveau med forskellig hastighed. Den prisufølsomme materialeanvendelse tilpasser sig samme år, mens det går trægere for arbejdskraften og langsomt for bygningskapitalen.

I den opstillede delmodel for faktorefterspørgslen omfatter kapitalapparatet virksomhedernes maskin- og bygningskapital. Dertil kommer virksomhedernes lagerbeholdning, der er antaget proportional med efterspørgslen. ADAM bestemmer ikke beholdningen men den årlige lagerinvestering.

Blandt produktionsfaktorerne indtager arbejdskraften en særstatus som den ikke-producerede faktor, og til slut i kapitlet omtales, hvordan udbuddet af arbejdskraft er bestemt. Modellens arbejdsudbud afhænger grundlæggende af demografien og i mindre grad også af konjunkturbevægelser, idet antallet af aktiverede og uddannelsessøgende uden for arbejdsstyrken falder, når arbejdsløsheden falder.

7. Løn og priser

Danmark er en lille åben økonomi, og med fast kronkurs i forhold til euroen er den danske inflation grundlæggende importeret udefra. Denne sammenhæng er afspejlet i ADAMs opbygning. Kronekursen er eksogen i modellen, og hvis den danske prisstigning er højere end den eksogene udenlandske prisstigning, vokser prisen på danske produkter relativt til udlandets pris. Det fører til tab af markedsandele, så beskæftigelsen falder. Den større arbejdsløshed reducerer lønstigningen og efterhånden også prisstigningen. Modellen er først i ligevægt, når den danske prisstigning svarer til udlandets.

Lønligningen er grundlæggende en Phillipskurve, der gør lønnen konjunkturfølsom ved at knytte lønstigningen til arbejdsløsheden. Priserne er omkostningsbestemte og reagerer på konjunktoren, fordi lønomkostningerne reagerer på arbejdsløsheden.

I den estimerede Phillipskurve har prisstigningen en koefficient på under én, så Phillipskurven er ikke lodret, men for fastholdt udenlandsk prisstigning er modellens ligevægtsarbejdsløshed bestemt af strukturelle forhold. Det er i øvrigt svært at estimere en stabil lønligning, hvilket fremgår af gennemgangen i det følgende.

Sammenfattende består modellens samspil mellem realøkonomien og prisdannelsen i, at arbejdsløsheden påvirker lønnen, som påvirker priserne, hvorefter priserne via konkurrenceevnen virker tilbage på beskæftigelsen og arbejdsløsheden. Samspillet er afgørende for, at modellen når sin langsigtede ligevægt. I det følgende gennemgås først lønligningen og dernæst ligningerne for branchernes produktionspriser.

7.1 Løn

ADAMs lønligning bestemmer grundlæggende lønstigningen ud fra prisstigningen og ud fra arbejdsløshedens afvigelse fra sin langsigtsværdi, som vi kalder den strukturelle arbejdsløshed, jf. ligning (7.1) nedenfor, hvor koefficienten α_1 er positiv, og γ er negativ.

$$(7.1) \quad D \log(\text{løn}) = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot D \log(\text{pris}) + \gamma \cdot (\text{ledighed}_{-1} - \text{strukturledighed}_{-1})$$

ADAMs langsigtede arbejdsløshed indgår i Phillipskurven

Med strukturel arbejdsløshed menes (som sagt) den arbejdsløshed, som ADAM genererer på langt sigt. ADAMs strukturarbejdsløshed afhænger af forholdet mellem arbejdsløshedsunderstøttelsen og arbejdslønnen. Dette forhold kaldes kompensationsgraden, og ligningen for strukturarbejdsløsheden er vist i (7.2), hvor koefficienten β_1 er positiv.

$$(7.2) \quad \text{strukturledighed} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{kompensationsgrad}$$

Strukturarbejdsløsheden og dermed løndannelsen afhænger givetvis af andre arbejdsmarkedspolitiske instrumenter end kompensationsgraden, fx

af dagpengeperiodens længde og aktiveringsreglernes udformning, men der er kun estimeret en effekt fra kompensationsgraden.

Strukturarbejdsløsheden afspejler ikke kun arbejdsmarkedspolitikken men påvirkes også af andre faktorer. Specielt kan det nævnes, at det har været forsøgt at lade den strukturelle arbejdsløshed afhænge af lønkvoten, dvs. lønnens andel af værditilvæksten, samt af kilen mellem den disponible løn, som lønmodtageren får, og den lønomkostning, som virksomheden betaler.

Lønkvoten kan fange, at arbejdsgiver- og arbejdstagersiden forhandler om at fordele værditilvæksten, når de forhandler løn. Industriens lønkvote har været med i ADAMs lønligning i en årrække men er blevet insignifikant og er derfor udeladt i den foreliggende modelversion. Det negative resultat passer med, at Nymoen og Rødseth (2003) finder, at Danmark er det eneste nordiske land, hvor lønkvoten ikke bidrager signifikant til at forklare lønstigningen.

Man kan også forestille sig, at den strukturelle arbejdsløshed afhænger af skattekilen mellem den disponible løn og lønomkostningen, men ligesom det er svært at estimere effekten af lønkvoten, er det svært at estimere effekten af skattekilen.

Lønligningen ændrer sig over tid

Den samlede lønligning, dvs. (7.1) med den strukturelle arbejdsløshed i (7.2) indsat, svarer til en Phillipskurve, der er udvidet med prisstigning og kompensationsgrad. Det er et standardresultat, at en Phillipskurve og dermed arbejdsløsheden kan forklare en del af den danske løndannelse, jf. Pedersen (1983), som samtidig konstaterer, at Phillipskurvens koefficienter er ustabile, og at mængden af supplerede forklarende variable skifter over tiden.

Inflationen er i dag mindre end i 70'erne

Lønligningen vedrører industriens timeløn, mens de øvrige branchers timeløn er antaget at følge industriens timeløn. Tidsserien for industriens timeløn er ført tilbage til 60'erne, så den mulige estimationsperiode er lige så lang som for modellens nationalregnskabsvariable, der typisk starter i 1966. Det er imidlertid ikke oplagt, at samme lønligning kan beskrive lønstigningen over så lang en periode, for der er sket meget med løndannelsen fra 60'erne og til nu. Mest iøjnefaldende er, at lønstigningen er faldet fra mellem 10 og 20 pct. i 70'erne til at ligge under 5 pct. siden 1990, jf. figur 7.1.

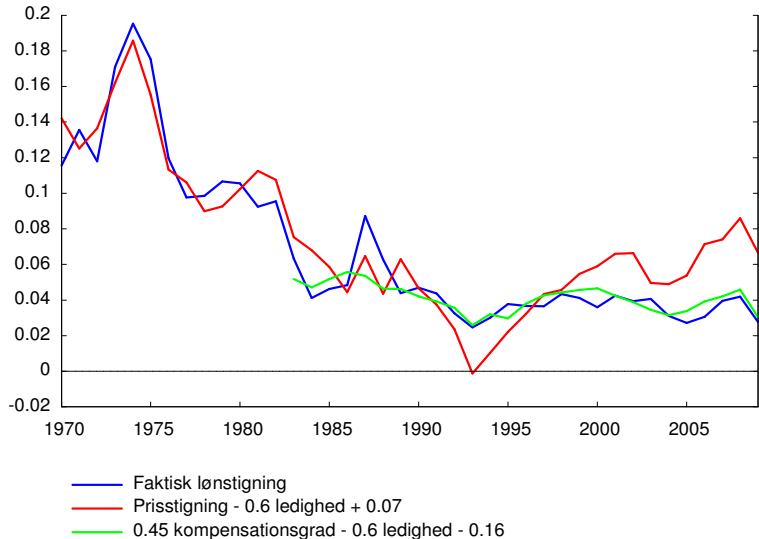
En lodret Phillipskurve forklarer 70'erne ...

Den særligt høje lønstigning i midten af 70'erne afspejler blandt andet, at den store olieprisstigning og medfølgende forbrugerprisstigning blev overvæltet på lønnen. Det er muligt at forklare en stor del af lønstigningen i begyndelsen af det viste sample ved hjælp af en simpel lodret Phillipskurve med en koefficient på 1 til årets prisstigning og en koefficient på -0,6 til arbejdsløsheden, jf. figur 7.1, men som figuren også viser, har denne lønligning svært ved at forklare de senere års lønstigning.

... og en Phillipskurve med kompensationsgrad forklarer de senere år

Til at forklare de senere års lønstigning er det bedre at sætte koefficienten til prisstigningen til nul, og i stedet introducere kompensationsgraden med en forholdsvis høj koefficient, $-\gamma\beta_1$, på fx 0,45, jf. figur 7.1, hvor den resulterende lønstigning af en sådan simpel lønligning er vist med start i 1983, jf. figurens grønne kurve.

Figur 7.1 Faktisk og forklaret lønstigning



Estimationsperioden skal starte i 1983

Da der som argumenteret ser ud til at være et brud i løndannelsen, er det valgt at lade estimationsperioden starte i 1983. Det er året efter 1982, hvor pristalsreguleringen af lønningerne blev afskaffet, og fastkurspolitikken blev indført.¹

Inflationsfaldet i 80'erne er ikke et isoleret dansk fænomen, og der er også problemer i andre landes Phillipskurver. Det er ikke en generel observation i andre lande, at den estimerede koefficient til prisstigningen er faldet i 80'erne, men der er belæg for, at den estimerede koefficient til prisstigningen falder, når landenes penge- og valutapolitiske regime begynder at fokusere på prisstabilitet, jf. Benati (2008). Argumentet er, at hvis den forventede inflation er forankret til fx 2 pct., påvirker det ikke løndannelsen, at den faktiske prisstigning afviger fra 2 pct.

Det løser ikke alle problemer i den danske lønligning at lade dens sample starte i 1983. Fx er det svært at forklare den store lønstigning i 1987, som også skiller sig ud i figur 7.1. Lønhoppet i 1987 kan afspejle, at lønmodtagerne blev kompenseret for en forkortelse af den ugentlige arbejdstid, og det kan også have skabt lønpres i 1987, at lønstigningerne i 1985 og 1986 blev modereret af et regeringsindgreb. I den estimerede lønligning indgår en dummy til at forklare lønudviklingen i de nævnte år.

¹ I det elektroniske bilag om lønligningen estimeres en lodret Phillipskurve for perioden 1967-1982.

Problemet med at forklare lønudviklingen i midten af 80'erne kan afspejle, at det er en forenkling at lade det nye fastkursregime starte fra og med 1983. Der har formentlig været en tilvænningsperiode.

7.2 Lønligningens egenskaber

Trivielt at regne på lønligningen alene

Isoleret set bestemmer lønligningen størrelsen på lønstigningen givet størrelsen på arbejdsløsheden og ligningens øvrige forklarende variable. Løn-niveauet optræder ikke direkte i lønligningen, så hvis ligningens konstant fx opjusteres med 0,5 pct., bliver lønstigningen 0,5 pct. større, og lønniveauet stiger med 0,5 pct. om året i forhold til lønnens grundforløb.

Det lyder som et trivielt resultat, men når lønligningen fungerer i samspil med modellens bestemmelse af arbejdsløshed og priser, bliver resultatet af at støde til lønligningen og dens variable mere interessant. På langt sigt er det nemlig ikke lønstigningen men arbejdsløsheden, man påvirker. Den langsigtede lønstigning er bestemt som summen af den udenlandske prisstigning og den danske produktivetsstigning, så i ADAM er det på sigt arbejdsløsheden, der giver sig, til lønligningen stemmer.

I ADAM påvirker lønnen pris og arbejdsløshed

Inden for rammerne af ADAM, er lønligningens forklarende variable endogene. Fx vokser prisen, når lønomkostningerne vokser, og mere afgørende stiger arbejdsløsheden, fordi der tabes markedsandele, når den danske løn og dermed den danske pris vokser i forhold til den udenlandske.

Markedsandelene fortsætter med at falde, og arbejdsløsheden fortsætter med at stige i forhold til grundforløbet, så længe lønnen vokser mere end i grundforløbet. Denne proces fortsætter, indtil der indstiller sig en ny ligevægt med samme lønstigning som i grundforløbet men med en højere arbejdsløshed og et højere lønniveau end i grundforløbet.

Til illustration suppleres lønligningen ...

Man behøver ikke at inddrage hele ADAM for at illustrere den netop beskrevne crowding-out-proces. Det er nok, at supplere lønligningen med en ligning, der gør arbejdsløsheden til en voksende funktion af forholdet mellem dansk og udenlandsk pris, og en ligning, der knytter prisudviklingen til lønudviklingen. De tre ligninger, som ADAM dermed er kogt ned til, er vist nedenfor som (7.3a) til (7.3c).

$$(7.3a) \quad D\log(\text{løn}) = 0.30 \cdot D\log(\text{pris}) - 0.55 \cdot (\text{ledighed}_{-1} - 0.03) + J\text{led}$$

$$(7.3b) \quad \text{ledighed} = 0.2 \cdot \log(\text{pris}_{-1} / \text{udenlandskpris}_{-1})$$

$$(7.3c) \quad D\log(\text{pris}) = D\log(\text{løn}) - D\log(\text{produktivitet})$$

Lønligningen (7.3a) svarer til lønligningen i (7.1) med ADAMs koefficienter til prisstigning og ledighed indsat. For enkelhedens skyld er den strukturelle ledighed sat til 3 pct. af arbejdsstyrken, og ligningens konstant er sat til 0. Til gengæld indgår et justeringsled, *Jled*.

... med en ligning for arbejdsløsheden ...

Ligningen i (7.3b) gør arbejdsløsheden til en voksende funktion af forholdet mellem indenlandsk og udenlandsk pris, svarende til at en stor del af den danske produktion sker i konkurrence med udlandet.

... og med en prisligning

Prisligningen (7.3c) bestemmer prisstigningen på dansk værditilvækst som lønstigningen minus produktivitetstigningen. For en ordens skyld bemærkes, at forbrugerprisen i ADAM ikke blot afhænger af lønnen men også af den udenlandske pris, fordi forbruget omfatter importerede varer. Det har imidlertid ingen principiel betydning at inddrage importprisen i analysen, så for enkelhedens skyld anvendes prisen på værditilvækst i stedet for forbrugerprisen. Den simple prisligning beskriver ikke det korte sigt, men ligningen holder på langt sigt, når der som i ADAM er et fast forhold mellem pris og stykomkostning på langt sigt.

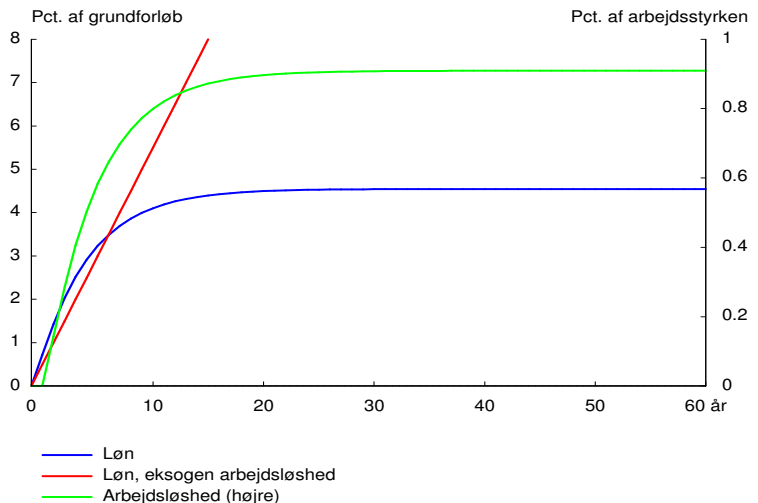
Et permanent løft af lønligningen ...

Forskellen på om lønligningen står alene eller ledsages af ligninger for arbejdsløshed og pris er illustreret i figur 7.2. Når lønligningen står alene, så arbejdsløsheden er eksogen, reagerer lønniveauet på en forøgelse af *Jled* med 0,5 pct. ved at stige uahæmmet efter en ret linje, jf. figurens grønne linje, som er skåret af ved 8 pct. højere løn, der nås efter 16 år.

... øger på langt sigt prisniveau og arbejdsløshed

Når lønligningen suppleres med de foreslåede ligninger for arbejdsløshed og prisstigning i (7.3b) og (7.3c), fremkommer den blå kurve, hvor løn og pris finder et nyt ligevægtsniveau, som er 4,5 pct. større end grundforløbet. I den nye ligevægt vokser lønnen med samme stigningstakt som i udgangsforløbet, men arbejdsløshedsraten er steget og har fundet en ny ligevægt, det vil sige en ny strukturel arbejdsløshed. Den nye ligevægt overstiger grundforløbets arbejdsløshed med ca. 0,9 pct. af arbejdsstyrken, jf. den røde kurve. Arbejdsløsheden øges permanent med de nævnte 0,9 pct., fordi lønligningens koefficient til arbejdsløsheden er -0,55, og -0,55 gange 0,9 pct. afbalancerer et justeringsled på 0,5 pct.

Figur 7.2 Forøgelse af lønligningens justeringsled med 0,5 pct.



Lønligningen fungerer i ADAM som fejlkorrigeringsligning for arbejdsløsheden

Beregningen illustrerer, at ADAM-modellens crowding-out-proces får modellens lønligning til at fungere som en fejlkorrigeringsligning, der på langt sigt tilpasser arbejdsløsheden til sin ligevægt, samtidig med at lønnen finder en ligevægt, hvor den vokser parallelt med sit grundforløb. Arbejdsløshedens ligevægt kan aflæses af selve lønligningen, mens lønnens ligevægtsniveau også afhænger af den konkurrenceevnerelaterede sammenhæng mellem relativ pris og arbejdsløshed.

Beregningen illustrerer desuden, at skift i lønligningen fungerer som et permanent udbudsstød med permanent effekt på arbejdsløsheden. Det bemærkes, at en forøgelse af dagpengenes kompensationsgrad og dermed af strukturledigheden i (7.2) fungerer på samme måde som en opjustering af lønligningens konstant.

En permanent ændring i inflationen ...

Med den givne lønligning vil et permanent skift i den udefra kommende inflationstakt også udløse en permanent effekt på arbejdsløshed og lønniveau. Denne effekt fra inflationstakten opstår, fordi lønligningens koefficient til prisstigningen er mindre end én. Dermed fremstår lønligningen ikke som en lodret Phillipskurve, og hvis Phillipskurven ikke er lodret, kan en højere prisstigning reducere den langsigtede arbejdsløshed.

Problemstillingen er analog til, at man mere generelt kan vælge at korrigere i modellens adfærdsligninger, når de berørte variable varigt ændrer stigningstakt, jf. boks 3.1 om trendkorrektur i den estimerede forbrugsligning. Hensigten med en sådan korrektion for ændret væksttrend er at undgå, at ændringen i variabelens stigningstakt ændrer adfærdsligningernes langsigtelsesløsning.

... bør ikke påvirke arbejdsløsheden ...

Det er oplagt at foretage en sådan korrektion i lønligningen, for den beskedne koefficient til prisstigningen må som omtalt afspejle det nuværende fastkursregime, og det er nærliggende, at et skift fra fastkursregimet til fx et regime med krybende devaluering over for euroen vil påvirke lønligningen, så den langsigtede arbejdsløshed alligevel ikke bliver reduceret.

... så hvis inflationen øges permanent ...

Med udgangspunkt i de tre ligninger (7.3a-7.3c) kan prisstigningen øges permanent, ved at den udenlandske pris i dansk valuta vokser fx 1 pct. p.a. mere end i grundforløbet. Med den antagelse falder forholdet mellem dansk og udenlandsk pris gradvist, så markedsandelene vokser, og arbejdsløsheden falder. Den lavere arbejdsløshed øger lønstigningen, og på et tidspunkt vokser den danske og udenlandske pris lige hurtigt.

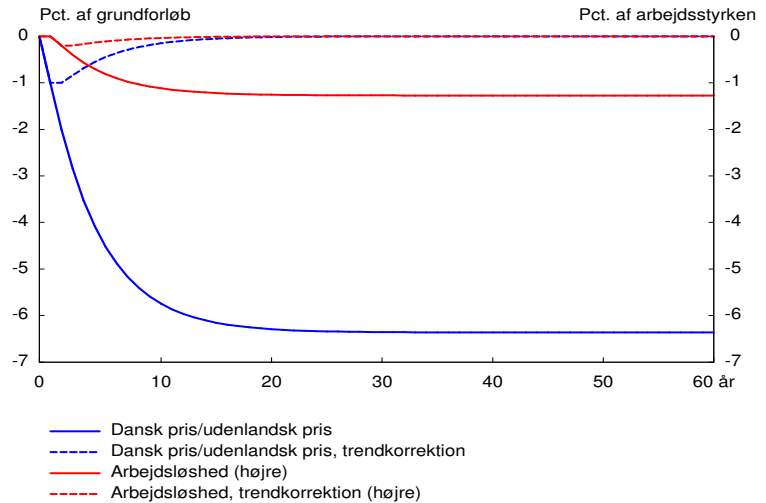
Den nye ligevægt er karakteriseret ved, at arbejdsløsheden er faldet med 1,27 pct. af arbejdsstyrken i forhold til grundforløbet, og samtidig er den danske pris permanent faldet i forhold til den udenlandske, jf. figur 7.3.

... bør lønligningens justeringsled øges

Den tekniske grund, til at arbejdsløsheden reduceres, er som nævnt, at prisstigningen indgår i lønligningen (7.3a) med en koefficient på kun 0,3. Havde koefficienten været 1, ville prisledet på lønligningens højreside have opvejet den 1 pct. højere lønstigning på ligningens venstreside. Hvis man øger justeringsledet i beregningens lønligning (7.3a) med 0,7 pct. fx

fra og med år 2, forsvinder den permanente effekt på arbejdsløsheden, og det svarer til den reaktion, man ville vente i praksis.²

Figur 7.3 Forøgelse af den udenlandske prisstigning, + 1 pct. p.a.



Effekten af ændret produktivetsstigning

Der er normalt mindre fokus på produktiviteten end på prisens rolle i løndannelsen, blandt andet fordi produktivetsstigningen ikke kan påvirkes i samme grad som inflationen. Produktivetsstigningen er imidlertid vigtig for løndannelsen, og en forøgelse af produktivetsstigningen reducerer permanent arbejdsløsheden i treligningsmodellen (7.3a-7.3c), med mindre man korrigerer i lønligningen.

En forøgelse af produktivetsstigningen er gavnlig for økonomien, fordi den får realindkomsten til at vokse hurtigere. Samtidig øges lønstigningen i ligevægt, og det betyder, at arbejdsløsheden falder, fordi lønligningen i (7.3a) ikke omfatter produktivetsstigningen med en koefficient på 1.

Hvis produktivetsstigningen øges permanent ...

For at illustrere mekanismen, tages der igen udgangspunkt i (7.3a-7.3c), hvor produktivetsstigningen indgår i prisligningen (7.3c). Hvis man fx øger produktivetsstigningen med 1 pct. p.a., begynder prisen at vokse 1 pct. langsommere. Dermed falder prisen i forhold til udlandets pris, så der vindes markedsandele, og arbejdsløsheden falder. Den lavere arbejdsløshed øger lønstigningen, og når lønstigningen er øget med 1 pct., vokser den danske og udenlandske pris igen lige hurtigt.

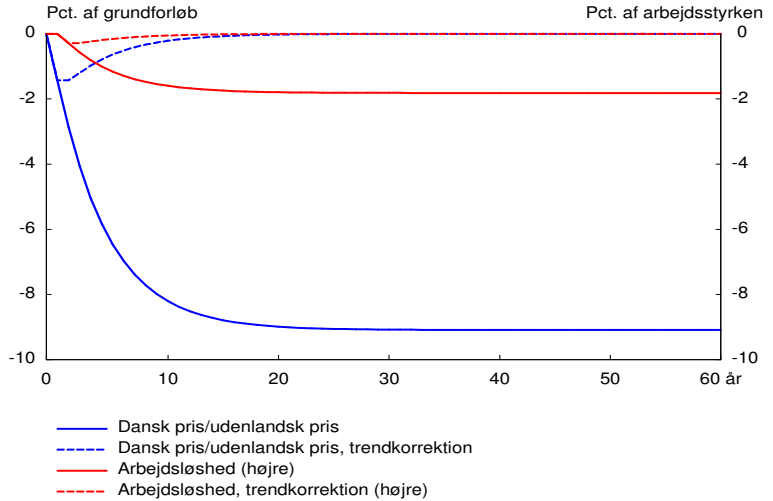
Den nye ligevægt er karakteriseret ved, at arbejdsløsheden er faldet med 1,8 pct. af arbejdsstyrken i forhold til grundforløbet, og samtidig er den danske pris permanent faldet 9 pct. i forhold til den udenlandske, jf. figur 7.4.

² Den omtalte korrektion svarer til, at lønligningens inflationsled opfattes som et vægtet gennemsnit af $D\log(\text{pris})$ og en konstant inflationsmålsætning på 2 pct. med vægtene 0,3 og 0,7, dvs. $0,3 \cdot D\log(\text{pris}) + 0,7 \cdot 0,02$. Når inflationsmålet øges med 1 pct., skal de 0,02 forøges til 0,03.

... bør lønligningens
justeringsled øges

Grunden til, at arbejdsløsheden reduceres, er som nævnt, at produktivtetsstigningen ikke indgår i lønligningen. Hvis produktivtetsstigningen indgik med en koefficient på 1, svarende til at lønmodtagerne eksplicit forventer og forlanger, at lønstigningen afspejler produktivtetsstigningen, ville et sådant produktivtetsled på lønligningens højreside have opvejet den 1 pct. højere lønstigning på ligningens venstreside. Nu er der ikke noget produktivtetsled i lønligningen (7.3a), men hvis man øger lønligningens justeringsled med 1 pct. fx fra og med år 2, forsvinder den permanente effekt på arbejdsløsheden, jf. figur 7.4.

Figur 7.4 Forøgelse af produktivtetsstigningen, + 1 pct. p.a.



7.3 Den estimerede lønligning

Med ADAM-notation for de anvendte variable og udvidet med en dummy og med ændringen i lønstigningen og i arbejdsløsheden, bliver (7.1) til (7.1*).

$$(7.1^*) \quad \text{Dlog}(lna) = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \text{Dlog}(pcpn^{0.5} \cdot pyfbx^{0.5}) + \alpha_2 \cdot d8587 \\ + \alpha_3 \cdot \text{Dif}(\text{Dlog}(lna1_{-1})) + \alpha_4 \cdot \text{Dif}(bul) + \gamma \cdot (bul_{-1} - bulw_{-1})$$

| | |
|--------------|---|
| <i>lna</i> | timeløn i industrien |
| <i>pcpn</i> | forbrugerpris ekskl. afgifter |
| <i>pyfbx</i> | værditilvækstdeflator i byerhverv |
| <i>d8587</i> | dummy, som er -0,5 i 1985 og 1986, 1 i 1987 og ellers 0 |
| <i>bul</i> | arbejdsløshedsrate |
| <i>bulw</i> | strukturel arbejdsløshedsrate |

Ligningen for den strukturelle arbejdsløshed (7.2) bliver til (7.2*).

$$(7.2^*) \quad bulw = \beta_0 + \beta_1 \cdot btyd$$

| | |
|-------------|-------------------------------|
| <i>btyd</i> | dagpengenes kompensationsgrad |
|-------------|-------------------------------|

Ligning (7.2*) indsættes i (7.1*), hvorefter der estimeres med mindste kvadraters metode. De estimerede koefficienter er vist i tabel 7.1.

Den første forklarende variabel i tabellen er stigningen i et gennemsnit af forbrugerprisen ekskl. afgifter og værditilvækstdeflatoren for private byerhverv, der omfatter fremstilling, byggeri og private tjenester. Man kan argumentere for at begge prisindeks påvirker løndannelsen, og det er valgt at bruge et gennemsnit. Frit estimeret bliver koefficienten til prisstigningen tæt på 0,1, men det er valgt at sætte koefficienten til 0,3 for at nedbringe tilpasningstiden i den samlede ADAM-model.

Den anden forklarende variabel er en dummy, der er -0,5 i 1985 og 1986, 1 i 1987 og 0 ellers, jf. omtalen af denne periode i relation til figur 7.1. Dummyen fjerner en outlier i 1987 uden at påvirke koefficienterne til de øvrige forklarende variable signifikant. Den tredje forklarende variabel i tabellen er den laggede ændring i lønændringen, som med en positiv koefficient indebærer, at hvis lønstigningen vokser, stimuleres også følgende års lønstigning. Det er svært at give en speciel begrundelse for denne sammenhæng, men når ændringen i lønstigningen indgår i den estimerede dynamik, hænger det sammen med, at lønstigningen er en træg variabel.

Fjerde forklarende variabel er ændringen i arbejdsløsheden, hvis koefficient ikke er signifikant, men som er medtaget alligevel. Den femte forklarende variabel er forskellen på faktisk og strukturel arbejdsløshed. Når den faktiske arbejdsløshed er større end den strukturelle, dæmper det lønstigningen. Den tilhørende koefficient, γ , estimeres til ca. -0,55, hvis hele lønligningen estimeres frit. Det er som sagt valgt at binde koefficienten til prisstigningen til 0,3, og det vælges samtidig, at binde koefficienten til arbejdsløsheden til -0,55. De to bindinger på koefficienterne til prisstigningen og arbejdsløsheden kan accepteres under ét.

Tabel 7.1 Estimeret lønligning

| Variabel | ADAM-navn | | Koefficient | Std. afv. |
|-------------------|----------------------------------|------------|-------------|-----------|
| Timeløn | $d\log(\ln a)$ | | | |
| Konstant | | α_0 | -0,035 | 0,018 |
| Prisstigning | $d\log(pcpn^{0,5}, pyfbx^{0,5})$ | α_4 | 0,3 | - |
| Dummy i 1985-87 | $d8587$ | α_3 | 0,021 | 0,005 |
| Timeløn | $\text{Dif}(D\log(\ln a_{-1}))$ | α_1 | 0,320 | 0,091 |
| Arbejdsløshed | $\text{dif}(bul)$ | α_2 | -0,250 | 0,134 |
| Arbejdsløshed | bul_{-1} | γ | -0,55 | - |
| Kompensationsgrad | $btyd_{-1}$ | β_1 | 0,766 | 0,059 |
| Konstant i (7.2*) | | β_0 | -0,358 | |

Anm: $n=1983-2006$ $s=0,0059$ $R2=0,857$ $LM1=1,890$ $DF=1,57$

Den beskedne Dickey-Fuller statistik på 1,57 henviser til, at arbejdsløsheden og kompensationsgraden ikke kointegrerer. Det tyder på, at den langsigtede arbejdsløshed må afhænge af mere end kompensationsgraden, men som omtalt i begyndelsen af afsnit 7.1, har vi ikke fundet andre forklarende variable.

*Stilisering af
lønligningens
dynamik*

Den beskedne LM-statistik tyder på, at lønligningens residualer er fri for autokorrelation, men til gengæld omfatter ligningens dynamik som sagt ændringen i den laggede lønændring. Denne accelerationsvariabel i lønnen kan få lønstigningen til at fluktuere utilsigtet meget oven på et én-gangsstød til lønligningen, så lønligningen er et eksempel på, at en estimeret ligning har en kompliceret dynamik, samtidig med at man til modelbrug ville foretrække en mere enkel og stileret dynamik.

Hvis man estimerer ligningen med dynamikken bundet til at være simpel, kan det påvirke koefficienterne uheldigt og eventuelt forrykke ligningens steady state. Bårdsen og Nymoen (2008) foreslår derfor, at estimere ens ligning med en fri og gerne kompliceret dynamik, men at approksimere den estimerede dynamik med en mere stileret dynamik, når ligningen anvendes i ens model. Den estimerede dynamik skal forenkles på en måde, som ikke påvirker ligningens steady state. En sådan stilisering er implementeret i ADAM ved at eksogenisere variabelen med ændringen i lønændringen.

*Reduktion af
koefficienten til
kompensations-
graden*

Koefficienten på 0,766 til kompensationsgraden indebærer, at den langsigtede arbejdsløshed mindskes med 0,766 pct. af arbejdsstyrken, hvis kompensationsgraden falder med 1 procentpoint. Det er en påfaldende stor effekt, og det er sandsynligt, at den estimerede koefficient til kompensationsgraden er kunstigt høj, fordi de seneste tiårs fald i kompensationsgraden er kommet sammen med andre og svært kvantificerbare stramninger i arbejdsmarkedspolitikken, fx afkorting i dagpengeperioden og særlig indsats over for unge arbejdsløse. Det betyder, at man må regne med, at det har mindre effekt at ændre dagpengenes kompensationsgrad, end den estimerede koefficient angiver.

I ADAM er lønligningens kompensationsgrad derfor dubleret, og modelens normale kompensationsgrad, *btyd*, har fået en koefficient på 0,1, som svarer til et konsensuskøn i Arbejdsmarkedskommissionen (2009). Den ekstra kompensationsgrad, *btyde*, er eksogeniseret og har en koefficient på 0,666, svarende til resten af den estimerede koefficient. Det vil sige, at ændringer i dagpengedækningen kun påvirker den langsigtede arbejdsløshed med en koefficient på 0,1.³

Konstanten, α_0 , i den samlede lønligning afbalancerer variablerne uden for fejlkorrigeringsleddet, og det er denne konstant, der ændres, når man fx fjerner den permanente effekt på arbejdsløsheden af en højere inflations-takt, jf. omtalen af lønligningens egenskaber i afsnit 7.2.

³ Ligningen for den langsigtede arbejdsløshedsrate bliver $bulw = 0,666 \cdot btyde + 0,1 \cdot btyd - 0,358$. Det første led, $0,666 \cdot btyde$, fungerer som en eksogen baggrundsvariabel. Sådanne baggrundsvariable kan også repræsenteres med trendvariable, jf. fx den logistiske trend i boligligningerne, men her er det antaget, at udviklingen i kompensationsgraden kan repræsentere udviklingen i den øvrige arbejdsmarkedspolitik.

7.4 Priser

Mens producenterne i ADAM antages at være pristagere på markederne for produktionsfaktorer, antages de – for størstedelen af produktionens vedkommende – at være prissættere på de markeder, hvor deres produktion afsættes. Prisen på produktionen sættes ud fra den pågældende branches omkostninger til arbejdskraft, maskin- og bygningskapital samt energi og materialer. På langt sigt overvælttes den samlede enhedsomkostning fuldt ud på prisen.

Gennemgangen i det følgende vedrører produktionspriserne. Priserne på anvendelseskomponenterne bestemmes i prissammenbindingsligningerne, som sammenvejer produktionspriser og importpriser, jf. omtalen af input-output systemet i kapitel 5.

Den generelle prisdannelse i ADAM indebærer at ...

For den del af produktionen, hvor producenterne er prissættere, antages prisfastsættelsen at ske under monopolistisk konkurrence. Det indebærer, at producenterne på langt sigt sætter produktionsprisen således, at profitten maksimeres. Efterspørgselen efter en ADAM-branches produktion afspejler blandt andet udenrigshandlen og forbrugssystemets priselasticiteter, samt efterspørgselskomponenternes fordeling på leverende branche.

... produktionsprisen følger den langsigtede enhedsomkostning

Under en forenkende antagelse om konstant priselasticitet i den branchespecifikke efterspørgsel er den profitmaksimerende pris givet ved en konstant markup på den langsigtede marginalomkostning. Sidstnævnte svarer til den langsigtede enhedsomkostning, da branchernes produktionsfunktioner har konstant skalafkast.

Graden af markup, μ , på den langsigtede enhedsomkostning er faldende i det numeriske niveau for produktionsefterspørgsels priselasticitet, ε , jf. afsnittet om markup pricing i Varian (1999)⁴.

$$1 + \mu = \frac{1}{1 - |\varepsilon|^{-1}}$$

I grænsetilfældet, hvor priselasticiteten er minus uendelig svarende til fuldkommen konkurrence, er der en markup på 0. I dette tilfælde er den profitmaksimerende pris lig den langsigtede enhedsomkostning, men generelt ligger prisen på langt sigt over enhedsomkostningen.

Sammenhængen mellem den langsigtede pris og den langsigtede enhedsomkostning er givet ved:

$$(7.4) \quad P_X^* = (1 + \mu) \cdot \frac{L^* \cdot P_L + M^* \cdot P_M + E^* \cdot P_E + K^* \cdot P_K + B^* \cdot P_B + Spz}{X}$$

Notationen svarer til, hvad der er anvendt i kapitel 6's omtale af faktorblokken. Dvs. L er arbejdskraft, E energi, M materialer, K maskinkapital,

⁴ Én plus markup, $1 + \mu$, svarer til pris over grænseomkostning hos Varian.

B bygninger, X produktion, mens P_i er prisen på $i=X,L,M,E,K,B$, Spz er produktionsafgifter, og toptegnet $*$ angiver langsigtet, dvs. ønsket, niveau.

Brøken i ligning (7.4) repræsenterer den langsigtede enhedsomkostning. Hvis den langsigtede enhedsomkostning stiger med 1 pct. p.a., vil produktionsprisen også ende med at stige med 1 pct. p.a. På langt sigt svarer inflationen dermed til stigningstakten i enhedsomkostningerne, som er bestemt af stigningstakterne i faktorpriserne, vægтет med deres respektive omkostningsandele.

Da enhedsomkostningerne omfatter usercost på bygninger og maskiner, indebærer prisligningen i (7.4), at produktionsprisen er rentefølsom på langt sigt.

Desuden gør prisligningens konstante markup profitten pr. produceret enhed proportional med enhedsomkostningen:

$$\text{profit}^* = \mu \cdot \frac{L^* \cdot P_L + M^* \cdot P_M + E^* \cdot P_E + K^* \cdot P_K + B^* \cdot P_B + Spz}{X}$$

profit Profit pr. produceret enhed

Samtidig er den langsigtede enhedsomkostning uafhængig af produktionsniveauet, fordi den bagvedliggende produktionsfunktion har konstant skalaafkast.

Den skitserede prisdannelse er estimeret for fem brancher, som omfatter de to store brancher, fremstilling og private tjenester, plus brancherne bygge- og anlæg, energiforsyning samt finansielle tjenester. Prisen på den offentlige produktion er pr. antagelse sat lig med den faktiske enhedsomkostning, og for de resterende seks brancher er der gjort følgende antagelser:

Brancher med speciel prisdannelse

Prisen på produktionen i landbruget og i næringsmiddelindustrien er antaget at følge verdensmarkedet og er derfor bundet til modellens eksportpris på landbrugsvarer. Prisen på søtransport er antaget eksogen og givet fra verdensmarkedet. Prisen på råolieproduktionen og på raffinaderiernes produktion er også antaget at følge verdensmarkedet, og de to priser er bundet til modellens importpris på råolie. Prisen på boligbenyttelse er bundet til prisen på boliginvesteringerne.

Det bemærkes, at forholdet mellem produktionspris og stykomkostning kan fluktuere kraftigt i brancher, hvor produktionsprisen ikke er bestemt af de indenlandske omkostninger, fx i energiudvinding og olieraffinering, og profitten i disse erhverv reagerer kraftigt ved sving i verdensmarkedspriserne.

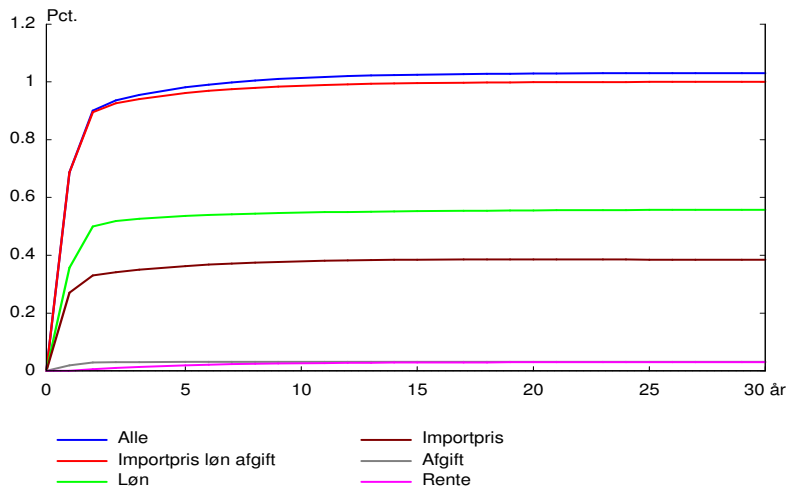
7.5 Prisdannelsens egenskaber

Gennem ADAMs råvarekredsløb, dvs. erhvervenes køb af materialer fra hinanden, er næsten alle priser gensidigt afhængige, fordi branchernes produktionspriser indgår i de andre branchers enhedsomkostninger. De uafhængige impulser til produktionspriserne kommer fra prisændringer på de primære produktionsfaktorer, det vil sige fra ændringer i løn og importpriser. Dertil kommer prisseffekten fra afgiftsændringer pr. produceret enhed samt fra ændringer i renten, der indgår i usercost.

Illustration af prisdannelsen på produktionen

For at illustrere prisdannelsen i ADAMs prissættende brancher er effekten af ændringer i løn, importpris, afgift og rente beregnet ud fra en delmodel, som består af produktionsprisligningerne med tilhørende hjælpe ligninger for råvarekredsløbet, så produktionsprisernes gensidige afhængighed er beskrevet. Den beregnede effekt på den gennemsnitlige produktionspris af at ændre løn, importpris, afgift og rente med 1 pct. er vist i figur 7.5.

Figur 7.5 Produktionsprisseffekt ved 1 pct. stigning i faktorpriserne



Prismodellen er homogen af 1. grad ...

Det fremgår af figuren, at den langsigtede priselasticitet er ca. 0,6 mht. lønnen, 0,4 mht. importprisen og tæt på 0 mht. afgiften. Summen af de tre elasticiteter er 1, så prismodellen er på langt sigt homogen af 1. grad i priserne på arbejdskraft og import samt afgiften pr. produceret enhed. Hvis også renten øges, stiger produktionsprisen med lidt mere end 1 pct. Det afspejler, at 1 pct. højere løn, importpris og afgift i sig selv får kapitalomkostningerne til at stige med 1 pct., fordi prisen på investeringsvarerne stiger 1 pct.

... og prisreaktionen er forholdsvis hurtig

Pristilpasningen er forholdsvis hurtig, fordi effekten af lønnen og materialeprisen er bundet til at have fuldt gennemslag efter to år. Prisgenomslaget fra kapitalomkostningerne og afgifterne kommer gradvist, efterhånden som produktionsprisen tilpasses til de ønskede enhedsomkostninger.

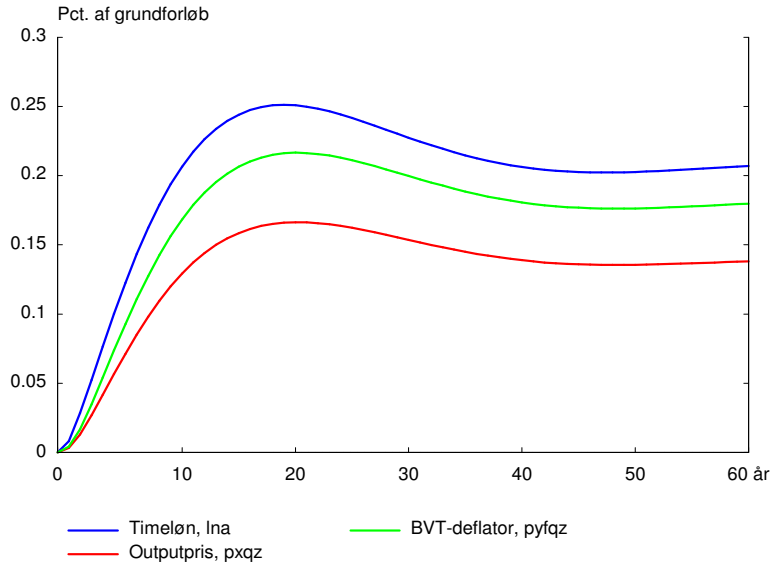
Ekspansivt efterspørgselsstød til ADAM

Illustrationen i figur 7.5 vedrører prismodellen for sig med eksogen løn og produktion. Ved en beregning på hele ADAM, hvor efterspørgslen øges, fx ved at øge det offentlige varekøb med 1 pct., kommer prisreaktionen primært via lønnen.

Lønnen reagerer mere end produktionsprisen ...

Lønnen reagerer på faldet i arbejdsløsheden, og de stigende lønomkostninger trækker produktionsprisen i vejret. Da prisen på de importerede materialer er uændret, er den procentvise langsigtseffekt større på lønnen end på produktionsprisen, som i figur 7.6a er eksemplificeret med prisseffekten i branchen med private tjenester, qz .

Figur 7.6a **Prisreaktion i tjenestebranchen ved 1 pct. forøgelse af offentligt varekøb**



... og mere end prisen på værditilvæksten

Prisen på tjenestebranchens indenlandske bruttoværditilvækst, $pyfqz$ i ADAM, reagerer på langt sigt mere end branchens produktionspris, men mindre end lønnen. Prisen på værditilvæksten bestemmes på langt sigt ikke blot af lønnen men også af kapitalomkostningerne, der stiger mindre end lønnen, fordi kapitalgodernes importindhold fungerer som en dødvægt.

Ønsket lønomkostning pr. produceret enhed

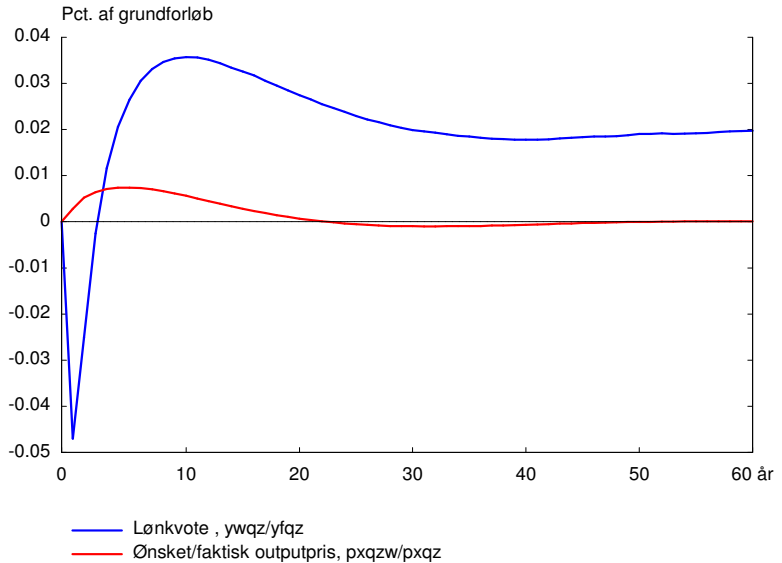
På kort sigt er lønnens prisseffekt som omtalt bundet til at slå igennem i løbet af to år, og det skal tilføjes, at lønomkostningerne indgår i den kortsigtede prisdannelse i form af de ønskede lønomkostninger pr. produceret enhed, dvs. som den ønskede timeindsats, L^* , gange timelønnen divideret med produktionen, $L^* \cdot P_L / X$.

Det er valgt at bruge den ønskede og ikke den faktiske lønomkostning pr. produceret enhed for at undgå uheldige konjunktoreffekter i produktionsprisen. Fx falder den faktiske 'unit labour cost', $L \cdot P_L / X$, i begyndelsen af en konjunkturopgang, fordi den faktiske timeindsats har en første års produktionselasticitet, som er under 1. Den ønskede timeindsats vokser derimod i takt med produktionen, så den ønskede lønomkostning pr. enhed stiger en anelse i det første år, fordi lønnen stiger en anelse.

Lønkvoten falder på kort sigt ...

Den træge reaktion i arbejdskraften betyder som sagt, at L falder i forhold til produktionsmængden, X , i første år af beregningen. På så kort sigt er løn og prisændringerne for små til at have nævneværdig betydning. Det afgørende er i stedet mængdeændringerne, og da materialeinputtet, M og E , generelt har en første års elasticitet på 1 med hensyn til produktionen, X , falder lønsummen i forhold til værditilvæksten i beregningens første år.

Figur 7.6b Reaktion i tjenestebranchen ved 1 pct. forøgelse af offentligt varekøb – lønkvote og ønsket/faktisk pris



... og stiger på langt sigt

Første års fald i lønkvoten, $L \cdot P_L / (X \cdot P_X - M \cdot P_M - E \cdot P_E)$, redresseres efterfølgende, og langsigteeffekten på lønkvoten er positiv, fordi prisen på arbejdskraft stiger i forhold til prisen på kapital, og substitutionselasticiteten mellem de to faktorer er mindre end 1. Effekten på tjenestebranchens lønkvote er vist i figur 7.6b.

Den langsigtede forøgelse af lønkvoten afspejler, at lønnens omkostningsandel er steget, og modstykket er, at kapitalomkostningerne fylder mindre. På langt sigt indebærer prismodellen, at forholdet mellem ønsket produktionspris, dvs. de samlede langsigtede omkostninger pr. produceret enhed, og faktisk produktionspris er uændret, jf. figur 7.6b.

På kort sigt stiger den faktiske produktionspris langsommere end de langsigtede enhedsomkostninger, så i de første år stiger den ønskede pris i forhold til den faktiske, jf. figur 7.6b. Samtidig stiger den faktiske produktionspris på kort sigt hurtigere end de faktiske enhedsomkostninger, $(L \cdot P_L + M \cdot P_M + E \cdot P_E + K \cdot P_K + B \cdot P_B + Spz) / X$, der direkte falder i beregningens første år, hvor både arbejdskraften og kapitalindsatsen stiger mindre i pct. end produktionen.

7.6 Den estimerede prismodel

Produktionsprisen er bestemt i en fejlkorrigeringsligning, hvor prisen gradvist tilpasses til den ønskede produktionspris:

$$(7.5) \quad \begin{aligned} \text{Dlog}(px) = & \alpha_1 \cdot \text{Dlog}(pwwl) \cdot \frac{pwwl_{-1}}{px_{-1}} + \alpha_2 \cdot \text{Dlog}(pwwl_{-1}) \cdot \frac{pwwl_{-1}}{px_{-1}} \\ & + \alpha_3 \cdot \text{Dlog}(pwwv) \cdot \frac{pwwv_{-1}}{px_{-1}} + \alpha_4 \cdot \text{Dlog}(pwwv_{-1}) \cdot \frac{pwwv_{-1}}{px_{-1}} \\ & - \gamma \cdot (\log(px_{-1}) - \log(pxw_{-1})) + \kappa \end{aligned}$$

| | |
|--------|--|
| px | Produktionspris |
| pxw | Ønsket produktionspris |
| $pwwl$ | Ønsket enhedsomkostning, arbejdskraft |
| $pwwv$ | Ønsket enhedsomkostning, materialer inkl. energi |

Ligningen gælder en vilkårlig prissættende branche, og notationen svarer til ADAMs uden branchebetegnelse.

Den ønskede produktionspris, pxw , som indgår i fejlkorrigeringsleddet, svarer til højresiden af den tidligere viste langsigtede prisligning (7.4). De to ønskede enhedsomkostninger, $pwwl$ for arbejdskraft og $pwwv$ for materialer, er med ADAM-notation uden branchebetegnelse defineret som følger:

$$(7.6) \quad pwwl = \frac{l \cdot hqw}{fX} \quad pwwv = \frac{pve \cdot fVew + pvm \cdot fVmw}{fX}$$

| | |
|--------|----------------------------|
| l | Timeløn |
| hqw | Ønsket arbejdsindsats |
| fX | Produktion |
| pve | Pris på energi |
| $fVew$ | Ønsket energianvendelse |
| pvm | Pris på materialer |
| $fVmw$ | Ønsket materialeanvendelse |

Kortsigtdynamikken i fejlkorrigeringsligningen (7.5) omfatter som vist kun arbejdskraft- og materialeomkostninger men ikke kapitalomkostninger, så produktionsprisen er ikke rentefølsom på kort sigt. På kort sigt antages kapitalbeholdningen at fungere som en fast faktor, der ikke påvirker prisdannelsen.

Det er som omtalt i afsnit 7.5 om prismodellens egenskaber vigtigt at bruge de ønskede og ikke de faktiske enhedsomkostninger for arbejdskraft, hvis man vil undgå, at produktionsprisen falder ved en konjunkturoppgang, og vi bruger som angivet også de ønskede enhedsomkostninger for inputtet af energi og andre materialer.

Arbejdskraftens ønskede enhedsomkostning indgår i prisligningen (7.5) med samme og med foregående års ændring, og begge ændringer er ganget med arbejdskraftens omkostningsandel lagget 1 år. Det er valgt at binde summen af de tilhørende koefficienter, α_1 og α_2 , til 1, så arbejdsomkostningernes prisvirkning svarer efter et par år til arbejdskraftens omkostningsandel og dermed til arbejdsomkostningernes langsigtede prisvirkning.

Materialernes ønskede enhedsomkostning indgår i prisligningen på samme måde som arbejdskraftens, og summen af de tilhørende koefficienter, α_3 og α_4 , er på samme måde bundet til 1, så materialeprisen slår fuldt igennem i løbet af to år.

Prisligningen i (7.5) er estimeret for fem branchers produktionspriser. Der er tale om: Bygge- og anlægsbranchen (pxb), fremstilling ($pxnz$), energiforsyning ($pxne$), private tjenester ($pxqz$), samt finansielle tjenester ($pxqf$). Estimationsresultaterne er vist i tabel 7.2.

Tabel 7.2 **Estimationsresultat for prisligningerne**

| | α_1 Løn 1. år | α_2 Løn 2. år | α_3 Råvare 1. år | α_4 Råvare 2. år | γ Tilpasning | κ Konstant |
|-----------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------|
| <i>B</i> | 0,81730 | 0,18270 | 0,95475 | 0,04525 | 0,20000 | -0,00410 |
| <i>Nz</i> | 0,73267 | 0,26733 | 0,89554 | 0,10446 | 0,20000 | 0,00265 |
| <i>Ne</i> | 1,00000 | 0 | 1,00000 | 0 | 0,20000 | 0,02848 |
| <i>Qz</i> | 0,64666 | 0,35334 | 0,88594 | 0,11406 | 0,20000 | 0,00509 |
| <i>Qf</i> | 1,00000 | 0 | 1,00000 | 0 | 0,20000 | 0,04613 |

De to første søjler med overskriften løn viser første og andet års koefficient til ændringen i ønsket enhedsomkostning for arbejdskraften. I estimationen er koefficientsummen, $\alpha_1 + \alpha_2$, som nævnt bundet til 1 for at opnå fuld overvæltning på priserne efter to år, og det samme gælder for koefficientsummen, $\alpha_3 + \alpha_4$, der knytter sig til ændringen i materialeomkostningerne. Desuden er fejlkorrigeringsparameteren, γ , sat til 0,2 af hensyn til modellens tilpasningshastighed. Frit esimeret er fejlkorrigeringsparameteren typisk lille og insignifikant.

Den estimerede konstant, κ , kan ikke umiddelbart fortolkes som et udtryk for den tilknyttede markup, da konstanten også vedrører ligningens kortsigtsdynamik. Mere generelt vil proportionalitetsfaktoren mellem produktionspris og enhedsomkostning ikke bare afspejle den teoretiske sammenhæng mellem markup og priselasticitet men også nogle måleproblemer med såvel produktions- som omkostningsdata.

**Sammenfatning
af kapitel 7**

Lønningen gør lønudviklingen konjunkturfølsom, så lønstigningen bliver større end udlandets, når arbejdsløsheden er mindre end sit langsigtede niveau, og under udlandets, når arbejdsløsheden er højere end sit langsigtede niveau. Dermed skaber løndannelsen modellens ligevægtsløsning.

I de prissættende brancher er produktionsprisen især bestemt af de danske lønomkostninger og importprisen, og på længere sigt påvirkes produktionsprisen også af kapitalomkostningerne. For brancher som landbrug, olieproduktion og søfragt er produktionsprisen givet udefra som en eksogen verdensmarkedspris.

8. Offentlige finanser

Beskrivelsen af de offentlige finanser har stor vægt i ADAM. Det afspejler både, at den offentlige sektor fylder meget i dansk økonomi, og at ADAM anvendes til at forberede og analysere finanspolitikken. Det er derfor vigtigt, at modellen er velegnet til at kvantificere samspillet mellem de offentlige finanser og resten af økonomien.

Den offentlige beskæftigelse udgør omkring 30 pct. af den samlede beskæftigelse, og den offentlige værditilvækst udgør godt 20 pct. af den samlede værditilvækst. Den offentlige produktion anvendes til det offentlige forbrug, og en ændring i det offentlige forbrug på 1 pct. vil på kort sigt ændre størrelsen på BNP med ca. $\frac{1}{4}$ pct. På langt sigt er det ikke så meget størrelsen som sammensætningen af BNP, der ændres.

Det offentlige forbrug stilles til rådighed for den private sektor. Samtidig opkræver den offentlige sektor skat og påvirker den private indkomstfordeling, både ved hjælp af progressionen i skatteopkrævningen og ved hjælp af en række indkomstoverførsler til husholdningerne. Der gives også subsidier til udvalgte produkter og produktion. Skatteindtægterne kommer både fra den direkte beskatning af den private sektors indkomster og fra afgifter, der øger prisen på de varer og tjenester, som forbrugerne køber.

De offentlige udgifter og indtægter bruges til at nå en række politiske mål med hensyn til velfærd og fordeling, undervisning, miljø, infrastruktur, vækst og konjunkturudglatning med videre. De nævnte mål må under ét sættes, så den samlede finanspolitik er holdbar og sikrer en stabil udvikling i den offentlige gæld.

Det følgende afsnit giver et overblik over modellens håndtering af de offentlige udgifter og indtægter. Dernæst følger et afsnit om det offentliges forbrug og investeringer, et afsnit om indkomstoverførslerne, et afsnit om de direkte skatter og til sidst et afsnit om afgifterne.

8.1 Modelleringen af de offentlige finanser

I modelleringen af de offentlige finanser arbejdes med tre store kategorier: Den offentlige efterspørgsel, det vil sige forbrug og investering, de offentlige indkomstoverførsler og skatteindtægterne.

Offentligt forbrug Forbruget fylder langt det meste af det offentliges efterspørgsel, og størstedelen af det offentlige forbrug består i aflønningen til de offentligt ansatte. Ser man bort fra resten, kan det offentlige forbrug i løbende priser skrives som løn gange beskæftigelse:

$$(8.1) \quad C_o = l_o \cdot Q_o$$

hvor C_o er det offentlige forbrug, Q_o er den offentlige beskæftigelse og l_o er den gennemsnitlige årsløn. Den offentlige beskæftigelse er en ekso-

gen variabel, mens den offentlige løn er endogen og følger den private løn. Også resten af det offentlige forbrug og de offentlige investeringer er modelleret som et produkt af en eksogen mængde og en endogen pris.

Overførselsindkomst Grundformen for modelleringen af overførselsindkomsterne er tilsvarende enkel:

$$(8.2) \quad T = t_t \cdot U$$

hvor T er udgiften, U er antallet af modtagere af ydelsen og t_t er satsen for ydelsen. Antal ydelsesmodtagere er ofte en eksogen eller demografisk bestemt variabel, men fx følger antallet af dagpengemodtagere arbejdsløsheden, der også påvirker antallet af aktiverede. Ydelsessatsen bestemmes i modellen som et produkt af en eksogen sats og et endogent prisindeks, der afspejler den årlige satsregulering, som også er modelleret i ADAM.

Skat På indtægtssiden er grundformen for de offentlige skatteindtægter givet ved:

$$(8.3) \quad S = t_s \cdot Y$$

hvor S er provenuet, Y er basen eller grundlaget for indtægten, og t_s er satsen i provenuligningen. Skattebasen er normalt endogen, mens satsen er eksogen. Grundformen i (8.3) genfindes i indkomst- og formueskatter, i produkt- og produktionsskatter samt i produkt- og produktionsubsidier. Subsidier behandles i ADAM som negative afgifter, jf. afsnit 8.5 nedenfor.

Kapitlet omtaler 90 pct. af de offentlige udgifter og indtægter

Det offentlige forbrug, de offentlige investeringer, indkomstoverførslerne og subsidierne udgør tilsammen ca. 90 pct. af de samlede offentlige udgifter. Mens indkomst- og formueskatterne samt produktions- og importskatterne tilsammen udgør ca. 90 pct. af de samlede indtægter. De omtalte udgifter og indtægter er vist i tabel 8.1.

Af øvrige poster kan nævnes renteudgifterne, der knytter sig til ADAMs finansielle delmodel. Både renteudgifterne og den finansielle delmodel er omtalt i kapitel 9, hvor tabel 9.1 angiver samtlige kategorier i den offentlige sektors udgifter og indtægter.

Tabel 8.1 Den offentlige sektors finanser. Udvalgte poster

| | ADAM- navn | 2000 | 2006 | 2009 | 2009 |
|-------------------------------|---------------|----------|-------|-------------|------|
| | | mia. kr. | | pct. af BNP | |
| Offentligt forbrug | Co | 325,1 | 422,6 | 496,4 | 32,1 |
| Offentlige investeringer | Io | 21,6 | 31,7 | 33,4 | 2,2 |
| Indkomstoverførsler | Ty_o | 212,6 | 254,7 | 284,3 | 18,4 |
| Subsidier | -Spu_o | 30,9 | 34,8 | 43,4 | 2,6 |
| Udgifter, i alt | Tf_o_z | 687,5 | 826,1 | 953,6 | 61,7 |
| Indkomst- og formueskat | Sy_o | 391,7 | 497,0 | 499,5 | 32,3 |
| Produktions- og importskatter | Spt_o | 220,0 | 291,3 | 279,2 | 16,9 |
| Andre skatter | Sa | 26,1 | 20,4 | 20,1 | 1,3 |
| Indtægter, i alt | Tf_z_o | 715,5 | 908,4 | 906,7 | 58,7 |

*Detaljeret
bestemmelse
af offentlige
udgifter og
indtægter*

ADAMs ligninger for de enkelte udgifts- eller indtægtsposter følger princippet i de tre grundformer i (8.1)-(8.3), men de konkrete ligninger udbygger ofte grundformen. Da opdelingen af de offentlige finanser er relativt detaljeret, er det ofte muligt at anvende de faktiske regler og satser i modellens ligning for en given udgifts- eller indtægtspost. Fx indgår de faktiske satser for bund-, mellem- og topskat i bestemmelsen af de personlige indkomstskatter, og de tilhørende progressionsgrænser satsreguleres i ADAM.

*Sats-
reguleringens
betydning*

Satsreguleringen af progressionsgrænser og ydelsessatser mv. bidrager til at fastholde forholdet mellem indkomst og skatteprovenu samt forholdet mellem løn og indkomstoverførsler. Reguleringen af progressionsgrænser og ydelsessatser er ikke helt sammenfaldende. Der afsættes normalt 0,3 procentpoint til satsreguleringspuljen, således at ydelserne reguleres lidt mindre end progressionsgrænserne.

*Finanspolitiske
instrumenter
er eksogene*

ADAMs ligninger gør som beskrevet de offentlige udgifter og indtægter endogene. Men modellen har ingen finanspolitisk reaktionsfunktion, så finanspolitikken er eksogen. De finanspolitiske instrumenter eller håndtag omfatter især den offentlige beskæftigelse, varekøbet og investeringerne i faste priser samt de eksogene satser for de offentlige overførsler, for indkomstskatterne og for afgifterne.

*Offentlige
finanser er
konjunkturfølsomme*

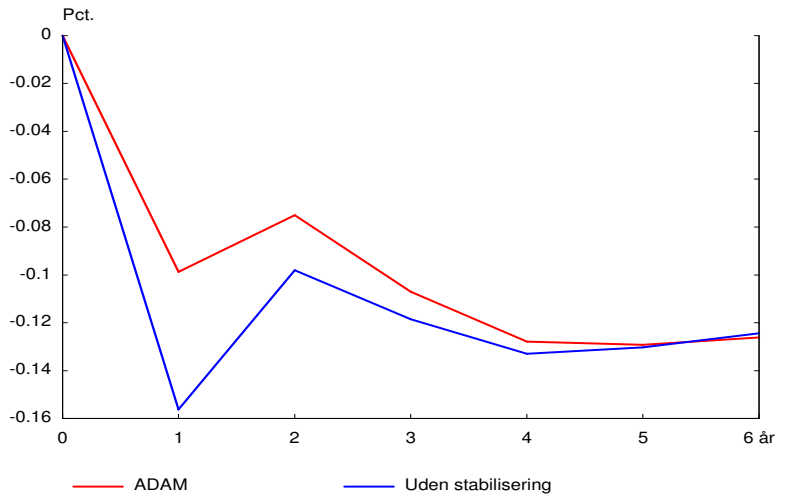
De endogene offentlige udgifter og indtægter er konjunkturfølsomme. I en konjunkturedgang stiger udgiften til arbejdsløshedsdagpenge og aktivering, mens skattegrundlaget og skatteprovenuet falder. I en konjunkturopgang er det omvendt. Som konsekvens er der ved svag vækst tendens til, at der bliver underskud på det offentlige budget, og ved stærk vækst er der tendens til, at der bliver overskud.

De offentlige finansers samspil med den økonomiske konjunktur går i øvrigt begge veje. Samtidig med, at konjunktoren påvirker de offentlige finanser, påvirker de offentlige finanser konjunktoren.

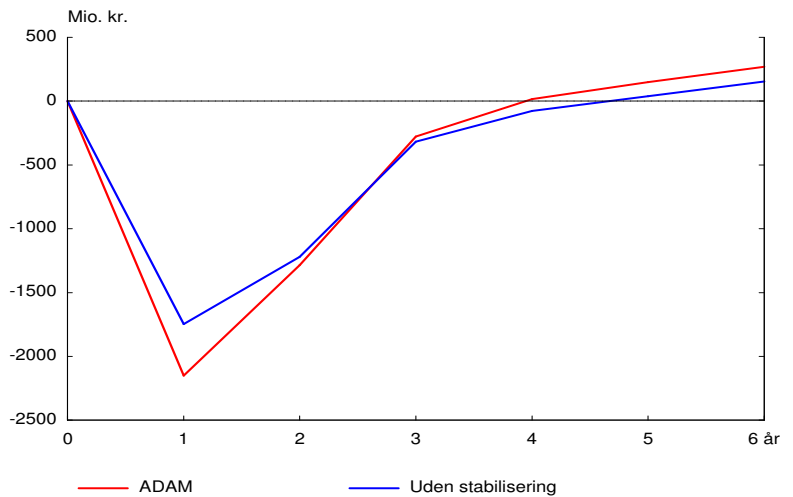
Sampillet kan illustreres med et regneeksempel på ADAM, hvor eksporten svækkes af en midlertidig afsætningskrise på markedet for dansk eksport. Eksportfaldet dæmper dansk produktion og beskæftigelse. Faldet i beskæftigelsen og stigningen i ledigheden svækker de offentlige finanser, fordi skatteindtægterne falder og udgifterne til dagpenge stiger.

Stigningen i husholdningernes dagpengeindkomst kompenserer delvist faldet i lønindkomsten, og hvis man gør dagpengeudbetalingen eksogen ved at udlade ligningen for dagpengeydelsen, *Tyd*, øges faldet i den private sektors disponible indkomst, jf. figur 8.1a.

Figur 8.1a Midlertidigt eksportmarkedsfald på 1 pct. - disponibel indkomst, *Ydk_h*



Figur 8.1b Midlertidigt eksportmarkedsfald på 1 pct. – offentlig budgetsaldo, *Tfn_o*



Beregningen med og uden dagpengeligning i modellen illustrerer, at dagpengesystemet dæmper konjunkturudsvinget i den private sektor, samtidig med at den offentlige budgetsaldo bliver mere konjunkturfølsom, jf. figur 8.1b. Dagpengeydelsen og fx indkomstskatterne er vigtige eksempler på automatiske konjunkturstabilisatorer.

8.2 Offentligt forbrug og offentlige investeringer

Det offentlige forbrug, Co , er den største enkeltpost blandt den offentlige sektors udgifter og udgør samtidig en af de største komponenter i den indenlandske efterspørgsel.

Det offentlige forbrug påvirker direkte den økonomiske aktivitet, og posten er central i den økonomiske politik. Modelleringen i ADAM af det offentlige forbrug er som udgangspunkt enkel, men det er muligt at foretage nuancerede analyser.

Forbruget er bestemt fra udbudssiden

I modellen er det offentlige forbrug bestemt fra udbudssiden. Den centrale eksogene variabel, og dermed det centrale økonomisk-politiske instrument, er beskæftigelsen. Hermed forstås beskæftigelsen i den branche, der overvejende producerer offentlige tjenester. Bemærk at branchen offentlige tjenester, dvs. branchen o , ikke omfatter offentlige virksomheder som fx DSB. Afgrænsningen af sektoren offentlig forvaltning og service er yderligere beskrevet i kapitel 9.

Beskæftigelsen bestemmer sammen med afskrivningerne erhvervets bruttoværditilvækst, Yfo , idet der ikke er anden offentlig restindkomst end afskrivninger

$$(8.4) \quad Yfo = \text{lønsats} \cdot Qo + Ivo + Spz_xo$$

Qo er den offentlige beskæftigelse, Ivo er offentlig restindkomst, dvs. afskrivninger, og Spz_xo er andre produktionsskatter på branchen. Første led i ligningen er branchens lønsum. Lønsatsen påvirkes af, hvordan den offentlige arbejdskraft er fordelt på højt- og lavtlønnede. Som udgangspunkt følger den offentlige lønsats den almindelige lønudvikling i modellen, men ved at justere i lønsatsens ligning kan den offentlige løn gives en særlig udvikling.

Værditilvæksten er opgjort fra omkostningssiden

En tilsvarende ligning bestemmer bruttoværditilvæksten i faste priser, $fYfo$. Det bemærkes, at når den offentlige værditilvækst er opgjort fra omkostningssiden, kan man ikke bruge opgørelsen i faste priser til at måle den offentlige produktivitet. Den offentlige værditilvækst pr. beskæftiget, $fYfo/Qo$, afspejler primært beskæftigelsesens sammensætning, så en stigning i de højtlønnedes beskæftigelsesandel vil fremstå som en produktivitetstigning.

Varekøbet styres af modelbrugeren

For at komme fra værditilvæksten til det offentlige erhvervs produktion skal varekøbet Vo tillægges. Varekøbet følger som udgangspunkt bruttoværditilvæksten, jf. nedenstående ligning (8.5); men modelbrugeren

kan justere i den proportionale sammenhæng, så de to komponenter udvikler sig forskelligt. Produktionen, X_o , er bestemt i (8.6).

$$(8.5) \quad fV_o = kf_{v_o} \cdot fY_o$$

$$(8.6) \quad X_o = Y_o + p_{v_o} \cdot fV_o$$

Prisen på varekøbet, p_{v_o} , er bestemt ud fra priserne på den produktion og import, der indgår i varekøbet, jf. modellens generelle prissammenbinding, som er omtalt i kapitel 5.

*Offentlig produktion
går især til
offentligt forbrug*

Størsteparten af produktionen i branchen offentlige tjenester leveres til det offentlige forbrug. En mindre del går til andre anvendelser som privat forbrug af tjenester, fx børnehaveydelse. Leverancen til offentligt forbrug er residualt bestemt, idet leverancer til andre anvendelser fratages produktionen. Leverancerne indgår i modellens generelle mængdesammenbinding, jf. kapitel 5.

*Også leverancer fra
andre brancher*

Det offentlige forbrug indeholder også dele, der ikke er produceret af o -branchen, fx er de praktiserende læger placeret i qz -branchen. Disse dele af det offentlige forbrug er gjort proportionale med resten af det offentlige forbrug, men modelbrugeren kan justere proportionalitetsfaktoren. Når leverancerne fra andre brancher er fastlagt, kan man bestemme det samlede offentlige forbrug i løbende priser:

$$(8.7) \quad C_o = X_o \\ - \text{salgsindtægter af salg fra } o \text{ til privat forbrug} \\ + \text{leverancer fra andre brancher til } C_o$$

Tilsvarende ligninger gælder for det offentlige forbrug i faste priser, fC_o .

*Offentlige
investeringer*

De offentlige investeringer, I_o , er delt op i bygge- og anlægsinvesteringer samt andre investeringer, og begge kategorier er eksogene i faste priser. De tilhørende priser er bestemt af priserne på den produktion og import, som indgår i investeringerne.

Det skal bemærkes, at mange store offentlige investeringer hverken foretages i sektoren offentlig forvaltning og service eller i branchen offentlige tjenester, men i offentlige selskaber, der typisk beskæftiger sig med energiforsyning eller transport, fx DSB.

8.3 Indkomstoverførsler

Næst efter det offentlige forbrug, udgør indkomstoverførslerne til husholdningerne den største udgiftspost for det offentlige.

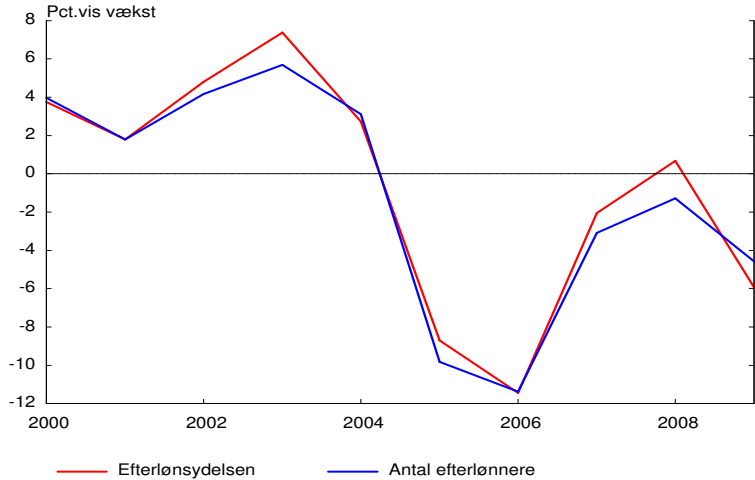
*Ydelsesmodtagere
og
indkomstoverførsler*

Det har altid været vigtigt, at ADAM kunne bestemme de konjunkturafhængige overførselsindkomster, som især afhænger af antallet af arbejdsløse. I de senere år er det også blevet vigtigt at beskrive, hvordan

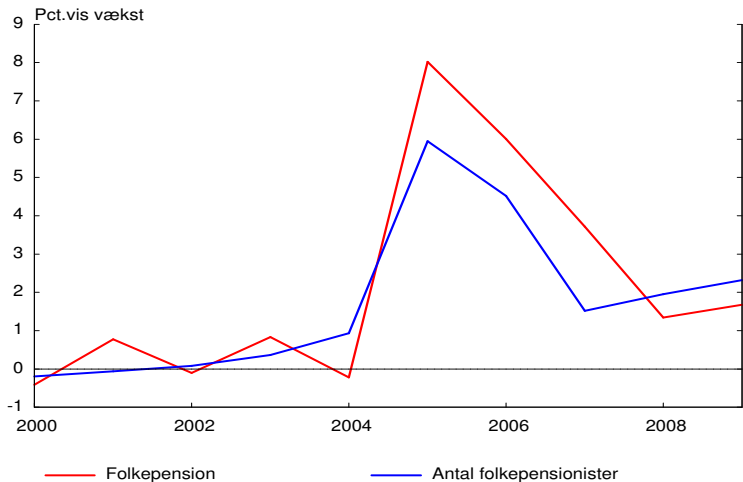
overførselsindkomsterne afhænger af demografien, jf. de senere års diskussion af forsørgerbyrde og tilbagetrækning fra arbejdsmarkedet.

Sammenhængen mellem antallet af ydelsesmodtagere og den samlede indkomstoverførsel er illustreret for henholdsvis efterløn og folkepension i figur 8.2a og 8.2b.

Figur 8.2a Efterløn og efterlønsmodtagere



Figur 8.2b Folkepension og folkepensionister



Det markante fald i efterløunnerne i perioden 2005-2007 og den samtidige stigning i folkepensionisterne hænger sammen med den gradvise nedsættelse af pensionsalderen fra 67 til 65 år i samme periode.

Sammenhængen mellem befolkningsudviklingen og antallet af ydelsesmodtagere er ikke modelleret i selve ADAM men er bestemt i den de-

mografiske formodel, Uadam, der blev omtalt i afsnit 6.5 om arbejdsstyrken.

Indkomstoverførsel er funktion af modtagere, sats og reguleringsindeks

De fleste indkomstoverførsler kan modelleres som et produkt af et antal ydelsesmodtagere og en sats. Satsen er opsplittet i et reguleringsindeks, der følger lønudviklingen i den private sektor, og et udtryk, der kan fortolkes som en sats i faste priser. Indkomstoverførslernes variabelnavn begynder med Ty og dertil kommer et suffiks, som angiver hvilken ydelse, fx står Ty_d for arbejdsløshedsdagpenge og Ty_{fp} for folkepension. Ligningen for en ydelse med suffix i , Ty_i , kan skrives som:

$$(8.8) \quad Ty_i = U_i \cdot tty_i \cdot pty_i$$

Ty_i indkomstoverførsel
 U_i ydelsesmodtagere (overførsels basis)
 tty_i sats (deflateret med pty_i)
 pty_i reguleringsindeks

Reguleringsindeks afspejler ofte lønudvikling

Reguleringsindekset pty_i er specificeret efter de gældende regler om satsregulering. De fleste overførselsindkomster reguleres med lønudviklingen, hvor reguleringsindekset som udgangspunkt følger udviklingen i en arbejdsårsløn med et lag på 2 år. Enkelte overførselsindkomster følger prisudviklingen.

Satsen, tty_i kan opfattes som ligningens finanspolitiske instrument. Fx kan en ændring af dagpengenes dækningsgrad indlægges i satsen.

Ydelsessats i faste priser

Udviklingen i tty_i afspejler udviklingen i den lovbestemte ydelsessats i faste priser, det vil sige før satsen reguleres med pty_i . Desuden opfatter satsen, tty_i forhold, som ikke er omfattet af specifikationen i øvrigt. Fx kan målefejl eller databrud i kildematerialet påvirke den implicit beregnede sats.

Tabel 8.2 er en samlet oversigt over udgifterne til modellens overførselsindkomster. Overførselsindkomsterne er i tabellen ordnet efter tilknytning til arbejdsmarkedet.

Mange ydelser afspejler demografien

Barseldagpenge, børnefamilieydelse, uddannelsesstøtte, samt de forskellige tilbagetrækningsydelse udgør tilsammen 85-90 pct. af alle indkomstoverførsler, og udgifterne hertil er helt eller overvejende bestemt af den demografiske udvikling.

10 pct. af ydelserne er konjunkturbestemte

Arbejdsløshedsdagpenge, ydelser til aktivering mv. samt dele af konstanthjælpen udgør ca. 10 pct. af alle indkomstoverførsler, og de tilhørende udgifter er i særlig grad bestemt af konjunkturudviklingen.

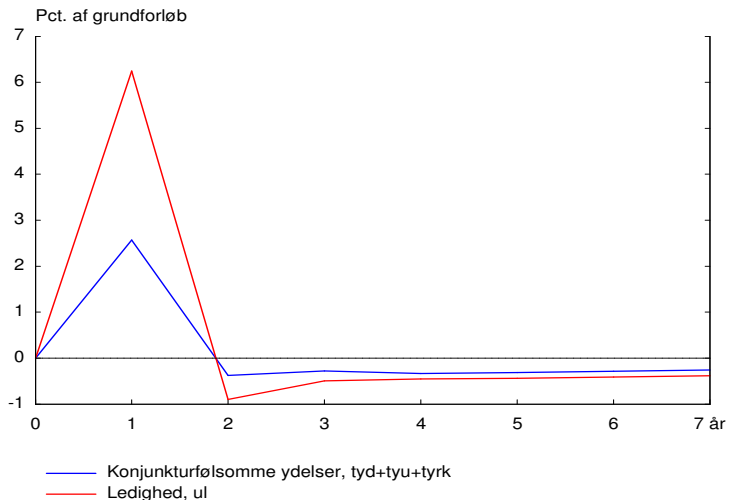
Tabel 8.2 Indkomstoverførsler

| | ADAM-navn | 2000 | 2006 | 2009 |
|-----------------------------------|-------------------|----------|------|------|
| | | mia. kr. | | |
| Arbejdsløshedsdagpenge | Tyd | 16 | 15 | 15 |
| Indtræden på arbejdsmarked | Tyu | 17 | 18 | 19 |
| Ledighedsydelse og aktivering | Tyuly+Tyuak | 4 | 4 | 4 |
| Revalideringsydelse | Tyurev | 5 | 4 | 3 |
| Uddannelsesstøtte | Tyusu | 8 | 11 | 12 |
| Midlertidig ude af arbejdsstyrken | Tym | 17 | 22 | 26 |
| Feriedagpenge | Tymfdp | 1 | 1 | 1 |
| Orlov, barsels- og sygedagpenge | Tyms+Tymb+Tymf | 16 | 21 | 25 |
| Tilbagetrækning | Typ | 121 | 150 | 171 |
| Alderspension | Typfp | 55 | 75 | 87 |
| Førtidspension | Typfo | 28 | 34 | 38 |
| Efterløn mv. | Typef+Typov+Typfy | 21 | 21 | 21 |
| Øvrige pensioner | Typr | 16 | 21 | 24 |
| Øvrige indkomstoverførsler | Tyr | 41 | 49 | 54 |
| Kontanthjælp | Tyrk | 12 | 13 | 13 |
| Boligstøtte | Tyrh | 9 | 11 | 12 |
| Børnefamilieydelse mv. | Tyrbf+Trygc+Tyrr | 21 | 25 | 30 |
| Indkomstoverførsler i alt | Ty_o | 213 | 255 | 284 |

Indkomstoverførslernes reaktion på arbejdsløsheden

Betydningen af arbejdsløsheden for de konjunkturfølsomme ydelser kan illustreres med en ADAM-beregning på en midlertidig ændring i arbejdsløsheden. Ændringen i arbejdsløsheden skabes i beregningen af en forøgelse af arbejdsudbuddet med 10.000 personer i et enkelt år.

Figur 8.3 Arbejdsstyrken øges midlertidigt med 10.000 personer



Stødet til arbejdsudbuddet øger i det pågældende år arbejdsløsheden med ca. 7 pct., samtidig med at udgifterne til arbejdsløshedsdagpenge, kontanthjælp og aktivering stiger. I de efterfølgende år bliver udgifterne lidt mindre, fordi året med høj arbejdsløshed har presset lønnen og udløst en lille positiv effekt på konkurrenceevnen og beskæftigelsen. Ef-

fekten på arbejdsløsheden og de konjunkturfølsomme ydelser er illustreret i figur 8.3.

8.4 Indkomst- og formueskatter

De direkte skatter er en afgørende indtægtspost på det offentlige budget, samtidig med at de reducerer den private disponible indkomst og niveauet for det private forbrug.¹

I ADAM er indkomstskatteerne splittet op på en måde, som gør det let at relatere modellens skatteprovenuier til finanslovens skatteposter.

Tabel 8.3 Direkte skatter, oversigt

| | ADAM-navn | 2000 | 2006 | 2009 |
|-----------------------------|-------------------|----------|-------|-------|
| | | mia. kr. | | |
| Kildeskatte i alt | <i>Syk</i> | 267,3 | 325,7 | 332,6 |
| heraf: | | | | |
| - personlige indkomstskatte | <i>Ssys+Ssysp</i> | 249,0 | 296,4 | 309,0 |
| - ejendomsværdiskat | <i>Sseyj</i> | 8,4 | 11,3 | 12,3 |
| - aktieskat | <i>Ssya</i> | 6,7 | 12,3 | 8,7 |
| - virksomhedsskat | <i>Ssyv</i> | 1,8 | 3,7 | 1,2 |
| - dødsbøkskat | <i>Ssyd</i> | 1,3 | 1,9 | 1,4 |
| Arbejdsmarkedsbidrag | <i>Sya</i> | 56,7 | 71,6 | 79,7 |
| Andre personlige skatte | <i>Syp</i> | 7,6 | 8,5 | 29,7 |
| Vægtafgift, husholdninger | <i>Syv</i> | 5,5 | 7,6 | 7,9 |
| Selskabsskat | <i>Sy_c</i> | 42,3 | 71,1 | 39,6 |
| Pensionsafkastskat | <i>Sywp</i> | 12,4 | 12,5 | 10,0 |
| Direkte skatte i alt | <i>Sy_o</i> | 391,7 | 497,0 | 499,5 |

Den enkle grundform for de offentlige skatteindtægter er som tidligere vist:

$$(8.9) \quad S = t_s \cdot Y$$

hvor S er provenuet, Y er basen for skatten og t_s er satsen i provenurelationen. Ligningen for arbejdsmarkedsbidraget, Sya , minder meget om (8.9).

$$(8.10) \quad Sya = tsya \cdot Ysya \cdot ksy_a$$

Satsen for arbejdsmarkedsbidraget, $tsya$, svarer til den lovmæssige sats, der siden 1997 har været 8 pct. Det formelle indkomstgrundlag for bidraget er skattemæssigt opgjort arbejdsindkomst, som afviger fra det udtryk for arbejdsindkomsten, $Ysya$, der umiddelbart følger af ADAMs nationalregnskabsmæssige variable. For at bestemme det korrekte arbejdsmarkedsbidrag er indkomstudtrykket, $Ysya$, ganget med en

¹ Direkte skatte bruges her og i det følgende som synonym for nationalregnskabs løbende indkomst- og formueskatte.

residualbestemt korrektionsfaktor, *ksya*, så produktet af de to svarer til den skattemæssigt opgjorte arbejdsindkomst. Ligningerne for fx ejendomsværdiskat, aktieskat, virksomhedsskat og grøn ejerafgift (vægtafgift) har samme enkle form.

Provenuet af den personlige indkomstskat

Størstedelen af kildeskatteprovenuet stammer fra den personlige indkomstskat. Indkomstskatten på personer er progressiv og tilknyttet to indkomstbegreber: Personlig indkomst og skattepligtig indkomst. I 2009 havde den statslige indkomstskat formelt tre progressionstrin: Bund, mellem og top. Bundskatten pålignes personlig indkomst ud over personfradraget, mens mellem- og topskatten pålignes personlig indkomst ud over henholdsvis mellemskattens og topskattens bundfradrag. Kommune- og kirkeskatten samt sundhedsbidraget pålignes skattepligtig indkomst ud over personfradraget.

I ADAM er den personlige indkomstskat i 2009 opdelt i de netop nævnte fem skattearter, som er resumeret i tabel 8.4, der også viser bundfradrag og skattesats. Skattesatserne svarer til de officielle regelsatser, dog er satsen for kommune- og kirkeskat et vejet gennemsnit.

Tabel 8.4 **Personlig indkomstskat. 2009**

| katteart | Indkomst grundlag | Bundfradrag | Skattesats | Provenu |
|-----------------------|-----------------------|-------------|------------------------|------------------------|
| | | kr. | pct. | mia. kr |
| Bundskat | <i>Y_{sp}</i> | 42 900 | 5,0 (<i>tsysp1</i>) | 44,3 (<i>Ssysp1</i>) |
| Mellemskat | <i>Y_{sp}</i> | 347 200 | 6,0 (<i>tsysp2</i>) | 5,2 (<i>Ssysp2</i>) |
| Topskat | <i>Y_{sp}</i> | 347 200 | 15,0 (<i>tsysp3</i>) | 17,6 (<i>Ssysp3</i>) |
| Kommune- og kirkeskat | <i>Y_s</i> | 42 900 | 25,7 (<i>tsys1</i>) | 184,3 (<i>Ssys1</i>) |
| Sundhedsbidrag | <i>Y_s</i> | 42 900 | 8,0 (<i>tsys2</i>) | 57,5 (<i>Ssys2</i>) |

Bundskatten som eksempel

De fem skattearter bestemmes efter samme grundprincip, så vi kan tage bundskatten som eksempel. Ligningen for bundskatteprovenuet, *Ssysp1*, skrives som sats gange base:

$$(8.11) \quad Ssysp1 = tsysp1 \cdot Ysp1$$

hvor den eksogene skattesats, *tsysp1*, er den officielle sats i tabel 8.4, mens bundskattens base, *Ysp1*, kræver en særlig beregning. For det første skal ADAM bestemme den samlede skattemæssige personlige indkomst, *Ysp*, som er det relevante indkomstbegreb, og for det andet skal ADAM bestemme hvor stor en andel af *Ysp*, der bliver beskattet med bundsatsen.

Bestemmelsen af personlig indkomst

Den skattemæssige personlige indkomst er i ADAM bestemt som summen af A-indkomst, overskud af egen virksomhed og øvrig indkomst minus fradrag for pensionsindbetalinger mv., jf. tabel 8.5, der minder om den opstilling, som kendes fra den personlige selvangivelse og årsopgørelse. Tabellen viser også, at den skattepligtige indkomst, der bruges til at bestemme den kommunale indkomstskat, fremkommer ved at tillægge kapitalindkomst og fratække ligningsmæssige fradrag.

De skattemæssige indkomstposter, som, jf. tabel 8.5, medgår til at danne personlig og skattepligtig indkomst, er i ADAM bestemt ved at gange den tilsvarende nationalregnskabsmæssige indkomstpost med en residualt bestemt korrektionsfaktor.

Tabel 8.5 Personlig og skattepligtig indkomst. 2009

| Indkomstkompontent | ADAM-navn | mia. kr. |
|--|-----------|----------|
| 1. A-indkomst mv | Yas | 981,9 |
| 2. Overskud af egen virksomhed mv. | Yrpss | 49,3 |
| 3. Fradrag for pensionsindbetalinger og arbejdsmarkedsbidrag | Tops+Syas | 88,4 |
| 4. Øvrig personlig indkomst | Ysprs | 16,3 |
| 5. Personlig indkomst (1+2-3+4) | Ysp | 959,1 |
| 6. Renteindtægter, netto | Tippss | -48,7 |
| 7. Lønmodtagerfradrag mv | Ylws | 52,7 |
| 8. Øvrig skattepligtig indkomst | Ysrs | -5,7 |
| 9. Skattepligtig indkomst (5+6-7+8) | Ys | 852,0 |

Bundskattens base som andel af personlig indkomst

Med den samlede personlige indkomst, Y_{sp} , bestemt, er næste trin at inddrage en antagelse om indkomstfordelingen. Der tages udgangspunkt i forholdene i det seneste kendte år, hvor den andel af Y_{sp} , som beskattes med bundsatsen, kaldes b_{ysp10} . Hvis indkomstfordelingen på skatteydere fastholdes, og hvis den personlige indkomst vokser i takt med reguleringen af personfradraget, vil den indkomstandel, der bundbeskattes, forblive b_{ysp10} .

Den personlige indkomstudvikling kan imidlertid let afvige fra udviklingen i bundskattens bundfradrag, og det er derfor ved hjælp af den senest kendte indkomstfordeling beregnet, hvad en sådan afvigelse betyder for den indkomstandel, der bundbeskattes.

Ligningen for bundskattens base

Denne information om indkomstandelens følsomhed er inddraget i den ligning, der bestemmer bundskattens base, Y_{sp1} :

$$(8.12) \quad Y_{sp1} = (b_{ysp10} + 100 \cdot b_{ysp11} \cdot kb_{ysp1}) \cdot Y_{sp}$$

kb_{ysp1} Forskel på udvikling i Y_{sp} og bundfradrag
 b_{ysp10} Andel af Y_{sp} , som beskattes, hvis kb_{ysp1} er 0
 b_{ysp11} Tillæg til Y_{sp} -andel, hvis kb_{ysp1} er 1 pct.
 Y_{sp} Personlig indkomst

Ligningen formulerer basen som en andel af den samlede personlige indkomst, og andelen er en lineær funktion af forskellen på udviklingen i den personlige indkomst og personfradraget. Hvis de to bevæger sig i takt, er korrektionsvariablen kb_{ysp1} nul, og hvis kb_{ysp1} afviger fra nul, ændres den andel af Y_{sp} , som bundbeskattes, med $b_{ysp11} \cdot kb_{ysp1}$.

Begge andelsvariablene, b_{ysp10} og b_{ysp11} , i (8.12) er eksogene i ADAM, og begge variable er beregnet i ADAMs formodel PSkat, som vedrører indkomstfordelinger, progressionsgrænser og skattegrundlag.

PSkat kan også bruges til at analysere effekten af at ændre i reglerne for indkomstgrundlaget og progressionsgrænserne, jf. omtalen i boks 8.1.

Indkomst-skattevariablenes notation og antal Som eksempel på modelleringen af den personlige indkomstbeskatning har vi brugt bundskatten, hvis provenu hedder S_{syp1} i ADAM. Bogstavet p står for personlig indkomst, og ettallet henviser til, at bundskattens bundfradrag, dvs. personfradraget, er det mindste bundfradrag for de tre statslige skattearter. Mellemskatten hedder S_{syp2} , og topskatten hedder S_{syp3} , mens kommune- og kirkeskat, som ikke påhviler personlig men skattepligtig indkomst, hedder S_{syp1} . Hvis nogen af skatterne har samme bundfradrag, som fx mellem- og topskatten har det i 2009, er den tilhørende nummerering naturligvis mindre afgørende, men det letter modelleringen, at ADAM-navnet afspejler skattens placering på progressionskalaen.

For hvert af de to indkomstgrundlag er der ADAM-variable til 5 skattearter, idet det talmæssige suffiks går fra 1 til 5. Det vil sige, at der er variable til i alt 10 personskattearter, så i 2009 er halvdelen af skatteartsvariablene sat til nul. Der er imidlertid brug for mere end 5 personlige skatteartsvariable til at beskrive forholdene i den historiske dataperiode, og der kunne bliver brug for mere end 5 i fremtidige år.

Indkomstskattesystemet er karakteriseret ved hyppige regelændringer, og det er for at gøre modellen robust over for historiske og fremtidige regelændringer, at det er valgt at sætte plads af til 10 personskattearter samt sortere skattearterne efter indkomstbegreb og bundfradrag. Ændringer i skattesystemet kan fx betyde, at skattearter, der i lovgivningen hedder det samme, skal behandles forskelligt i forskellige år, fordi skattekategorierne er ændret.

Skatteberegningen kan både aggregeres og disaggregeres ADAMs ligninger for personlige indkomstskatter giver både mulighed for at aggregere til en makrobestemmelse af det personlige skatteprovenu og for at disaggregere på en måde, som inddrager indkomstfordelingen for forskellige befolkningsgrupper.

Aggregeret skatteberegning Den skattemæssige aggregeringsoption går ud på at sammenveje de fem skattearter til to: Skat på personlig indkomst og skat på skattepligtig indkomst. De to aggregerede skatteligninger har den gennemsnitlige beskatning på makroplan som omdrejningspunkt. Fx er den aggregerede ligning for skat på personlig indkomst:

$$S_{syp} = (tssp0 + tssp1 \cdot kbysp) \cdot Ysp$$

hvor $tssp0$ er et udgangsskøn for den gennemsnitlige skatteprocent, dvs. forholdet mellem skat, S_{syp} , og indkomst, Ysp . Udgangsskønnet for skatteprocenten er beregnet ved hjælp af formodellen Pskat og bygger på en antagelse om indkomstforløbet.

Variablen, $kbysp$, er nul, hvis indkomstvæksten i ADAM-beregningen svarer til det udgangsskøn for indkomstvækst, som er anvendt i Pskat. Variablen, $tssp1$, angiver hvor meget, skatteprocenten vokser, hvis $kbysp$

er 1 pct. Den aggregerede ligning for skat på skattepligtig indkomst, Y_s , er formuleret analogt til ligningen for skat på personlig indkomst.

Disaggregeret skatteberegning

Den skattemæssige opsplittingsoption går ud på at dele skatteprovenu- et ud på seks socioøkonomiske grupper: Selvstændige, lønmodtagere, arbejdsløse, efterlønnere, folkepensionister og øvrige.²

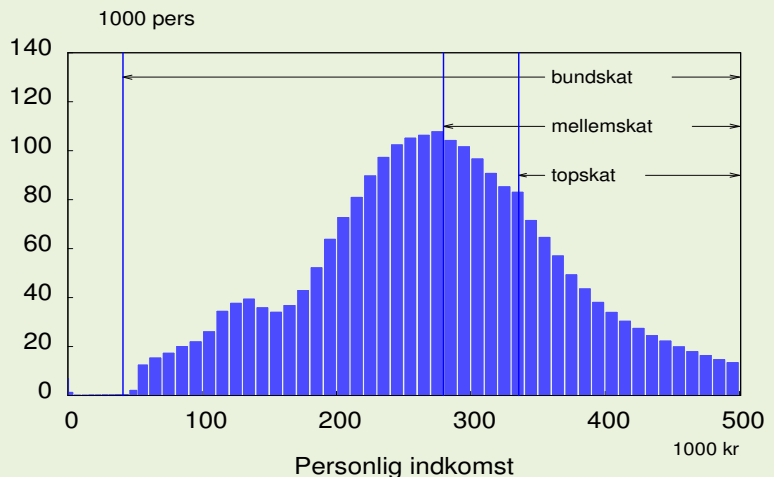
Opsplitningen af skatteberegningen på socioøkonomiske grupper giver fx mulighed for at analysere provenueffekter ved ændringer i tilbage- trækingsreglerne eller ved ændringer i pensionssystemet. Desuden til- føjes nogle analysemuligheder, der minder om de husstands- og indi- vidspecifikke beregninger, man kan lave på en "lovmodel".

Boks 8.1 Indkomst, progressionsgrænser og skattegrundlag (PSkat)

Formodellen PSkat bestemmer de koefficienter, *bys*'ere, der i (8.12) bruges til at bestemme skattebasen.

Udgangspunktet for PSkat er detaljerede oplysninger om indkomstfor- deling og skatteprovenu for skatteydere bosat i Danmark. Kilden er indkomststatistikens skatteorienterede del. PSkat arbejder både med indkomstfordelingen for alle skatteyderne og med indkomstfordelin- gen for seks socioøkonomiske grupper: Selvstændige inkl. medhjæl- pende ægtefæller, lønmodtagere, arbejdsløse, efterlønnere, folkepensi- onister samt øvrige skatteydere inkl. førtidspensionister

Boksens figur viser fordelingen af lønmodtagernes personlige ind- komst i 2008. De lodrette linjer er de tre statslige bundfradrag, og man kan se, hvor stor en del af indkomstmassen, der ligger over hvert bundfradrag.



Den samme illustration kan laves for skattepligtig indkomst, hvor skattearterne er kommune- og kirkeskat samt sundhedsbidrag, og na-

² Opsplitningen indebærer, at de 5 slags personlige indkomstskatter i 2009 bliver til 30 ind- komstskatter, så der er brug for 30 ligninger som (8.11) til at bestemme provenuer og 30 lignin- ger som (8.12) til at bestemme indkomstandele.

turligvis også for de øvrige fem socioøkonomiske grupper og for skatteyderne under ét. Den beskattede andel af indkomsten kaldes *bysp10* ved bundskatten og *bysp10* ved kommuneskatten.

Med udgangspunkt i, at indkomstfordelingen på skatteydere fastholdes, beregner PSkat desuden effekten på den beskattede indkomstandel ved en marginal indkomstændring pr. skatteyder for givet bundfradrag. Det bemærkes, at en reduktion af bundfradraget med 1 pct. har samme effekt på den beskattede indkomstandel som en forøgelse af indkomsten med 1 pct., så det afgørende for effekten er den relative udvikling i indkomst og bundfradrag. Effekten på den bundskattepligtige indkomstandel, af at indkomsten ændres 1 pct., kaldes *bysp11*, og i ligning (8.12) for skattebasen er den beskattede indkomstandel approksimeret med et første ordens polynomium i forskellen på indkomsten og bundfradragets udvikling.

Blandt de øvrige direkte skatter er selskabsskat og pensionsafkastskat de to største, og begge svinger betydeligt fra år til år.

Den almindelige selskabsskat

Det har vist sig hensigtsmæssigt at opdele selskabsskatten, Sy_c , i tre dele, så kulbrinteskatten, Sy_ck , bestemmes i en særlig ligning, mens den almindelige selskabsskat for finansielle selskaber, Sy_cf , og øvrige selskaber, Sy_cr , bestemmes af samme type ligning. Ligningen for skatten på de finansielle selskaber er:

$$(8.13) \quad Sy_cf = ksy_cf \cdot [tsy_c \cdot (bsy_c + ktsy_c \cdot (1 - bsy_c))] \cdot Ysy_cf_{-1/2}$$

hvor skattesatsen er repræsenteret af den firkantede parentes, som modellerer overgangen mellem forskellige selskabsskatteordninger, jf. boks 8.2. Dermed gør ligningen skatten på finansielle selskaber proportional med skattesats gange selskabernes skattepligtige indkomst, Ysy_cf , helt efter grundformen i (8.9). Ligningen for skatten på øvrige selskaber, Sy_cr , svarer til (8.13) med cf erstattet af cr . Dvs. at de to selskabssektorer er fælles om den firkantede parentes med skattesatsen.

Den beskattede indkomst omfatter selskabernes nettorentindtægter, deres udbytteindtægter samt den del af selskabernes skattepligtige nettoestindkomst, som ikke går til personbeskatning. Herudover er der foretaget fradrag for de skattemæssige afskrivninger, som selskabernes investeringer muliggør, samt fradrag for produktionsafgiften (royalties) af nordsøproduktionen. Lagget på et halvt år i indkomsten i (8.13) afspejler, at selskaberne kan have forskudt regnskabsår og udnytte nogle skattemæssige fradrag til at udjævne sving i indkomsterne.

Boks 8.2 Skattesatsen ved overgangen mellem selskabsskatteordninger

Der kan svares selskabsskat efter flere ordninger. I de seneste år har acontoordningen været den dominerende. Ved indførelsen af acontoordningen var den for mange selskaber et valgfrit tilbud om at betale selskabsskatten løbende i skatteåret, men med en lavere sats end tidligere. Tidligere var selskabsskatten en restskatteordning, hvor den op-tjente indkomst først blev pålignet skat i det efterfølgende kalenderår.

I ADAM approksimerer udtrykket for selskabernes skattesats $tsy_c \cdot (bsy_c + ktsy_c \cdot (1 - bsy_c))$ overgangen mellem de to skatteordninger. Skattesatsen tsy_c er regelsatsen for acontoordningen. Variablen bsy_c beskriver andelen i acontoordningen, og $ktsy_c$ er det skattesatstillæg, som restskatteordningen indebærer.

Kulbrinteskatten Kulbrinteskatten har haft stigende provenu siden ændringen i 2004. Skatten pålignes indkomst fra indvinding af kulbrinter og er i ADAM bestemt ved:

$$(8.14) \quad Sy_ck = ksy_ck \cdot tsy_ck \cdot [(1 - tsy_c) \cdot Yre - Tire_o - Ivsk] - (1 - d4703) \cdot Spp_xe$$

hvor ksy_ck er en proportionalfaktor, tsy_ck er skattesatsen og den fir-kantede parentes er grundlaget for kulbrinteskatten. I skattegrundlaget indgår bruttooverskuddet, Yre , som udover skattemæssige afskrivninger, $Ivsk$, fradrages almindelig selskabskat og produktionsskat, $Tire_o$. Endvidere er olierørledningsafgiften, Spp_xe , siden 2004 modregnet i den endelige skat.

Pensionsafkastskatten Også pensionsafkastskatten, $Sywp$, er bestemt ud fra et udtryk for skattesatsen og det tilhørende indkomstgrundlag. Renteafkast og kursgevinster er tidligere blevet beskattet forskelligt, så der er både en skattesats, $tsywp$, til renteafkast og en skattesats, $tsywpa$, til omvurderinger, og af hensyn til formueakkumuleringen i pensionsmodellens forskellige ordninger har det være nødvendigt at opdele pensionsafkastskatten på ordninger. Provenuligningen har den generelle form:

$$(8.15) \quad Sywp_i = ksywp_i \cdot (tsywp \cdot Tip_i + tsywpa \cdot Owp_i)$$

Hvor $Sywp_i$ er pensionsafkastprovenuet for ordning i . Renteafkastet hedder Tip_i og kursgevinsten hedder Owp_i .

Renteafkastet og især omvurderingen svinger meget fra år til år, så afkastet i en pensionskasse kan være negativt i det ene år og positivt i det næste. Det skaber asymmetri i pensionsafkastskatten, som ikke kan blive negativ. I stedet kan de negative afkast fradrages i de(t) følgende års positive afkast. Provenuligningerne har en eksogen korrektionsfaktor, $ksywp_i$, som blandt andet afspejler denne asymmetri.

Øvrige direkte skatter Af øvrige direkte skatter kan nævnes husholdningernes grønne ejerafgift (tidligere vægtafgift), Syv , som er knyttet til bilparken. Andre personskatter, Syp , er opdelt i en eksogen og en endogen del. Sidstnævnte vedrører skatten på 40 pct. af engangsudbetalinger fra kapitalpensioner.

8.5 Produktions- og importskatter

Bestemmelsen af produktions- og importskatterne er ligeså omfattende som bestemmelsen af de direkte skatter. Afgifterne har stor betydning i den økonomiske politik, så modellens detaljeringsgrad er udnyttet til at fordele afgifterne på efterspørgselskomponenter mv. på det lavest mulige aggregationsniveau i ADAM.³

Skattearten afgifter er karakteriseret ved at indgå direkte i økonomiens prisdannelse, og den detaljerede behandling af afgifterne gør det muligt at beskrive virkningen af satsændringer på provenu og prisdannelse konsistent.

Tabel 8.6 Produktions- og importskatter

| | ADAM-navn | 2000 | 2006 | 2009 |
|---|---------------|--------------|-------|-------|
| | | — mia. kr. — | | |
| Told og importafgifter | <i>Spm</i> | 2,4 | 3,5 | 2,6 |
| Punktafgifter, netto | <i>Spp</i> | 42,5 | 56,0 | 52,2 |
| Generelle afgifter (moms) | <i>Spg</i> | 123,8 | 168,3 | 168,4 |
| Registreringsafgift | <i>Spr</i> | 14,4 | 24,5 | 12,5 |
| Varefordelte afgifter, netto, i alt | | 183,1 | 252,2 | 235,7 |
| Ikke-varefordelte afgifter, netto, i alt | <i>Spz</i> | 0,1 | -1,8 | -6,2 |
| Afgifter minus subsidier, i alt | <i>Sp</i> | 183,2 | 250,4 | 229,5 |
| Afgifter | <i>Spt</i> | 222,7 | 294,8 | 282,2 |
| Subsidier | <i>-Spu</i> | -39,5 | -44,4 | -52,7 |
| <i>Heraf offentlig forvaltning og service</i> | | | | |
| Afgifter minus subsidier, i alt | | 189,2 | 255,7 | 235,4 |
| Afgifter | <i>Spt_o</i> | 222,0 | 291,3 | 279,2 |
| Subsidier | <i>-Spu_o</i> | -30,9 | -35,6 | -43,8 |
| <i>Heraf EU</i> | | | | |
| Afgifter minus subsidier, i alt | | -6,0 | -5,3 | -5,9 |
| Afgifter | <i>Spt_e</i> | 2,7 | 3,5 | 3,0 |
| Subsidier | <i>-Spu_e</i> | -8,7 | -8,8 | -8,9 |

De varetilknyttede afgifter

I nationalregnskabet fordeles de varetilknyttede afgifter (produktsskatter) på de forskellige erhvervs varekøb og på de forskellige endelige anvendelser. På dette grundlag tilordnes hvert erhverv og hver endelig anvendelse et sæt afgiftssatser, som i modellen både indgår i provenu- og prisbestemmelsen. De implicit beregnede satser kan ligesom modellens andre skattesatser bruges som finanspolitiske instrumenter.

Punktafgiftsprovenuet for en forbrugskomponent er bestemt som:

³ I det følgende bruges både afgifter og indirekte skatter som synonym for nationalregnskabsbetegnelsen produktions- og importskatter.

$$(8.16) \quad Sp_{p_c_j} = fC_j \cdot tp_j$$

fC_j Forbrugskomponent j , faste priser
 tp_j Punktafgiftssatsen på forbrugskomponent j

Tilsvarende bestemmes momsprovenuet ud fra

$$(8.17) \quad Sp_{g_c_j} = (C_j - Sp_{p_c_j}) \cdot tg \cdot btg_j$$

C_j Forbrugskomponent j , årets priser
 tg Momssatsen
 btg_j Belastningsgraden for moms på forbrugskomponent j

Det ses, at punktafgifterne er knyttet til komponenterne i faste priser. Dermed er punktafgifterne modelleret som stykafgifter, hvilket er en forenkende antagelse. Momsen er en værdiafgift og knyttet til de momsbelagte komponenter i årets priser.

De komponentspecifikke satser, tp_j og btg_j , er i databanken bestemt residualt fra ligningerne (8.16) og (8.17), således at ligningerne stemmer i de statistikdækkede år. De afgiftsbelagte komponenter er på ADAMs detaljerede aggregeringsniveau forholdsvis homogene også med hensyn til afgiftsbelastning. Det betyder, at ADAMs implicitte afgiftssatser er forholdsvis stabile over tid, så længe de lovmæssige satser ligger fast.

I fremskrivninger med ADAM kan punktafgiftssatserne som udgangspunkt sættes til sidste historiske års værdi, svarende til uændrede afgiftsregler. Det bemærkes, at denne antagelse får afgiftstrykket til at falde i en fremskrivning med inflation. Man kan også vælge at regulere punktafgiftssatserne med prisudviklingen, hvilket gøres ved at aktivere dummyen dtp .

Til ADAM-beregninger på konsekvensen af afgiftsændringer, kan man ved hjælp af en formodel omsætte finanslovmæssige skøn på de påtænkte afgiftsændringers umiddelbare provenu til ændringer i ADAMs afgiftssatser. Formodellen, der kaldes Basta, er omtalt i boks 8.3.

Boks 8.3 Punktafgiftssatser (Basta)

Basta er beregnet til detaljeret analyse af punktafgifterne. Basta benytter en detaljeret beskrivelse af de enkelte afgifts- og subsidiearter samt deres fordeling på anvendelser i ADAM, fx forbrugs- og investeringskomponenter. Det centrale omdrejningspunkt er en afgiftsmatrix, A , der er opstillet vha. oplysninger fra nationalregnskabet

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & K & a_{1n} \\ M & & M \\ a_{m1} & L & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Indeks m angiver afgiftens art, og n angiver den anvendelse, som afgiften påhviler. Hvis afgiftsmatricen normeres med rækkesummerne

fremkommer fordelingsmatricen F . Vektoren N viser rækkesummerne.

$$F = \begin{bmatrix} f_{11} & K & f_{1n} \\ & M & \\ f_{m1} & K & f_{mn} \end{bmatrix}, N = \begin{bmatrix} a_1 \\ \\ M \\ a_m \end{bmatrix}$$

$$f_{ij} = a_{ij} / a_i \quad a_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

Rækkesummerne angiver afgiftsprovenuet fordelt på arter, og hvis man ganger den transponerede fordelingsmatrice, F' , på N , fremkommer en vektor, S , med afgiftsprovenuet fordelt på de n anvendelser i ADAM.

$$S = F' \times N$$

Fordelingsmatricen, F , antages i Basta at være uændret, og med den antagelse kan man omdanne en vilkårlig vektor, ΔN , med artsfordelte provenuændringer til anvendelsesfordelte provenuændringer ved at gange med F' .

$$\Delta S = F' \times \Delta N$$

Derefter beregnes de tilsvarende ændringer i ADAMs eksogene afgiftssatser ved at dividere med anvendelserne i faste priser:

$$\Delta tp_i = \Delta Spp_i / fC_i, \quad \Delta tve_i = \Delta Sppve_i / fVe_i, \quad \Delta vm_i = (\Delta Sppx_i - \Delta Sppve_i) / fVm_i$$

Med Basta kan man således omsætte ændringer i de officielle afgiftssatser til ændringer i ADAMs afgiftssatser, hvis man for hver ændring skønner den umiddelbare provenueffekt. Den umiddelbare provenueffekt, som Basta skal bruge, tager ikke hensyn til, at afgiftsførøgelsen mindsker efterspørgslen. Ved at indlægge de nye afgiftssatser i ADAM, kan man beregne et skøn på den faktiske provenuændring.

Toldprovenuet er bestemt på samme måde som punktafgiftsprovenuet, idet satserne er knyttet til importkomponenterne i faste priser. Registreringsafgiften, der alene vedrører anskaffelse af køretøjer (dvs. en forbrugs- og en investeringskomponent) er bestemt som en værdiafgift, ligesom moms.

Tabel 8.7 Andre produktionsskatter (ikke-varefordelte afgifter)

| | ADAM-navn | 2000 | 2006 | 2009 |
|---------------------------------------|---------------|----------|-------|-------|
| | | mia. kr. | | |
| AER-bidrag mv | <i>Spzaud</i> | 2,3 | 3,2 | 4,2 |
| Ejendomsskat | <i>Spzej</i> | 13,6 | 18,3 | 22,6 |
| Vægtafgift, erhvervene | <i>Spzv</i> | 1,9 | 2,3 | 2,5 |
| Lønsumsbidrag | <i>Spzam</i> | 3,4 | 4,5 | 4,4 |
| Andre produktionsskatter, ian. | <i>Spzr</i> | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Andre produktionsskatter, i alt | | 21,2 | 28,3 | 33,8 |
| Andre produktionssubsidier | <i>-Spzu</i> | -21,1 | -30,2 | -40,0 |
| Andre produktionsskatter i alt, netto | <i>Spz</i> | 0,1 | -1,8 | -6,2 |

De ikke-varefordelte afgifter De ikke-varefordelte afgifter, der i nationalregnskabet kaldes 'andre produktionsskatter', er i tabel 8.7 fordelt efter art.

Ejendomsskatterne pålignes grundværdien. I ADAM er satsen fastlagt som en implicit grundskyldspromille, mens grundværdien er approksimeret ved at gange boligbeholdningen med vurderingsprisen.

De ikke-varefordelte afgifter er for hver afgiftsart fordelt på brancherne, og til det formål er for hver branche benyttet et sæt parametre, α 'er, der er fastlagt ved hjælp af oplysninger fra nationalregnskabet, jf. provenuligningen

$$(8.18) \quad Spz_j = \sum_i \alpha_{ij} \cdot Spz_i$$

hvor fodtegn j angiver branchen og i afgiftsarten.

Bruttoberegning af afgifter

I modellens behandling af afgifterne er i-o tabellen lagt til grund. I i-o tabellen indgår nettoafgifter, dvs. afgifter minus subsidier, men for at opstille en balance for den offentlige sektor og udlandet foretages afslutningsvis en bruttoberegning, så modellens afgifter og subsidier fremgår hver for sig. Bruttoafgifterne er bestemt som nettoafgifterne plus subsidierne.

Tabel 8.8 **Subsidier**

| | ADAM-navn | 2000 | 2006 | 2009 |
|------------------------------|------------------------|----------|------|------|
| | | mia. kr. | | |
| EU-produktsubsidier | <i>Sppu_e</i> | 7,8 | 1,2 | 0,5 |
| Tilskud til kollektiv trafik | <i>Sppukto</i> | 5,8 | 7,9 | 8,1 |
| Andre produktsubsidier | <i>Sppur</i> | 4,8 | 5,1 | 4,0 |
| Produktsubsidier, i alt | <i>Sppu</i> | 18,4 | 14,3 | 12,7 |
| EU-produktionssubsidier | <i>Spzuaa+Spzuz_eu</i> | 0,9 | 7,6 | 8,4 |
| Løntilskud mv | <i>Spzul+Spzuak</i> | 5,8 | 10,0 | 13,5 |
| Boligsubsidier | <i>Spzuh</i> | 4,2 | 4,7 | 4,2 |
| Andre produktionssubsidier | <i>Spzuqr</i> | 10,2 | 7,9 | 13,9 |
| Produktionssubsidier, i alt | <i>Spzu</i> | 21,1 | 30,2 | 40,0 |
| Subsidier, i alt | <i>Spu</i> | 39,5 | 44,4 | 52,7 |

Subsidierne i tabel 8.8 er i ADAM bestemt som summen af en række størrelser, der enten er eksogene eller følger den generelle skitse for afgiftsligningerne. Eneste undtagelse er andre produktsubsidier, *Sppur*, der er bestemt i en relation, hvis parametre er fastlagt ud fra nationalregnskabets varebalancer.

*Sammenfatning
af kapitel 8*

ADAM bruges af de økonomiske ministerier ved tilrettelæggelsen af den økonomiske politik, og det er valgt at lave en detaljeret opdeling og modellering af den offentlige sektors udgifter og indtægter. Nogle af de offentlige udgifter og indtægter er konjunkturfølsomme, og ADAMs offentlige budgetsaldo er procyklisk.

Modellens finanspolitiske instrumenter omfatter især den offentlige beskæftigelse, varekøbet og investeringerne i faste priser samt de eksogene satser for de offentlige overførsler, for skatterne og for afgifterne. Der er ingen finanspolitisk reaktionsfunktion i ADAM, så modellens finanspolitiske variable er alle eksogene og kan bruges som instrument.

9. Indkomst, opsparingsoverskud og status

Modellens indkomst- og formuedannelse er baseret på en række definitionelle sammenhænge, som er taget fra nationalregnskabet. Der arbejdes med tre private sektorer i ADAM: Husholdninger, ikke-finansielle selskaber samt finansielle selskaber, og dertil kommer den offentlige sektor og udlandet.

For de indenlandske sektorer bestemmes hovedstørrelserne: Disponibel indkomst, Y_d , opsparing ($Y_d - C$), og opsparingsoverskud ($Y_d - C - I$). I ADAMs finansielle delmodel placeres sektorernes opsparingsoverskud i finansielle aktiver eller finansieres ved finansielle passiver som fx lån. Den finansielle delmodel er fuldt integreret i ADAM, og den finansielle formue påvirker modellens indkomstdannelse via formueindkomsten og via forbrugsfunktionens formuevariabel.

Opsparingen i private pensionsordninger er modelleret særskilt. Pensionsopsparingen er speciel, fordi den er underlagt særlige skatteregler, og fordi den særbehandles i forbrugsfunktionens indkomstbegreb.

Det følgende afsnit omtaler overgangen fra BNP til opsparingsoverskud i ADAMs institutionelle nationalregnskab. Dernæst kommer et afsnit om sektorernes finansielle formuer og den finansielle delmodel, et afsnit der illustrerer det private opsparingsoverskuds reaktion, mens fjerde og sidste afsnit beskriver modelleringen af de private pensionsordninger.

9.1 ADAMs institutionelle nationalregnskab

I nationalregnskabet anlægges to synsvinkler på det økonomiske kredsløb, en funktionel og en institutionel. Det funktionelle nationalregnskab beskriver produktstrømme i form af produktion og import, forbrug, investering og eksport, produktforbrug i produktionen, indsats af arbejdskraft og kapital samt den tilknyttede erhvervsindkomst. Det institutionelle nationalregnskab inddrager transaktioner af fordelingsmæssig og finansiell karakter og fokuserer på ejerforhold.

Sektorer Ejerne grupperes i sektorer, og der er fem hovedsektorer i ADAM:

| | |
|-----------|----------------------------------|
| <i>cr</i> | Ikke-finansielle selskaber |
| <i>cf</i> | Finansielle selskaber |
| <i>o</i> | Offentlig forvaltning og service |
| <i>h</i> | Husholdninger mv. |
| <i>e</i> | Udlandet |

En virksomhed i en bestemt branche kan være ejet af den private sektor, den offentlige sektor eller udlandet. Omvendt kan en husholdning eller et selskab eje virksomheder i mange brancher. Den institutionelle gruppering i sektorer går således på tværs af grupperingen i brancher, og det skal bemærkes, at ADAM både har en offentlig sektor og en offentlig branche, jf. boks 9.1.

Boks 9.1 Offentlig sektor kontra offentlig branche

ADAM har både en sektor o , offentlig forvaltning og service, og en branche o , produktion af offentlige tjenester mv. Hvor der kan være tvivl, betegnes sektorens variable med $o1$, som fx i $Yw o1$, lønsum i offentlig forvaltning og service, modsat $Yw o$, lønsum i branchen produktion af offentlige tjenester. Fx indgår kommunale anlægsgartnere som en del af branchen landbrug mv., a , men de tilhører sektoren o , offentlig forvaltning og service.

Offentligt ejede selskaber indgår tilsvarende i de brancher, deres produktion tilhører, overvejende i forsyningsbranchen, ne , og produktion af øvrige tjenester, qz . Sektoren bestående af offentlig forvaltning og service plus offentligt ejede selskaber benævnes det offentlige område, som ikke er fuldt specificeret i ADAM.

BNP-ligningen er udgangspunkt

Værditilvæksten ved dansk produktion skaber indkomst i alle fem sektorer. Opsplitningen af værditilvæksten på sektorer foretages med udgangspunkt i den centrale BNP-ligning for en åben økonomi, se (5.1):

$$(9.1) \quad Y = C + I + E - M \Leftrightarrow Y + (M - E) = C + I$$

Nettoimporten $M-E$ fra udlandet repræsenterer en del af udlandets BNP, og med nettoimporten placeret på ligningens venstre side, siger ligningen, at det danske plus det anvendte udenlandske BNP er lig med summen af forbrug og investering. Det svarer til, at indkomsten er lig summen af forbrug og investering i en simpel lukket økonomi.

Boks 9.2 Beregningen af en sektors indkomst og opsparingsoverskud

| | |
|---|---|
| | BNP-bidrag |
| + | Formueindkomst, netto |
| + | Løbende overførsler, netto |
| = | Disponibel indkomst |
| - | Forbrug |
| = | Bruttoopsparing |
| + | Kapitaloverførsler, netto |
| - | Bruttoinvesteringer |
| - | Anskaffelser af ikke-producerede reale aktiver, fx jord |
| = | Opsparingsoverskud (Fordringserhvervelse, netto) |

Overgangen fra BNP til opsparingsoverskud på nationalregnskabets indkomst- og kapitalkonto er vist på oversigtsform i boks 9.2 og mere detaljeret, med ADAMs variabelnavne og institutionelle sektoropdeling, i tabel 9.1. Tabellens indhold gennemgås i resten af dette afsnit.

BNP opdeles i indkomst kategorier

I tabel 9.1 er nettoimporten, $M-E$, placeret som en BNP-indkomst for udlandet i linje 1. Det danske BNP kan splittes op i bruttooverskud, lønindkomst og nettoafgifter:

$$(9.2) \quad Y = Yr + Yw + Spt - Spu$$

Tabel 9.1 Det institutionelle nationalregnskab i ADAM

| | Offentlig o | Udland e | Husholdn h | Ikke-fin. selskaber cr | Fin. selskaber cf | Total |
|---------------------------------------|--|---------------------------------------|---|------------------------------|-------------------------|--------------|
| Nettoimport | | M-E | | | | M-E |
| Bruttooverskud af prod. | Ivo1 | | Yr_h | * | Yrqt | Yr |
| Aflønning | | Ywn_e | Yw-Ywn_e | | | Yw |
| Prod. og importskatte | Spt_o | Spt_e | | | | Spt |
| Prod. og importsubsidier | -Spu_o | -Spu_e | | | | -Spu |
| Bnp-bidrag i alt | | | | | | Y+M-E |
| Formueindkomst, netto | Tin_o | Tin_e | Tin_h | Tin_cr | Tin_cf | 0 |
| Løbende indk.+formueskat | Sy_o | Syn_e | * | -Sy_cr | -Sy_cf | 0 |
| Bidrag til soc. ordn. | Stp_o +Tpt_o+Tp_h_o | Tpn_e | -(Stp_o+Tpn_e) -Tpt_o-Tp_h_o -Tp_h_cf | 0 | 0 Tp_h_cf | 0 |
| Soc. ydelser, undt. nat. | -Ty_o | Tyn_e | Ty_o-Tyn_e +Typc_cf_h | | -Typc_cf_h | 0 |
| Andre løb. overf. | Tr_e_o-Tr_o_e +Tr_hc_o -Tr_o_hc | Tr_o_e-Tr_e_o +Tr_hc_e -Tr_e_hc | Tm_h | * | Tm_cf | 0 |
| Disponibel indkomst | Yd_o | (-Enl) | Yd_h | | | |
| (korrektion, pensioner) | | | -Typc_cf_h +Tp_h_cf | | Typc_h_cf -Tp_cf_h | |
| Konsum | -Co | | -Cp | 0 | 0 | -C |
| Bruttoopsparing | | | | | | |
| Kap. overf. mv., netto | Sk_h_o +Tk_e_o-Tk_o_e +Tk_hc_o -Tk_o_c-Tk_o_h | Tk_o_e-Tk_e_o +Tk_h_e +Tkn_c_e | -Sk_h_o -Tk_h_e +Tk_o_h | * | 0 Tkn_cf | 0 |
| Faste bruttoinvesteringer | -Io1 | | -I_h | * | -Iqf | -If |
| Lagerændringer | -Ilo1 | | -Il_h | * | 0 | -Il |
| Anskaf af ikke-fin akt | -Izn_o | -Izn_e | -Izn_h | * | -Izn_cf | 0 |
| Fordringshervævelse, Netto | Tfn_o | Tfn_e | Tfn_h | Tfn_cr | Tfn_cf | 0 |

* angiver, at cellen bestemmes som en vændret residual. Blank angiver, at variabelen ikke findes i ADAM. Se boks 9.3 på næste side om principper for variabelnavne.

Anm. Tabellens indhold gennemgås på de følgende sider. Særligt om korrektion for pensioner i husholdningers og finansielle selskabers opsparing, se dette kapitels note 1.

Bruttooverskuddet fordeles på flere sektorer *Bruttooverskuddet, Yr, fordeles i ADAM på de fire indenlandske sektorer. For den offentlige sektor består bruttooverskuddet af afskrivningen på kapitalapparatet. Husholdningerne tjener bruttooverskud i enkeltmandsvirksomhederne, mens selskabernes bruttooverskud kan fordeles på finansielle og ikke-finansielle selskaber, jf. linje 2 i tabellen.*

Lønindkomsten går primært til husholdningerne *Lønindkomsten, Yw, tilfalder først og fremmest husholdningssektoren, men der går også noget til udenlandske grænsearbejdere, ligesom danske grænsearbejdere får løn fra udlandet, jf. linje 3 i tabellen.*

Boks 9.3 Variabelnavne i ADAMs institutionelle regnskab og i tabel 9.1

Variable, der specifikt hører til det institutionelle system, begynder enten med S , som er klassebetegnelsen for skatter, eller med T , som betegner andre overførsler end skat. Herefter følger som grundprincip tre suffixer, der i rækkefølge angiver type, betalende sektor og modtagende sektor. Suffixerne er adskilt af bundstreg. Fx er

$$Tk_o_e$$

kapitaloverførsler fra offentlig forvaltning og service til udlandet. Hvis der er tale om en nettopost, placeres et n efter typebetegnelsen, fx

$$Tkn_o_e = Tk_o_e - Tk_e_o.$$

Som hovedregel er overførsler til eller fra offentlig forvaltning og service opgjort brutto, mens andre overførsler er opgjort netto. Det er også tilstræbt at fordele overførsler ind og ud af offentlig forvaltning og service på overordnede modsektorer.

Hvis overførslen ikke er fordelt på modsektor, kan man bruge et z til at betegne aggregatet af alle sektorer på enten betalende og modtagende sektors plads, fx er Tk_z_o de samlede indtægter af kapitaloverførsler i sektoren offentlig forvaltning og service, mens Tk_o_z er sektorens samlede udgifter af kapitaloverførsler.

Hvis man undlader z 'et og kun anfører et enkelt sektor-suffix, er der stadig tale om en overførsel mellem sektoren og de øvrige sektorer under ét, men uden z 'et kan man ikke af variabelnavnet se, om det er en indtægt eller en udgift for sektoren. Fx betegner Sy_o de samlede indtægter af løbende indkomst- og formueskatter i o -sektoren og indgår med positivt fortegn i sektorens fordringserhvervelse, mens Sy_{cf} indgår med negativt fortegn i de finansielle selskabers fordringserhvervelse og betegner selskabernes samlede udgifter til samme skattetype.

Nettoafgifterne går primært til den offentlige sektor

Nettoafgifterne, Spt - Spu , tilfalder primært den offentlige sektor, men nogle afgifter og subsidier, der vedrører EU-lovgivningen, tilfalder udlandet, jf. linje 4 i tabellen.

Formueindkomst, indkomstoverførsler og disponibel indkomst

Dermed er sektorernes BNP-bidrag opgjort, og når formueindkomsten, netto, og de løbende indkomstoverførsler, netto, er lagt til, fremkommer sektorernes *disponible indkomst*.

Den disponible indkomst anvendes i forbrugsfunktionen

Husholdningernes og selskabernes disponible indkomst er udgangspunktet for definitionen af den forbrugsbestemmende indkomst i ADAM, Y_d . Husholdningernes disponible indkomst driver den kortsigtede forbrugsudvikling i ADAM, mens selskabernes indkomst lægges til, når den langsigtede forbrugsudvikling bestemmes. ADAMs forbrugsbestemmende indkomst afviger lidt fra nationalregnskabets indkomst, primært vedrørende afgrænsningen og forbrugsvirkningen af nettoindbetalinger til pensionsordninger. Forskellen svarer til, at ADAMs forbrugsbestemmende indkomst er opgjort ekskl. husholdningernes pensionsopsparing, jf. kapitel 3, afsnit 3.

*Opsparingsoverskud
(Fordrings-
erhvervelse, netto)*

Opsparingsoverskuddet – også kaldet *fordringserhvervelse, netto* – er i lærebøgerne defineret som $Y-C-I$. I praksis modificeres denne sammenhæng af fx kapitaloverførsler, ligesom der korrigeres særligt for husholdningernes nettoindbetalinger til opsparing i pensionsinstitutter, fordi denne opfattes som en bunden opsparing.¹

Et positivt opsparingsoverskud for en sektor er ensbetydende med, at sektoren enten anskaffer finansielle aktiver eller nedbringer finansielle passiver. Det indebærer ikke nødvendigvis, at værdien af den finansielle nettoformue stiger, for formuen vil også være påvirket af årets kursændringer.

*Summen af
opsparings-
overskuddene er 0*

For de variable, der ikke indgår direkte i den overordnede BNP-identitet (9.1), gælder, at for hele økonomien (inkl. udlandet) skal de netto være lig med 0: Hvad der er indtægt i én sektor, er udgift hos en anden. Det drejer sig om både formueindkomst, løbende overførsler, kapitaloverførsler og anskaffelser af ikke-producerede reale aktiver.

Som en konsekvens af dette, og af den overordnede BNP-identitet (9.1), skal opsparingsoverskuddet tilsvarende summere til 0 for alle sektorer under ét, inkl. udlandet, som det ses i tabel 9.1:

$$(9.3) \quad Tfn_cr + Tfn_cf + Tfn_o + Tfn_h + Tfn_e = 0$$

*Bestemmelsen
af de enkelte
komponenter*

Som nævnt gælder for de variable i tabel 9.1, der ikke direkte indgår i den overordnede BNP-identitet (9.1), at de skal summere til nul over alle økonomiens sektorer. Bestemmelsen af disse "nulsums-komponenter" i ADAM omtales efter tur i det følgende.

Formueindkomstens vigtigste komponent er rentestrømme, der typisk bestemmes som en rentesats gange den rentebærende formue primo året:

$$(9.4) \quad Tii = i \cdot W_{-1}$$

For obligationer sker tilpasningen til dette niveau med betydelig træghed ved renteændringer, da en stor del af obligationerne er fast forrentede.

Udbytte af aktier er en anden vigtig komponent. Udbyttet bestemmes typisk som en fast andel af aktiebeholdningens værdi primo året:

$$(9.5) \quad Tiu = btiu \cdot Ws_{-1}$$

¹ I tabel 9.1 opfattes nettoindbetalinger til pensionsinstitutter som en nettooverførsel fra husholdningerne, h , til finansielle selskaber, cf , og er altså i rækken disponibel indkomst fratrukket i søjlen h og tillagt i søjlen cf . Ved opgørelsen af husholdningernes opsparing tillægges den bundne opsparing, som pensions-nettoindbetalingerne repræsenterer, så husholdningernes opsparingsoverskud omfatter deres opsparing i pensionsinstitutterne. Samme korrektion reducerer de finansielle selskabers opsparing og opsparingsoverskud.

Skatter er typisk bestemt som en eksogen skattesats gange skattebasen, og *bidrag til sociale ordninger* er typisk bestemt som en eksogen andel af lønsummen, jf. kapitel 8 om de offentlige finanser.

Sociale ydelser ekskl. naturalier, det vil sige udbetalte sociale ydelser, omfatter især de offentlige ydelser, *Ty_o*, såsom pensioner, dagpenge og kontanthjælp, der er omtalt i kapitlet om offentlige finanser. Dertil kommer udbetalinger fra private forsikringsordninger for især pensioner. Sidstnævnte er bestemt som en kvote gange pensionsformuen, jf. afsnit 9.4 om modelleringen af de private pensionsordninger.

Andre løbende overførsler er en blandet landhandel. En vigtig del vedrører overførsler til og fra EU, som bestemmes ud fra reglerne (bl.a. ud fra BNI og momsgrundlaget). Ulandshjælp er en anden vigtig komponent, der bestemmes som en eksogen andel af BNP. Endelig er en del af disse overførsler ganske små og eksogene.

Kapitaloverførsler og anskaffelser af ikke-producerede reale aktiver er eksogene i modellen, idet nogle dog er defineret som aggregater af undergrupper, og kapitaloverførslen til udlandet er bestemt residualt af kravet om, at overførslerne skal summere til 0 for hele økonomien.

Opsparingsoverskuddet bestemmes som beskrevet for hver sektor bortset fra de ikke-finansielle selskabers opsparingsoverskud, der i praksis er bestemt residualt som minus summen af de øvrige sektorer opsparingsoverskud.

9.2 Finansielle formuer og finansiell delmodel

Formue placeret i fem instrumenter

Sektorernes opsparingsoverskud skal placeres i eller finansieres af finansielle instrumenter, hvoraf der findes fem i modellen:

| | |
|-----------|---|
| <i>s</i> | Aktier og ejerandelsbeviser |
| <i>b</i> | Andre værdipapirer ("obligationer") |
| <i>q</i> | Andre finansielle instrumenter, netto ("lån") |
| <i>p</i> | Pensionsreserver i livsforsikrings- og pensionselskaber |
| <i>cp</i> | Pensionsreserver i pengeinstitutter |

Pensionsreserverne er typisk placeret i de tre andre instrumenter, så de har en lidt speciel status og optræder grundlæggende kun som passiver i *cf*-sektoren (pensionskasser mv.) og som aktiver i *h*-sektoren (husholdninger), men der er i begge tilfælde også et mindre mellemværende med udlandet. I *cf*-sektoren afbalanceres pensionsreserverne typisk af beholdninger af værdipapirer, som vist i tabel 9.4.

Transaktioner og omvurderinger

Placeringen af opsparingsoverskuddet er en såkaldt transaktion, hvor man erhverver eller afstår finansielle instrumenter efter gensidig overenskomst. Værdien af en sektors beholdning af finansielle instrumenter ændrer ikke kun ved transaktioner, men også ved omvurderinger af instrumentets værdi, fx på grund af ændringer i obligations-, aktie- eller

valutakurser. Hertil kommer andre mængdemæssige ændringer som følge af fx eftergivelse af gæld, tyveri o.l.

Sammenhængen mellem værdien af et finansielt instrument ved årets begyndelse og slutning kan for et vilkårligt instrument skrives

$$(9.6) \quad W = W_{-1} + Tf + Ow$$

hvor W er ultimobeholdningen, Tf er summen af transaktionerne i året, og Ow er summen af omvurderinger og andre mængdemæssige ændringer i året.

Status Formuerne i ADAMs finansielle konti er vist i tabel 9.2. Helt tilsvarende tabeller kan opstilles for transaktioner og omvurderinger, men de er ikke vist her. Navngivningen følger de samme principper som ved strømme.

For både finansielle formuer, transaktioner og omvurderinger gælder, at de for hvert instrument skal summere til 0 over alle økonomiens sektorer.

For en given sektor er summen af dens finansielle instrumenter, regnet med fortegn, lig med sektorens finansielle nettoformue, Wn .

Tabel 9.2 De finansielle konti i ADAM

| | Ikke-finansielle selskaber | | Finansielle selskaber | | Offentlig forvaltning og service | | Husholdninger | | Udland | | I alt |
|------------------------------------|----------------------------|-------------|-----------------------|------------|----------------------------------|----------|---------------|----------|--------------|------------|-------|
| | cr | | cf | | o | | h | | e | | |
| | Aktiver | Passiver | Aktiver | Passiver | Aktiver | Passiver | Aktiver | Passiver | Aktiver | Passiver | |
| Obligationer | B | Wnb_cr | Wnb_cf | | Wnb_o | | Wnb_h | | Wnb_e | | 0 |
| Aktier | S | Ws_z_cr | Ws_z_cf | Ws_z_z | Ws_z_o | | Ws_z_h | | Ws_z_e | Ws_e_z | 0 |
| Pensionsreserver, pengeinstitutter | Cp | | Wcp_cf_z | | | | Wcp_cf_h | | Wcp_cf_e | | 0 |
| Pensionsreserver, liv og pension | p | | Wp_cf_z | | | | Wp_cf_h | | Wp_cf_e | | 0 |
| Andre finansielle instrumenter | q | Wnq_cr | Wnq_cf | | Wnq_o | | Wnq_h | | Wnq_e | | 0 |
| I alt | | Wn_cr | Wn_cf | | Wn_o | | Wn_h | | Wn_e | | 0 |

For aktier opgøres aktiver og passiver separat, andre instrumenter opgøres som nettoaktiver. Pensionsreserver er af natur brutto, da de kun optræder som passiver i sektoren finansielle selskaber og kun som aktiver i husholdninger og udland, se tabel 9.4.

Den finansielle delmodels rolle

Den finansielle delmodel i ADAM holder styr på sammenhængen mellem sektorernes opsparingsoverskud og finansielle formuer, på formuens fordeling på finansielle instrumenter samt på de tilknyttede omvurderinger. Endvidere bestemmer den finansielle delmodel forskellige størrelser af særlig økonomisk-politisk interesse, fx statsgælden og ØMU-gælden.

Feedback til resten af ADAM

Den vigtigste tilbagekobling fra den finansielle delmodel til resten af ADAM går via det private forbrug. Forbruget påvirkes dels af formueindkomsterne, der afhænger af den finansielle formue og dens fordeling

på instrumenter, og dels af forbrugsfunktionens formue, der omfatter den private finansielle formue.

De to nævnte feedbackmekanismer er relativt svage på kort sigt, hvor man dermed er tæt på at kunne opfatte den finansielle delmodel som en eftermodel; men på længere sigt er den nævnte feedback central for ADAMs egenskaber.

Den finansielle delmodels virkemåde

Den fulde skitse for bestemmelsen af en sektors status i den finansielle delmodel begynder med opsparingsoverskuddet og ender med sektorens kursregulerede placeringer i de enkelte instrumenter ultimo året:

- Opsparingsoverskuddet er udgangspunktet.
- Sektorens gældsoptagelse bestemmes ud fra den øvrige model, fx bestemmes realkreditlånene ud fra boligmassen etc.
- Nettoindbetalinger til pensioner bestemmes i ADAMs pensionsmodel, jf. afsnit 9.4.
- Placeringsbehovet, T_{fnf} , defineres som opsparingsoverskud plus gældsoptagelse minus pensionsindbetalinger.
- Placeringsbehovet placeres i obligationer, aktier og måske andre instrumenter ("lån"). I porteføljevalget anvendes enten faste andele, der summerer til én, eller også er én af placeringerne residualbestemt.
- Når transaktionerne i instrumenter på denne måde er fastlagt, kursreguleres aktier og obligationer.

Om modellens kursregulering

Det er grundlæggende kun aktier og obligationer, der er kursfølsomme i den finansielle delmodel. Der er dog også afledt kursfølsomhed i

- realkreditlån, fordi de er baseret på realkreditobligationer, og
- pensionsformuer, der er placeret i aktier og obligationer.

For disse typer "arves" kursreguleringen af de bagved liggende aktiver.

Den kursmæssige omvurdering af aktier og obligationer bestemmes for den samlede beholdning af henholdsvis aktier og obligationer ud fra årets kursændringer. Derefter fordeles omvurderingen proportionalt på de ejende sektorer, således at alle ejere har samme omvurderingsfaktor for deres beholdning.

Modellens obligationskurs for fastforrentede obligationer afhænger af renten og af obligationernes restløbetid.

Der er tre aktiekurser i modellen: En udenlandsk, pws_{lse} , en for finansielle selskaber, pws_{cf} , og en for ikke-finansielle selskaber, pws_{cr} . De danske aktiekurser er modelleret således, at de danske kurser i det lange løb konvergerer mod et fast forhold mellem selskabernes kursværdi og indre værdi. Den indre værdi opgøres som summen af realkapital og finansielle aktiver minus alle andre finansielle passiver end egenkapitalen. Kurs/indre værdi forholdet er mindre for cr end for cf , og begge er i ADAMs data under 1.

9.3 Reaktionen i det private opsparingsoverskud

Nærværende afsnit illustrerer med en ADAM-beregning, hvordan sektorernes opsparingsoverskud, især den private del af opsparingsoverskuddet, og sektorernes formue reagerer på et eksogent stød til modellens forbrugsfunktion.

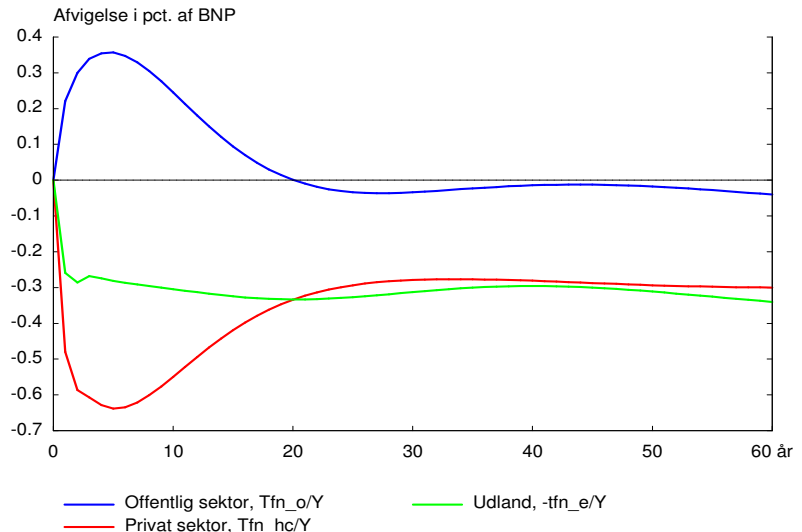
Forbrugsfunktionen stabiliserer det private opsparingsoverskud

Mange eksogene stød til modellen, fx en permanent forøgelse af det offentlige varekøb, har praktisk taget ingen blivende effekt på det private opsparingsoverskud. Det hænger sammen med, at forbrugsfunktionen reagerer på den private formue, hvorved udsving i den private opsparing korrigerer sig selv. Hvis den private opsparing fx falder, falder den finansielle formue og trækker forbruget ned, hvilket øger opsparingen. Tilsvarende gælder, at hvis den private opsparing stiger, stiger den finansielle formue og trækker forbruget op, hvilket mindsker opsparingen.

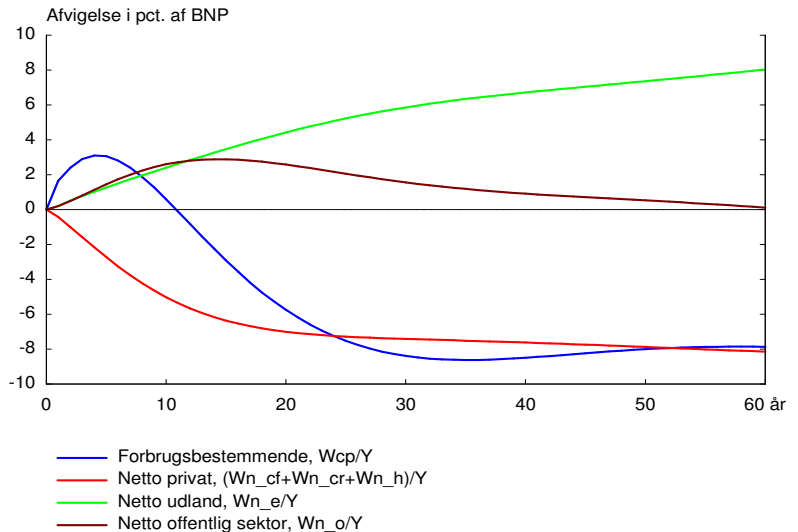
Permanent løft i forbrugsfunktionen på 1 pct. ...

Den opsparingsstabiliserende mekanisme virker som sagt via forbrugsfunktionen, og vi kan frembringe en permanent ændring i det private opsparingsoverskud ved at støde direkte til ADAMs forbrugsfunktion, jf. figur 9.1, der viser reaktionen i de tre hovedsektorer opsparingsoverskud. Nærmere bestemt går modelberegningen ud på at øge justeringsleddet i den langsigtede forbrugsligning med 0,01. Det svarer til at øge den pågældende lignings konstant, så forbruget bliver 1 pct. større for given indkomst og formue.

Figur 9.1 Effekt af en permanent forøgelse af forbrugsfunktionens konstant. Opsparingsoverskud, procentvis andel af BNP



Figur 9.2 **Effekt af en permanent forøgelse af forbrugsfunktionens konstant. Formuer, procentvis andel af BNP**



... reducerer den private formue med 8 pct. af BNP ...

Den umiddelbare konsekvens er, at forbruget stiger, og opsparingen falder. Den mindre opsparing reducerer forbrugernes formue i forhold til grundforløbet, og på langt sigt medfører opjusteringen af forbrugsligningen, at forbrugernes formue falder i forhold til grundforløbet. Dette formuefald udgør knap 8 pct. af BNP, jf. figur 9.2.

... og det private opsparingsoverskud med 0,3 pct. af BNP

Med en permanent mindre formue kræver det mindre opsparing, at få formuen til at vokse i takt med BNP, og på langt sigt reduceres den private opsparing proportionalt med formuen. Det langsigtede fald i opsparingsoverskuddet kan af figur 9.1 aflæses til at udgøre 0,3 pct. af BNP, og den størrelsesorden kan relateres til formuefaldet, til vækstraten i BNP, og til investeringseffekten, jf. boks 9.4.

Boks 9.4 **Sammenhængen mellem formue- og opsparingseffekt**

Faldet i den forbrugsdeterminerende formue på 8 pct. af BNP dækker over, at formuen som følge af den lavere opsparing er faldet fra at udgøre 209 pct. af BNP i grundforløbet til at udgøre 201 pct. af BNP.

Både i grundforløb og eksperimentforløb stiger formuen på langt sigt med 3,5 pct. årligt ligesom BNP, svarende til at modellen går i steady state. Det kræver en formuestigning på 7,32 pct. af BNP, at få grundforløbets forbrugsdeterminerende formue til at vokse med 3,5 pct. p.a. ($0.035 \cdot 209 = 7,32$), og det kræver en lidt mindre formuestigning på 7,04 pct. af BNP at få eksperimentets lidt mindre formue til at vokse 3,5 pct. p.a. ($0.035 \cdot 201 = 7,04$).

Den forbrugsdeterminerende formue svarer til summen af selskabernes og husholdningernes finansielle nettoformue, $W_{n_cf}+W_{n_cr}+W_{n_h}$, minus en korrektion, som transformerer pensionsformuen til sin værdi efter skat og plus værdien af bolig- og personbilbestanden.

På langt sigt, hvor boligprisen følger investeringsprisen, har både bolig- og bilformuen samt den skattemæssige korrektion af pensionsformuen ca. samme værdi i forhold til BNP som i beregningens grundforløb. Det betyder, at faldet i den forbrugsbestemmende formue stort set svarer til faldet i den private finansielle nettoformue, jf. også figur 9.2. Dermed vedrører ændringen i formuetilvæksten, dvs. 7,04 minus 7,32 pct. af BNP, reelt kun den finansielle nettoformue, og det forklarer, at det private opsparingsoverskud falder ca. 0,3 pct. af BNP.

Effekten på den offentlige sektor og udlandets formue akkumulerer

Mens forbrugsfunktionens reaktion på formuen stabiliserer reaktionen i den private formue og opsparingsbalance, er der ikke noget i ADAM, som automatisk stabiliserer effekten på de offentlige finanser på langt sigt, med mindre man indlægger en offentlig budgetrestriktion.

Det fremgår af figur 9.1, at effekten på den offentlige budgetsaldo er negativ på langt sigt, og når både det private og det offentlige opsparingsoverskud forværres, forværres også betalingsbalancen, mens udlandets finansielle fordring på Danmark stiger, jf. figur 9.2. Det vil sige, at den øgede forbrugstilbøjelighed er finansieret af øget udenlandsk låntagning.

Effekten på sektorernes opsparingsoverskud og formuer ændres mærkbart, hvis den langsigtede effekt på den offentlige gæld neutraliseres med en skattestigning, jf. omtalen af stødet til forbrugstilbøjeligheden i kapitel 11, afsnit 2.

9.4 De private pensionsordninger i ADAM

Pensionsformuen i pensionskasser, livsforsikringselskaber og pengeinstitutter udgør en meget stor del af husholdningernes finansielle formue. Desuden er pensionsopsparingen underlagt særlige skattemæssige regler, ligesom der ofte er tale om kollektive ordninger, som påtvinges den enkelte opsparer. Pensionsopsparingen kan have en vigtig rolle i konjunkturvurderinger, som fx da SP-opsparingen blev frigivet i 2009. Desuden er ligningerne for pensionsopsparingen med til at forme ADAMs langsigtede egenskaber.

Pensionsformuens udvikling

Opsparingsbaserede pensioner er kendetegnet ved, at der eksisterer en pensionsformue, W_p , som vokser, når der indbetales til ordningen eller tilskrives renter, og som falder, når der udbetales til pensionisterne:

$$(9.7) \quad W_p = W_{p-1} + \text{indbetaling} + \text{renter} - \text{afkastskat} - \text{udbetaling}$$

Den viste grundligning (9.7) for pensionsformuens udvikling anvendes ved alle pensionsordninger, der er modelleret i ADAM. Ligningen kan omformes, så væksten i pensionsformuen bliver en funktion af ind- og udbetalingssatserne samt af renten og indkomstgrundlaget for indbetalingerne:

$$(9.8) \quad \frac{\text{Dif}(W_p)}{W_{p-1}} = btp \cdot \frac{Y}{W_{p-1}} + (1-t) \cdot i - bty$$

| | |
|-----------------|--|
| W_p | pensionsformue |
| btp | indbetalingsssats, ganget på Y fås <i>indbetaling</i> |
| Y | indkomstgrundlag |
| $(1-t) \cdot i$ | efter-skat-rente, ganget på W_{p-1} fås <i>renter - afkastskat</i> |
| bty | udbetalingsssats, ganget på W_{p-1} fås <i>udbetaling</i> |

Indbetalingsssatsen afhænger af pensionsordningens regelsæt, mens udbetalingsssatsen – også kaldet udbetalingskvoten – desuden afhænger af aldersfordeling, levetid og rente.

Pensionsformuen kan beskrives med en fejlkorrektionsligning

Med opskrivningen i (9.8) antager pensionsformuens ligning en fejlkorrektionsform med den relative ændring i pensionsformuen på venstre side, og den laggede pensionsformue på højre side. Hvis ind- og udbetalingsssatserne samt renten efter skat holdes eksogene, indebærer ligningen, at pensionsformuen på langt sigt er proportional med pensionsordningens indkomstgrundlag. For en vækstrate på 3,5 pct. p.a., dvs. at $W_p = 1,035 W_{p-1}$, er løsningen til (9.8) beskrevet ved (9.9), hvor proportionalitetsfaktoren mellem indkomsten og pensionsformuen er en brøk, der ud over den antagne vækstrate består af ind- og udbetalingsraterne samt renten.

$$(9.9) \quad W_p = \frac{1.035 \cdot btp}{0.035 - (1-t) \cdot i + bty} \cdot Y$$

Det er som sagt en langsigtet sammenhæng. Så længe en pensionsordning er ny, er udbetalingen forholdsvis lille, og formuen opbygges og vokser i forhold til indkomsten; men når pensionsordningen er kørt ind, vil den tilknyttede formue vokse langsommere og ende med at være konstant i forhold til dens indkomstgrundlag.

Pensionsbidrag og pensionsformue

Sammenhængen mellem bidrag og formue kan illustreres med et regneeksempel, hvor man i (9.9) øger indbetalingsssatsen, btp , med 10 pct. Hvis betalingsssatserne samt efter-skat-renten holdes eksogene, vil det gradvist øge pensionsformuen med 10 pct. i forhold til indkomsten.

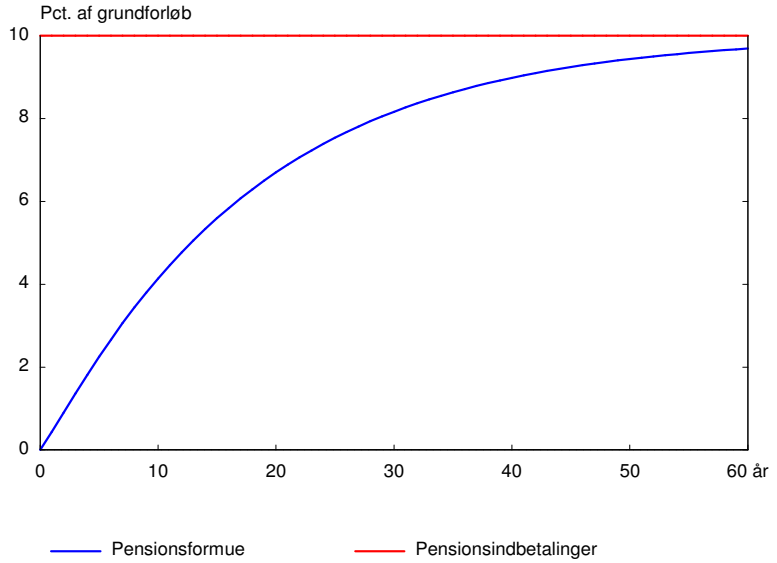
Konkret er regnet på ADAMs pensionsformue for obligatoriske ordninger med engangsudbetaling, W_{pco_bf} . Den tilhørende indbetalingsvariabel, T_{pco_bf} , eksogeniseres og øges med 10 pct., svarende til at indbetalingsssatsen er øget 10 pct. for fastholdt indkomst. De større indbetalinger øger gradvist pensionsformuen, indtil den ligesom indbetalingen er steget 10 pct. i forhold til grundforløbet, jf. figur 9.3a.

Rente og pensionsformue

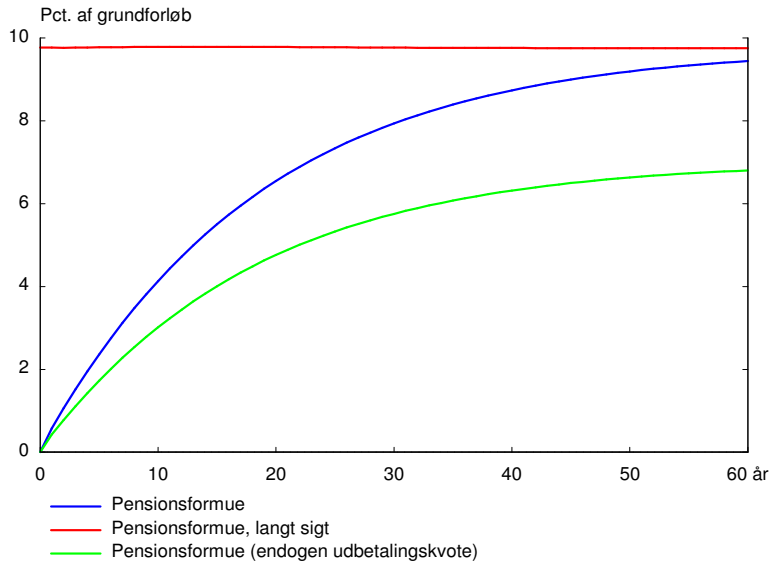
Sammenhængen mellem rente og formue kan illustreres med et regneeksempel, hvor renten stiger, fx fra 3,5 til 4 pct. Ved en sådan rentestigning øges pensionsformuen på langt sigt med 9,8 pct., forudsat given indbetaling, given udbetalingskvote og uden hensyn til afkastbeskatningen. Denne stiliserede ligevægtseffekt kan udledes af langsigtsligningen

for pensionsformuen i (9.9), hvor indbetalingen, $btp \cdot Y$, som sagt antages eksogen, skattesatsen, t , antages lig nul, og udbetalingskvoten, bty , fastholdes på grundforløbets 0,056, mens renten, i , ændres fra 0,035 til 0,04, ($1,098 = (0,035 - 0,035 + .056) / (0,035 - 0,04 + .056)$).

Figur 9.3a Pensionsformuens reaktion på at øge indbetalingen med 10 pct.



Figur 9.3b Pensionsformuens reaktion på at øge renten med 0,5 pct.



Det er dog urealistisk at fastholde udbetalingskvoten, hvis renten øges. For når forrentningen overstiger den nominelle vækstrate på 3,5 pct., vokser opsparernes pensionskonti forholdsvis hurtigt med bindings-

periodens længde, og dermed fylder de pensionskonti, der kommer til udbetaling, mere i forhold til pensionsordningens samlede formue. Der kan tages der hensyn hertil, idet ADAM gør udbetalingskvoten til en voksende funktion af renten. Den større udbetalingskvote modererer renteændringens effekt på pensionsformuen, jf. figur 9.3b. Det gælder dog stadig, at pensionsformuen stiger, når renten stiger, med mindre pensionsordningen ligefrem laves om.

Den større pensionsformue betyder for given vækstrate, at pensionsformuens tilvækst og dermed pensionsopsparingen også bliver større. Da pensionsopsparingen er trukket ud af den indkomst, der indgår i ADAMs forbrugsfunktion, vil den større pensionsopsparing fungere som en formindskelse af forbrugstilbøjeligheden. På den måde får rentestigningen via pensionsordningerne en institutionelt betinget substitutions-effekt, jf. omtalen af forbrugsfunktionens egenskaber i kapitel 3, afsnit 2.

*ADAMs
pensionsformuer*

Af den samlede opsparingsbaserede pensionsformue er udskilt fire delformuer, der vedrører pensionsadministrerende enheder, som traditionelt behandles hver for sig: Arbejdsmarkedets tillægspension (ATP), Lønmodtagernes Dyrtdsfond (LD), Den Særlige Pensionsfond (SP) og Den Midlertidige Pensionsfond (DMP).

De resterende 80 pct. af pensionsformuen ligger i øvrige pensionskasser, i livsforsikringsselskaber og i pengeinstitutter. Denne store del af pensionsformuen er ikke delt op efter administrerende enhed, men er i stedet delt op efter typen af pensionsordningen. Nærmere bestemt er der delt op efter, om det er en kollektiv ordning eller ej, og efter om det er en kapitalpension eller en ordning med løbende udbetaling (livrenter og ratepensioner). Det giver fire muligheder, som definerer fire delformuer.

Det vil sige, at modellens samlede pensionsformue, W_p , er en sum af otte delformuer.

$$(9.10) \quad W_p = W_{pco_bf} + W_{pcr_bf} + W_{pio_bf} + W_{pir_bf} + W_{atp} + W_{ld} + W_{sp} + W_{dmp}$$

De fire sidste formuer på højre side af (9.10) vedrører de særlige pensioenheder ATP, LD, SP og DMP. De fire første vedrører kollektive ordninger med henholdsvis kapitalpension, W_{pco_bf} , og løbende udbetaling, W_{pcr_bf} , samt individuelle ordninger med henholdsvis kapitalpension, W_{pio_bf} , og løbende udbetaling, W_{pir_bf} .

Tabel 9.3 Pensionsformuen i ADAM

| | Pensionsenheder og pengeinstitutter | | | | Særlige pensionsenheder: ATP, LD m.fl. Wpcr_atp+ Wpcr_ld+... | I alt Wp |
|------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|--|-------------|
| | Kollektive ordninger | | Individuelle ordninger | | | |
| | Kapital-pension Wpro_bf | Løbende udbetaling Wpcr_bf | Kapital-pension Wpio_bf | Løbende udbetaling Wpir_bf | | |
| | mia. kr. | | | | | |
| 2005 | 186,7 | 1 082,3 | 108,8 | 140,1 | 472,2 | 1 990,1 |
| 2006 | 210,8 | 1 154,3 | 110,8 | 151,0 | 478,7 | 2 105,5 |
| 2007 | 218,9 | 1 206,9 | 111,3 | 153,8 | 468,1 | 2 158,9 |
| 2008 | 188,2 | 1 208,5 | 110,4 | 132,2 | 506,9 | 2 146,4 |
| 2009 | 219,9 | 1 357,4 | 111,3 | 150,4 | 472,0 | 2 311,0 |
| 2010 | 235,6 | 1 516,3 | 110,9 | 153,8 | 530,8 | 2 547,5 |
| | pct. | | | | | |
| andel 2010 | 9,2 | 59,5 | 4,4 | 6,0 | 20,8 | 100,0 |

Kilde: ADAMs databank, september 2011.

Samspillet mellem pensionsbestemmelsen og resten af ADAM sker via den forbrugsdisponible indkomst, skatteprovenuet og den forbrugsbestemmende formue. Fx kan pensionsindbetalingen trækkes fra i skattegrundlaget og reducerer dermed skatten, mens rentetilskrivningen til pensionsformuen er rensset ud af forbrugsfunktionens indkomstbegreb. I stedet indgår nettoudbetalingen fra pensionsordningerne i forbrugsfunktionens disponible indkomst. Dermed er forbrugsfunktionens indkomstbegreb opgjort ekskl. pensionsopsparingen.

Alle ordningsadministrerende enheder indgår i den finansielle sektor, men pensionsformuerne og deres forrentning tilhører husholdningerne. Det er illustreret i tabel 9.4. Husholdningerne (og udlændinge) har pensionstilsagn til gode i den finansielle sektor, og disse har til gengæld investeret pengene i aktier eller obligationer øremærkede til dette formål. Bidraget til cf-sektorens nettoformue er samlet 0. I sidste ende har pensionsopsparene hele pensionstilsagnet til gode hos udstederne af obligationer og aktier.

Tabel 9.4 Pensionsrelaterede formuers indplacering i ADAMs sektorer

| | | Finansielle selskaber med pensionskonti del <i>cf</i> | | Husholdninger <i>h</i> | | Udland <i>e</i> | | I alt |
|---------------------------------------|-----------|---|--------------|---------------------------|----------|------------------------|----------|--------------|
| | | Aktiver | Passiver | Aktiver | Passiver | Aktiver | Passiver | |
| Obligationer | <i>b</i> | Wpb_cf_z | | | | | | Wpb_cf_z |
| Aktier | <i>s</i> | Wps_cf_z | | | | | | Wps_cf_z |
| Pensionsreserver, pengeinstitutter | <i>cp</i> | | Wcp_cf_z | Wcp_cf_h | | Wcp_cf_e | | 0 |
| Pensionsreserver, liv og pension | <i>p</i> | | Wp_cf_z | Wp_cf_h | | Wp_cf_e | | 0 |
| I alt | | 0 | | $Wcp_cf_h+Wp_cf_h$ | | $Wcp_cf_e+Wp_cf_e$ | | 0 |

Anm: Helt tilsvarende tabeller kan opstilles for transaktioner og omvurderinger. Rækken for livsforsikrings- og pensionsinstitutter er nationalregnskabs pensionsreserver.

ADAMs pensionsformue er større end nationalregnskabs pensionsreserver, der kun omfatter indeståender i livsforsikring og pensionskasser, dvs. Wp_cf_z i tabel 9.4. I ADAM medtages som vist også pensionskonti i pengeinstitutter m.m. i pensionsformuen.

Sammenfatning af kapitel 9

ADAMs indkomst- og formuedannelse afspejler nationalregnskabs definitions-mæssige sammenhænge, og de tilhørende identiteter for disponibel indkomst og udviklingen i formuen er vigtige for modellens langsigtede egenskaber.

Pensionsmodellen i ADAM giver en stiliseret beskrivelse af hele det private pensionssystem. ADAMs pensionsformue omfatter pensionskonti i pengeinstitutterne, og modellens opdeling af den samlede pensionsformue afspejler både om det er en kollektiv ordning, og om det er en kapitalpension eller en pension med løbende udbetaling.

10. Opstilling af grundforløb

For at beregne hvordan ADAM reagerer på en ændring i en eksogen variabel, skal man løse modellen to gange. Én gang hvor den eksogene variabel har sin oprindelige værdi, og én gang hvor den eksogene variabels værdi er ændret.

Løsningen med den oprindelige værdi kaldes normalt grundforløbet eller udgangsskønnet eller basisløsningen, base solution. Ordet 'forløb' henviser til, at ADAM løses i en flerårig periode for at illustrere de endogene variables dynamiske reaktion på den eksogene ændring.

I praksis bruger man næsten altid ADAM i forhold til en konkret fremskrivning. På kort sigt er der normalt tale om et konjunkturforscast, og på længere sigt har fremskrivningen karakter af et stiliseret vækstforløb, hvor en række centrale kvoter er uændrede i steady state. Fx er forbrugskvoten, formuekvoten, dvs. formuen i forhold til indkomsten, importens andel af efterspørgslen og lønnens andel af værditilvæksten uændret i en stiliseret langsigtet fremskrivning. Sådanne stiliserede fremskrivninger kaldes også scenarier.

De mange stiliserede antagelser om forløbet i modellens eksogene variable holder med stor sandsynlighed ikke, og det langsigtede grundforløb er uinteressant som forecast, men det kan anvendes til modelanalyse. Formålet med det her opstillede grundforløb er at få et udgangspunkt for at beregne effekten på kort og langt sigt af at ændre i ADAMs eksogene variable.

I det følgende afsnit beskrives, hvordan man får modellens variable til at vokse i takt med samme vækstrate. Dernæst følger et afsnit om, hvordan adfærdsligningerne kan justeres i fremskrivningen for at reparere et brud eller for at neutralisere effekten af at ændre vækstrate eller inflationsstakt. Til sidst belyses vækstratens effekt på modellens opsparing og investering.

10.1 Opstilling af ensartet vækstforløb

Grundforløbets betydning

Grundforløbet er normalt ikke afgørende for resultatet af at ændre en eksogen variabel, men modellen er ikke lineær, så der er en sammenhæng mellem grundforløbets udseende og effekten af at ændre en eksogen variabel. Det er fx oplagt, at effekten af en renteændring afhænger af formuens fortegn og størrelse, ligesom indkomsteffekten af et eksogen stød, der påvirker formuen, afhænger af rentens størrelse.

Størrelsen på vækstraten spiller også ind. Hvis økonomien ikke vokser, er både nettoopsparingen, nettoinvesteringen og opsparingsoverskuddet nul i ligevægt, uanset størrelsen på formuen og kapitalapparatet. Det vil sige, at den langsigtede effekt på fx nettoopsparingen af at ændre en eksogen variabel altid er nul, når grundforløbet er stationært. Hvis økonomien derimod vokser, er ligevægtsopsparingen positiv, og en permanent ændring af formuen vil være ledsaget af en permanent ændring af opsparingen.

Et meget stileret grundforløb ville bestå i at forlænge modellens ca. 1.000 eksogene variable uændret. Hvis alle eksogene variable er uændret over tid inkl. de trendvariable, der beskriver den teknologiske udvikling, fremkommer et stationært forløb, hvor modellens endogene variable godt kan svinge i begyndelsen, men når de er svinget ind til ligevægt, er alle variable uændret fra år til år.

Fravalg af stationære grundforløb

Det er fristende at præsentere ADAMs makroøkonomiske egenskaber med udgangspunkt i et sådant simpelt stationært grundforløb, hvor man ser bort fra vækst og inflation, så alle modellens variable er konstante på langt sigt. Lærebøgenes makroøkonomiske modeller har ofte en stationær løsning for at forenkle fremstillingen. Problemet ved et stationært grundforløb er imidlertid, at det er lidt for stileret, når fx nettoopsparingen og opsparingsoverskuddet altid ender med at være nul. Som nævnt i indledningen bruges ADAM normalt i forbindelse med fremskrivninger med vækst, hvor produktionen og indkomsten vokser fra år til år, og hvor det fx kræver en opsparing at få formuen til at vokse i takt med indkomsten.

Væksten i grundforløbet

Det er derfor valgt, at mængderne på langt sigt skal vokse med 1,5 pct. om året, priserne med 2 pct., og de nominelle værdier vokser som konsekvens med godt 3,5 pct. om året. De valgte vækstrater i mængder og priser minder om de seneste 20 års vækst i henholdsvis BNP og forbrugsdeflatoren. Desuden svarer de 2 pct. prisstigning til den europæiske centralbanks overgrænse for prisstabilitet, så inflationsantagelsen kan forenes med, at den danske fastkurspolitik fortsætter. For en ordens skyld understreges, at der ikke er tale om en prognose for, hvor stærkt økonomien vil vokse i de kommende mange år. Det mest afgørende ved de valgte talstørrelser er, at de er forskellige fra nul, så vi kan illustrere modellens egenskaber, når økonomien vokser.

Udbuddet vokser med produktiviteten

For at give grundforløbets samlede produktion en real vækstrate på 1,5 pct., fremskrives arbejdsstyrken og arbejdstiden uændret, samtidig med at arbejdskraftens effektivitetstrend fremskrives med 1,5 pct. årlig vækst i alle brancher. Effektivitetstrenden for både kapital og materialer holdes derimod uændret, så hele produktivitetstigningen er lagt på arbejdskraften. Det svarer til en Harrod-neutral produktivitetsvækst, hvor forholdet mellem kapital og produktion er konstant for uændret rente.

Renten er bestemt af udlandet

De indenlandske renter er bestemt af de udenlandske, som er sat lig den nominelle vækst på 3,5 pct. p.a., hvorved realrenten bliver lig den reale vækst. Sammenfaldet af vækst og rente er en forenkling antagelse, som blandt andet gør det lettere at opstille et grundforløb med konstante formuekvoter.

Prisstigningen kommer fra udlandet

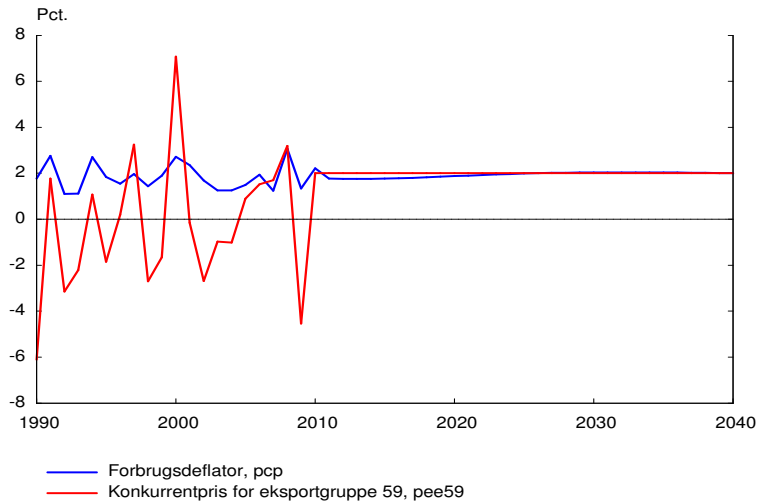
Med uændret valutakurs er den danske prisstigning givet udefra, så grundforløbets langsigtede prisstigning fastlægges ved at sætte de eksogene udenlandske priser til at vokse med 2 pct. om året. Hvis de danske priser vokser mindre end de udenlandske, stiger den danske andel af både eksport- og hjemmemarkedet, og hvis de danske priser vokser me-

re end de udenlandske, falder markedsandelen. Markedsandelen påvirker aktiviteten, så arbejdsløsheden og lønstigningen reagerer, hvis den danske prisudvikling afviger fra den udenlandske, og på den måde ender prisen på danske konkurrerende produkter med at vokse 2 pct. p.a. i grundforløbet.

Lønstigningen er lig pris- plus produktivitetstigning

Med en prisstigning på 2 og en produktivitetstigning på 1,5, skal lønnen i ligevægt stige 3,5 pct. p.a. Der er kun ét arbejdsmarked i modellen, så den nævnte lønstigning gælder ligesom produktivitetstigningen alle brancher. Dvs. at de danske omkostninger pr. produceret enhed stiger 2 pct. p.a. ligesom importpriserne. Dermed vokser ikke kun de udenlandske priser men også alle de indenlandske priser med 2 pct. om året, så alle relative priser er på langt sigt konstante i grundforløbet.

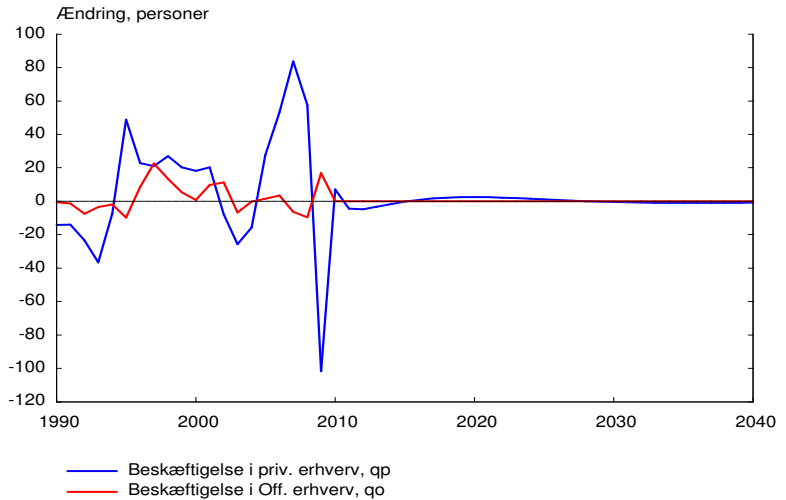
Figur 10.1 Prisstigning



Figur 10.1 illustrerer, at den i modellen eksogene konkurrentpris, *pee59*, på industriens udenlandske eksportmarked er sat til at vokse med 2 pct. om året fra og med grundforløbets første år, som her er 2010. Derimod tager det nogle år, før den endogene forbrugsdeflator, *pcp*, kommer ind i sit ligevægtsforløb. I de første år er forbrugerprisstigningen lidt under, fordi arbejdsløsheden til en begyndelse ligger lidt over sit ligevægtsniveau.

Beskæftigelsen er uændret på langt sigt

Som sagt følger grundforløbets langsigtede lønstigning af antagelserne om udenlandsk prisstigning og indenlandsk produktivitetstigning. Ligningen for lønnen, *lna*, bestemmer på langt sigt størrelsen på arbejdsløshedsraten, *bul*, der bliver konstant på langt sigt, og når arbejdsløsheden er uændret, er også beskæftigelsen uændret for uændret arbejdsstyrke. Den private beskæftigelse svinger over en årrække ind til sin ligevægt og forløber derefter uændret. Den eksogene offentlige beskæftigelse har ingen indsvingningstid men sættes til at være uændret fra og med første år i fremskrivningen, jf. figur 10.2.

Figur 10.2 **Beskæftigelsesstigning**

Den eksogene efterspørgsel vokser i takt med udbuddet

På efterspørgselssiden sættes den udenlandske efterspørgsel til at stige 1,5 pct. om året, og det bliver for konstante relative priser også stigningstakten i samtlige eksportkomponenter. Det bemærkes, at hvis den udenlandske efterspørgsel ikke vokser i takt med den danske, bliver det resulterende forløb mere kompliceret. Med mindre eksportens priselasticitet er uendelig, vil det fx kræve et kontinuert fald i den relative eksportpris, at få eksporten til at vokse mere end det udenlandske marked, og dermed er der ikke mere tale om et forløb med konstante relative priser.

Også den offentlige sektors forbrug og investeringer er i faste priser sat til at vokse med de 1,5 pct. p.a. Værdien af den offentlige udgift til varer og tjenester vokser 3,5 pct. p.a., og det samme gør udgifterne til indkomstoverførsler, da overførselsatserne er indekseret med arbejdslønnen. Dermed vokser de samlede udgifter ekskl. renter i takt med nominal BNP.

Det offentlige udgifts- og skattetryk holdes konstant

På den offentlige indtægtsside holdes skattesystemets værdisatser uændret i fremskrivningen, mens styksatserne opjusteres med prisudviklingen. Dermed vokser også indtægterne i takt med det nominelle BNP, så den offentlige budgetsaldo ekskl. renter bliver en konstant andel af BNP. Rentesatsen svarer som nævnt til den nominelle vækst, så en neutral fremskrivning, hvor den offentlige gæld er konstant i forhold til BNP, indebærer, at stigningen i den offentlige gæld svarer til gældens forrentning. Det vil sige, at det samlede offentlige budgetunderskud på langt sigt svarer til renteudgiften, mens den offentlige budgetsaldo ekskl. renter er nul.

Med disse antagelser følger grundforløbets offentlige finanser på langt sigt med i den almindelige indkomst- og prisvækst uden at påvirke denne, så den samlede finanspolitik er neutral.

Forbruget i alt stiger i takt med indkomsten

Når skattetrykket og bytteforholdet er uændret, vokser den reale disponible indkomst med 1,5 pct. p.a. ligesom produktionen, og i ligevægt vokser både den private formue og forbruget i takt med indkomsten, dvs. med 1,5 pct. p.a. i faste priser, jf. illustrationen af den centrale forbrugsfunktions egenskaber i kapitel 3.

Det ligger som sagt i forbrugsfunktions egenskaber, at det samlede privatforbrug følger den almindelige indkomststigning, men som udgangspunkt vokser det private forbrugs komponenter med forskellig vækstrate, da komponenterne har forskellig budgetelasticitet. Nogle budgetandele stiger, når forbruget pr. indbygger stiger, mens andre budgetandele falder, jf. omtalen af forbrugssystemet i kapitel 3.

Forbrugets fordeling på komponenter fastholdes

For at forenkle grundforløbet, så alle produktionssektorer vokser i takt, skal alle efterspørgselskomponenter vokse i takt og for at opnå det, er alle budgetelasticiteter sat til én, hvilket er gjort ved at eksogenisere forbrugssystemets ekstra forklarende variable. Disse variable skaber variationen i budgetelasticiteterne og får budgetandelene til at ændre sig i grundforløbet. Hvis de ekstra forklarende variable gøres eksogene og konstante i fremskrivningen, bliver alle budgetelasticiteterne 1.

Budgetelasticiteter på 1 er strengt taget ikke en tilstrækkelig betingelse, for at forbrugskomponenterne vokser i takt. I det estimerede forbrugssystemet afhænger en budgetandel ikke blot af budgetelasticiteten men også af de tilhørende relative priser på forbrugskomponenterne. Alle relative priser er imidlertid som allerede nævnt konstante på langt sigt, og det sikrer, at alle forbrugskomponenter vokser i takt med det samlede forbrug.

Investeringerne stiger i takt med produktionen

Samtlige investeringskomponenter ender ligeledes med at vokse 1,5 pct. p.a., fordi samtlige branchers investering ved jævn vækst er proportional med kapitalapparatet, som vokser i takt med produktionen, fordi alle faktorpriserne vokser i takt.

Den generelle prisvækst på 2 pct. p.a. gælder også arbejdskraften, når den opgøres i effektivitetsenheder. Hele produktivitetstigningen er tilregnet arbejdskraften som Harrod-neutral produktivitetvækst, så arbejdskraftprisen pr. effektivitetsenhed stiger med den årlige timelønsstigning på 3,5 pct. minus produktivitetstigningen på 1,5 pct.

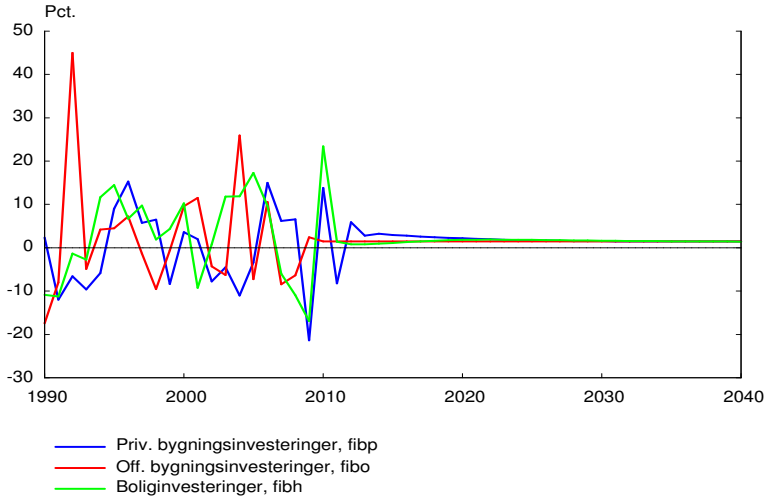
Importen stiger i takt med efterspørgslen

Importkomponenterne vokser også alle med den generelle mængdemæssige vækstrate på 1,5 pct., givet at efterspørgslen sammensætning og de relative priser er uændret, og givet at importligningernes logistiske trend er vandret og dermed uændret i grundforløbet.

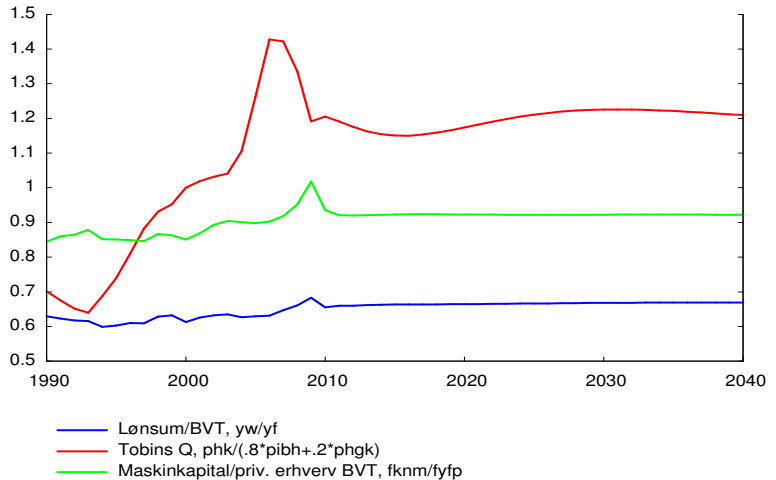
Som eksempel på grundforløbet efterspørgselskomponenter er i figur 10.3 vist, at det tager nogle år, før vækstraten i de erhvervmæssige bygningsinvesteringer er svinget helt på plads og svarer til den generelle vækstrate, mens de eksogene offentlige bygningsinvesteringer er sat til at vokse med 1,5 pct. p.a. fra grundforløbet start. Det kan tilføjes, at både maskininvesteringerne og det private forbrug svinger hurtigere

ind til ligevægtsvæksten end bygningsinvesteringerne, og som figuren viser, er den modelgenererede fremskrivning i bygningsinvesteringerne mindre volatil end det historiske forløb.

Figur 10.3 Bygningsinvesteringer



Figur 10.4 Lønkvote, kapitalkvote og Tobins q



Lønkvoten og andre kvoter er uændret

De uændrede relative faktorpriser implicerer, at lønkvoten er konstant i hver branche, og når fordelingen på brancher også ligger fast er der ingen sammensætningseffekt på den samlede lønkvote, som derfor er uændret på langt sigt, jf. figur 10.4. Det samme ræsonnement gælder forholdet mellem kapital og produktion, som også er vist i figuren. I det hele taget er snart sagt alle kvoter konstante på langt sigt, når grundforløbet når sin steady state. Et tredje eksempel er Tobins q, det vil sige forholdet mellem prisen på en eksisterende bolig og prisen på en nyopført

bolig. Det tager tid for boligmarkedet at tilpasse sig til sin ligevægt, så Tobins q er længere tid end de to andre viste kvoter om at få et vandret forløb.

10.2 Korrektion i de estimerede adfærdsligninger

Når modellen anvendes i en fremskrivning, er det nødvendigt at tage stilling til, hvad de estimerede adfærdsligningers residualer skal fremskrives med. Det naturlige udgangspunkt er at sætte residuallet til nul, når ligningen er estimeret under den forudsætning, at dens fejllid er stokastisk med middelværdien nul. Hvis residuallet sættes til nul, anvender man ligningen, som den er estimeret, og hvis residuallet sættes til noget andet, bliver den estimerede ligning korrigeret.

I praksis er det sjældent, at en lignings residual sættes til nul i et kortsigtet forecast, hvor man typisk har en del information, som ikke er fanget af ligningen. Det er da også sædvanen, at kalde residuallet for ligningens justeringsled.

I forhold til lange fremskrivninger, hvor der ikke er fokus på de først fremskrevne år, er det mere almindeligt at sætte en estimeret lignings justeringsled til estimationsperiodens gennemsnit på nul. Man kan imidlertid godt vælge at sætte justeringsleddet til noget andet end nul i en lang fremskrivning, hvis fx de senere års observationer tyder på, at ligningen er brudt sammen, så residuallet ikke mere fremstår som tilfældigt fordelt omkring nul.

Ved lange fremskrivninger med ADAM er det også en problemstilling, at en estimeret lignings langsigtede sammenhæng kan påvirkes af variabelenes vækstrate, og man kan undgå denne påvirkning ved at korrigere for skift i den trendmæssige vækst og inflation. Der er med andre ord flere grunde til at sætte en estimeret lignings justeringsled til andet end nul, og den følgende gennemgang er delt i tre underafsnit: Først omtales trendkorrektion af hensyn til at bevare den langsigtede sammenhæng, så gives et eksempel på brudkorrektion i grundforløbet, og til slut eksemplificeres, hvordan en lignings løsning reagerer på ligningens justeringsled.

10.2.1 Trendkorrektion

ADAMs estimerede ligninger er typisk formuleret på en fejlkorrektionsform, der forener en langsigtet niveauligning med noget kortsigtsdynamik, hvor variablene optræder i ændringer. Fejlkorrektionsligningens formelle opdeling i en langsigts- og en kortsigtsdel, forhindrer imidlertid ikke, at variabelenes ændring, herunder vækst og inflation, kan påvirke den langsigtede løsning.

Principielt set må en uønsket dynamisk effekt på ligevægtsløsningen imødegås ved allerede i estimationsfasen at lægge restriktioner på lig-

ningens kortsigtskoefficienter, så ligningens dynamik ikke påvirker langsigtsløsningen. Fx påvirker inflationen ikke den langsigtede arbejdsløshed, hvis inflationen indgår i lønligningen med en koefficient på 1, jf. omtalen af lønligningens egenskaber i kapitel 7.

I praksis er det dog svært at restrikttere sig ud af problemet uden at forvride den pågældende ligning, og i stedet for at gennemtvinge en restriktion kan det være en fordel at bruge ligningens justeringsled. Hvis problemet fx er, at den forventede inflation fremstår som en konstant, er agenternes inflationsskøn indeholdt i lønligningens konstant, og i så fald virker det nærliggende at justere i konstanten, hvis man ændrer inflationstakt i grundforløbet.

Problemstillingen omkring trendkorrektion tydeliggøres af den eksplícite opdeling i ligevægtsligning og samlet fejlkorrrektionsligning, som er anvendt i ADAM, og problemstillingen blev omtalt i afsnittet om forbrugsligningens estimation i kapitel 3, jf. boks 3.2. Boksen viste, at overgangen fra estimationsperiodens vækstrater til grundforløbet permanent øger det faktiske forbrug i forhold til det ønskede, men kun med 0,5 pct. Der er dog andre fejlkorrrektionsligninger, hvor overgangen til grundforløbets vækstrate betyder mere.

*Trendkorrektion af
industrieksportens
ligning*

Ved opstilling af grundforløbet er det valgt at trendkorrigere stort set alle ADAMs fejlkorrrektionsligninger, herunder industrieksportens ligning, som er gengivet i (10.1), hvor vi for enkelhedens skyld har undladt SITC-nummereringen, genforeningsdummyen og variabelen med samme års ændring i den relative eksportpris. Dermed optræder der kun én variabelændring, $D\log(fEe)$, på ligningens højre side, variabelen fEe står for eksportmarkedet og fEw for ønsket eksport.

$$(10.1) \quad D\log(fE) = 0.0233 + 0.62 \cdot D\log(fEe) - 0.15 \cdot \log(fE_{-1} / fEw_{-1})$$

For at tydeliggøre kortsigtsdynamikkens effekt på langsigtsløsningen kan fejlkorrrektionsligningen i (10.1) omskrives til, at eksporten er lig ønsket eksport minus et udtryk i variabelændringerne og konstanten divideret med fejlkorrrektionsparameteren på 0,15.

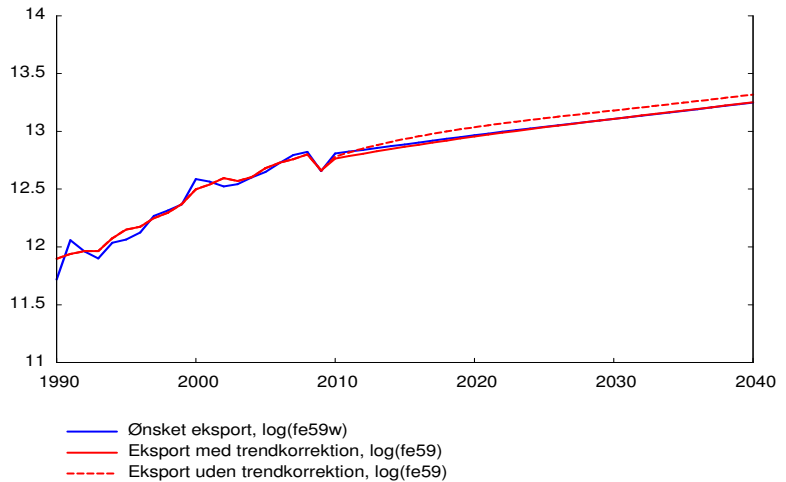
$$(10.1^*) \quad \log(fE) = \log(fEw) - [D\log(fE_{+1}) - 0.0233 - 0.62 \cdot D\log(fEe_{+1})] / 0.15$$

I et steady state forløb med uændret konkurrenceevne er markedsandelen konstant, så stigningen i eksporten, $D\log(fE)$, er lig markedsstigningen, $D\log(fEe)$. Den estimerede koefficient til markedsstigningen er imidlertid ikke 1 men 0,62, så værdien af den firkantede parentes i (10.1*) vil variere med den valgte vækstrate. Dermed er det kun et tilfælde, hvis udtrykket i den firkantede parentes er nul, og når udtrykket ikke er nul, indebærer (10.1*), at den faktiske eksport, fE , afviger fra den ønskede, fEw .

Uden trendkorrektio
er eksporten 12 pct.
over ønsket værdi

Hvis man ikke trendkorrigerer eksportligningen, vil overgangen fra estimationsperiodens eksportvækst til grundforløbets generelle årsvækst på 1,5 pct. betyde, at industrieksporten permanent ligger 12 pct.¹ over den ønskede industrieksport, jf. figur 10.5, hvor grundforløbets ønskede industrieksport, med ADAM-notation $fe59w$, er sammenholdt med den faktiske industrieksport, $fe59$, både fremskrevet med trendkorrektio, som det er gjort i grundforløbet, og fremskrevet uden trendkorrektio.

Figur 10.5 Industrieksporten i grundforløbet



Figurens tidspæriode starter i begyndelsen af 1990'erne, så figuren illustrerer, at grundforløbets eksportvækst er lavere end de seneste tiårs eksportvækst. Den intuitive forklaring på, at eksporten er øget i forhold til den ønskede værdi, er, at tilpasningen til ønsket værdi er mindre forsinket, når markedet vokser langsommere.

Det må understreges, at det ikke er forkert at undlade at trendkorrigere eksporten og blot acceptere den eksport, som følger af den estimerede fejlkorrektionsligning. Formålet med at trendkorrigere i grundforløbet er i høj grad at tydeliggøre, at en fejlkorrektionslignings dynamik kan påvirker den langsigtede løsning, og at man kan ophæve denne påvirkning ved at justere i ligningen.

Trendkorrektio af
lønligningen

Den formentlig mest centrale ligning, som modelbrugeren skal overveje at trendkorrigere, er lønligningen. ADAMs lønligning er formuleret som en kombination af en langsigtsligning for arbejdsløsheden og en fejlkorrektionsligning, der bestemmer stigningen i lønnen, lna , som en funktion af forskellen på den faktiske arbejdsløshed og langsigtsligningens ar-

¹ I grundforløbet vokser mængderne med 1,5 pct. p.a. på langt sigt. Dermed får den firkantede parentes i (10.1*) værdien $-0,0176 (=0,015 \cdot 0,233 - 0,62 \cdot 0,015)$ mod 0 i estimationsperioden, og $\log(fe)$ øges med $0,117 (=0,0176/0,15)$ i forhold til $\log(fe_w)$.

bejdsløshed, henholdsvis *bul* og *bulw* samt af blandt andet inflationen med en koefficient på kun 0,3.

Den lave koefficient til inflationen indebærer, at der skal korrigeres i den estimerede lignings residual, hvis man vil undgå permanente arbejdsløshedseffekter af en permanent ændring i inflationstakten. Denne egenskab ved lønligningen blev i kapitel 7 illustreret med et stiliseret regneeksempel, hvor lønligningen blev suppleret med et par simple hjælpeligninger, der illustrerer, hvordan lønnen påvirker ADAM.

Det kan nu illustreres med en beregning på hele ADAM-modellen, at overgangen fra estimationsperiodens løn- og prisstigning til grundforløbets får ADAMs arbejdsløshedsrate til at være godt 4,5 pct. i det langsigtede grundforløb og dermed 1 pct. over den arbejdsløshedsrate på godt 3,5 pct., som følger af langsigtsligningen. Begrundelsen for, at arbejdsløshedsraten reagerer 1 pct. er givet i boks 10.1.

Boks 10.1 Lønligningens trendkorrektio

ADAMs lønligning bestemmer stigningen i timelønnen, *lna*, som en funktion af en konstant, fire kortsigtsvariable samt arbejdsløshedens afvigelse fra sin strukturelle værdi, *bulw*.

$$\begin{aligned} D\log(lna) = & 0.0347 + 0.3 \cdot D\log(pcpn^{0.5} \cdot pyfbx^{0.5}) + 0.021 \cdot d8587 \\ & + 0.320 \cdot \text{Dif}(D\log(lna_{-1})) - 0.259 \cdot \text{Dif}(bul) - 0.55 \cdot (bul_{-1} - bulw_{-1}) \end{aligned}$$

Lønligningens prisstigning er det geometriske gennemsnit af stigningen i nettoprisen, *pcpn*, og byerhvervenes BVT-deflator, *pyfbx*. Variablen *d8587* er en dummy, jf. i øvrigt omtalen i kapitel 7. Lønligningen indebærer, at arbejdsløsheden, *bul*, er givet ved

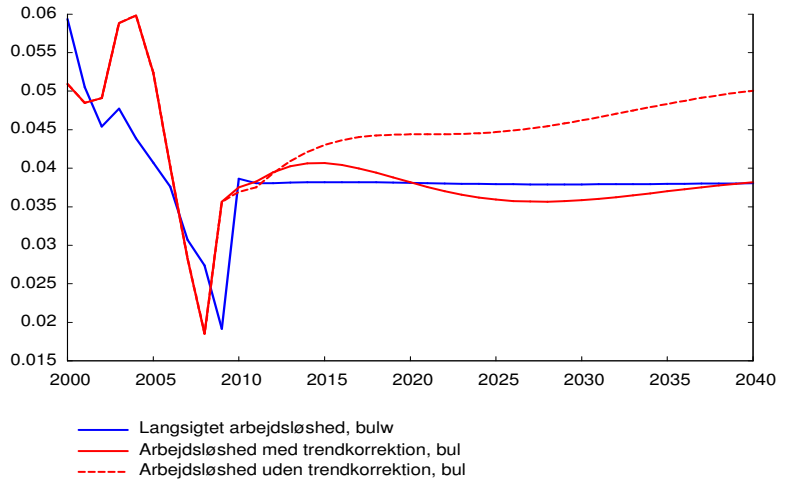
$$\begin{aligned} bul = bulw - [& D\log(lna_{+1}) - 0.0347 - 0.3 \cdot D\log(pcpn_{+1}^{0.5} \cdot pyfbx_{+1}^{0.5}) \\ & - 0.021 \cdot d8587_{+1} - 0.320 \cdot \text{Dif}(d\log(lna)) + 0.259 \cdot \text{Dif}(bul_{+1})] / 0.55 \end{aligned}$$

I estimationsperioden har udtrykket i den firkantede parentes et gennemsnit på 0, og i det langsigtede grundforløb bliver værdien -0,0057 (=0,035-0,0347-0,3·0,02), da både dummyen, ændringen i lønstigningen og ændringen i arbejdsløsheden er nul.

Heraf følger, at grundforløbets arbejdsløshedsrate, *bul*, er lig den strukturelle rate, *bulw*, plus godt 0,01 (=0,0057/0,55). Hvis man derimod trendkorrigerer ved at reducere konstanten 0,0347 med 0,0057 til 0,029, bliver den firkantede parentes 0, og grundforløbets arbejdsløshed, *bul*, bliver lig med langsigtsligningens *bulw*.

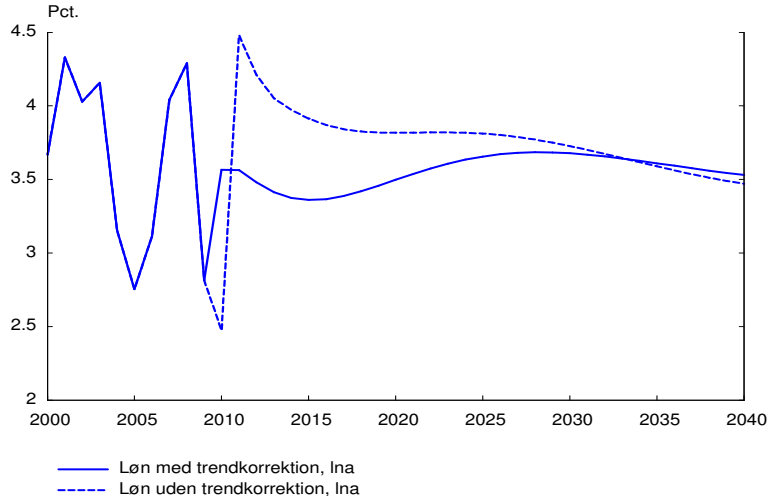
Hvis lønligningen trendkorrigeres efter samme princip som forbrugs- og eksportligningen, ender den faktiske arbejdsløshed med at være lig med langsigtsligningens arbejdsløshed, *bulw*, jf. figur 10.7.

Figur 10.6 Arbejdsløshed med og uden trendkorrektion



I beregningen uden trendkorrektion, er arbejdsløsheden på vej op i forhold til den strukturelle i det sidste år, som er vist i figuren. Det afspejler, at det tager tid at nå langsigtsløsningen på $bulw + 0,01$.

Figur 10.7 Lønstigning med og uden trendkorrektion



Det bemærkes, at trendkorrektionen i lønligningen kun har betydning for arbejdsløsheden og ikke for lønstigningens langsigtede niveau. Grundforløbets langsigtede lønstigning er 3,5 pct. p.a. uanset størrelsen på trendkorrektionsleddet, jf. illustrationen i figur 10.8. Hvis trendkorrektionsleddet fastholdes, bliver lønstigningen i de første år større end de 3,5 pct., så der tabes markedsandele, og arbejdsløsheden stiger. På længere sigt opstår en ny ligevægt med højere arbejdsløshed og et lønniveau, der er højere end i grundforløbet, men som stiger i takt med

grundforløbet. Det højere lønniveau passer med, at beskæftigelsen og behovet for konkurrenceevne bliver mindre, når den langsigtede arbejdsløshed er større.

Ved at trendkorrigere i fejlkorrigeringsligningerne for løn og eksport kan man som illustreret opnå, at estimationsperiodens langsigtede adfærdsligninger for arbejdsløshed og eksport holder, så $bul = bulw$ og $fE = fEw$, uanset det grundlæggende vækstforløb, og man kan opnå det samme i forhold til resten af modellens langsigtede adfærdsligninger ved at trendkorrigere alle modellens adfærdsligninger. Dermed fremstår ADAM i højere grad som en teoretisk funderet model med klare langsigtede adfærdsligninger.

Det er især relevant at overveje en systematisk trendkorrektur af adfærdsligningerne, hvis der er tale om en modelberegning på effekten af at ændre vækstrate eller inflationstakt. I forhold til en lang fremskrivning som grundforløbet er der mest fokus på spørgsmålet om trendkorrektur ved lønligningen, hvor det drejer sig om arbejdsløshedens langsigtsniveau, og ved udvalgte efterspørgselsligninger, hvor overgangen fra estimationsperiodens til fremskrivningsperiodens vækst betyder meget for variabelens langsigtede niveau.

I næste delafsnit omtales brudkorrektur med boligudbudsligningen som eksempel.

10.2.2 Brudkorrektur

Boligmængdens ligning som eksempel på brudkorrektur

I det opstillede grundforløb til ADAM er det ved enkelte estimerede adfærdsligninger, fx ligningen for boligudbuddet, valgt at forlænge de seneste års niveau for ligningens residual. Boligmarkedets udbudsligning bestemmer væksten i boligmængden, $fkbh$. Ligningen er vist nedenfor ekskl. en logistisk trendvariabel, som kun ændrer værdi i begyndelsen af estimationsssamplet.

$$(10.2) \quad \begin{aligned} D\log(fkbh) = & 0.015 \cdot D\log\left(\frac{phk}{.8 \cdot pibh + .2 \cdot phgk}\right) + 0.862 \cdot \frac{nbs}{fkbh_{-1}} \\ & + 0.025 \cdot \log\left(\frac{phk_{-1}}{.8 \cdot pibh_{-1} + .2 \cdot phgk_{-1}}\right) + 0.0177 + Jled \end{aligned}$$

Stigningen i boligmængden er især bestemt af niveauet for Tobins q , $phk / (0.8 \cdot pibh + 0.2 \cdot phgk)$, hvor phk i tælleren angiver boligprisen, mens nævnerens vægtede sum af investeringsprisen, $pibh$, og grundprisen, $phgk$, angiver den samlede omkostning ved en ny bolig. Dertil kommer en effekt fra ændringen i Tobins q , fra antallet af støttede påbegyndte boliger, nbs , og fra en konstant. Desuden er eksplicit anført det justeringsled, $Jled$, som rummer ligningens residual.

Den viste ligning indebærer som sagt, at væksten i boligmængden især afhænger af Tobins q , men som omtalt i kapitel 3, hvor ADAMs boliglig-

ninger er præsenteret, ser det ud til, at sammenhængen i de senere år er skiftet i retning af, at det kræver et højere Tobins q at opnå en bestemt vækst i boligkapitalen. Det tilsyneladende brud i relationen mellem Tobins q og væksten i boligmængden kan skyldes, at grundprisvariablen i for høj grad beskriver prisen på nye udstykkede grunde og undervurderer den beliggenhedsskabte stigning i de eksisterende boligers grundværdi. Et sådant måleproblem kan principielt afhjælpes med en anden opgørelse af grundprisen, men på kort sigt er vi henvist til at brudkorrigere i den estimerede ligning.

Bruddet fremgår af boligmængdeligningens residual

Brudtendensen er afspejlet i boligmængdeligningens residual, der er negativ i alle de seneste år af den historiske periode. Det er valgt at brudkorrigere ligningen ved at fastholde residualets niveau fra slutningen af den historiske periode, så i grundforløbet er $Jled$ $-0,01$ og ikke 0 , som er $Jled$'s gennemsnit i estimationsperioden. Denne form for korrektion er i overensstemmelse med Clements og Hendry (1996), som påpeger, at forecastets gennemsnitlige bias bliver mindre, hvis man systematisk forlænger de seneste residualers gennemsnitlige niveau, og det kan være en fordel, selvom forecastets spredning skulle blive lidt større.

Boligmængdens ligning fejlkorrigerer boligprisen ...

ADAMs boligmængdeligning fremstår ikke umiddelbart som en fejlkorrigeringsligning, men den fungerer indirekte som en fejlkorrigeringsligning for boligprisens niveau, idet afvigelser fra den langsigtede værdi af Tobins q får udbuddet af boligkapital og dermed også boligprisen til at reagere. Denne indirekte fejlkorrektion er analog til, at modellens lønligning sikrer, at arbejdsløsheden finder sit langsigtede ligevægtsniveau.

Boligkapitalligningen er som sagt ikke formuleret som en fejlkorrigeringsform, men hvis ligningens residual, $Jled$, reduceres fra estimationsperiodens gennemsnit på 0 til $-0,00078$, afbalancerer det overgangen fra estimationsperioden til grundforløbets ændringsrate, hvorved Tobins q på langt sigt ender på estimationsperiodens gennemsnit, som er $0,85$.²

... og brudkorrektionen betyder meget for den langsigtede boligpris

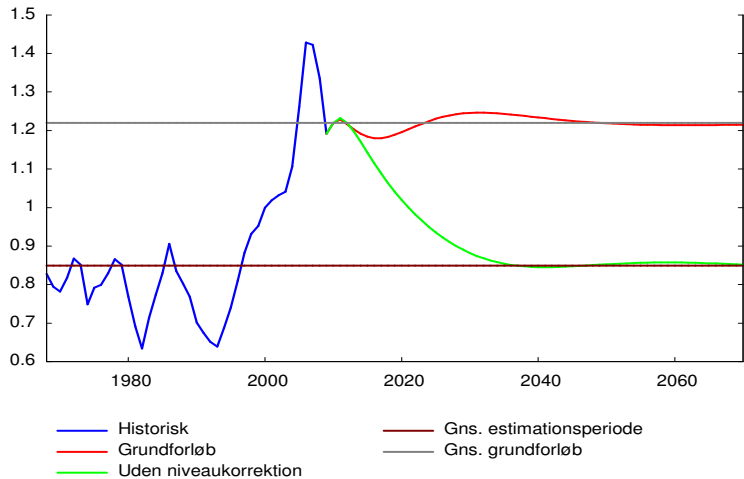
Det er imidlertid ikke hensigtsmæssigt, at Tobins q ender på estimationsperiodens gennemsnit, hvis boligmængdeligningen er brudt sammen. Ligningens justeringsled, $Jled$, er da som sagt også reduceret til $-0,01$ i grundforløbet svarende til et forklaringsbidrag på minus 1 pct. vækst i boligmængden. Forskellen på $-0,922$ pct. til en ren trendkorrektion på $-0,078$ pct. fungerer som en kraftig niveauekorrektion af det langsigtede niveau for Tobins q , således at Tobins q i grundforløbet bliver ca. 40 pct. højere end i estimationsperioden.³

² Kortsigtdynamikken omfatter venstresidevariablen i (10.2) og de to første variable på højre side samt (ændringen i) en logistisk trend, der ikke er vist i (10.2). De $-0,00078$ angiver forskellen på værdien af kortsigtdynamikken i estimationsperiodens gennemsnit og i grundforløbet.

³ Justeringens effekt på den langsigtede værdi af Tobins q kan aflæses af boligmængdeligningen ved at sætte logaritmen til Tobins q over på ligningens venstre side. Når man gør det, bliver residualet, $Jled$, på højre side divideret med koefficienten på $0,025$ til logaritmen af Tobins q . Heraf følger, at logaritmen til Tobins q ændres med $0,369$ ($= 0,00922/0,025$).

Effekten af at korrigerer niveauet for Tobins q er vist i figur 10.8. Samtidig med, at korrektionen øger boligprisen, reducerer den boligmængdens niveau.

Figur 10.8 Tobins Q med og uden niveauekorrektion



De tre prisindeks, der indgår i Tobins q er 1 i 2000, så Tobins q er pr. konstruktion 1 i 2000. Uden niveauekorrektion fremstår boligprisen i 2000 som værende 20 pct. for høj i forhold til udbudsprisen, og med korrektion fremstår boligprisen i 2000 som 20 pct. for lav.

Svært at vurdere det langsigtede boligprisniveau

Det er især svært at afgøre det langsigtede boligprisniveau ud fra den estimerede udbudsudsligning for boliger, fordi ligningen ser ud til at have et brud, men det er også svært, fordi ligningen implicerer, at den langsigtede boligpris er følsom over for justeringer i udbudsligningen.

10.2.3 Betydningen af justeringsled

Justeringsled bruges ofte ved forecast

Justeringen i bolig mængdeligningen betyder åbenbart meget for det langsigtede niveau af boligprisen i grundforløbet. Ved opstillingen af et egentligt forecast er modelbrugeren mere interesseret i, hvad en justering i en ligning betyder for det kortsigtede forløb. Fx kan det give et svært forklarligt hop i den beregnede variabel, hvis et systematisk negativt residual sættes til nul i forecastperioden.

Let at justere i år 1

Ved opstillingen af et forecast kan man også vælge at afvige fra den estimerede ligning, hvis der, uanset de seneste års residualer, er grund til at tro, at fx forbruget stiger mere end forbrugsligningen angiver. Det er nemt at få forbruget til at stige fx 1 pct. mere end ligningen siger i et bestemt år ved at øge ligningens justeringsled med 0,01 i det pågældende år, men det kan være sværere at forholde sig til justeringsleddet de næstfølgende år.

De følgende år spiller justering og dynamik sammen

Hvis den nævnte opjustering fastholdes, vil effekten på forbrugsniveauet for given indkomst og formue vokse og blive større end 1 pct. i de efterfølgende år. Det skyldes forbrugsligningens dynamik. Ligningen er nedenfor gentaget fra kapitel 3's (3.2a), hvor C står for forbrug. Dog er konstanterne i (3.2a) udeladt, og til gengæld er medtaget et justeringsled, $Jled$, som rummer ligningens residual.

$$\text{Dlog}(C) = 0.4 \cdot \text{Dlog}(Y) + 0.407 \cdot \log\left(\frac{Y_{-1}^{0.9} \cdot W_{-1}^{0.1}}{C_{-1}}\right) + Jled$$

De forklarende variable er indkomst, Y , og formue, W , der begge opfattes som eksogene i det her gjorte ræsonnement om betydningen af at ændre forbrugsligningens justeringsled.

Fastholdt justering

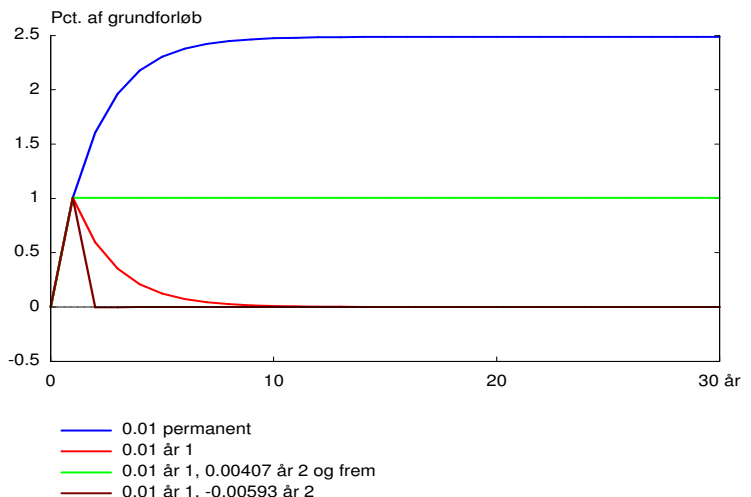
Hvis $Jled$ øges fra 0 til 0,01, bliver forbruget umiddelbart 1 pct. større end, det ellers ville være. Fastholdes justeringsleddet på 0,01, øges effekten på forbrugets niveau som sagt gradvist, og langsigtseffekten på forbruget af at fastholde ændringen i justeringsleddet er knap 2,5 pct. ($0,01/0,407$), idet den negative fejlkorrektion ved 2,5 pct. merforbrug i langsigtsligningen netop afbalancerer et justeringsled på 0,01.

Hvis målet er at løfte forbruget med 1 pct. i alle år, skal justeringsleddet øges med 0,01 i år 1 men kun med $0,407 \cdot 0,01$ fra og med år 2. Sidstnævnte justering svarer til at justere med 0,01 i langsigtsligningen fra og med år 1, idet langs.

Midlertidig justering

Hvis man kun øger justeringsleddet med 0,01 i år 1, vil den ekstra pct. på forbruget gradvist forsvinde i de efterfølgende år, så den langsigtede forbrugseffekt af en midlertidig forøgelse af justeringsleddet er nul.

Figur 10.9 Forbrugseffekten af ændringer i makroforbrugsligningens justeringsled



Hvis hele effekten skal forsvinde i år 2, svarende til at forbruget ekstraordinært hopper 1 pct. op i år 1 og 1 pct. ned i år 2, skal justeringsleddet sættes til minus knap 0,006 i år 2, da ligningens egen fejkorrektio n kun skaber et forbrugsfald på godt 0,4 pct. i år 2. Se figur 10.9 for en illustration af de nævnte ændringer i justeringsleddet, *Jled*.

Der skal ikke gøres flere bemærkninger til den praktiske brug af justeringsled i forecast, men effekten af et permanent niveauskift på 1 pct. i ADAMs forbrugsligning er analyseret i en ADAM-beregning i kapitel 11, afsnit 2. ADAM-beregningen inddrager samspillet med formue- og indkomstdannelsen og diskuterer også, hvordan den langsigtede forbrugseffekt påvirkes af en antagelse om, at den offentlige gæld skal udgøre en fast andel af BNP.

10.3 Opsparing og investering i forskellige vækstforløb

Ved at trendkorrigere kan det, jf. afsnit 10.2, undgås, at skiftende vækstforløb påvirker de langsigtede adfærdsligninger. Dermed klarificeres modellen, men trendkorrektionen betyder ikke, at modellens langsigtsløsning er vækstneutral, for væksten påvirker langsigtsløsningen via modellens dynamiske identiteter.

Opsparingen afhænger af vækstraten ...

Som eksempel kan tages den grundlæggende mekanisme, at væksten påvirker opsparingskvoten. Mekanismen kan illustreres ved at supplere forbrugsligningen med definitionsligningen for formuen.

... selvom den langsigtede forbrugsligning fastholdes

Forbrugsligningens trendkorrektionsled er 0,009 i grundforløbet, hvor mængderne vokser med 1,5 pct. årligt, jf. boks 1 i kapitel 3. Hvis vækstraten øges til 3 pct. i et nyt grundforløb, kan forbrugets langsigtsligning fastholdes ved at øge trendkorrektionsleddet til 0,018 (=0,03-0,4·0,03), og hvis vækstraten reduceres til nul, kan langsigtsligningen fastholdes ved at reducere trendkorrektionsleddet til 0 (=0-0,4·0). Med den nævnte trendkorrektion opfylder forbruget i alle tre nævnte forløb den langsigtede adfærdsligning fra (3.2a):

$$\log(C) = 0.9 \cdot \log(Y) + 0.1 \cdot \log(W) - 0.200$$

Men selvom forbrugets adfærdsligning ligger fast, påvirkes både forbrugs- og formuekvoten af overgangen til 3 eller 0 pct. vækst.

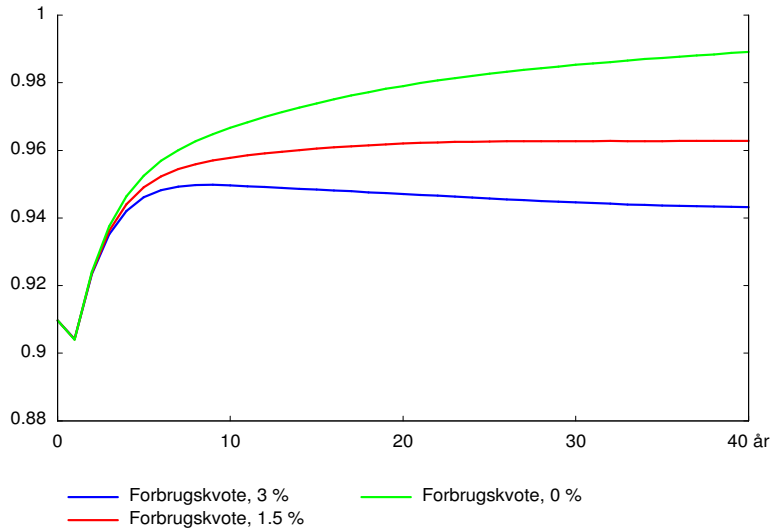
Jo højere vækst, jo lavere forbrugs- og formuekvote

Indkomsten er eksogen i en to-ligningsmodel med forbrugs- og formueligning, og hvis den reale indkomstvækst sættes op fra 1,5 til 3 pct. skal både forbruget og formuen vokse 3 pct. om året, for at der er tale om et ligevægtsforløb. Dermed er der brug for en større opsparing ud af indkomsten, og på længere sigt opstår en ny ligevægt med en lavere forbrugskvot e, C/Y , end i det oprindelige grundforløb, jf. figur 10.10a.

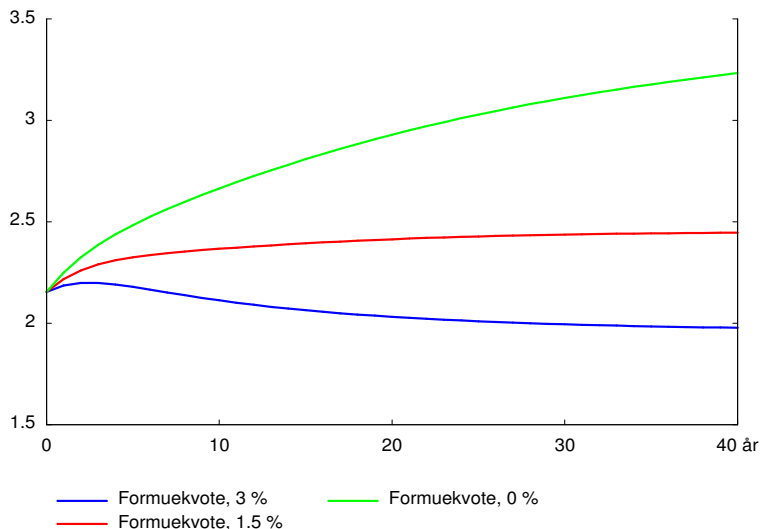
Mekanismen er, at formuen i begyndelsen af det nye grundforløb vokser mindre end indkomsten, når indkomstvæksten øges til 3 pct. p.a. Faldet i formuekvoten i forhold til indkomsten, W/Y , reducerer forbrugskvoten

og øger opsparingen. Den større opsparing får formuen til at vokse hurtigere, og efterhånden vokser både forbrug og formue med samme vækstrate som indkomsten, men både forbrugs- og formuekvote skifter niveau og bliver mindre, hvis vækstraten øges. Hvis vækstraten falder, fx til 0 pct., bliver forbrugs- og formuekvoten større, jf. figur 10.10.

Figur 10.10a **Stiliseret forbrugskvote, tre vækstrater med trendkorrektion**



Figur 10.10b **Stiliseret formuekvote, tre vækstrater med trendkorrektion**



Nulvækst giver forbrugskvote på 1

Nærmere bestemt bliver forbrugskvoten 1 på langt sigt i det stationære forløb. I forløbet med 1,5 pct. vækst stabiliserer formuekvoten sig ved 2,5, jf. figur 10.10b. Opsparingskvoten svarer til vækstraten gange for-

muekvoten, dvs. $0,037 (=0,015 \cdot 2,5)$, så forbrugskvoten er $0,963$. Ved 3 pct. vækst falder formuekvoten på langt sigt til 2, og forbrugskvoten falder til $0,94 (=1 - 0,03 \cdot 2)$. I det stationære forløb er formuekvoten på langt sigt godt 3,5. Det er forholdsvis langt fra udgangspunktet på 2,5 ved 1,5 pct. vækst, og det tager da også lang tid, at nå i nærheden af den stationære ligevægt. Det bemærkes, at størrelsen på formuekvoten styres af den langsigtede forbrugslignings konstant.

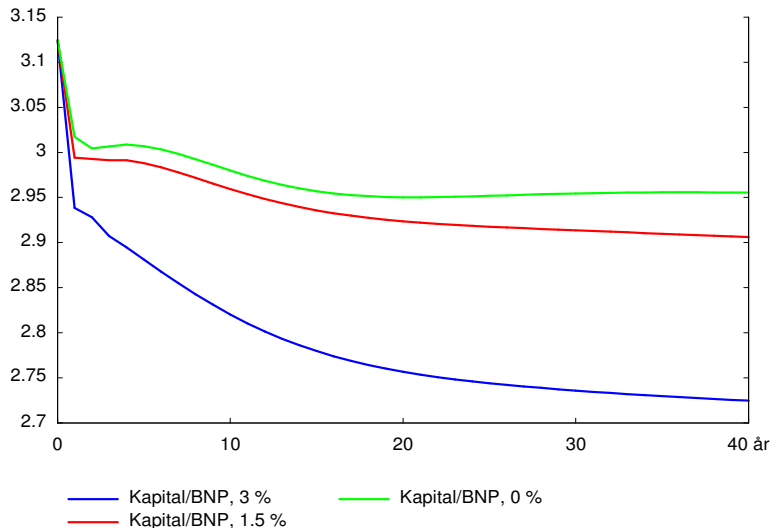
*Væksttrendens
effekt på usercost*

Som tidligere nævnt indebærer grundforløbets antagelser, at realrenten er lig realvæksten, så hvis den antagne realvækst øges fra 1,5 til 3 pct., er det naturligt at øge realrenten tilsvarende, hvorved usercost stiger. Den højere pris på kapitalanvendelsen betyder, at der anvendes mindre kapital pr. produktionsenhed, så den samme arbejdsstyrke kan producere lidt mindre.⁴

*Effekten på
kapitalanvendelsen ...*

Renten og dermed usercosts påvirkning af kapitalanvendelsen pr. produceret enhed kan illustreres ved at sammenholde kapitalanvendelsen pr. produceret enhed i det i kapitlet gennemgåede grundforløb på ADAM med to grundforløb, hvor vækstraten er henholdsvis 0 og 3 pct. Kapitalanvendelsen er størst i det stationære forløb, fordi realrenten er mindst i det stationære forløb, jf. figur 10.11.

Figur 10.11 **Kapitalkvoten i tre grundforløb**



*... og på
investeringsniveauet*

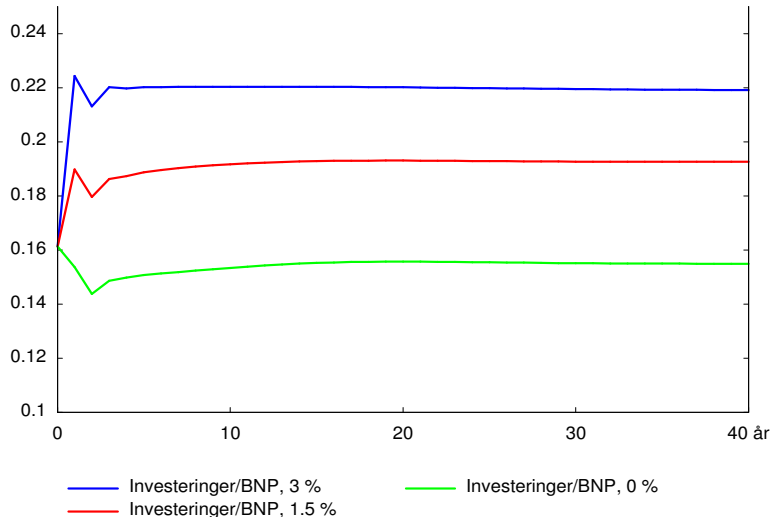
Samtidig med at kapitalanvendelsen pr. produceret enhed er størst i det stationære grundforløb er investeringsniveauet mindst i det stationære

⁴ For en ordens skyld tilføjes, at man også kan påvirke kapitalanvendelsen i ADAM ved at ændre inflationstakten. I en simpel økonomi uden skatter indgår realrenten i usercost, og inflationen er irrelevant for usercost. Virkelighedens skattesystem er imidlertid ikke neutralt, og i ADAM påvirker både den langsigtede inflationstakt og skattesatsen usercost for given realrente. Dertil kommer, at boligkapitalens usercost i ADAM indregner, at halvdelen af boligkøberne er kreditrationerede og derfor reagerer på den nominelle i stedet for den reale rente.

forløb, hvor der ikke er brug for nettoinvesteringer til at øge kapitalapparatet, jf. fig. 10.12.

Det kan tilføjes, at det lavere niveau for investeringerne betyder, at investeringerne reagerer kraftigere i pct., når produktionen ændres i forhold til et stationært grundforløb, end hvis grundforløbet har vækst.

Figur 10.12 Investeringkvoten i tre grundforløb



Sammenfatning af kapitel 10

I grundforløbet vokser alle mængder på langt sigt i takt med hinanden, og det samme gælder priserne. Ved konstant arbejdsstyrke skabes produktionsvæksten af produktivitetsstigningen, men for at opnå de ensartede vækstrater må produktivitsantagelsen suppleres med stiliserede antagelser om samme vækst på de udenlandske markeder og i den offentlige efterspørgsel, ligesom forbrugssystemet må justeres, så alle forbrugskomponenter får en budgetelasticitet på 1.

Ved fastsættelsen af de estimerede adfærdsligningers justeringsled kan man bevare den estimerede langsigtsligning ved at korrigere for skift i variabelnes væksttrend. Det er også muligt at indarbejde et brud i ligningen ved at videreføre niveauet for de seneste års justeringsled.

Jo større produktionsvæksten gøres, jo større bliver grundforløbets opsparing og investering.

11. Modelanalyse

Den nemmeste måde at analysere ADAMs egenskaber på er at lave en række beregninger med modellen og tolke deres resultat. Nærværende kapitel benytter denne tilgang og gennemgår en række modelberegninger, som beskriver effekten af at ændre ved én eller flere udvalgte eksogene variable. I et enkelt tilfælde ændres der også ved nogle af modellens centrale koefficienter for at se, hvad det betyder for beregningsresultatet.

Kapitlet starter med fire stød til efterspørgselssiden i ADAM. I afsnit 11.1 forøges det offentlige varekøb, i 11.2 stiger den private forbrugstilbøjelighed, i 11.3 falder renten, og i 11.4 falder det udenlandske prisniveau. Dernæst følger et udbudsstød i afsnit 11.5, hvor arbejdsudbudet forøges.

Omtalen af det første efterspørgselsstød, forøgelsen af det offentlige varekøb, fylder forholdsvis meget, da gennemgangen omtaler nogle forhold, som vedrører alle kapitlets beregninger. Fx beregnes effekten af at forøge det offentlige varekøb også under den forudsætning, at skatten samtidig forøges og finansierer det ekstra varekøb, så der ikke er nogen langsigtet effekt på den offentlige gæld.

Alle efterspørgselsstødene ender med, at effekten på beskæftigelsen går i nul, men stødene afviger fra hinanden med hensyn til, hvad der sker med sammensætningen af efterspørgslen og produktionen. Udbudsstødet resulterer i en permanent forøgelse af beskæftigelsen.

Der er lagt vægt på at illustrere ADAMs langsigtede egenskaber, hvorfor modelberegningerne er ført 60 år frem i tid. På så langt sigt fungerer ADAM på mæge måder som en vækstmodel, der holdes i gang af arbejdsstyrke og produktivitet, mens Phillipskurven sikrer, at beskæftigelsen svarer til arbejdsstyrken minus den langsigtede arbejdsløshed, jf. det foregående kapitels omtale af det stiliserede grundforløb. Modelberegninger på mange års sigt er naturligvis usikre, da modellens estimaterede ligninger næppe forbliver uændret i så mange år, men trods usikkerheden har langsigtseffekterne interesse, fordi de beskriver, hvordan ADAM fungerer. ADAMs mange ligninger kan ikke løses analytisk, så det kræver modelberegninger med lang tidshorisont at belyse modellens ligevægt.

I afsnit 11.6 undersøges det med udgangspunkt i varekøbsstødet, hvordan modellens tilpasningsmønster afhænger af adfærdsligningernes koefficienter. Hvis man fx øger eksportens priselasticitet, reagerer modellen hurtigere på de stød, som fjerner modellen fra sin ligevægt. Til gengæld svinger modellen kraftigere. Afsnittet belyser også effekten af, at modellens usercost er baseret på eksogene inflationsforventninger.

I afsnit 11.7 sammenlignes varekøbsstødet dels med en tilsvarende beregning på Det økonomiske Råds SMEC-model og dels med den anslåede tilpasningstid i Sørensen og Whitta-Jakobsen (2005).

11.1 Forøgelse af det offentlige varekøb med 1 pct.

Det offentlige varekøb er en traditionel finanspolitisk variabel, der direkte indgår i den samlede efterspørgsel, og som ofte bruges til at illustrere modellens egenskaber.

Hovedresultaterne af at øge det offentlige varekøb er omtalt i forbindelse med præsentationen af ADAM i kapitel 2. I det følgende tages varekøbsberegningen op igen, og de beregnede effekter gennemgås lidt nærmere, men først siges lidt om beregningens udformning.

Det offentlige varekøb øges relativt til grundforløbet

Grundforløbet for kapitlets modelberegninger er en stiliseret fremskrivning, jf. omtalen i kapitel 10. Produktion og efterspørgsel, herunder det offentlige varekøb, vokser i grundforløbet med 1,5 pct. p.a. i faste priser, så på sigt gør det en forskel, om man vælger at forøge en efterspørgselskomponent med et bestemt beløb i faste priser eller med en bestemt procent af grundforløbets efterspørgselskomponent. Det er valgt at gøre det sidstnævnte og forøge det offentlige varekøb med 1 pct. i alle år, hvilket svarer til en forøgelse på godt 1,4 mia. kr. i 2000-priser i første år af beregningsperioden.

ADAM er domineret af relative sammenhænge

Hvis ADAM var domineret af lineære sammenhænge, ville det være nærliggende at illustrere effekten af at øge efterspørgslen med et bestemt beløb i 2000-priser. Modellens sammenhænge mellem variablene, fx mellem forbrug og indkomst, er dog snarere relative, dvs. lineære i logaritmiske værdier, og det taler for at støde relativt, altså øge den pågældende efterspørgselskomponent med et bestemt antal pct.

Det taler også for at støde relativt, at der er vækst i grundforløbet. Fx betyder den årlige stigning i arbejdsproduktiviteten, at beskæftigelseseffekten af et bestemt beløb i faste priser automatisk falder gennem beregningsperioden. Det bemærkes, at forskellen på at ændre efterspørgslen i relative eller absolutte termer forsvinder, hvis grundforløbet er stationært. I et stationært forløb har produktiviteten og alle andre variable inkl. det offentlige varekøb samme værdi i alle år. Som omtalt i kapitel 10 er det valgt at lave modelberegningerne i forhold til et grundforløb med vækst, fordi det normale udgangspunkt for ADAM-beregninger er en fremskrivning med vækst.

Multiplikatorforløb og multiplikatorer

Når man forøger grundforløbets offentlige varekøb, variabelen fV_{mo} , med 1 pct. og løser modellen, fremkommer en ny løsning, som kaldes multiplikatorforløbet. Forskellen på en endogen variabel i multiplikator- og grundforløb måler effekten på den pågældende variabel af at forøge varekøbet, og disse effekter kaldes ofte multiplikatorer.

Effekten på en variabel kan både angive den simple og den relative forskel på variabelens værdi i de to forløb. For mange mængde- og prisvariable er det oplagt at angive den relative forskel, når det offentlige varekøb er øget med 1 pct., men generelt afhænger det af variabelens karakter og af formålet, om man vælger at angive simpel eller relativ forskel. Fx er det lettere at forholde sig til den procentvise ændring i

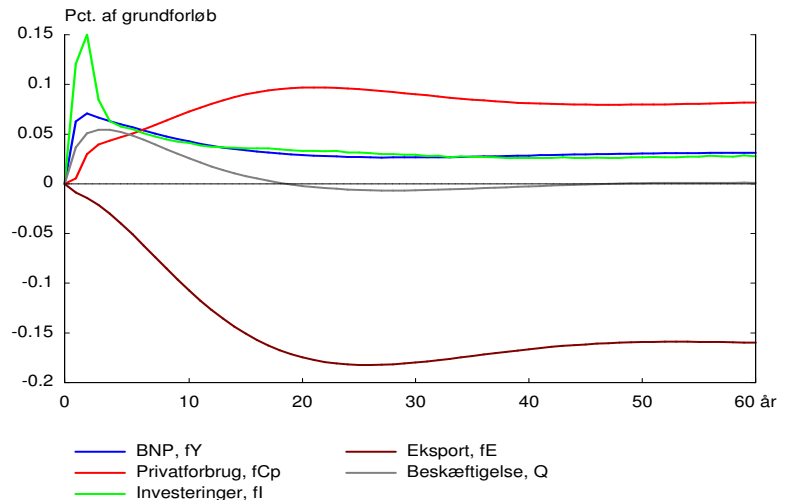
BNP end til den procentvise ændring i den offentlige budgetsaldo, især hvis budgetsaldoen krydser nul i grund- eller multiplikatorforløbet. I forhold til den offentlige budgetsaldo er det nemmere at anvende den simple ændring, fx målt som pct. af BNP.

Vi starter med at se på de langsigtede effekter af at forøge det offentlige varekøb med 1 pct.

11.1.1 Effekter på langt sigt

I figur 11.1 er de viste multiplikatorer opgjort som relative afvigelser til grundforløbet. Desuden er variablene for BNP og efterspørgselskomponenterne målt i faste priser både i figur 11.1 og i kapitlets øvrige figurer, med mindre andet er angivet. Hvis det nye forløb for en variabel har karakter af en ny steady state løsning med samme vækstrate som i grundforløbet, ender variabelen med at forløbe parallelt med sit grundforløb, og så bliver de viste effekter konstante på langt sigt. Figurens tidsakse er i år, og figur 11.1 dækker en beregningsperiode på 60 år, for at man kan se, om effekterne bliver konstante på langt sigt.

Figur 11.1 Forøgelse af offentligt varekøb



Den langsigtede beskæftigelses-effekt er nul, øvrige langsigts-effekter må aflæses

Det er ikke tilfældigt, at den langsigtede beskæftigelseseffekt er nul. En langsigtet beskæftigelseseffekt på nul er et generelt resultat for en lille åben økonomi med fast valutakurs og Phillipskurve. For de andre variable i figuren, samt for de fleste variable i modellen, er det vanskeligt at kvantificere langsigteeffekten a priori. I de tilfælde er man henvist til at aflæse langsigteeffekten fra beregningsresultatet, der er vist i figuren.

Investeringerne reagerer hurtigt, eksporten langsomt

Det må fremhæves, at den langsigtede effekt kan være meget forskellig fra den kortsigtede. Fx reagerer investeringerne hurtigt og kraftigt på det forøgede varekøb, så den langsigtede investeringsreaktion er mindre end den kortsigtede. For eksporten er det omvendt. Eksporten rea-

gerer langsomt, og den langsigtede eksportreaktion er tydeligt større end den kortsigtede.

Crowding-out på arbejdsmarkedet ...

Den langsigtede effekt på beskæftigelsen er som sagt nul, jf. figur 11.1, svarende til at modellens arbejdsløshed vender tilbage til sit langsigtede niveau i grundforløbet. Den bagvedliggende crowding-out- eller fortrængningsproces starter med, at den initiale beskæftigelsesforøgelse får lønnen og dermed priserne til at stige i forhold til grundforløbet. Når den danske eksportpris stiger i forhold til den udenlandske markedspris, taber eksporten markedsandel og begynder at falde i forhold til grundforløbet.

... reducerer eksporten mærkbart ...

Fortrængningsprocessen stopper først, når eksporten er faldet så meget, at beskæftigelsen og arbejdsløsheden er tilbage på grundforløbets niveau. Når arbejdsløsheden er tilbage på grundforløbets niveau, svarer den danske prisstigning til de udenlandske konkurrenters, hvilket er en forudsætning for, at økonomien er i steady state med konstante markedsandele.

... samt øger forbruget ...

Den positive langsigtede effekt på det private forbrug afspejler, at den højere danske løn øger forbrugernes købekraft, fordi prisen på importvarer er eksogen.

... og investeringerne

Den positive langsigtede effekt på investeringerne afspejler, at kapitalbehovet er steget, fordi stigningen i lønomkostningerne har gjort kapitalen relativt billigere end arbejdskraften, så arbejdskraft substitueres med kapital. Den større kapitalmængde øger behovet for investeringer til at dække afskrivningerne, og samtidig stiger produktionen pr. beskæftiget.

BNP er øget permanent pga. højere kapitalintensitet ...

Selvom den langsigtede beskæftigelseseffekt som sagt er nul, er der en positiv langsigtet effekt på BNP. Den positive BNP-effekt skyldes dels en substitutionseffekt, som afspejler, at det samme antal beskæftigede kan producere mere, hvis kapitalapparatet pr. ansat vokser, og dels en sammensætningsseffekt, der afspejler den måde, som BNP er defineret på.

... og ændret sammensætning

Sammensætningsseffekten går ud på, at afgifternes andel af BNP stiger, når forbruget stiger, og eksporten falder. Den større afgiftsandel følger af, at størstedelen af afgifterne ligger på det private forbrug, mens nettoafgiften på eksporten er negativ på grund af subsidierne til landbrugs-eksporten. Nettoafgiften er en transferering til den offentlige sektor, så nettoafgiftens andel af BNP påvirker ikke behovet for produktionsfaktorer. Det vil sige, at jo mere nettoafgiften fylder, jo større bliver BNP for en given beskæftigelse.

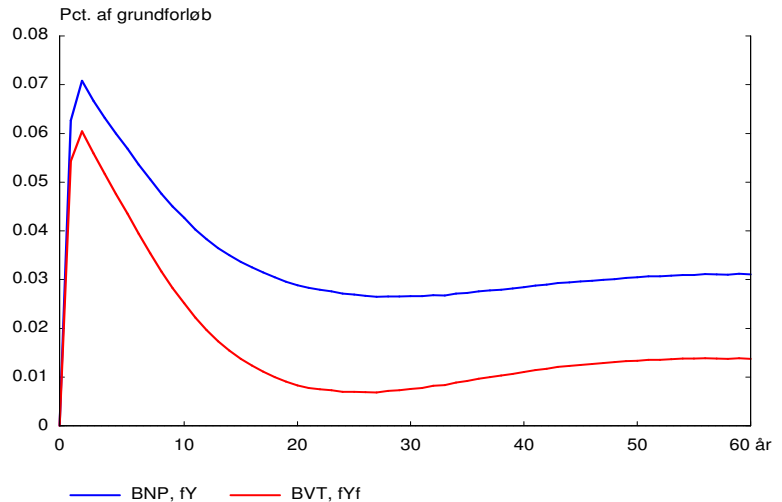
BNP øges mere end BVT

Man kan illustrere sammensætningsseffekten ved at sammenligne BNP med bruttoværditilvæksten, BVT, der er BNP ekskl. varetilknyttede nettoafgifter. Hvis alle efterspørgselskomponenterne inkl. afgiftsindhold stiger proportionalt, stiger BNP og BVT også proportionalt, så forskellen på BNP- og BVT-effekten angiver effekten af den ændrede sammensætning med mere forbrug og mindre eksport. Det fremgår af figur 11.2, at

BNP stiger mere end BVT på langt sigt, svarende til at de større forbrugsafgifter trækker BNP i vejret.

Den positive langsigtede effekt på BVT illustrerer substitutionseffekten, som både øger BVT og BNP for en given beskæftigelse.

Figur 11.2 Forøgelse af offentligt varekøb



*Sammensætnings-
effekten
påvirker ikke BVT*

Der er tradition for at referere til effekten på bruttonationalproduktet, BNP, som er et mere velkendt begreb end bruttoværditilvæksten, BVT. På den anden side er man ofte ligeglad med den netop omtalte sammensætningseffekt, og det taler for at referere til BVT i stedet.

11.1.2 Løndannelsens betydning

*På kort sigt er
lønnen stiv,
på langt sigt clearer
arbejdsmarkedet*

ADAM repræsenterer som omtalt i kapitel 2 den traditionelle syntese mellem på den ene side den keynesianske konjunkturmodel, som vedrører det korte sigt, hvor priserne er stive, så markederne ikke clearer, og på den anden side den neoklassiske langsigtmodel, hvor priserne tilpasser sig, og markederne inkl. arbejdsmarkedet clearer.

*Priserne er drevet af
lønomkostningerne*

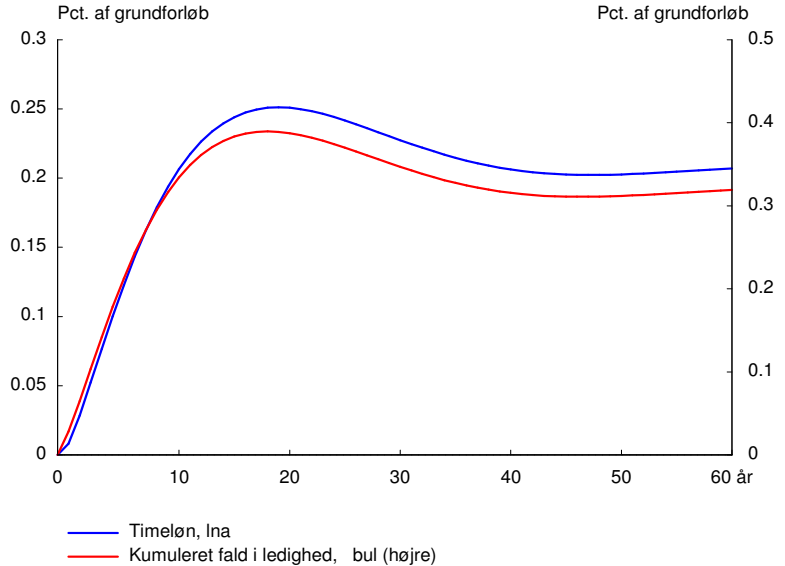
I ADAM er produktionspriserne drevet af omkostningerne, og det er lønnen pr. arbejdstime, som er den afgørende prisvariabel for overgangen fra en kortsigtet keynesiansk til en mere neoklassisk modelløsning. Det hænger sammen med, at det er lønligningen, som knytter modellens prisudvikling sammen med realøkonomien ved at gøre stigningen i timelønnen til en faldende funktion af arbejdsløsheden, jf. omtalen af løn- og prisligningerne i kapitel 7.

*Lønniveau reagerer
på kumuleret
arbejdsløshed*

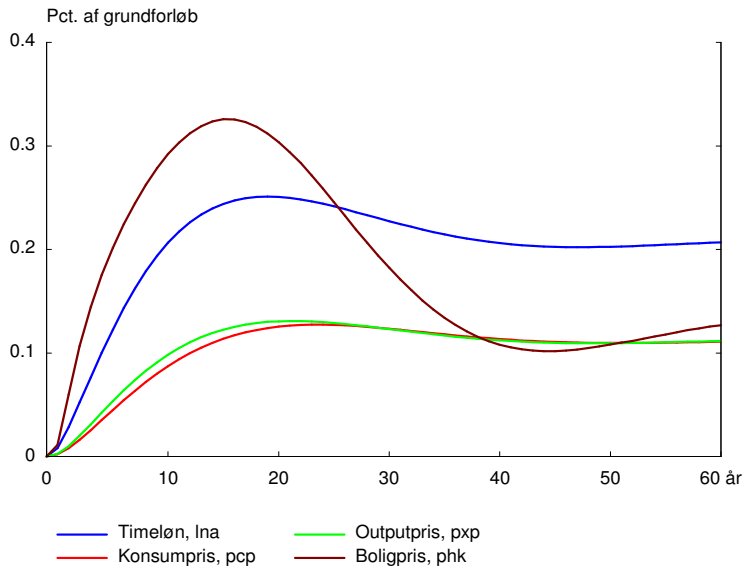
Modellens lønligning skaber en så tæt sammenhæng mellem lønstigningen, $d \log(lna)$, og arbejdsløshedens niveau, bul , med negativt fortegn, at den procentvise effekt på timelønnen, lna , er tæt korreleret med effekten på den kumulerede arbejdsløshed, Σbul , jf. figur 11.3a,

hvor lønnen og det kumulerede fald i arbejdsløsheden er afsat på hver sin akse. Det vil sige, at den langsigtede effekt på lønniveauet og dermed også effekten på konkurrenceevnen afspejler, hvor meget og hvor længe arbejdsløsheden er afvejet fra grundforløbets ligevægt, svarende til at lønvariablen kontrollerer, at arbejdsløsheden er lig den langsigtede arbejdsløshed.

Figur 11.3a Forøgelse af offentligt varekøb – lønniveau og kumuleret ledighed



Figur 11.3b Forøgelse af offentligt varekøb – løn og priser

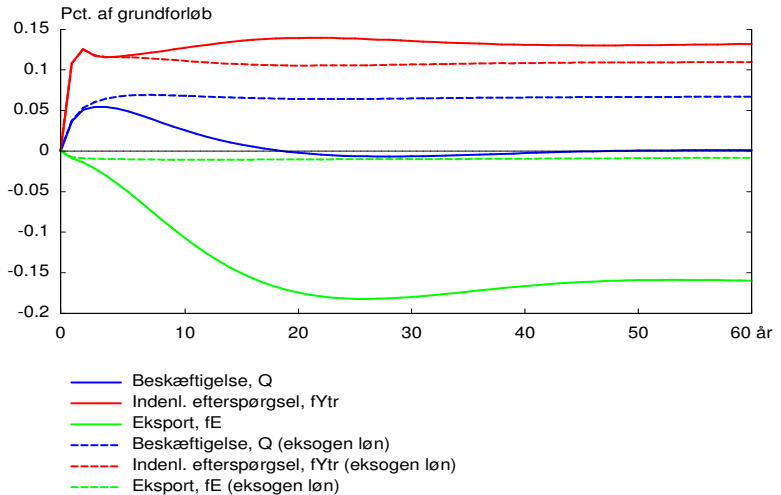


Figur 11.3b illustrerer, at både produktions- og forbrugerprisen reagerer svagere end lønnen. Kun den konjunkturfølsomme boligpris reagerer hurtigere og kraftigere end lønnen.

Med eksogen løn er ADAM rent efterspørgselsdrevet

Betydningen af modellens løndannelse for realøkonomien er illustreret i figur 11.4, der viser effekten på beskæftigelsen, den samlede indenlandske efterspørgsel og eksporten beregnet med henholdsvis ADAM og ADAM ekskl. lønligning, dvs. ADAM med eksogen løn.

Figur 11.4 Forøgelse af offentligt varekøb, ADAM og ADAM m. eksogen løn



Med eksogen løn er den langsigtede beskæftigelseseffekt større end nul

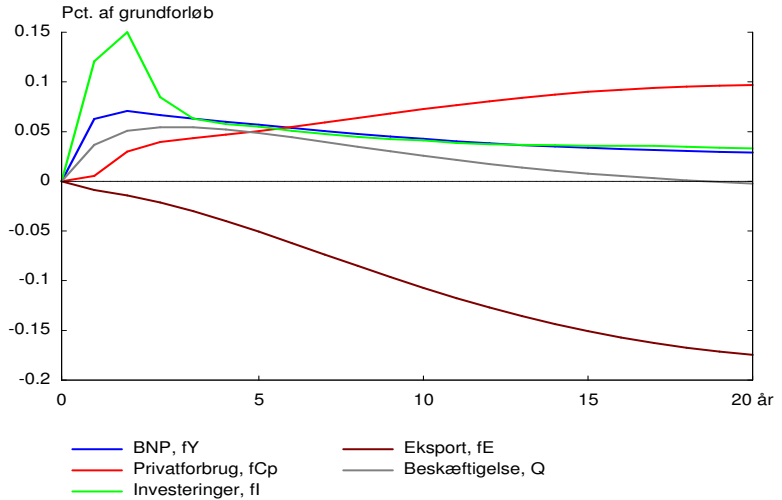
Det fremgår, at lønreaktionen er afgørende for den langsigtede effekt på beskæftigelsen og eksporten. Uden lønreaktion er der ingen mekanisme, som gør eksporteffekten negativ og får beskæftigelseseffekten til at gå i nul, så hvis lønnen ikke reagerede på konjunktoren, ville forøgelsen af den offentlige efterspørgsel have en permanent effekt på beskæftigelsen.

Lønreaktionen er derimod mindre afgørende for effekten på den indenlandske efterspørgsel, som omfatter det offentlige varekøb og derfor øges mærkbart og permanent, uanset om lønnen er eksogen eller ej, jf. figur 11.4. Nærmere bestemt, bliver den permanente effekt på den indenlandske efterspørgsel lidt større, når lønnen er endogen, fordi den højere løn øger forbrugernes købekraft og det private forbrug.

11.1.3 Kort- og mellemfristede effekter

For at få de første års effekter tydeligere frem, er graferne i figur 11.1 gentaget i figur 11.5 med en kortere tidsakse, som omfatter de første tyve år, hvor effekten på beskæftigelsen når at blive svagt negativ.

Figur 11.5 Forøgelse af offentligt varekøb



Acceleratoreffekt på investeringerne

Den procentvise effekt på investeringerne topper efter et par år, jf. figur 11.6. Den forholdsvis stærke investeringsreaktion i beregningsperiodens begyndelse afspejler produktionens acceleratoreffekt på investeringerne. Hvis produktionen stiger 1 pct., efterspørger virksomhederne 1 pct. mere kapital, og 1 pct. af kapitalapparatet svarer til adskillige pct. af de årlige investeringer, fordi kapitalapparatet er større end de årlige investeringer.

Acceleratoreffekten er stor for bygninger

Størrelsesforholdet mellem kapital og investering afhænger af erhverv og mere generelt af investeringstype. En bygning bruges normalt i flere år end en maskine, og forholdet mellem kapitalapparat og investering er tilsvarende højere for bygninger end for maskiner.

... men bygningsinvesteringer er tidskrævende

På den anden side er det normalt mere tidskrævende at investere i bygninger end i maskiner, så tilvæksten til bygningskapitalen bliver spredt ud over flere år. Kapitalapparatets tilpasningshastighed er afspejlet i modellens faktorefterspørgselsligninger, som angiver, at maskinkapitalen og maskininvesteringerne reagerer hurtigere end bygningskapitalen og bygningsinvesteringerne.

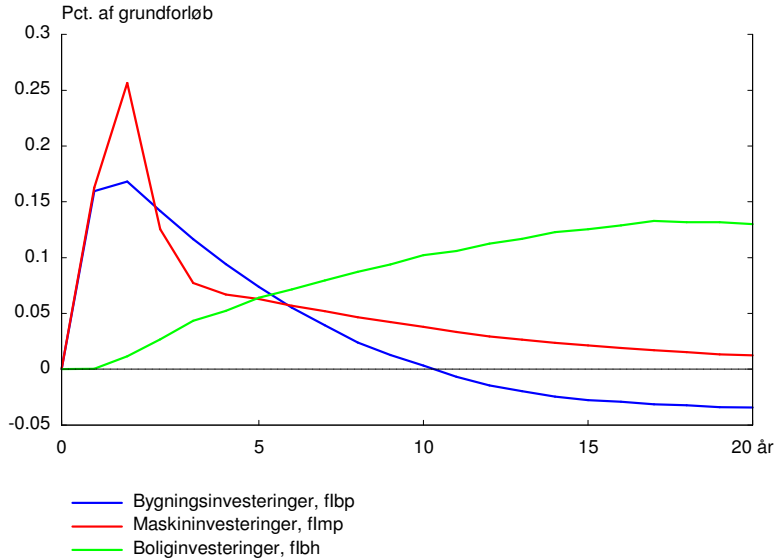
Maskinkapitalen øges af substitutionen væk fra arbejdskraft ...

Desuden vokser efterspørgslen efter maskinkapital lidt mere end efterspørgslen efter bygningskapital, fordi den modelgenererede stigning i arbejdslønnen får modellens brancher til at substituere maskinkapital for arbejdskraft. Der er ikke tilsvarende substitutionsmuligheder i modellens bygningsefterspørgsel.

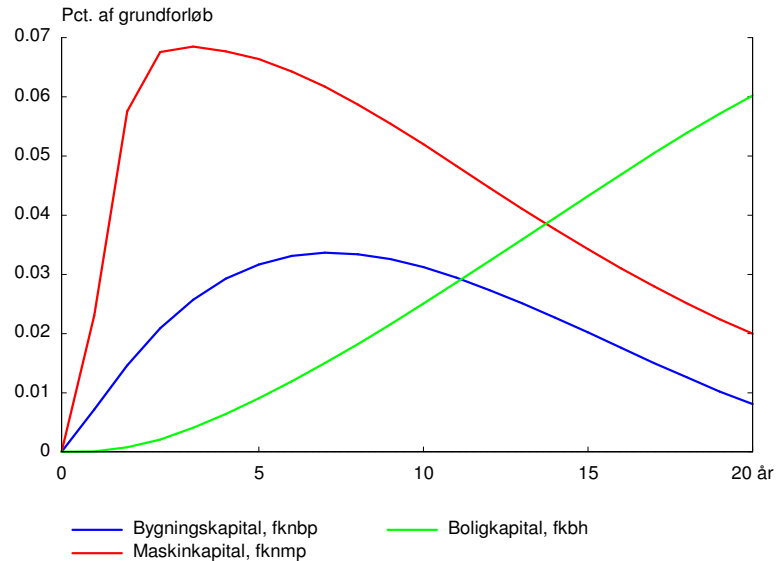
... og maskininvesteringerne reagerer kraftigst

Sammenfattende reagerer maskininvesteringerne kraftigere i pct. end de erhvervsmæssige bygningsinvesteringer, jf. figur 11.6a og 11.6b, der viser effekten på henholdsvis investeringer og kapitalapparat.

Figur 11.6a Forøgelse af offentligt varekøb



Figur 11.6b Forøgelse af offentligt varekøb



Boliginvesteringerne reagerer trægere

Boliginvesteringerne reagerer trægere end erhvervsinvesteringerne. Den forholdsvis træge reaktion i boliginvesteringerne hænger især sammen med, at boligefterspørgslen er en funktion af det private forbrug, og stigningen i det private forbrug er spredt ud over flere år end produktionsstigningen, jf. den tidligere viste figur 11.5, hvor forbrugseffekten vokser gennem alle figurens 20 år, mens BNP-effekten kulminerer i andet år.

Accelerator-effekten for boliger inddrager boligprisen

Væksten i boligkapitalen er en funktion af forholdet mellem bolig- og investeringsprisen, så den stigende boligefterspørgsel påvirker boliginvesteringerne via boligprisen. Det vil sige, at påvirkningskanalen er lidt anderledes end ved erhvervsinvesteringerne, men der gælder samme acceleratormekanisme for boliginvesteringerne som for erhvervsinvesteringerne. Da bestanden af boliger er høj i forhold til de årlige boliginvesteringer, er der potentiale til en kraftig reaktion i boliginvesteringerne, selv om boligefterspørgslen som sagt reagerer relativt trægt.

Det dæmper dog effekten på boliginvesteringerne, at modellens udsving i boligpriserne er gjort mere afdæmpet, end data tyder på, jf. omtalen af boligprisligningen i kapitel 3. En kraftigere reaktion i boligpriserne ville skabe en kraftigere reaktion i boliginvesteringerne.

Pukkelform på investeringseffekten, ikke på forbrugseffekten

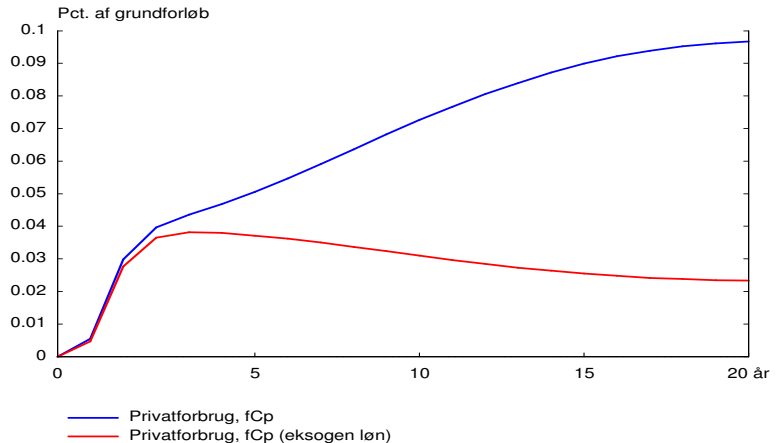
Den samlede investeringseffekt fremstår som en pukkel med et maksimum i andet år, jf. den tidligere viste figur 11.5. Den pukkelformede tidsprofil på investeringerne er typisk for et konjunktursving. Det er også en typisk konjunkturreaktion, at det private forbrug stiger, når produktionen og erhvervsindkomsten stiger; men det afviger fra en simpel konjunkturmodel, at det modelberegne forbrug fortsætter med at stige i forhold til grundforløbet, efter at de første års stærke investeringseffekt er faldet tilbage. Samtidig med at investeringseffekten falder tilbage, mindskes investeringernes bidrag til forbrugernes erhvervsindkomst, og hvis der ikke skete andet med indkomsten, ville effekten på det private forbrug aftage.

Forbrugseffekten vokser over tid pga. stigningen i løn og købekraft

Når forbruget fortsætter med at stige i forhold til grundforløbet, er det fordi, forbrugernes realindkomst øges, når lønnen øges, givet at prisen på import er uændret. Hvis lønnen er eksogen fungerer ADAM som en simpel konjunkturmodel, og forbrugseffekten topper efter 4 år, jf. figur 11.7.

Figur 11.7

Forøgelse af offentligt varekøb, ADAM og ADAM m. eksogen løn



11.1.4 Størrelsen på Keynes-multiplikatoren

Vi har allerede nævnt en nutidig tendens til at kalde alle modelberegne- de effekter for multiplikatorer, i hvert fald så længe den effektudløsende eksogene ændring er simpel, og beregningen er lavet for at beskrive mo- dellens reaktion.

Keynes- multiplikatoren betegner normalt BNP-effekten ...

Mere traditionelt henviser betegnelsen multiplikator ikke til en vilkårlig endogen variabel men først og fremmest til BNP, og der tænkes specifikt på den beregnede ændring i BNP sat i forhold til den eksogene efterspørgselsændring, som skaber ændringen i BNP. Det ligger i betegnelsen multiplikator, at man forestiller sig, at BNP-ændringen er større end den eksogene efterspørgselsændring, fordi forøgelsen af BNP skaber ekstra indkomst og dermed ekstra efterspørgsel, som skaber yderligere BNP.

... divideret med den eksogene efterspørgsels- ændring

Den traditionelle Keynes-multiplikator svarer analytisk til en differen- tialkvotient, hvor BNP er differentieret med hensyn til den eksogene ef- terspørgsel, som her er repræsenteret af det offentlige varekøb. ADAM er for kompliceret til, at modellen kan løses analytisk, men man kan be- regne den traditionelle multiplikator som forholdet mellem effekten på BNP, fY , og den i modellen indlagte ændring i varekøbet, $fVmo$.

$$\text{multiplikator} = \frac{\Delta fY}{\Delta fVmo}$$

Den anvendte differensoperator, Δ , angiver forskellen på variablen i multiplikatorforløbet og variablen i grundforløbet. Den viste multiplika- tor kan laves for alle beregningsperiodens år, men normalt fokuseres på det helt korte sigt, hvor der kan ses bort fra effekten af ændringer i løn og konkurrenceevne.

Som sagt interesserer man sig traditionelt for BNP-effekten, som også repræsenterer effekten på den samlede indkomst, men en tilsvarende multiplikatorstørrelse kan laves for varekøbets effekt på fx den inden- landske efterspørgsel, $fYtr$, ved at erstatte fY med $fYtr$ i tælleren. Vare- købets BNP-multiplikator, dvs. Keynes-multiplikatoren, er i figur 11.8 vist sammen med de tilsvarende multiplikatorer for indenlandsk ef- terspørgsel og eksport.

Den indenlandske efterspørgsels multiplikator er større end 1 ...

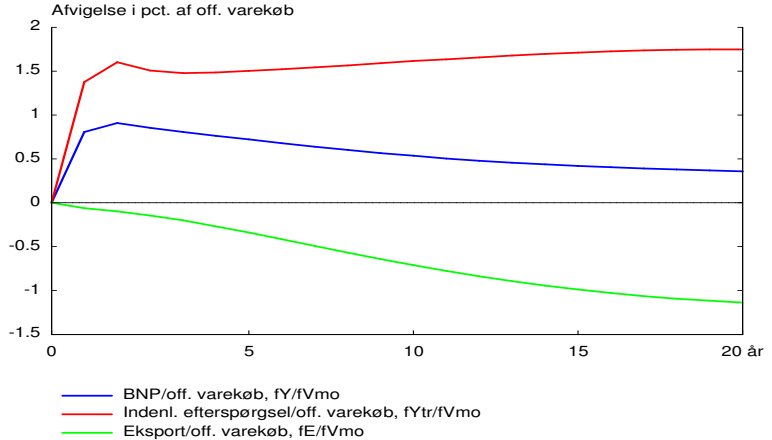
Multiplikatoren for indenlandsk efterspørgsel er større end 1 i hele be- regningsperioden, fordi forøgelsen af det offentlige varekøb som omtalt skaber yderligere indenlandsk efterspørgsel i form af flere private inve- steringer og større privat forbrug.

... mens BNP- multiplikatoren er mindre end 1

BNP-multiplikatoren kommer derimod ikke over 1 men topper i år 2 med en værdi på lidt under 1, så den danske værditilvækst vokser min- dre i faste priser end det offentlige varekøb til trods for, at den samlede indenlandske efterspørgsel stiger mere end det offentlige varekøb. Den forholdsvis moderate BNP-multiplikator afspejler, at den øgede ef- terspørgsel ikke kun udløser dansk værditilvækst men også import. Dertil kommer, at beskatningen og arbejdsløshedsunderstøttelsen dæmper

effekten på både efterspørgsel og BNP, fordi skattebetaling og kompensation for tabt arbejdsindkomst svækker den gensidige påvirkning mellem efterspørgsel og indkomst.

Figur 11.8 **Førøgelse af offentligt varekøb**



Faktorer bag BNP-multiplikatoren

Generelt er den traditionelle kortsigtede BNP-multiplikator en aftagende funktion i fire faktorer: Importens andel af efterspørgslen, beskatningens andel af indkomsten, opsparingens andel af den disponible indkomst og arbejdsløshedsdagpengenes kompensationsgrad. De nævnte fire faktorer vedrører 'lækager' i multiplikatorprocessen. Det vil sige forhold, der på kort sigt begrænser efterspørgslens gennemslag på dansk BNP eller begrænser BNP's gennemslag på efterspørgslen. På længere sigt falder BNP-multiplikatoren under alle omstændigheder, fordi varekøbets eksportmultiplikator falder.

Som afslutning på bemærkningerne om Keynes-multiplikatoren må det nævnes, at multiplikatorens størrelse principielt påvirkes af, at ADAMs fastprisstørrelser er i kædeindeks, jf. boks 11.1.

Boks 11.1 **Keynes-multiplikator med faste priser i kædeindeks**

Når fastprisstørrelserne som her er opgjort med kædeindeks, holder den simple forsyningsbalance mellem BNP og efterspørgslen ikke i faste priser. Det vil sige, at man ikke kan regne med, at 1 kr. ekstra varekøb i faste priser giver præcis 1 kr. ekstra BNP, hvis resten af efterspørgslen og importen holdes konstant.

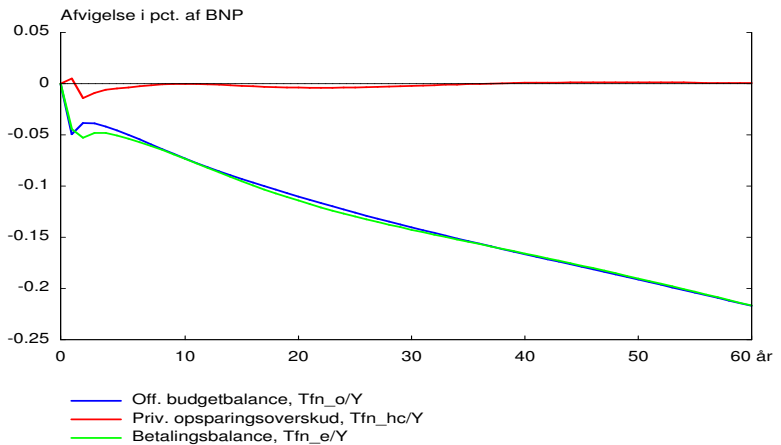
Dermed har det heller ikke mere samme principielle interesse, om fastprismultiplikatoren er lidt over eller under 1. Alternativt kan multiplikatorens tæller og nævner opgøres i løbende priser, og som løbende priser kan der både bruges samme og foregående års priser, da den simple forsyningsbalance både holder i samme og foregående års priser. En opgørelse i løbende priser giver dog næsten samme multiplikatorer som i figur 11.8, hvis man fokuserer på de første par år, hvor de relative priser ikke når at ændre sig væsentligt.

11.1.5 Sektorernes opsparingsoverskud

Det øgede varekøb forringer den offentlige budgetsaldo

Den offentlige budgetsaldo forringes løbende, hvis man permanent øger det offentlige varekøb uden indtægtsfinansiering. I de første år dæmpes budgetforværringen af faldende udgifter til dagpenge og stigende skattegrundlag, men efterhånden som varekøbets umiddelbare konjunkturstimulans forsvinder, slår budgetforringelsen fuldt igennem. Dertil kommer, at den negative budgeteffekt akkumuleres som øget gæld, der forrentes. Det gør budgetforværringen selvforstærkende, og den negative effekt på den offentlige budgetbalance inkl. renter vokser kontinuert gennem beregningsperioden.

Figur 11.9 Forøgelse af offentligt varekøb



Den offentlige budgetsaldo repræsenterer den offentlige sektors opsparingsoverskud. Lægger man den private sektors opsparingsoverskud til den offentlige sektors, fås det samlede indenlandske opsparingsoverskud, som pr. definition svarer til betalingsbalancesaldoen. Det vil sige, at den offentlige budgetsaldo ikke kan forværres, uden at det slår ud i det private opsparingsoverskud eller betalingsbalancen.

Samtidig forværres betalingsbalancen ...

Modstykket til den løbende forværring af den offentlige budgetsaldo inkl. renter er først og fremmest, at betalingsbalancen forværres løbende, mens det private opsparingsoverskud på langt sigt er stort set uændret, jf. figur 11.9. Det vil sige, at den offentlige budgetsaldo og betalingsbalancen, samt den offentlige gæld og udlandsgælden, reagerer med en kontinuert voksende afvigelse i forhold til grundforløbet. Dermed stikker de nævnte variable af fra de mange variable, som på langt sigt reagerer med et permanent niveauskift.

... mens det private opsparingsoverskud holdes på plads af forbrugsfunktionen

Det private opsparingsoverskud er lig privat opsparing minus privat investering, og opsparingsoverskuddet holdes i modelberegningen stort set uændret på langt sigt, fordi udsving i opsparingsoverskuddet opsamles i forbrugernes finansielle formue, der er en del af den formue, som indgår i modellens forbrugsligning.

I de første år, efter at det offentlige varekøb er forøget, reduceres det private opsparingsoverskud, fordi det private forbrug er steget. Reduktionen af opsparingsoverskuddet reducerer formuen, og den negative formueeffekt dæmper forbruget og øger dermed opsparingen. Den større opsparing genopretter opsparingsoverskuddet, og på langt sigt er det private opsparingsoverskud som sagt stort set uændret.

Der er ikke nogen tilsvarende mekanisme til at kontrollere den offentlige budgetsaldo og den offentlige gæld i ADAM, men den fortsatte forværring af den offentlige budgetsaldo er uholdbar. Hvis det skal være finanspolitisk holdbart at øge varekøbet, er man nødt til samtidig at øge de offentlige indtægter, så det undgås at forringe de offentlige finanser, i hvert fald skal det undgås på langt sigt.

11.1.6 Skattefinansiering

Det vælges at skattefinansiere det øgede varekøb

Forøgelsen af varekøbet kan finansieres ved at spare på andre offentlige udgifter eller ved at øge indtægterne. Fx kan man udvide skattebasen ved at øge erhvervsfrekvensen. Der er med andre ord mange muligheder, men det er her valgt at finansiere udgiftsførøgelsen ved at øge beskattningen så meget, at den offentlige gæld på langt sigt holdes uændret som andel af BNP.

Finansieringen neutraliserer budgeteffekten på langt sigt

Den offentlige budgetbalance reagerer automatisk på konjunktursving, så det virker urealistisk at introducere et sæt skatteændringer, som holder det offentlige budget upåvirket i alle år. Det er mere hensigtsmæssigt, at sætte skattesatsen i vejret én gang for alle, så de løbende udgifter til det ekstra varekøb er finansieret med løbende indtægter for uændret skattebase, mens man accepterer de konjunkturdrevne budgetudsving, som følger af at skattebasen og beskæftigelsen påvirkes i begyndelsen af beregningsperioden.

Med skattefinansieringen indlagt minder varekøbsberegningen på ADAM om lærebygernes beregning af det balancerede budgets multiplikator. I ADAM-beregningen er det dog først på længere sigt, hvor gældskvoten er stabiliseret, at den årlige merindtægt fuldt ud svarer til den årlige merudgift. Den på langt sigt nødvendige merindtægt svarer kun til merudgiften i de første år af beregningen, hvis de offentlige udgifter og indtægter er eksogene, og det er de ikke i ADAM.

Finansieringen omfatter permanent og midlertidig skat

Som nævnt i forbindelse med præsentationen af ADAM i kapitel 2, kan den langsigtede effekt på det offentlige budget neutraliseres med en kombination af en permanent forøgelse af de statslige indkomstskattesatser og en midlertidig forøgelse af kapitalskatten.

Den permanente forøgelse af indkomstskatten skal sikre, at den offentlige budgetsaldo er upåvirket på langt sigt, hvor beskæftigelsen er upåvirket. Den permanente indkomstskatteforøgelse er det afgørende element i finansieringen.

Den nævnte midlertidige forøgelse af kapitalskatten skal fjerne effekten af, at den indkomstskattefinansierede varekøbsforøgelse i gennemsnit har en negativ effekt på konjunktoren og dermed på budgetsaldoen, før det lange sigt indtræder, og budgeteffekten går i nul. Størrelsen og beregningen af de to skatteændringer er forklaret i boks 11.2.

Boks 11.2 Skattefinansiering af offentligt varekøb

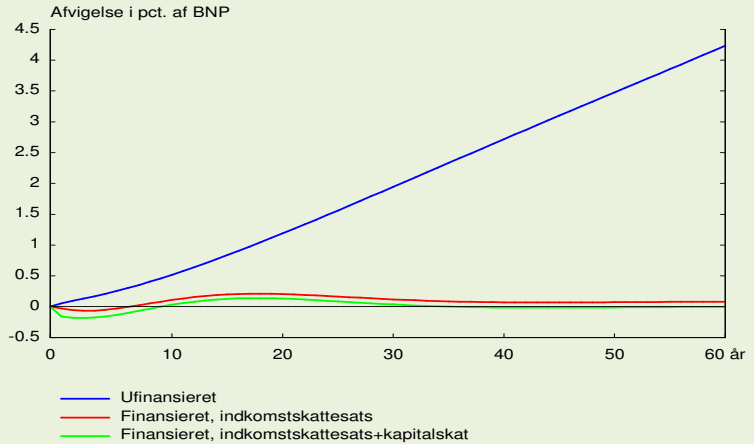
Udgangspunktet er den stigende negative effekt på de offentlige finanser, som fremkommer ved en permanent forøgelse af det offentlige varekøb med 1 pct. Den negative effekt på budgetsaldoen akkumulerer i ADAM til en negativ effekt på det offentlige nettoaktiv, som har variabelnavnet wn_o . Faldet i nettoaktivet afspejler, at den offentlige gæld vokser i forhold til grundforløbet, og opgaven er ved hjælp af højere skatter at vende den negative budgetudvikling, så den offentlige gæld på sigt vender tilbage til sit grundforløb.

For at neutralisere den stigende trend i effekten på den offentlige gæld er forøgelsen af varekøbet suppleret med en permanent relativ forøgelse af de statslige indkomstskattesatser med 1,5 pct., svarende til at en skattesats på fx 15 pct. forøges til knap 15,2 pct. Herved fremkommer på langt sigt en offentlig gældskvote (gæld/BNP), hvis forskel til grundforløbet er konstant, jf. den røde kurve i boksens figur. Når effekten på gældskvoten er konstant vokser gælden med rentebetalingen, idet rentesatsen svarer til den nominelle vækst. Samtidig er effekten på den offentlige budgetsaldo før renter nul, så i langsigtforløbet er de ekstra varekøb år for år finansieret af den ekstra indkomstskat.

Den ledsagende langsigtede effekt på gældskvoten på knap 0,2 pct. af BNP afspejler, at den indkomstskattefinansierede forøgelse af det offentlige varekøb skaber nogle udsving i arbejdsløsheden og skattebasen i første del af beregningsperioden, og når udsvingene er overstået, er den offentlige gæld steget med knap 0,2 pct. af BNP. I de første år falder den offentlige gæld, jf. den røde kurve, fordi forøgelsen af varekøbet påvirker efterspørgslen mere direkte end den tilsvarende forøgelse af indkomstskatten, så konjunktoren stimuleres. Nedgangen i det private forbrug udløser imidlertid en acceleratormæssig tilpasning på boligmarkedet, og den negative konjunktoreffekt heraf er stærkere end de første års positive konjunktoreffekt, så efter 8 år bliver den offentlige gæld større end i grundforløbet, jf. den røde kurve i boksens figur.

Man kan ikke fjerne den konstante langsigtseffekt på gælden med en permanent skatteforøgelse, i hvert fald ikke hvis renten svarer til væksten. Der er brug for en engangsforøgelse af skatten, og det er valgt at øge kapitalskatten med et engangsbeløb på godt 0,2 pct. af BNP i første år og kun i første år af beregningen. Dermed bliver den langsigtede effekt på gælden nul, så udvidelsen af varekøbet er fuldt finansieret, jf. boksens figur. Kapitalskatteprovenuet på godt 0,2 pct. af BNP udløser et lille konjunkturdyk, så den langsigtede gældsreduktion er kun på knap 0,2 pct., hvilket netop flytter den røde kurve ned i førsteaksen.

Effekt på offentlig gæld



Kapitalskatten er valgt til den midlertidige skatteforøgelse, fordi kapital-skatten umiddelbart påvirker forbrugernes opsparingsoverskud og formue men ikke deres disponible indkomst, som ikke omfatter kapitaloverførsler. Formuen indgår lagget i forbrugsfunktionen, så kapital-skatten påvirker slet ikke forbruget i beregningens første år, men den medfølgende formuereduktion reducerer overgangsvist forbruget i de efterfølgende år.

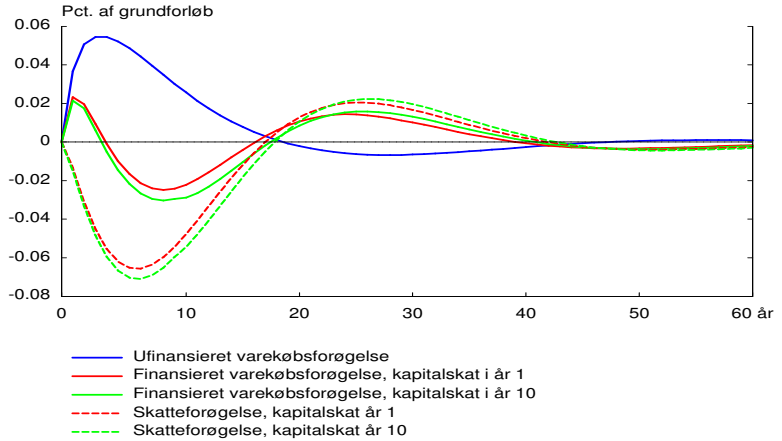
I praksis vil man næppe opkræve en ekstraordinær kapital-skat samme år, som det offentlige varekøb udvides. Det er mere sandsynligt, at man nøjes med den permanente forøgelse af indkomsts-katten, mens den manglende engangsfinansiering først bliver håndteret, når den viser sig.

Skattefinansieringen dæmper effekten på efterspørgslen ...

Skattefinansieringen dæmper den positive efterspørgselseffekt af at øge det offentlige varekøb, men i de første år af beregningen er der stadig en positiv effekt på efterspørgslen og beskæftigelsen. Det hænger sammen med, at det private forbrug reagerer på skatteforøgelsen med forsinkelse. Fx er forbrugets elasticitet med hensyn til den disponible indkomst kun 0,4 i det første år af beregningen, og forøgelsen af kapital-skatten påvirker kun forbruget via formuen og har dermed ingen effekt i det første år af beregningen.

... og redresserer effekten på beskæftigelsen

Nedgangen i den private disponible indkomst og forbruget udløser i midlertid en negativ tilpasning på boligmarkedet, jf. omtalen i kapitel 2, og efter fem år er beskæftigelseseffekten af det finansierede varekøb blevet negativ. Den samlede beskæftigelseseffekt af det finansierede varekøb fremkommer som summen af selve varekøbets positive effekt og den ledsagende skatteforøgelses negative effekt, jf. illustrationen af beskæftigelseseffekterne i figur 11.10.

Figur 11.10 Beskæftigelseeffekter, Q , varekøbs- og skatteforøgelse

Den midlertidige forøgelse af kapitalsskatten i begyndelsen af beregningsperioden er som omtalt i boks 11.2 en teknisk antagelse, der sikrer, at den offentlige gæld er uændret på langt sigt. Betydningen af kapitalsskatten kan belyses med en alternativ beregning, hvor der går 10 år, før kapitalsskatten forøges midlertidigt. I så fald fremkommer den beskæftigelseeffekt, som er vist med grøn kurve i figur 11.10. I de første år påvirker kapitalsskatten knap nok beskæftigelsen, men efter nogle år er beskæftigelseeffekten mest negativ, når den midlertidige forøgelse af kapitalsskatten ligger i år 1. På langt sigt ender beskæftigelseeffekten under alle omstændigheder i nul.

Engangsforøgelsen af kapitalsskatten er som nævnt i boksen på 0,2 pct. af BNP i forbindelse med varekøbsberegningen, men ved andre beregninger kan det kræve en større engangsændring af kapitalsskatten at fjerne den langsigtede påvirkning af den offentlige gæld.

11.2 Stigning på 1 pct. i forbrugstilbøjeligheden

Efter at have illustreret et permanent stød til det offentlige forbrug i 11.1, illustreres nu et permanent stød til det private forbrug. Man kan støde indirekte til det private forbrug ved at ændre skatterne, jf. skattefinansieringen af det offentlige varekøb. Vi vil dog ikke regne på et finanspolitisk indgreb, der øger den disponible indkomst, men på en adfærdsændring, hvor husholdningerne øger deres forbrug ekskl. bolig med 1 pct. for given indkomst og formue. En sådan beregning belyser, hvordan modellens forbrugsdannelse fungerer, og desuden kan resultatet bidrage til at forklare effekten af rentefaldet i afsnit 11.3.

*Stød
via justeringsled*

Stødet til forbrugstilbøjeligheden er lavet ved hjælp af forbrugsligningens justeringsled, jf. boks 11.3, der præciserer den foretagne justering.

Boks 11.3 **Stødet til forbrugstilbøjeligheden**

Den samlede fejlkorrigeringsligning for det faktiske forbrug blev præsenteret i kapitel 3 i ligning (3.2a).

Stødet til forbrugstilbøjeligheden svarer til i (3.2a) at øge langsigtsligningens konstant, $-0,200$, med $0,01$ i hele beregningsperioden samt at øge fejlkorrigeringsligningens konstant på $0,011$ med $0,01$ i første år af beregningsperioden. Ændringen klares ved at øge de pågældende ligningers justeringsled med $0,01$ i henholdsvis hele beregningsperioden og første år af beregningsperioden.

Med de nævnte justeringer er forbruget i hele beregningsperioden blevet løftet 1 pct. i forhold til, hvad ligning (3.2a) ville give uden justeringer. Det bemærkes, at forbrugsvariablen, $fCpuxh$ i ADAM-notation, er eksklusiv boligforbruget, som er proportionalt med boligbeholdningen. Der stødes ikke til boligforbruget, så den umiddelbare effekt på det samlede privatforbrug, fCp , er mindre end 1 pct.

Stødet til forbrugsligningen er omtalt i kapitel 3 ...

Stødet til forbrugsligningen svarer til et af de regneeksempler, der i kapitel 3 blev brugt til at illustrere forbrugsligningens egenskaber. I kapitel 3 blev forbrugsligningen suppleret med to simple definitions-mæssige ligninger til at bestemme henholdsvis formuen og indkomsten inkl. renteindkomst, og det viste sig, at effekten af at øge forbrugstilbøjeligheden afhang af forholdet mellem vækst og rente.

... og gentages nu på hele ADAM

Ved nu at beregne effekten ved hjælp af hele ADAM-modellen kan vi illustrere samspillet mellem forbrugsligningen og hele modellens indkomst- og formuedannelse inkl. skattebetalingen til den offentlige sektor. Beregningen på ADAM viser, at den langsigtede forbrugseffekt er påvirket af, at renten efter skat er mindre end væksten, og påvirker naturligvis resultatet, hvis den afledte effekt på de offentlige finanser neutraliseres af en skattestigning.

De kortsigtede effekter af en højere forbrugstilbøjelighed

Stødet til forbrugsligningen virker i første omgang på samme måde som en forøgelse af det offentlige varekøb. Produktionen og indkomsten stiger, og det skaber yderligere efterspørgsel efter investering og forbrug. Forbruget ekskl. boligforbrug og i mindre grad det samlede forbrug stiger da også overgangsvist med mere end 1 pct., jf. figur 11.11, der blandt andet viser effekten på det samlede privatforbrug.

Den større produktion får beskæftigelsen til at stige. Det øger lønnen, så konkurrenceevnen svækkes, og eksporten begynder at falde. På den måde minder de første fem års reaktionsmønster meget om den crowding-out proces, der går i gang, når det offentlige varekøb er øget.

På længere sigt mindskes den positive forbrugseffekt

Omkring fem år inde i beregningsperioden begynder den ekspansive effekt på det private forbrug imidlertid at aftage, fordi forbrugernes formue begynder at falde, og i takt med at forbruget falder tilbage mod grundforløbet, reduceres den positive effekt på aktivitet og beskæftigelse. Det mindre pres på arbejdsmarkedet redresserer effekten på konkurrenceevnen. Dermed betyder vendingen i den ekspansive forbrugseffekt

fekt, at crowdingout-processen stopper, så eksporten holder op med at falde i forhold til grundforløbet og begynder at vende tilbage mod grundforløbet.

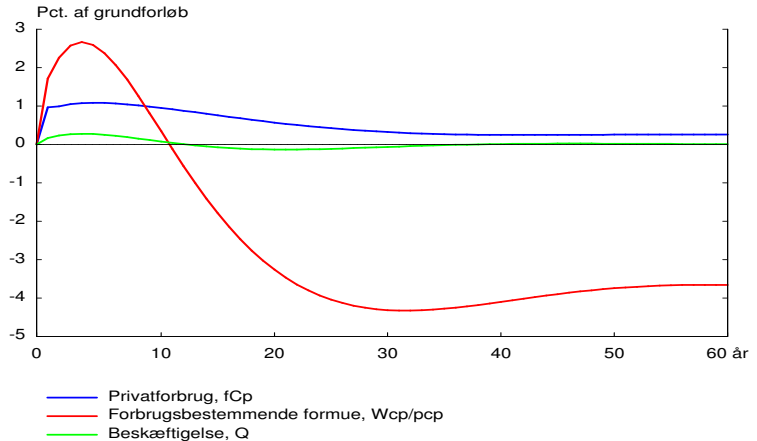
Den umiddelbart positive formueeffekt falder og bliver ...

Den positive forbrugseffekt begynder som sagt at aftage, fordi forbrugernes formue begynder at falde i forhold til grundforløbet. I de første år af beregningsperioden er formueeffekten positiv, fordi boligprisen og dermed boligformuen stiger, når forbruget stiger. Denne umiddelbare stigning i boligformuen kan i de første år opveje, at den finansielle del af formuen falder, fordi stødet til forbrugsfunktionen mindsker opsparingen; men efter nogle år dominerer faldet i den finansielle formue.

... negativ på langt sigt

Faldet i den samlede formueeffekt reducerer den positive effekt på forbruget. Med en mindre positiv forbrugseffekt styrkes opsparingen, og på langt sigt indtræder en ligevægt, hvor formueeffekten holder op med at falde og stabiliseres på et negativt niveau, jf. figur 11.11.

Figur 11.11 Stigning i forbrugstilbøjeligheden



Den positive langsigteffekt på forbruget ...

Det er naturligt, at den langsigtede formueeffekt er negativ, når modelberegningen reducerer opsparingstilbøjeligheden, men det skal bemærkes, at den langsigtede forbrugseffekt er positiv. For at få en positiv langsigtet forbrugseffekt er det ikke nok, at forbrugstilbøjeligheden er steget, jf. illustrationen af forbrugsligningens egenskaber i kapitel 3.

... afspejler, at renten efter skat er mindre end væksten

Med udgangspunkt i kapitel 3's illustration, forudsætter en positiv langsigtet forbrugseffekt desuden, at forrentningen af formuen er mindre end indkomstvæksten. I den foreliggende ADAM-beregning svarer renten før skat til den nominelle langsigtede indkomstvækst. Dermed er renten efter skat mindre end indkomstvæksten, og det er først og fremmest forskellen på efterskat-rente og vækst, der forklarer den positive langsigteffekt på forbruget i ADAM-beregningen.

Det kan bemærkes, at den positive langsigteffekt på forbruget forstærker sig selv ved at udløse en crowding-out-proces, der permanent øger bytteforholdet og realindkomsten, men den underliggende forklaring

på den permanente forbrugseffekt er som sagt, at renten efter skat er mindre end indkomstvæksten, og at forøgelsen af forbrugstilbøjeligheden reducerer den finansielle formue.

Sammenhængen afspejler, at den finansielle formue kaster mindre af sig efter skat, end det koster at holde den i et steady-state-forløb, og dermed bliver der plads til mere forbrug, når formuen falder, jf. boks 11.4, som udbygger argumentationen fra kapitel 3.

Boks 11.4 Langsigtssammenhængen mellem finansiell formue og forbrug

ADAMs forbrugsbestemmende formue, W , består primært af boligkapital, W_h , og finansiell formue. Ses der bort fra kursændring og korrektion for pensionsformuens skatteværdi, svarer ændringen i den finansielle formue til det private opsparingsoverskud, $Y-C-I$, hvor Y er privat disponibel indkomst, C er privat forbrug, og I er private investeringer – både bolig og ikke-bolig. Dermed bevæger W sig i henhold til ligningen:

$$(11.1) \quad W = W_{-1} + D(W_h) + (Y - C - I)$$

På kort sigt giver den konjunkturfølsomme boligformue et særligt bidrag til den forbrugsbestemmende formue. Vi har imidlertid her fokus på det lange sigt, dvs. på steady state, hvor boligprisen udvikler sig som andre priser. Dermed kan ændringen i begge formuer repræsenteres af steady-state-væksten gange lagget formue, og (11.1) kan skrives som:

$$(11.1^*) \quad Y - C - I = \text{vækst} \cdot (W_{-1} - W_{h,-1})$$

Parentesens variabel, $W - W_h$, svarer til den finansielle formue, så ligningen siger blot, at i steady state, hvor variablene vokser ens, svarer opsparingsoverskuddet til vækstraten gange den finansielle formue.

Ligningen kan opfattes som en budgetrestriktion, som opfyldes i steady state via interaktionen mellem forbrug og finansiell formue. Hvis opsparingsoverskuddet er for stort ifølge (11.1*), vokser den finansielle, og dermed også den forbrugsdeterminerende, formue 'for meget', hvilket via forbrugsfunktionen øger forbruget og reducerer opsparingsoverskuddet, så (11.1*) kommer til at passe. Dermed kontrollerer den finansielle formuevariabel, at forbrugsmuligheden udtømmes.

Indkomstvariablen, Y , påvirkes af den finansielle formue via renteindkomsten, der beskattes med satsen t . Med $(1-t) \cdot \text{rente} \cdot (W_{-1} - W_{h,-1})$ som disponibel renteindkomst og Y_{exrente} som resten af Y , kan (11.1*) skrives:

$$C = Y_{\text{exrente}} - I + ((1-t) \cdot \text{rente} - \text{vækst}) \cdot (W_{-1} - W_{h,-1})$$

(11.1**) Dermed er bevægelsesligningen for formuen, W , blevet til en ligning for forbruget ved konstant formuevækst. Den simple ligning (11.1**) forudsætter, at modellen skaber et steady state forløb i alle relevante variable, og i dette forløb bestemmes den forbrugsdeterminerende formue, W , vha. den estimerede forbrugsfunktion, og den finansielle

formue i (11.1**) fremkommer ved at fratrække boligformuen, W_h .

Det kan tilføjes, at hele kapitalapparatets bruttoafkast indgår i indkomstvariablen, $Y_{exrente}$, som bruttoinvesteringen, I , i kapitalapparatet trækkes fra. Det vil sige, at steady-state-forbruget er lig den private lønindkomst plus overførselsindkomsten ekskl. renter minus skattebetaling plus den væstkorrigerede forrentning af den finansielle nettoformue plus det 'investeringskorrigerede' afkast af realkapitalen.

Med grundforløbets antagelser er efter-skat-renten mindre end væksten, så (11.1**) bekræfter at med mindre, den private sektor skal kompensere den offentlige sektor for skattetabet, vil steady-state-forbruget øges, når den finansielle formue falder. Den finansielle formue falder fx, hvis forbrugstilbøjeligheden eller boligkapitalen stiger.

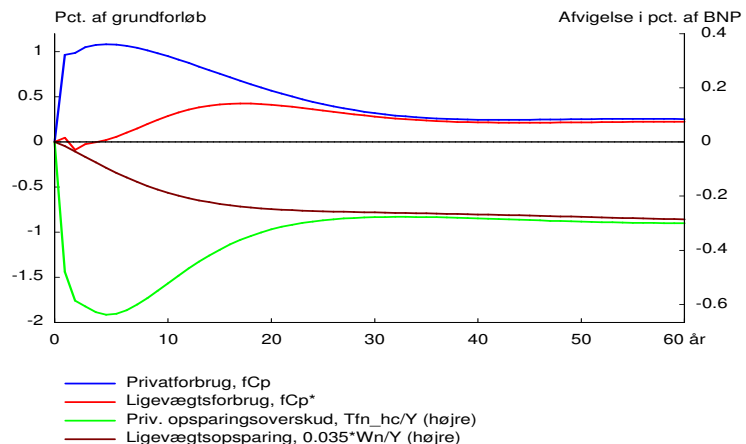
ADAMs private finansielle formue er en sum af de finansielle formuer hos husholdningerne, de finansielle selskaber og resten af selskaberne, med ADAM-notation: $Wn_h + Wn_cf + Wn_cr$. Denne sum kaldes i det følgende Wn . Ignorerer kursændringerne, svarer ændringen i Wn til det private opsparringsoverskud, Tfn_hc . Ignorerer kapitaloverførslerne, svarer Tfn_hc til den sædvanlige nationalregnskabsmæssige indkomst minus forbrug og investering, $Yd_hc - Cp - Ip$. Dermed gælder:

$$Wn - Wn_{-1} = Tfn_hc = Yd_hc - Cp - Ip$$

I steady state er opsparringsoverskuddet en fast andel af finansiell formue

Som allerede illustreret i figur 11.11 falder den samlede forbrugsbestemmende formue på langt sigt i modelberegningen, og da den positive forbrugseffekt ligefrem øger boligkapitalen, falder også den finansielle formue, Wn , på langt sigt. Det kræver derfor et mindre opsparringsoverskud at holde væksten i den finansielle formue på 3,5 pct., som er grundforløbets nominelle vækstrate på langt sigt. Efter 30 år er effekten på det private opsparringsoverskud, Tfn_hc , da også negativ og tæt på at svare til 3,5 pct. af effekten på den finansielle formue, jf. figur 11.12, hvor 3,5 pct. af den finansielle formue kaldes ligevægtsopsparringen.

Figur 11.12 Stigning i forbrugstilbøjeligheden



Sammenhængen mellem den finansielle formue og forbrugets steady state er illustreret ved i figur 11.12 at sammenholde effekten på det faktiske privatforbrug med effekten på et 'ligevægtsforbrug'. Sidstnævnte, kaldet fCp^* , angiver det forbrug, der for given privat disponibel indkomst og investering er plads til, når den private finansielle formue vokser med steady-state-væksten 3,5 pct. p.a. Figuren illustrerer, at det faktiske forbrug svarer til ligevægtsforbruget på længere sigt, når det private opsparingsoverskud svarer til ligevægtsopsparingen, og modellen er i steady state. Ligevægtsforbruget, som ikke er en ADAM-variabel, er udledt i boks 11.5

Boks 11.5 Ligevægtsforbruget i ADAM-beregningen

Det i figur 11.12 viste ligevægtsforbrug i faste priser, fcp^* , er udledt ved at sætte det private opsparingsoverskud lig 3,5 pct. af den private finansielle formue, flytte det nominelle forbrug, Cp^* , over på venstre side og dividere med forbrugsprisen.

$$Tfn_hc = 0.035 \cdot Wn \Leftrightarrow$$

$$Yd_hc - Cp^* - Ip = 0.035 \cdot Wn \Leftrightarrow$$

$$fCp^* = \frac{Yd_hc - Ip - 0.035 \cdot Wn}{pcp}$$

Tfn_hc Privat opsparingsoverskud, = $Yd_hc - Cp - Ip$, da kapitaloverførsler = 0

Wn Privat finansiell formue, = $Wn_h + Wn_cr + Wn_cf$

Yd_hc Privat disponibel indkomst

Cp Privat forbrug i løbende priser

Ip Private investeringer i løbende priser

fCp Privat forbrug i faste priser

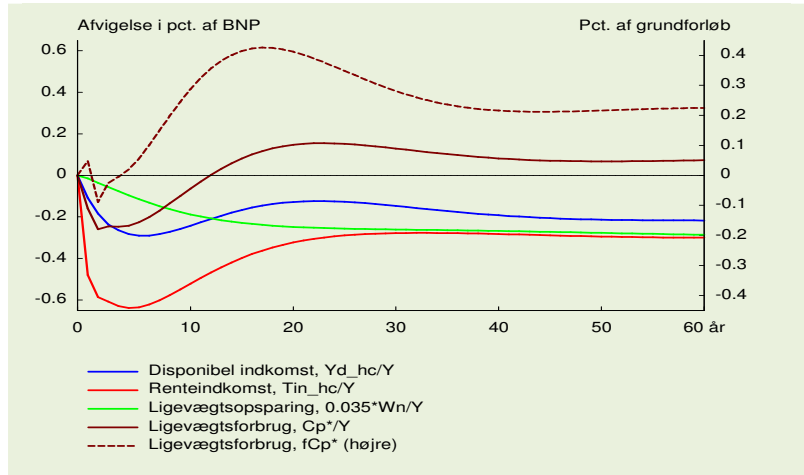
pcp Pris på privat forbrug

* på Cp og fCp angiver ligevægtsforbrug

I steady state svarer ligevægtsforbruget i løbende priser til det forbrug, som bestemmes i ligning (11.1**) i boks 11.4.

Boksens figur bekræfter for det første, at faldet i 'ligevægtsopsparingen' som andel af BNP, dvs. faldet i $0,035 \cdot Wn/Y$, på langt sigt svarer til faldet i renteindkomsten før skat, Tin_hc/Y .

Desuden fremgår det, at faldet ligevægtsopsparingen er større end faldet i den disponible indkomst, Yd_hc/Y . Investeringerne ændrer sig ikke væsentligt i forhold til BNP, så forskellen på ligevægtsopsparingen og indkomstens reaktion er tæt på at svare til stigningen i ligevægtsforbruget. Som andel af BNP, Cp^*/Y , stiger ligevægtsforbruget på langt sigt 0,07 pct., og den relative stigning i fCp^* er godt 0,2 pct.



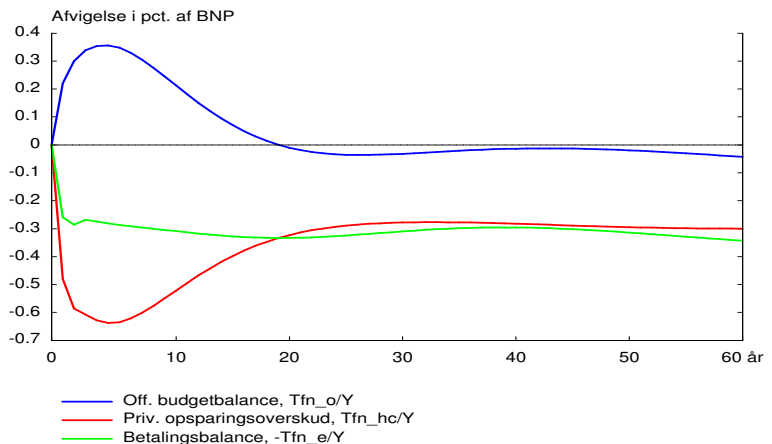
Forbrugseffekten fremmes af en skattebesparelse

Beskatningen af renteindkomsten indebærer, at forbrugerne sparer skat, når formuen og dermed renteindkomsten falder, og denne skattebesparelse har en positiv langsigtseffekt på forbruget.

Skattebesparelsen kan neutraliseres

Modstykket til faldet i det private opsparingsoverskud er i høj grad, at betalingsbalancen forværres, men forbrugernes skattebesparelse betyder også, at den offentlige sektor får mindre ind i skat, og det skaber en tendens til, at den offentlige budgetsaldo forværres på langt sigt, jf. figur 11.13. Det vil sige, at stigningen i forbrugstilbøjeligheden har gjort de offentlige finanser uholdbare, og ligesom ved forøgelsen af det offentlige varekøb er det naturligt at indlægge en skattestramning, som fjerner den langsigtede effekt på den offentlige gæld.

Figur 11.13 Stigning i forbrugstilbøjeligheden



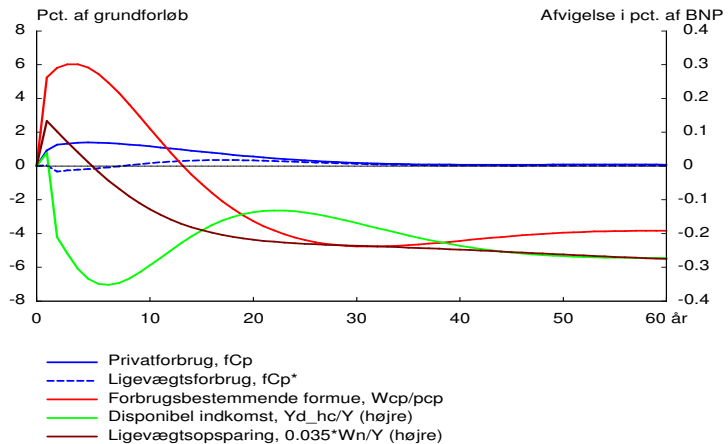
For at fjerne tendensen til at den offentlige gæld stiger på langt sigt, skal den statslige indkomstskat øges med 1 pct., svarende til at fx topsatsen på 15 pct. øges til 15.15 pct. Denne forholdsvis beskedne skattestigning forhindrer ikke, at stigningen på 1 pct. i forbrugstilbøjeligheden udløser

en positiv konjunktoreffekt på de offentlige finanser i begyndelsen af beregningsperioden. Når denne positive konjunktoreffekt er udspillet, er den offentlige gæld reduceret med 3 pct. af BNP, så for at holde den offentlige gæld uændret skal den permanente stigning i indkomstskatten suppleres med en engangskapitaloverførsel fra offentlig til privat sektor.

Når skattebesparelsen på den lavere renteindkomst bliver neutraliseret af højere indkomstskatter, falder den disponible indkomst lige så meget som opsparingsoverskuddet i den langsigtede ligevægt, jf. figur 11.14. Dermed reduceres den positive effekt på forbruget, og i stedet ender den langsigtede forbrugseffekt tæt på nul, jf. figur 11.14.

Forskellen på beregningen med og uden restriktion på den offentlige gæld viser, at hvis man ikke neutraliserer den langsigtede effekt på de offentlige finanser, er langsigtseffekten på det private forbrug påvirket af, at der er i den nye ligevægt er udløst en overførsel mellem den offentlige og den private sektor.

Figur 11.14 Stigning i forbrugstilbøjeligheden, offentlig gæld uændret



Det må understreges, at den langsigtede effekt på forbruget i figur 11.14, med uændret offentlig gæld, forudsætter, at renten før skat svarer til den langsigtede indkomstvækst på 3,5 pct. Hvis renten var større, ville langsigtseffekten på forbruget blive negativ, svarende til at det større privatforbrug i begyndelsen af beregningsperioden blev betalt med et mindre forbrug på langt sigt, og hvis renten var mindre end den nominelle indkomstvækst, ville langsigtseffekten på forbruget være positiv. Sidstnævnte situation bliver aktuel i det efterfølgende afsnit 11.3, hvor renten falder.

Sammenfattende om stigningen i forbrugstilbøjeligheden

Sammenfattende minder nærværende afsnits stød til forbrugsligningen på kort sigt om et stød til den offentlige efterspørgsel. På langt sigt er der betydelig forskel på at støde til den offentlige efterspørgsel og til det private forbrug. Fx bliver den langsigtede forøgelse af det private forbrug automatisk mindre end den umiddelbare forøgelse, når man stø-

der til det private forbrug. På langt sigt er det mere den private formue, som falder, end det er forbruget, som stiger. Hvis man neutraliserer den langsigtede virkning på den offentlige budgetsaldo, bliver den langsigtede forbrugseffekt tæt på nul i den konkrete beregning, hvor renten som sagt er antaget at svare til den langsigtede vækst.

11.3 Fald på 0,5 pct. i renten

Som følge af den danske fastkurspolitik over for euroen, er de danske renter i høj grad bestemt af forhold i udlandet, så i ADAM er renterne reelt eksogene ligesom modellens udenlandske priser og udenlandske efterspørgsel. Formelt er pengeinstitutternes udlånsrente modelleret som en funktion af diskontoen og obligationsrenten, men da både diskontoen og obligationsrenten afspejler de tilsvarende udenlandske renter, er udlånsrenten reelt også givet udefra.

Danske renter og renten på udlandslån falder 0,5 pct.

Der er regnet på en nedsættelse af renten med 0,5 pct., fra 3,5 pct. i grundforløbet til 3,0 pct. Rentefaldet omfatter både modellens danske og udenlandske renter. Sidstnævnte bestemmer rentebetalingen på udenlandske fordringer og lån, men beregningen inddrager ikke, at et generelt udenlandsk rentefald ville påvirke udlandets aktivitet og prisudvikling. Det vil sige, at beregningen svarer til, at Danmark kan låne 0,5 pct. billigere i udlandet, og samtidig falder det danske renteniveau med 0,5 pct.

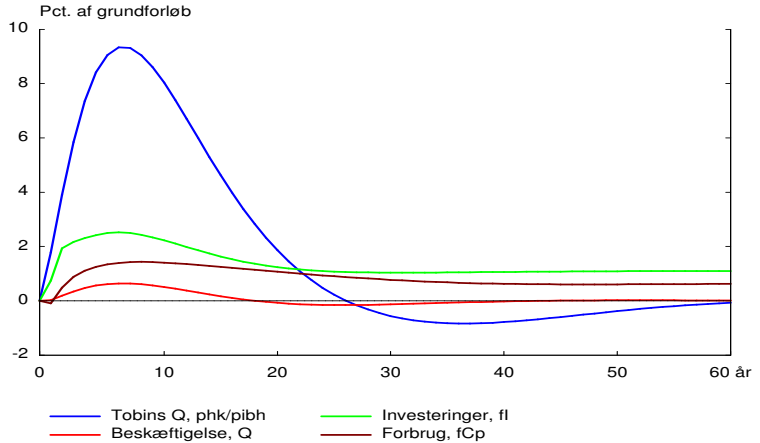
Der er mere end én rentesats i ADAM, men alle nøglerenter er 3,5 pct. i grundforløbet og nedsat til 3 pct. i rentefaldsberegningen. Specielt kan nævnes, at modellens ligning for pengeinstitutternes udlånsrente implicerer, at udlånsrenten falder mindre end 0,5 pct. Udlånsrenten påvirker modellens maskininvesteringer, og for enkelhedens skyld er det valgt at eksogenisere udlånsrenten og reducere den med præcis 0,5 pct.

Rentefaldet påvirker de offentlige finanser, men i første omgang er effekten af rentefaldet beregnet uden at neutralisere den langsigtede effekt på den offentlige sektors budgetbalance og gæld.

Den lavere rente øger investeringerne ...

Den lavere rente reducerer kapitalomkostningerne og øger dermed efterspørgslen efter kapitalgoder. Den større kapitalefterspørgsel får investeringerne og boligpriserne til at stige, og via boligformuen stimuleres også det private forbrug. Det private forbrug reagerer på formueforøgelsen med 1 års forsinkelse, da formuen ikke har nogen kortsigtseffekt i forbrugsligningen. I det første år reagerer forbruget stort set ikke på rentefaldet, men fra og med det andet år er forbrugseffekten positiv.

Figur 11.15 Rentefald



... og det private forbrug

Renten indgår ikke i ADAMs forbrugsligning, så der er ikke tale om, at den lavere rente skaber en formel substitutionseffekt i retning af nutidigt forbrug i stedet for fremtidigt. Men selvom det ikke er en formel substitutionseffekt, så minder forbrugseffekten fra løftet i boligformuen om effekten af, at forbrugerne substituerer til nutidigt forbrug, jf. Pedersen og Rasmussen (2001). Pedersen og Rasmussen sammenligner effekten af at nedsætte renten i henholdsvis ADAM og den generelle ligevægtsmodel DREAM. DREAMs forbrugsligning er i modsætning til ADAMs baseret på intertemporal substitution og fremadskuende forventninger, men trods den formelle forskel minder de to modellers forbrugsreaktion om hinanden, fordi reaktionen i ADAMs boligpris trækker det private forbrug med.

Beskæftigelsen og lønnen stiger, mens produktionsprisen starter med at falde

Den øgede efterspørgsel får produktionen og beskæftigelsen til at stige, så lønnen presses op. Trods den ekspansive effekt på lønnen falder produktionspriserne på kort sigt, da kapitalomkostningerne som nævnt falder med det samme, når renten falder. Den lavere eksportpris får eksporten til at stige i starten af perioden.

Rentefaldets effekt på konkurrenceevnen afspejler de gjorte antagelser

Det skal understreges, at rentens klare effekt på konkurrenceevnen afspejler vores antagelser. Som nævnt er den lavere udlandsrente kun antaget at gælde danske låntagere i udlandet. Hvis det er det generelle udenlandske renteniveau, som falder 0,5 pct., kan man ikke regne med, at de danske priser falder i forhold til ADAMs import- og konkurrentpriser, og så vil den lavere rente ikke forbedre konkurrenceevnen.

Med den positive konkurrenceevneeffekt indregnet, stiger både den indenlandske og den udenlandske efterspørgsel i de første år af beregningsperioden, så hele efterspørgslen bidrager til den umiddelbare stigning i produktionen og beskæftigelsen. På lidt længere sigt dominerer lønreaktionen, som betyder, at den umiddelbart positive effekt på konkurrenceevnen forsvinder og vendes til en negativ effekt.

Eksporteffekten er negativ på langt sigt

Det vil sige, at den langsigtede effekt på eksporten af en simpel rentenedsættelse er negativ, svarende til at eksporten 'crowdes ud' for at give plads til, at den lavere rente har udvidet den indenlandske efterspørgsel.

Rentefaldet reducerer især omkostningen ved langvarige investeringer

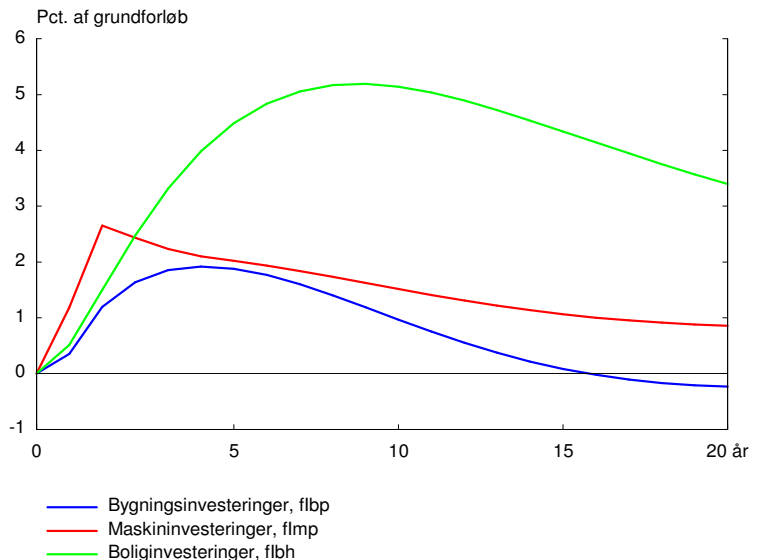
Investerings effekten af rentefaldet er på længere sigt størst for boliginvesteringerne og mindst for erhvervenes bygningsinvesteringer, jf. figur 11.16a. Erhvervsbygningernes kapitalomkostninger er baseret på mindre afskrivningsrater end maskinernes, så bygningernes kapitalomkostninger falder mere i pct. På den anden side er der i ADAMs produktionsfunktioner kun små substitutionsmuligheder i forhold til bygningerne, så maskinkapitalen stiger mere end bygningskapitalen, jf. 11.16b.

Investerings effekten forbliver positiv

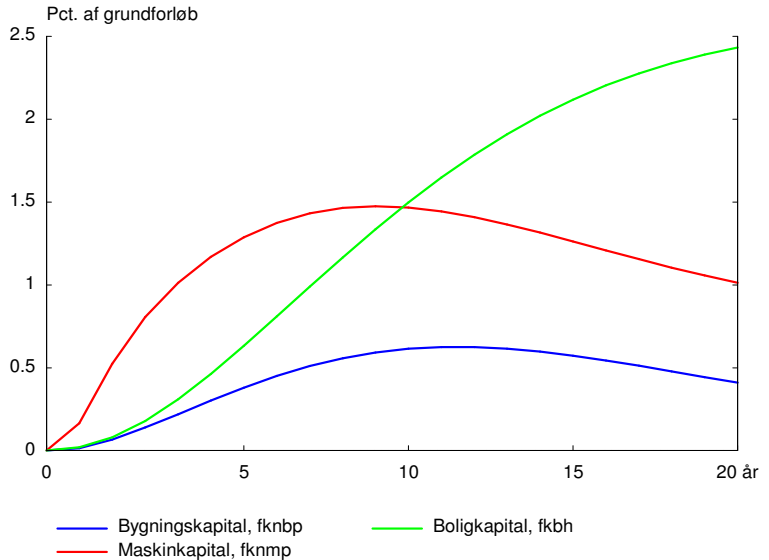
Den samlede investerings effekt forbliver positiv på langt sigt. Det øgede investeringsbehov afspejler, at kapitalapparatet forbliver relativt billigere og mere efterspurgt, fordi renten er lavere, og timelønnen er højere end i grundforløbet. Et fx 1 pct. større kapitalapparat, der vokser 1,5 pct. p.a. ligesom i grundforløbet, kræver både 1 pct. større reinvesteringer og 1 pct. større nettoinvesteringer.

Samtidig med at der anvendes mere kapital i produktionen, vokser både produktionen pr. beskæftiget og den samlede produktion, som fremstilles ved ligevægtsbeskæftigelsen. Dermed har den lavere rente en permanent positiv effekt på produktionen og værditilvæksten.

Figur 11.16a Rentefald - investeringer



Figur 11.16b Rentefald - kapitalmængder



Langsigtet forbrugseffekt er positiv, langsigtet formueeffekt er negativ

Forbrugseffekten stiger i de første år af rentefaldsberegningen og forbliver positiv på langt sigt, jf. den tidligere viste figur 11.15. Den permanente positive forbrugseffekt er ledsaget af en negativ langsigteffekt på den forbrugsbestemmende formue.

Som omtalt stiger den forbrugsbestemmende formue i den første del af beregningsperioden på grund af den kraftige kortsigtede reaktion i boligprisen og dermed i boligformuen. Derefter reduceres formueeffekten over en årrække, i takt med at den kortsigtede effekt på boligprisen redresseres, og den finansielle formue falder, fordi forbruget er steget mere end indkomsten.

Pensionsopsparingen mindskes, når renten falder

Da renten som sagt ikke indgår i forbrugsfunktionen, kan den langsigtede negative effekt på den forbrugsbestemmende formue ikke forklares med, at rentefaldets substitutionseffekt har øget forbrugstilbøjeligheden og mindsket opsparingen. Den langsigtede negative formueeffekt afspejler snarere en institutionel nedspareffekt, som kommer af, at den lavere rente mindsker tilvæksten i de private pensionsformuer.

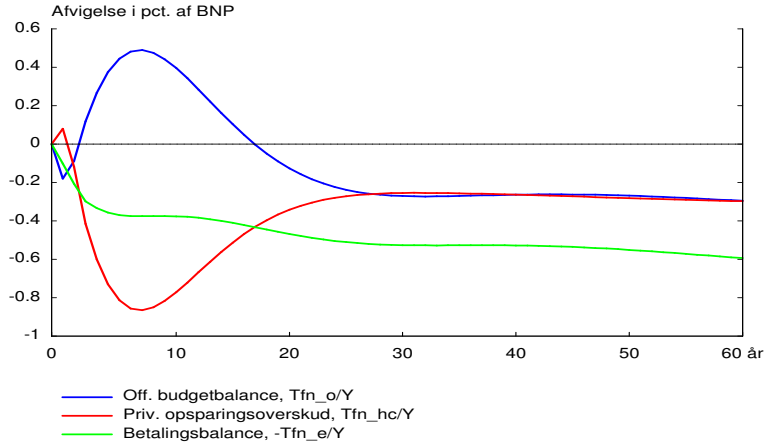
Indkomstbegrebet i ADAMs ligning for det ønskede forbrug er opgjort eksklusiv opsparingen i pensionsformuer, og når denne pensionsopsparing falder på grund af mindre rentetilskrivning, stiger forbrugsligningens indkomstbegreb. Den medfølgende stigning i forholdet mellem forbrugsligningens indkomst og den samlede private disponible indkomst fungerer, jf. omtalen af forbrugsligningens egenskaber i afsnit 3.2, som en stigning i den private forbrugstilbøjelighed. En stigning i forbrugstilbøjeligheden får som diskuteret i afsnit 11.2 formuen til at falde.

De offentlige finanser er forværret på lang sigt

Rentenedsættelsen minder også om en forøgelse af forbrugstilbøjeligheden, derved at den forværret de offentlige finanser på langt sigt, fordi skatteindtægten på den private formueindkomst falder, jf. figur 11.17, der viser effekten på opsparingssaldiene.

Figur 11.17

Rentefald



Neutralisering af de offentlige finanser mindsker forbrugseffekten

Det vil sige, at rentefaldet må ledsages af en skattestigning for at neutralisere den langsigtede effekt på den offentlige gæld. Nærmere bestemt skal den statslige indkomstskat øges med 3 pct., svarende til at topsatsen på 15 pct. øges til 15,5 pct., kombineret med en engangskapitaloverførsel på 1,4 pct. af BNP fra den offentlige til den private sektor.

Med den nævnte indkomstskattestigning indregnet reduceres samtidig den positive langsigtseffekt på det private forbrug, der ender med kun at ligge en smule over forbruget i grundforløbet, jf. figur 11.18. Sammenlignet med beregningen uden skattefinansiering er den langsigtede forbrugseffekt reduceret betydeligt fra ca. 0,6 til 0,1 pct. Det kan tilføjes, at sidstnævnte langsigtseffekt på 0,1 pct. på det samlede privatforbrug dækker over en stigning på halvanden pct. i det rentefølsomme boligforbrug og et fald på en kvart pct. i forbruget ekskl. bolig.

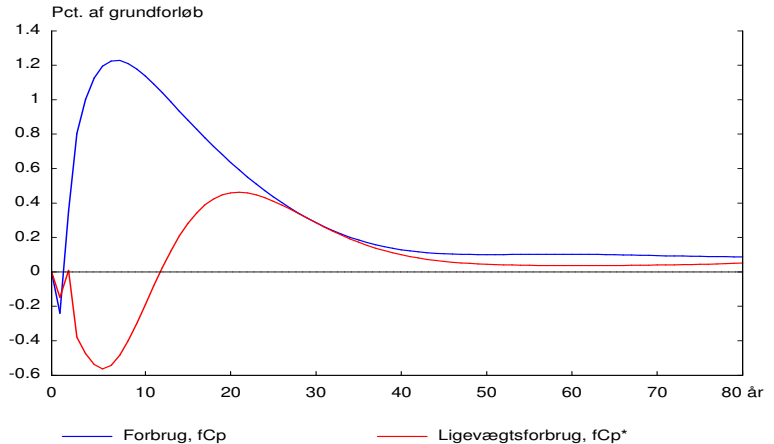
Forbrugseffekten nærmer sig en ligevægt ...

Den lille positive langsigtseffekt på privatforbruget af en rentenedsættelse (for fastholdt offentlig gæld) bekræftes af, at der også er en lille positiv langsigtseffekt på det udtryk for ligevægtsforbruget, fCp^* , som blev formuleret i forbindelse med gennemgangen af stødet til den private forbrugstilbøjelighed. Når forbruget svarer til ligevægtsforbruget, vokser den finansielle formue med den nominelle steady state vækst på 3,5 pct. Det fremgår af figur 11.18, at effekten på det faktiske forbrug på langt sigt ender med at ligge tæt på den langsigtede effekt på ligevægtsforbruget, ligesom det var tilfældet ved stødet til forbrugstilbøjeligheden. Det gør imidlertid en forskel, at tilpasningen tager længere tid, når renten ændres, så figur 11.18 har undtagelsesvist fået en førsteakse, der dækker 80 år.

... men tilpasningen tager lang tid

Forbrugets tilpasning til ligevægten trækker længe ud ved rentefaldet, fordi den mindre sats for rentetilskrivning reducerer pensionsformuens steady state ligevægt, og tilpasningen af pensionsformuen til dens nye ligevægt tager lang tid. Det tager også lang tid at tilpasse boligkapitalen til det permanent højere niveau, som følger af, at usercost på boligen er faldet. Generelt er det en forskel til beregningen på forbrugstilbøjeligheden, at de relative priser ændres på langt sigt, når renten reduceres.

Figur 11.18 Rentenedsættelse, offentlig gæld uændret



Følsomhedsanalyse af rentefaldets forbrugseffekt

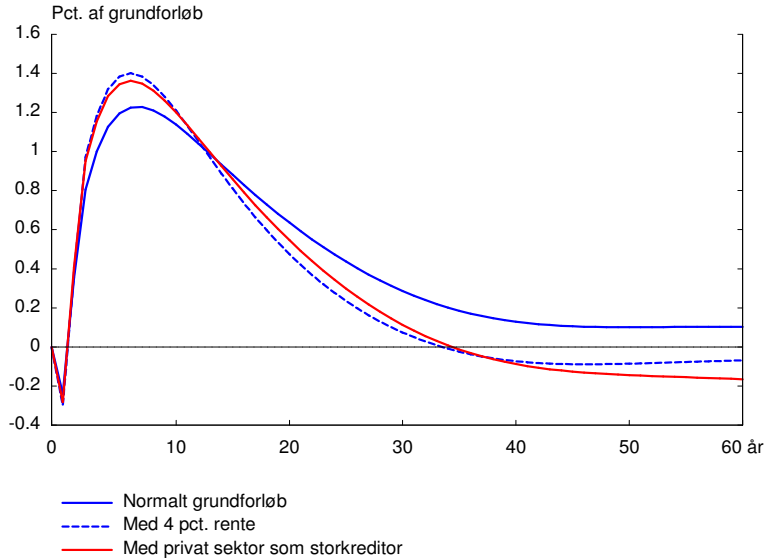
Størrelsen af rentefaldets effekt på det private forbrug kan belyses lidt nærmere med en følsomhedsanalyse på det anvendte grundforløb, for rentefaldets effekt afhænger af grundforløbet på to punkter. For det første bestemmer den private renteindkomst i grundforløbet størrelsen og fortegnet på rentens indkomsteffekt, som påvirker forbruget. For det andet bestemmer forskellen på rentesatsen og den nominelle indkomstvækst hvilken langsigtseffekt, det har på forbruget, at den lavere rente reducerer opsparingstilbøjeligheden.

Positiv renteindkomst giver rentefaldet negativ indkomsteffekt

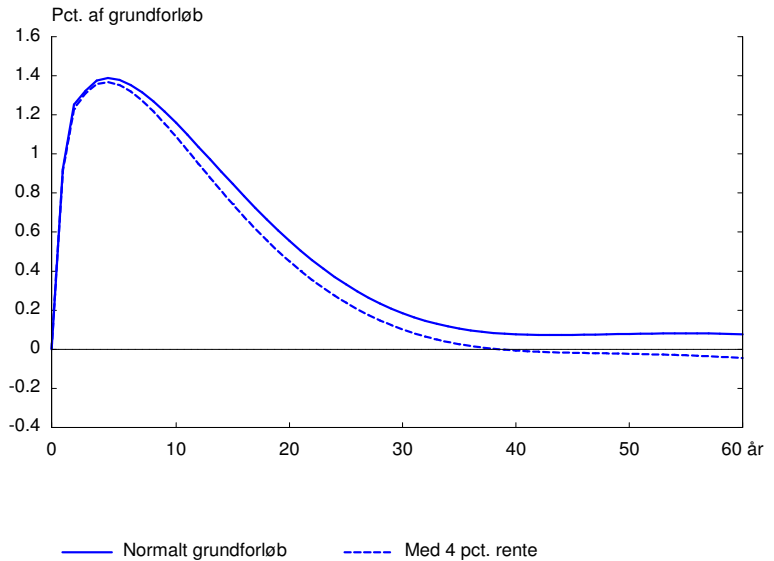
Angående det første punkt, så har den private sektor en positiv renteindkomst i grundforløbet, så selve indkomsteffekten af et rentefald er negativ. Sammenhængen kan illustreres ved at gentage modelberegningen på et alternativt grundforløb, hvor den private sektors renteindkomst er endnu mere positiv, svarende til at sektoren i endnu højere grad optræder som kreditor.

Med det nye udgangspunkt opstår en endnu større negativ indkomsteffekt, når renten er faldet, og dermed får den finansierede rentenedsættelse en negativ langsigtseffekt på forbruget, jf. den røde kurve i figur 11.19a.

Figur 11.19a Effekt på forbruget, offentlig gæld uændret - rentefald



Figur 11.19b Effekt på forbruget, offentlig gæld uændret – stigning i forbrugstilbøjeligheden



Det bemærkes, at vi her taler om fortegnet på den private formueindkomst inkl. pensionsafkast. Opgjort ekskl. afkastet på pensionsformuen, har den private formueindkomst været negativ, siden data starter i 1966, men inkl. pensionsafkastet har den private formueindkomst mest været positiv i de sidste 20 år. Det er derfor naturligt, at det i grundforløbet er antaget, at den private formueindkomst fortsætter med at være positiv i grundforløbet, svarende til at et rentefald har en negativ ind-

komsteffekt. Det kan tilføjes, at rentens forbrugseffekt også påvirkes af størrelsen på den offentlige gæld i grundforløbet. Jo større offentlig gæld, jo mere sparer det offentlige på sin egen rentebetaling, så jo mindre behøver skatten at stige for at neutralisere effekten på de offentlige finanser.

Forskellen på rente og vækst påvirker forbrugseffekten

Det andet punkt, hvor grundforløbet påvirker resultatet af en renteændring, vedrører forskellen på renten og den nominelle vækst. I det anvendte grundforløb er både renten og den nominelle langsigtstvækst lig med 3,5 pct., men når renten sættes ned til 3 pct., bliver renten samtidig 0,5 pct. mindre end den nominelle langsigtstvækst, der forbliver 3,5 pct. Det bemærkes, at der betales skat af renteindkomsten, men restriktionen på den offentlige gæld indebærer, at skattebesparelsen på renteindkomsten erstattes af en generel skatteøgning, så vi kan som anført sammenholde før-skatte-renten med den nominelle vækst.

Rentefaldet øger den private gæld ...

Rentefaldet får som allerede omtalt den samlede forbrugsbestemmende formue til at falde i forhold til grundforløbet, og da rentefaldet samtidig får boligformuen til at vokse i forhold til grundforløbet, fremkommer et tydeligt fald i den private finansielle formue. Et sådant fald i den finansielle formue øger isoleret set forbrugsmuligheden, når renten kun er 3 pct., og væksten er 3,5 pct.

... og jo mere renteniveauet overstiger væksten, jo mere negativ bliver forbrugseffekten

Sammenhængen blev diskuteret i afsnit 3.2 om forbrugsfunktionens egenskaber, og dens betydning kan illustreres med, at den langsigtede forbrugseffekt bliver mere negativ, hvis man bruger et grundforløb med en rente på 4 pct. og en nominel vækst på 3,5 pct. som udgangspunkt for at nedsætte renten med 0,5 pct., jf. figur 11.19a. Med dette udgangspunkt er renten lig væksten efter rentefaldet, og så forsvinder den positive forbrugseffekt af selve gældsforøgelsen. Hvis renten i udgangspunktet var 4,5 pct., ville renten forblive større end væksten, og rentefaldet ville have en tydeligere negativ forbrugseffekt på langt sigt.

Det bemærkes, at den negative forbrugseffekt fremkommer, selv om rentefaldet øger værditilvæksten og BNP. Stigningen i BNP går i vidt omfang til de større investeringer, som rentefaldet skaber, og hvis forbrugseffekten bliver negativ, fordi renten overstiger væksten, afbalanceres det mindre forbrug af en positiv effekt på nettoeksporten, som bruges til at betale de udenlandske långivere. Når den offentlige gæld holdes uændret, har nedgangen i den private finansielle formue sit modstykke i en forøgelse af gælden til udlandet.

Det kan tilføjes, at Pedersen og Rasmussen (2001) forudsætter, at renten er større end den nominelle vækst ved deres analyse af ADAM og DREAM. Forudsætningen bidrager til, at de finder, at det har en tydelig negativ forbrugseffekt på langt sigt at nedsætte renten, uanset model. Desuden indregner Pedersen og Rasmussen ligesom i nærværende ADAM-beregning en skatteændring, som sikrer, at den offentlige gæld ikke påvirkes af rentefaldet.

Forskellen på rente og vækst påvirker effekten af øget forbrugstilbøjelighed

Betydningen af størrelsesforholdet mellem rente og vækst, kan yderligere illustreres i forhold til en beregning, hvor forbrugstilbøjeligheden bliver øget for fastholdt rente. I afsnit 11.2 var den langsigtede forbrugseffekt tæt på nul ved en skattefinansieret stigning i forbrugstilbøjeligheden. Hvis denne beregning bliver gentaget på et grundforløb, hvor renten er 4 pct. og dermed 0,5 pct. større end væksten, bliver den langsigtede forbrugseffekt negativ, jf. den stiplede linje i figur 11.19b.

Sammenfattende om rentefaldet

Sammenfattende har vi set, at et rentefald har en ekspansiv effekt på investeringerne både på kort og langt sigt. På forbruget er den kortsigtede effekt ekspansiv, og et rentefald virker i det hele taget ekspansivt på økonomien på kort sigt. På lidt længere sigt redresseres den ekspansive effekt af et tab af markedsandele. Hvis der ikke gøres noget ved de offentlige finanser består den positive langsigteffekt på forbruget i forhold til grundforløbet fra kapitel 10. Hvis de offentlige finanser kompenseres for faldet i skatteindtægt fra formueindkomsten, dæmpes langsigteffekten på forbruget betydeligt. Hvis det samtidig både gælder, at den private sektor er nettokreditor, og at renten er større end den nominelle vækst, bliver den langsigtede forbrugseffekt af et rentefald formentlig negativ.

11.4 Fald på 1 pct. i det udenlandske prisniveau

Med udenlandske priser tænkes her på importpriserne, på konkurrentpriserne i eksportrelationerne samt på de verdensmarkedsbestemte priser, fx olieprisen. Det er i alt 14 sådanne priser i modellen. De er alle eksogene, og stødet går ud på at reducere alle 14 med 1 pct. i forhold til deres grundforløb. Som ved rentenedsættelsen i det foregående afsnit, er der tale om et stød, som kommer udefra. Ændringen af de eksogene variable er præciseret i boks 11.6, hvoraf det også fremgår, at ADAMs stykafgifter er antaget prisindekseret for at gøre prisændringen ens, før og efter afgift.

Købekraften øges, men konkurrenceevnen falder

Den umiddelbare effekt af, at det udenlandske prisniveau falder, er at forbrugernes købekraft stiger, samtidig med at virksomhedernes konkurrenceevne falder.

På kort sigt falder markedsandelen og beskæftigelsen

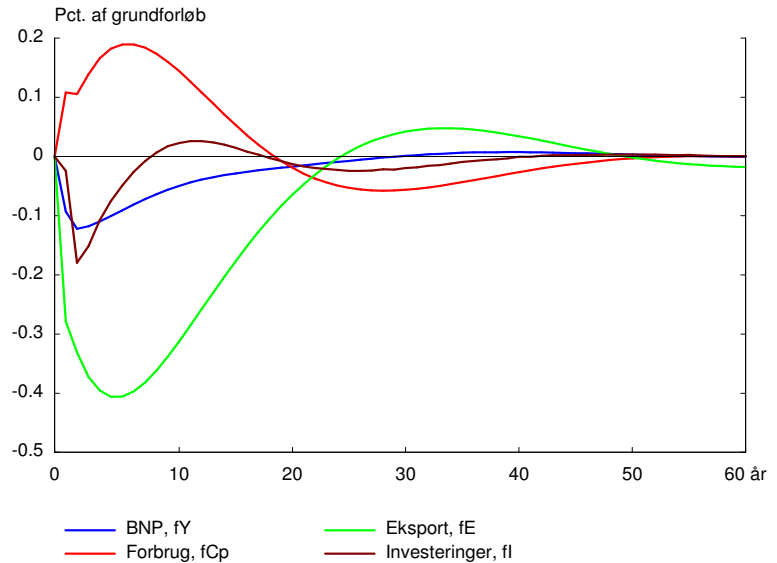
Faldet i importpriserne reducerer de danske forbrugerpriser, men første års stigning i privatforbruget kan ikke opveje tabet af markedsandele for dansk produktion. Det betyder, at arbejdsløsheden begynder at stige allerede i det første år, og den højere arbejdsløshed får lønnen til at falde i forhold til grundforløbet. Dermed vindes markedsandelene tilbage, og efterhånden holder arbejdsløsheden op med at stige og vender tilbage til grundforløbet. Tilpasningen til den nye ligevægt indebærer, at lønnen og de indenlandske priser ender med at være faldet 1 pct., ligesom de udenlandske priser.

På langt sigt påvirkes kun prisniveauet . . .

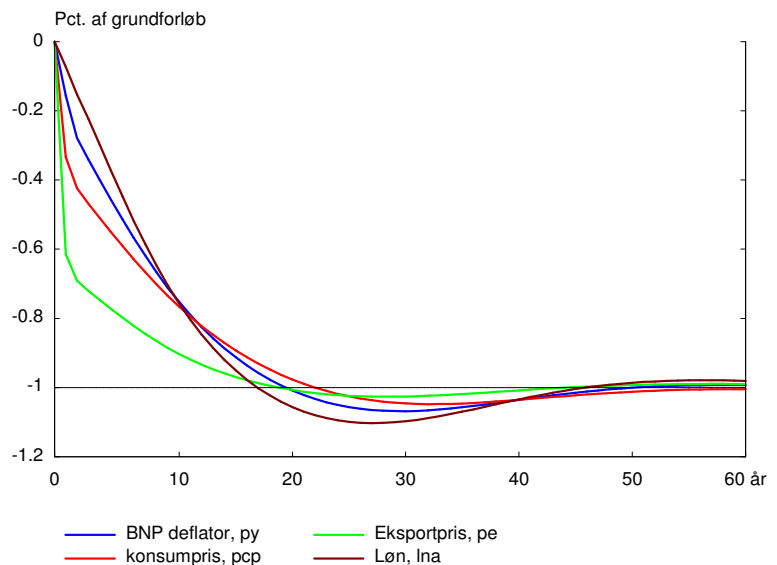
Hvis både udenlandske og indenlandske priser på langt sigt falder med 1 pct. i forhold til grundforløbet, påvirkes modellens relative priser ikke af faldet i det udenlandske prisniveau. Dermed er der heller ingen effekt

på modellens mængder, forudsat at mængderne i ligevægt kun påvirkes af de relative priser, og ikke af prisernes niveau. Denne traditionelle egenskab gælder pr. konstruktion for efterspørgselsligningerne i ADAMs forbrugssystem, bolig efterspørgslen, faktorefterspørgslen, samt eksport- og importefterspørgslen, jf. omtalen i de respektive kapitler.

Figur 11.20a Udenlandske priser -1 pct. – effekt på mængder



Figur 11.20b Udenlandske priser -1 pct. – effekt på priser



... så faldet i de udenlandske priser fungerer som et monetært stød

Resultatet af at reducere de udenlandske priser illustrerer da også, at der på langt sigt er tæt på at gælde en klassisk dikotomi mellem ADAMs priser og mængder. I hvert fald er langsigteeffekten på modellens prisvariable tæt på minus 1 pct., mens langsigteeffekten på modellens mængdevariable er tæt på nul, jf. figur 11.20a og 11.20b. Det vil sige, at den permanente reduktion af de udenlandske priser i danske kroner fungerer som et monetært stød, der på langt sigt kun påvirker prisniveauet. På mængdesiden er eksporten ekstra længe om at vende tilbage til grundforløbet, men den vender tilbage.

Resultatet forudsætter, at de offentlige indtægter og udgifter er løn- eller prisindekserede

Spørgsmålet om dikotomi mellem priser og mængder refererer traditionelt til udseendet af økonomiens adfærdsligninger, men den langsigtede nuleffekt på mængderne kan fx brydes af den offentlige sektors skattefunktion. Hvis skatterne på langt sigt er disproportionale med indkomsten, vil reduktionen i pris- og lønniveauet fungere som en permanent skattetryksændring med permanent effekt på den reale disponible indkomst. Dermed påvirkes det samlede private forbrug, og de efterspurgte mængder ændrer sig i forhold til hinanden. Generelt vil den her foretagne ADAM-beregning på 1 pct. lavere udenlandske priser påvirke mængderne permanent, hvis faldet i prisniveauet permanent ændrer forholdet mellem disponibel indkomst og erhvervsindkomst.

Som allerede nævnt er stykafgifterne antaget prisindekseret på langt sigt, og med modellens almindelige indeksering af transfereringssatser og skattegrænser bliver også transfereringer og indkomstskatter på langt sigt proportionale med erhvervsindkomsten i løbende priser. Andre kapitalskatter er en eksogen variabel i ADAM og udgør dermed en beskeden undtagelse fra indekseringsprincippet, men ved at reducere andre kapitalskatter med 1 pct. kommer man som vist tæt på en situation, hvor det indenlandske prisniveau på langt sigt følger det udenlandske, mens mængderne på langt sigt ikke påvirkes af en ændring i det udenlandske prisniveau.

Boks 11.6 Input til udenlandsk prisfald

I beregningen på udenlandsk prisfald reduceres 14 eksogene udenlandske priser i alle år med 1 pct. i forhold til deres grundforløb. De 14 priser er vist nedenfor.

| | |
|--------------|--|
| <i>pm01</i> | importpris på landbrugsvarer |
| <i>pm2</i> | importpris på uforarbejdede varer |
| <i>pm59</i> | importpris på industrivarer |
| <i>pm7b</i> | importpris på biler |
| <i>pm7y</i> | importpris på skibe og fly |
| <i>pmt</i> | pris på turistudgifter |
| <i>pms</i> | pris på øvrig tjenesteimport. |
| <i>pe01</i> | eksportpris på landbrugsvarer |
| <i>pee2</i> | konkurrentpris på eksport af uforarbejdede varer |
| <i>pee59</i> | konkurrentpris på industrieksport |
| <i>peet</i> | konkurrentpris på turistindtægter |
| <i>pxqs</i> | produktionspris på søfragt |
| <i>peesq</i> | konkurrentpris på anden tjenesteeksport end søfragt og tu- |

ristindtægter
boil oliepris

Derudover er prisen på kul og anden energi, $pm3k$ og $pm3q$, eksogeneret og reduceret med 1 pct. Beregningen er foretaget med prisindeksering af stykafgifterne, jf. omtalen af denne option i kapitel 8.5. Samtidig er to eksogene indkomstvariable: Kapitalskatter, Sk_h_o , og løn fra udland, Ywn_e , begge reduceret med 1 pct. Dermed følger Sk_h_o de øvrige skatter, og Ywn_e følger den udenlandske løn.

I lønberegningen stødes til lønnen ved at øge justeringsleddet, $jrlna$ i år 1, så proportionalitetsfaktoren, $1+jrlna$, er øget med 1 pct. Hvis justeringsleddet er nul i grundforløbets første år, forøges det til 0,01.

Et éngangsstød på 1 pct. til lønligningen

Den modelberegnete effekt af at reducere de udenlandske priser med 1 pct. kan sammenstilles med effekten af at støde med 1 pct. til lønligningen i beregningens første år og kun i beregningens første år. Lønligningen bestemmer lønstigningen, og stødet gør det første års lønstigning 1 pct. større, end den ellers ville have været, fx 4,5 i stedet for 3,5 pct., og samtidig bliver lønniveauet 1 pct. højere, end det ellers ville have været.

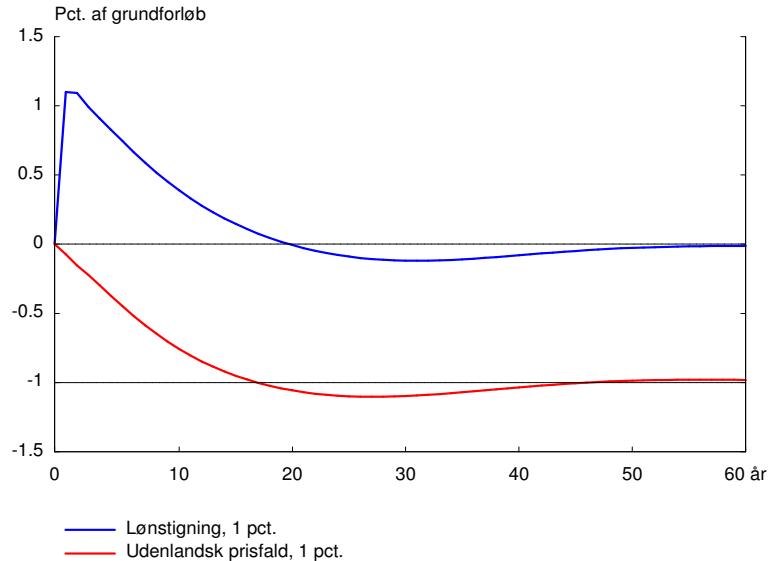
På kort sigt falder markedsandelen og beskæftigelsen

Det større lønniveau forværrer konkurrenceevnen på samme måde, som den permanente reduktion i de udenlandske priser forværrer konkurrenceevnen, og via effekten på udenrigshandlen vil hoppet i lønniveauet blive fortrængt på samme måde, som den permanente reduktion af det udenlandske prisniveau bliver afbalanceret af en tilsvarende reduktion i det danske løn- og prisniveau. Fortrængningen af det første års lønhop på 1 pct. indebærer, at lønstigningen i nogle år ligger lidt under grundforløbets lønstigning.

På langt sigt vender lønnen tilbage til grundforløbet

Mens lønnen ender med at falde 1 pct. i forhold til grundforløbet, når de udenlandske priser nedsættes 1 pct., ender lønnen med at vende tilbage til grundforløbet, hvis der som beskrevet stødes til lønligningen i beregningsperiodens første år. Såvel forskellen som ligheden mellem de to støds løneffekt fremgår af illustrationen i figur 11.21.

Lønligningen er som omtalt i kapitel 7 formuleret som en Phillipskurve, hvor arbejdsløsheden påvirker lønstigningen, og det er den konkurrenceevneforværring, som det initiale lønstød skaber, der øger arbejdsløsheden og reducerer lønstigningen i nogle år, indtil den akkumulerede effekt på lønniveauet udgør minus 1 pct. og dermed ophæver det initiale stød til lønligningen.

Figur 11.21 Løn +1 pct. og udenlandske priser -1 pct. Effekt på timelønnen, *lna*

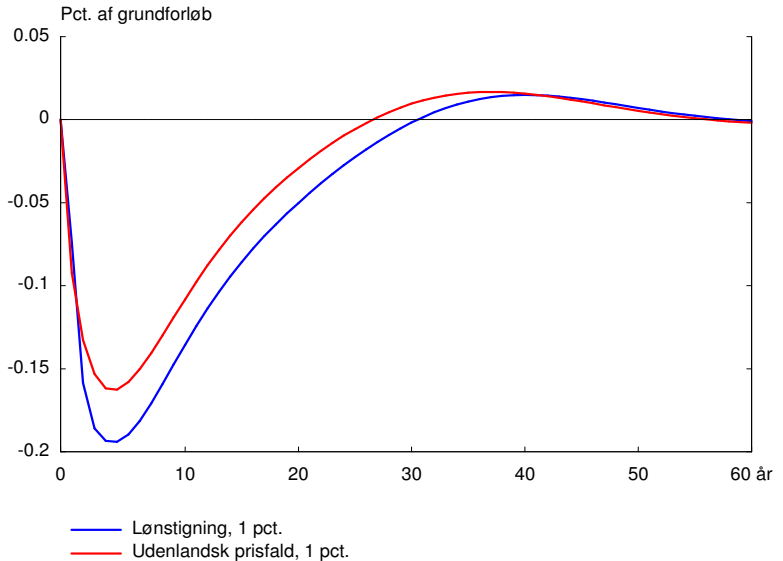
Effekten af et udenlandsk prisfald fortrænges hurtigst

Selvom det på langt sigt virker symmetrisk at støde til de udenlandske priser og til den indenlandske løn, er der lidt forskel på tilpasningshastigheden. Lønnen tilpasser sig hurtigst til sin steady state, når de udenlandske priser ændres. Det hænger sammen med, at de udenlandske priser umiddelbart påvirker de relative priser i udenrigshandelsrelationerne. I løneksperimentet må det fulde gennemslag på de relative priser afvente, at lønnen slår igennem på priserne, fx er det produktionsprisen i fremstilling, $pxnz$, der udgør den danske del af den relative pris i eksportligningen for SITC 5-9.

Figur 11.22 illustrerer, at beskæftigelsen er hurtigst til at vende tilbage og skære grundforløbets niveau, når der stødes til de udenlandske priser.

Den offentlige budgetsaldo forringes overgangsvis

Både forøgelsen af den udenlandske pris og engangsstødet til lønnen skaber et konjunkturtilbageslag, som forringer den offentlige budgetsaldo, men der er i høj grad tale om en overgangsvis påvirkning. På langt sigt forsvinder både konjunkturtilbageslaget og dets negative effekt på budgetsaldoen ekskl. renter af sig selv, i takt med at grundforløbet for produktion og beskæftigelse reetableres.

Figur 11.22 Løn +1 pct. og udenlandske priser -1 pct. effekt på beskæftigelsen, Q 

Konjunkturtilbageslagets effekt på den offentlige gæld forsvinder derimod ikke af sig selv, heller ikke ved engangsstødet til lønnen, hvor både pris og mængde vender tilbage til grundforløbet. Det kræver en offentlig engangsinntægt at fjerne forøgelsen den offentlige gæld. Modstykket til forøgelsen af den offentlige gæld er en forøgelse af udlandets fordring på Danmark, så i fravær af en reaktionsfunktion, som stabiliserer den offentlige gæld, optræder der hysteresis i den offentlige gæld og udlandsgælden. Det bemærkes, at de samme to variable går ind i et vækstforløb i forhold til grundforløbet, når der stødes permanent til det offentlige varekøb, jf. afsnit 11.1.5 om det offentlige varekøbs effekt på sektorernes opsparingsbalancer.

Et permanent stød til lønligningen ville fungere som et udbudsstød

Som sagt stødes der kun til lønligningen i et enkelt år, og det er fordi, stødet er midlertidigt, at der ikke er nogen permanent effekt på arbejdsløsheden. Hvis man permanent øger lønligningens justeringsled, fungerer det som et kontraktivt udbudsstød, der permanent øger modellens langsigtede arbejdsløshed, jf. omtalen i kapitel 2 af en permanent reduktion i lønligningens justeringsled. En reduktion af lønligningens justeringsled fungerer som et positivt udbudsstød.

11.5 Udvidelse af arbejdsstyrken med 0,5 pct.

Arbejdsstyrken øges ved at reducere en gruppe uden overførselsindkomst

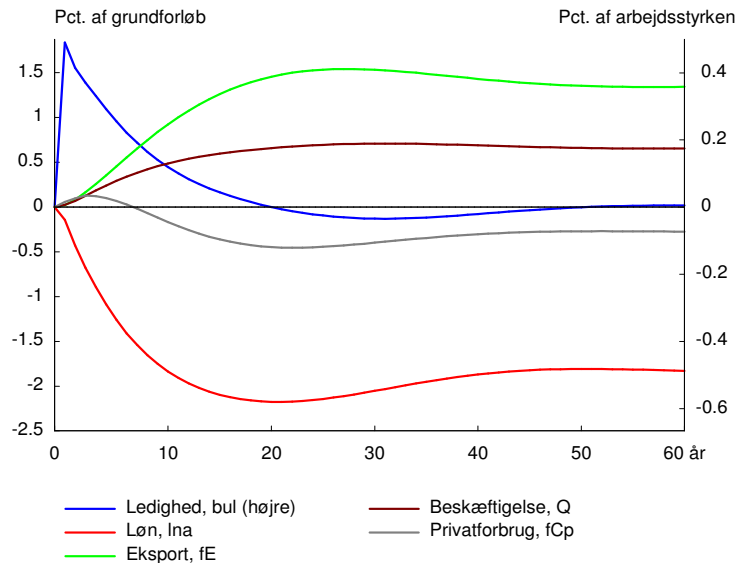
Beregningen går ud på at øge arbejdsudbuddet med 0,5 pct. svarende til knap 15.000 personer. Modellens arbejdsstyrke forøges ved at reducere antallet af personer uden for arbejdsstyrken. Personer uden for arbejdsstyrken omfatter en del modtagere af offentlige overførsler, fx efterlønsmodtagere, aktiverede, uddannelsessøgende og personer på barselsorlov. Det er her valgt at reducere gruppen af personer, der ikke modtager

overførsler. Denne restgruppe er benævnt 'øvrige' i tabel 6.11 i kapitel 6, og den tilhørende variabel hedder Ur. Hvis de, der inddrages i arbejdsstyrken samtidig mister en offentlig overførsel, bliver den umiddelbare effekt på privatforbruget mere negativ, men råderummet til privat og offentligt forbrug vokser altid, når der kommer flere i arbejde.

Arbejdsløsheden stiger umiddelbart men er på langt sigt uændret

Når arbejdsudbuddet øges, bliver de nye erhvervsaktive ikke automatisk beskæftiget, så arbejdsløsheden stiger umiddelbart. Den højere arbejdsløshed udløser en lavere lønstigning, og når lønnen stiger mindre end i grundforløbet, forbedres konkurrenceevnen, og eksporten vokser i forhold til grundforløbet. Den positive eksporteffekt øger aktiviteten, og efterhånden vil arbejdsløsheden falde og vende tilbage til grundforløbets ligevægtsforløb. Figur 11.23 viser nogle centrale effekter af at øge arbejdsstyrken.

Figur 11.23 Øget arbejdsudbud



På langt sigt falder forbruget ...

Privatforbruget stiger til at begynde med, fordi de nye medlemmer af arbejdsstyrken får arbejdsløshedsdagpenge. På længere sigt bliver forbrugseffekten negativ, fordi den negative effekt på lønnen reducerer købekraften i forhold til importerede varer.

... men der bliver plads til at øge det offentlige forbrug eller reducere skatten

Når det ekstra arbejdsudbud er blevet beskæftiget, modtager det offentlige flere skatteindtægter, og den offentlige gæld reduceres løbende i forhold til grundforløbet. Det vil sige, at den større arbejdsstyrke giver grundlag for at finansiere større offentlige udgifter eller lavere skatter. Både større offentlige udgifter og lavere skatter vil øge den indenlandske efterspørgsel og gøre det lettere at beskæftige den udvidede arbejdsstyrke.

Alternativet til at øge arbejdsudbuddet kan være at øge skatten

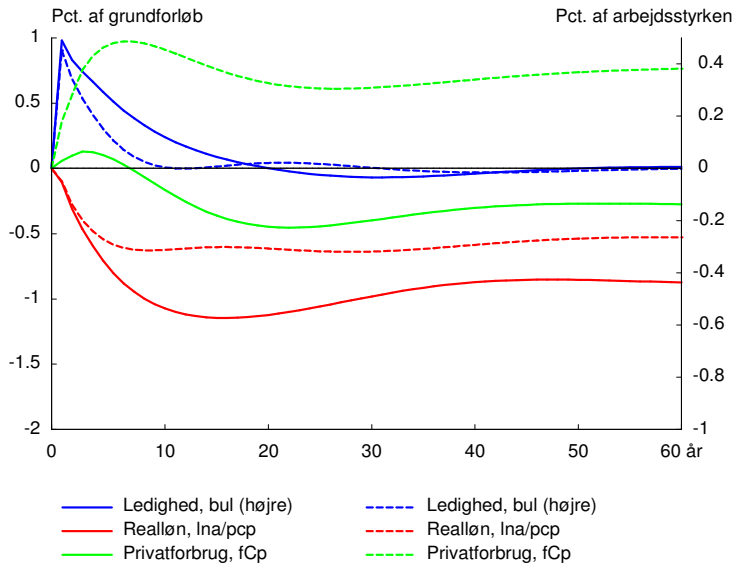
Hvis alternativet til at øge arbejdsudbuddet er at forbedre de offentlige finanser med samme beløb ved at øge skatten, er det nærliggende at ledsage forøgelsen af arbejdsstyrken med en skattereduktion af en størrelse, så der ikke er nogen langsigtet effekt på den offentlige gæld. Hvis forøgelsen af arbejdsudbuddet på den måde skattekompenseres, angiver beregningsresultatet forskellen på at lukke et hul i de offentlige finanser med henholdsvis øget arbejdsudbud og øget skat.

Hvis skatten reduceres er den langsigtede forbrugseffekt positiv

Nærmere bestemt nedsættes den statslige bund- og topskat samt sundhedsbidraget med 4,5 pct. relativt, svarende til at topsatsen falder fra 15 til 14,3 pct. Den medfølgende udvidelse af privatforbruget bevirker, at arbejdsløsheden nemmere finder tilbage til den langsigtede ligevægt, som grundforløbet repræsenterer, jf. figur 11.24.

Figur 11.24

Øget arbejdsudbud, stiplede kurver er for offentlig gæld uændret



Når forbruget bliver større, behøver eksporten ikke at stige så meget, og derfor falder reallønnen på langt sigt mindre end ved en modelberegning uden målsætning for den offentlige gæld. Det bemærkes, at det er reallønnen før skat, som falder i beregningen med uændret offentlig gæld. Opgjort efter skat stiger reallønnen på langt sigt med ca. 0,3 pct., svarende til forbrugsstigningen.

11.6 Følsomhedsanalyse af tilpasningsmønsteret

En følsomhedsanalyse beskriver hvor følsomt et modelberegnet resultat er over for ændringer i modellens parametre. En sådan analyse kan bidrage til at tolke modellens egenskaber ved at vise hvilke ligninger, der er vigtige for modellens resultater.

Udgangspunktet er her det ufinansierede stød til det offentlige varekøb, som blev omtalt i afsnit 11.1, og nærværende afsnit analyserer to forhold omkring modellens tilpasningsmønster, når det offentlige varekøb øges. For det første undersøges, hvordan tilpasningsmønstret afhænger af adfærdsligningernes centrale koefficienter. Der fokuseres på hvor lang tid, det tager at nå den langsigtede ligevægt, og hvor meget modellen svinger undervejs. For det andet undersøges, hvordan det påvirker tilpasningsmønstret, at modellens usercost er baseret på eksogene inflationsforventninger.

11.6.1 Betydningen af centrale koefficienter

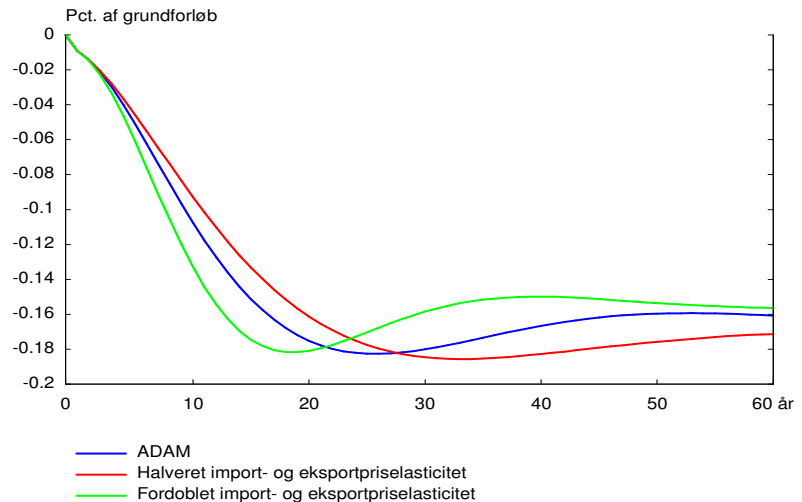
Ved følsomhedsanalysen af modellens tilpasningsmønster er det valgt at se på betydningen af priselasticiteterne i udenrigshandlen, koefficienten til arbejdsløsheden i lønligningen samt priselasticiteten i boligefterspørgslen.

Tilpasningshastigheden vokser med udenrigshandlens priselasticitet

I varekøbsberegningen vokser det indenlandske prisniveau i forhold til det udenlandske som led i crowding-out-processen, og det er udenrigshandlens priselasticitet, der bestemmer, hvor meget eksporten reagerer på en bestemt ændring i de relative priser. Jo større priselasticiteten er, jo hurtigere reagerer eksportmængden, jf. figur 11.25.

Figur 11.25

Førogelse af offentligt varekøb, effekt på eksport, fE



Figuren viser, at forskellen primært vedrører eksportens dynamiske tilpasning, mens der kun er beskednen forskel på den langsigtede eksporteffekt. På kort sigt er det oplagt, at en større priselasticitet øger eksportmængdens reaktion på eksportprisens konjunkturrespons. På langt sigt får eksportfaldet en størrelse, som afbalancerer stigningen i den indenlandske efterspørgsel og holder arbejdsløsheden på sit langsigtsniveau. Det vil sige, at eksportpriselasticitetens hovedrolle på langt sigt er at bestemme, hvor meget eksportprisen skal øges for at skabe den

nødvendige eksporteffekt, mens priselasticitetens betydning for den langsigtede eksporteffekts størrelse er mere indirekte og mindre oplagt.

Den langsigtede eksporteffekt afhænger kun lidt af priselasticiteten

Den (beskedne) forskel på den langsigtede eksporteffekt i figur 11.25 antyder, at jo større priselasticiteten er, jo mindre bliver det langsigtede eksportfald. Denne omvendte sammenhæng mellem elasticitet og langsigtet eksportfald afspejler, at den indenlandske efterspørgselsstigning, som eksportfaldet skal ophæve, bliver større, når udenrigshandlens priselasticitet bliver mindre. For jo lavere priselasticiteten er, jo mere skal eksportprisen og dermed lønnen og bytteforholdet stige for at opnå et givet eksportfald, og jo mere bytteforholdet stiger, jo større bliver den medfølgende positive effekt på realindkomsten og privatforbruget.

Eksportpriseeffekten afhænger meget af priselasticiteten

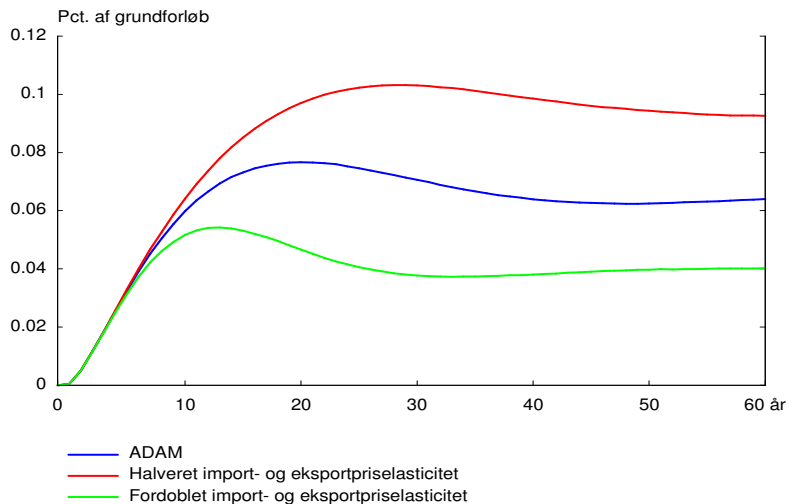
Mens den langsigtede effekt på eksportmængden kun afhænger beskedent af priselasticitetens størrelser, er det som sagt tydeligt, at den langsigtede effekt på eksportprisen afspejler priselasticitetens størrelser, jf. figur 11.26.

Eksporteffekten påvirkes af importens priselasticitet

Det er valgt at variere eksportens og importens priselasticitet i takt i den følsomhedsanalyse af eksporten, der er illustreret i figur 11.25 og 11.26. Det kan nævnes, at hvis man i stedet holder importens priselasticitet konstant og kun varierer eksportpriselasticiteten, ændres sammenhængen mellem priselasticitet og eksporteffekt, så det langsigtede eksportfald bliver større, når eksportens priselasticitet bliver større.

Denne sammenhæng mellem eksportpriselasticitet og eksportfald optræder med konstant importpriselasticitet, fordi stigningen i importens markedsandel i så fald bliver mindre, når stigningen i det indenlandske prisniveau bliver mindre, og stigningen i det indenlandske prisniveau bliver som omtalt netop mindre, når eksportens priselasticitet bliver større. Det vil sige, at på langt sigt skal eksporten falde mere, fordi importen stiger mindre, når eksportpriselasticiteten bliver større.

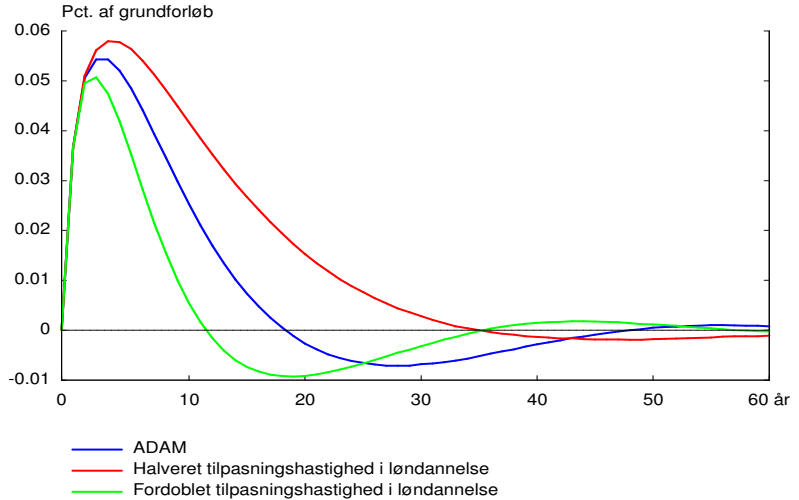
Figur 11.26 Forøgelse af offentligt varekøb, effekt på eksportpris, p_e



*Eksportens
priselasticitet
er større end
importens*

Importens priselasticitet har kvalitativt samme rolle i den samlede model som eksportens priselasticitet, men en del af importen konkurrerer ikke med dansk produktion, og importens gennemsnitlige priselasticitet er klart mindre end eksportens. Dermed betyder det mindre at fordoble eller halvere importens priselasticitet, end det betyder at fordoble eller halvere eksportens priselasticitet.

Figur 11.27 **Førgelse af offentligt varekøb, effekt på beskæftigelsen, Q**



*Lønligningens
koefficient til
ledigheden vigtig for
tilpasningsmønsteret*

Det er lønligningen, som skaber overgangen fra en kortsigtsmodel med konjunkturarbejdsløshed til en langsigtsmodel med ligevægtsarbejdsløshed, og lønligningens koefficient til forskellen på den faktiske arbejdsløshed og ligevægtsarbejdsløsheden er afgørende for, hvor hurtigt overgangen finder sted. Koefficienten hedder γ i lønligningen (7.1), der er gennemgået i kapitel 7. Jo større denne koefficient er numerisk, jo kraftigere reagerer lønnen på det fald i arbejdsløsheden, som et større offentligt varekøb udløser, og jo hurtigere krydser beskæftigelsen sit grundforløb, der repræsenterer ligevægten, jf. figur 11.27.

Med en høj koefficient til arbejdsløsheden vil lønnen overreagere og på kort sigt stige væsentligt mere end svarende til langsigteffekten på lønnen. Denne overreaktion i løn og konkurrenceevne får samtidig beskæftigelsen til at overreagere, jf. igen figur 11.27, der også illustrerer, at arbejdsløsheden svinger længere væk fra sin ligevægt, når lønligningens koefficient til arbejdsløsheden vokser.

*Boligefterspørgslens
priselasticitet
bestemmer
boligprisens udsving*

Boligprisen er i modellen bestemt som den pris, der clearer boligmarkedet, mens bolig mængden tilpasser sig i langsomt tempo. Det betyder, at boligprisen reagerer hurtigt og kraftigt på indkomst- og forbrugsændringer, og den medfølgende effekt på forbrugernes formue og på boliginvesteringerne kan potentielt få både produktion og beskæftigelse til at overreagere og svinge. Hvor kraftigt boligprisen reagerer på en indkomstforøgelse, afhænger af boligefterspørgslens priselasticitet. Jo større priselasticitet, jo mindre prisreaktion.

Jo større priselasticitet, jo mindre udsving i boligprisen

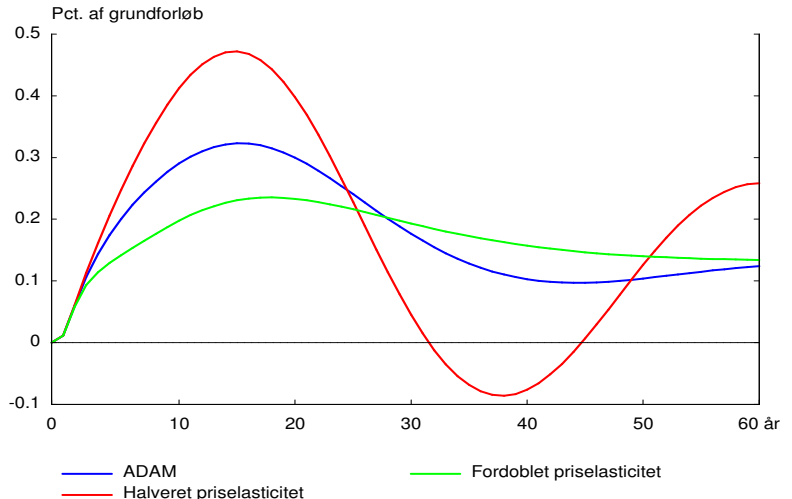
Denne omvendte sammenhæng mellem priselasticiteten og den markedsclarende prisreaktion kan aflæses af ligning (3.9) for ønsket boligbeholdning, som er gennemgået i kapitel 3. Priselasticiteten kaldes β_1 i den nævnte ligning, som er gengivet nedenfor med boligprisen flyttet over på venstre side som forklaret variabel, og med faktisk boligmængde i stedet for ønsket.

$$\text{boligpris} = \beta_0^{-\frac{1}{\beta_1}} \cdot \left(\frac{\text{forbrug}}{\text{boligmængde}} \right)^{\frac{1}{\beta_1}} \cdot \frac{\text{forbrugspris}}{\text{usercostrate}}$$

Den mængdemæssige efterspørgselsdeterminant er det private forbrug ekskl. bolig, og denne forbrugsvariabel indgår på højre side af ligningen divideret med boligmængden. Priselasticiteten er minus 0,3 i ADAM, så elasticiteten til forbrug over boligmængde er ca. 3,3. Det vil sige, at en forbrugsstigning på 1 pct. udløser en boligprisstigning på 3,3 pct. for given boligmængde. Hvis man halverer boligefterspørgsels priselasticitet fra 0,3 til 0,15, udløses en dobbelt så stor boligprisstigning.

Priselasticitetens betydning er illustreret i figur 11.28, hvoraf det fremgår, at boligpriserne reagerer betydeligt kraftigere på varekøbsstødet, hvis boligefterspørgsels priselasticitet halveres. Den kraftigere reaktion indbefatter ikke blot, at boligprisen stiger mere i første runde, men også at boligprisen svinger mere i årevis og overgangsvist kommer under grundforløbet.

Figur 11.28 Forøgelse af offentligt varekøb, effekt på boligpris, phk



Priselasticiteten påvirker ikke boligprisens langsigtede reaktion

På langt sigt er boligprisen givet fra udbudssiden, og uanset priselasticitetens størrelse ender boligprisen med at være steget proportionalt med prisen på boliginvesteringerne. Boligprisen påvirker investeringsomfanget, så jo mindre priselasticitet, jo kraftigere reagerer både boligprisen og boligmængden på en efterspørgselsstigning. Modstykket til boligpri-

sens svage reaktion ved en høj priselasticitet er, at det tager mange år, før boligbeholdningen har tilpasset sig.

Hurtig crowding-out med stabil tilpasning ...

For at få modellens centrale variable, herunder produktion og beskæftigelse, til at tilpasse sig hurtigt og uden større sving til deres ligevægt, kræver det, at der estimeres nye og anderledes koefficienter i ligningerne for eksport, import og løn.

... kræver en stærkt prisfølsom og hurtigt reagerende udenrigshandel ...

For at øge hastigheden i modellens tilpasning til ligevægten skal man øge priselasticiteterne og tilpasningskoefficienterne i modellens udenrigshandel. Eksportens gennemsnitlige tilpasningskoefficient på 0,154 i ADAM, angiver, at 15,4 pct. af afvigelsen mellem faktisk og ønsket eksport lukkes i løbet af et år. Importen tilpasser sig i udgangspunktet hurtigere end eksporten, og det er valgt at gange eksportens tilpasningskoefficienter med 4 og importens med 2. Eksportens og importens priselasticiteter er øget med en faktor 10.

... samt en svagt konjunkturfølsom løn

Med forhøjet priselasticitet i udenrigshandlen bliver langsigteffekten på lønnen mindre. Reduktionen af langsigteffekten øger tendensen til, at den kortsigtede lønreaktion repræsenterer en overreaktion, som får både løn og beskæftigelse til at svinge. Den nævnte tendens til overreaktion i lønnen og beskæftigelsen kan undgås ved at reducere lønligningens koefficient til arbejdsløsheden. Det er valgt at reducere koefficienten til arbejdsløsheden med omkring 2/3, jf. tabel 11.1, der giver et overblik over parameterændringerne.

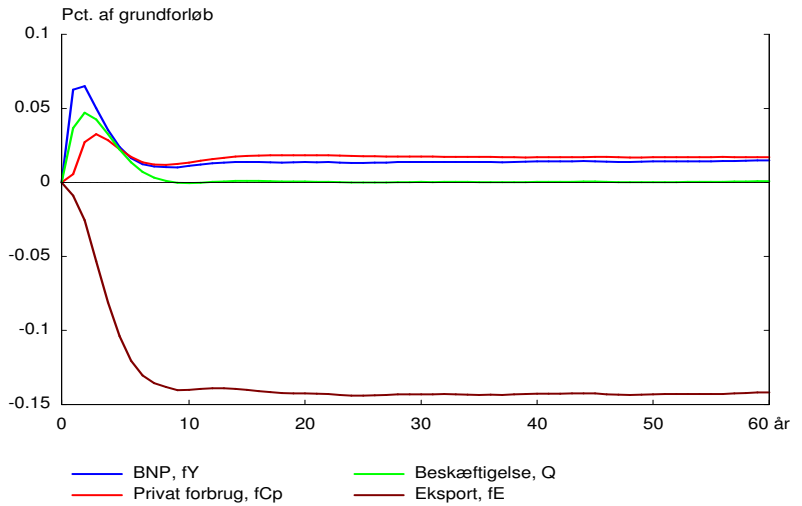
Tabel 11.1 Ændring af parametre

| | ADAM | Faktor | Ny værdi |
|---|--------|--------|----------|
| Gns. eksportpriselast. SITC 2, 59 og tjenester | -2,020 | 10 | -20,200 |
| Gns. importpriselast. SITC 01, 2 og 59 | -0,889 | 10 | -8,890 |
| Gns. eksporttilpasning. SITC 2, 59 og tjenester | 0,154 | 4 | 0,616 |
| Gns. importtilpasning SITC 01,2 og 59 | 0,455 | 2 | 0,910 |
| Koefficient til arbejdsløshed, lønligning | -0,550 | 0,35 | -0,193 |

Figur 11.29 viser varekøbsstødets effekt på nogle udvalgte variable, med de ændrede parameterværdier fra tabel 11.1 indsat. Eksperimentet er stadig en ufinansieret forøgelse af det offentlige varekøb.

Den tid, det tager, før beskæftigelseseffekten skærer nul er reduceret til 10 år fra 18 år i den originale modelversion. Desuden lægger de viste effekter sig relativt hurtigt fast på et niveau, så modellen kommer hurtigt i ligevægt med de ændrede koefficienter.

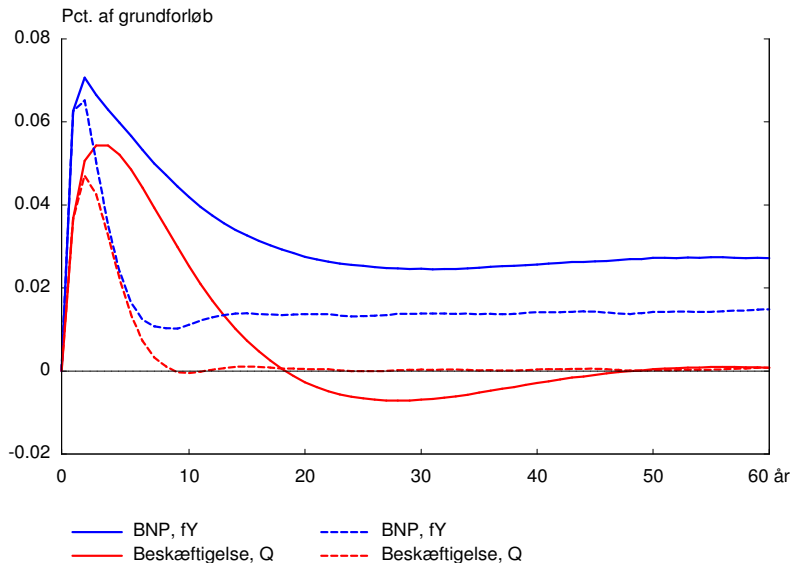
Figur 11.29 **Førøgelse af offentligt varekøb, ADAM med ændrede løn-, eksport- og importligninger, jf. tabel 11.1**



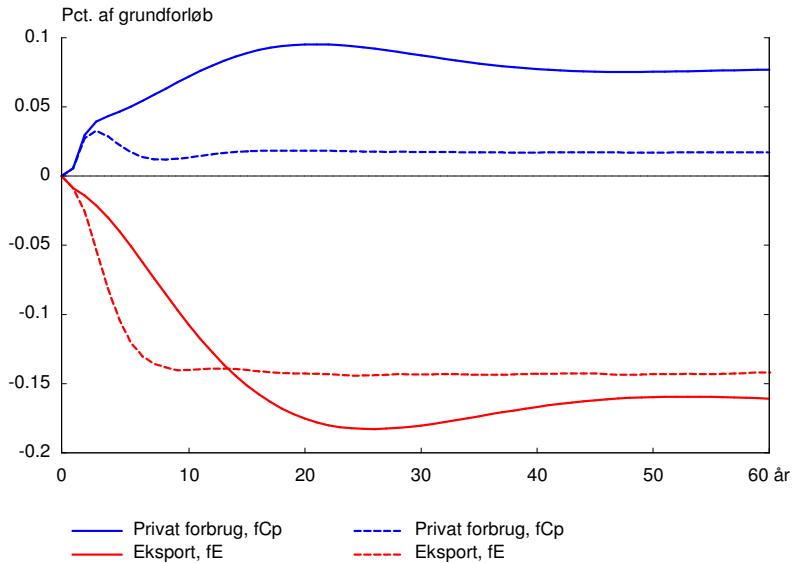
Større priselasticitet i udenrigshandlen reducerer effekten på privatforbruget

Med 10 gange de normale priselasticiteter i udenrigshandlen, behøver eksportprisen og lønnen ikke at stige så meget, for at bringe modellen i ligevægt. Dermed bliver også bytteforholdsforbedringen og den medfølgende permanente stigning i det private forbrug mindre, jf. figur 11.30a og 11.30b, hvor der er sammenholdt med den originale ADAM-versions effekter på henholdsvis BNP og beskæftigelse samt privat forbrug og eksport.

Figur 11.30a **Førøgelse af offentligt varekøb, fuldt optrukne kurver for ADAM og stiplede kurver for den ændrede ADAM, jf. tabel 11.1**



Figur 11.30b **Førogelse af offentligt varekøb, fuldt optrukne kurver for ADAM og stiplede kurver for den ændrede ADAM, jf. tabel 11.1**



Fx bemærkes at med de høje priselasticiteter i udenrigshandlen, kulminerer forbrugsreaktionen på kort sigt, samtidig med at investeringsreaktionen og den heraf afledte indkomsteffekt kulminerer. Det kan også bemærkes, at den ændrede models mindre langsigts effekt på løn og privatforbrug reducerer langsigts effekten på henholdsvis arbejdsproduktivitet og afgifter i faste priser, og begge dele bidrager til at reducere langsigts effekten på BNP i faste priser.

Da der kun er ændret på koefficienter, som vedrører modellens laggede variable, er der ingen forskel på det første års effekter, og der er også kun beskedne forskelle på effekterne i de umiddelbart følgende år. Forskellen vedrører først og fremmest det lidt længere sigt, og i nogle, men ikke alle, tilfælde også det lange sigts ligevægt. Fx er den langsigtede effekt på beskæftigelsen nul i både ADAM og den ændrede ADAM.

De alternative parametre strider mod empirien

Følsomhedsanalysen har illustreret, at man ved at ændre nogle få af modellens koefficienter kan få en hurtigere tilpasning til ligevægt. Det kan være teknisk lettere at evaluere økonomisk politik og udefra kommende stød ved hjælp af en model, der går i ligevægt inden for en overskuelig årrække, men det er naturligvis problematisk at anvende en model med tilpasningsfremmende parametre, når man ikke kan estimere dem på data.

11.6.2 Betydningen af inflationsforventningerne

Eksogen inflationsforventning i usercost

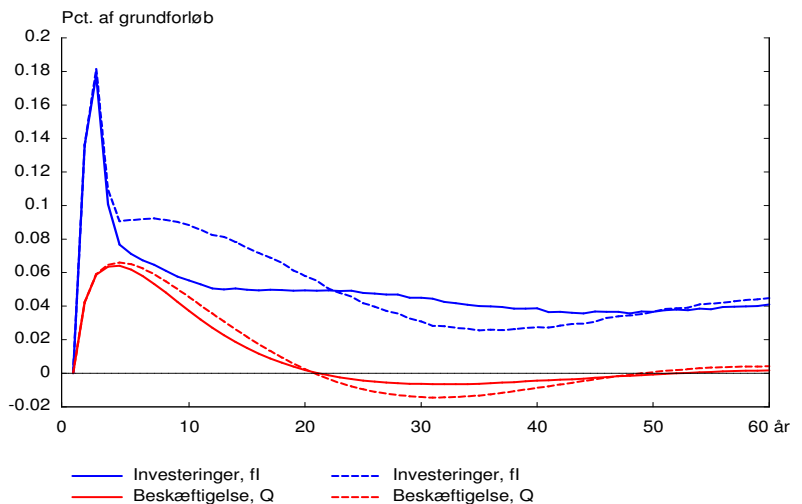
Som nævnt i forbindelse med omtalen af modellens bolig- og erhvervsinvesteringer, er det valgt at eksogenisere inflationsforventningen i usercost. Eksogeniseringen er begrundet med, at fastkurspolitikken for-

ankrer investorenes forventninger. For at belyse eksogeniserings betydning er varekøbsberegningen gentaget med adaptive inflationsforventninger. Fx er den forventede boligprisstigning, $rpibhe$, beregnet med formlen

$$rpibhe = 0.8 \cdot rpibhe_{-1} + 0.2 \cdot (pibh/pibh_{-1} - 1)$$

som gør den forventede prisstigning til en funktion af samme og foregående års stigning i investeringsprisen, $pibh$. Den forventede boligprisstigning indgår i boligens usercost og har dermed påvirket de estimerede parametre, men ved brug af ADAM udelades som standard både den viste ligning for $rpibhe$, og ligningerne for de tilsvarende inflationsudtryk i erhvervenes kapitalefterspørgsel.

Figur 11.31 **Førøgelse af offentligt varekøb, eksogene (fuldt optrukne linjer) og endogene inflationsforventninger (stiplede linjer)**



*Adaptiv
inflationsforventning
øger investeringernes
konjunkturrespons ...*

På kort sigt, hvor prisstigningen knap nok når at reagere, betyder det reelt ingenting, om inflationsforventningen i modellens usercost er eksogen eller endogen, men på nogle års sigt reagerer investeringerne mest med endogen inflationsforventning. Når førøgelsen af det offentlige varekøb øger den indenlandske løn- og prisstigning, vokser den endogene inflationsforventning. Den større inflationsforventning reducerer usercost, og det forstærker den ekspansive konjunkteffekt på investeringerne, jf. figur 11.31. Figuren viser varekøbsberegningens effekt på den samlede investering og beskæftigelse, med såvel eksogen som endogen inflationsforventning.

*... især bolig-
investeringernes*

Det er især boliginvesteringerne, som er følsom over for eksogeniseringen af prisforventningen. Maskininvesteringernes importindhold er højt, så prisen på maskininvesteringerne reagerer forholdsvis lidt, samtidig med at den forholdsvis store afskrivningsrate på maskinkapital fungerer som dødvægt i maskinkapitalens usercost. Usercost på erhvervenes bygningskapital reagerer stærkere end usercost på maskiner, da

bygningernes importindhold og afskrivningsrate er mindre end maskinernes. Til gengæld er substitutionsmulighederne små for bygningskapitalen, så udslaget i bygningskapitalens usercost har kun lille effekt.

Den ekspansive effekt af at endogenisere inflationsforventningen med den adaptive formel er ikke permanent. På langt sigt vender prisstigningen tilbage til grundforløbets prisstigning og undervejs i denne tilpasning bliver prisstigningen på alle varer, også investeringsvarer, i en periode mindre end i grundforløbet. I den periode er usercost større end i grundforløbet, hvilket dæmper investeringseffekten.

Modellen er mere stabil med eksogen inflationsforventning

Sammenfattende forstærker brugen af adaptive inflationsforventninger tendensen til, at investeringerne og beskæftigelsen svinger, når der stødes til modellen, så modellens respons er mere stabilt med eksogene inflationsforventninger.

11.7 Sammenligning med SMEC og lærebog

Nærværende afsnit sammenholder varekøbsberegningen på ADAM med en tilsvarende beregning på Det økonomiske Råds SMEC-model og med et regneeksempel på tilpasningstiden for outputgab i åbne økonomier med fast valutakurs, jf. Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005).

11.7.1 SMEC

Udvidelse af det offentlige varekøb

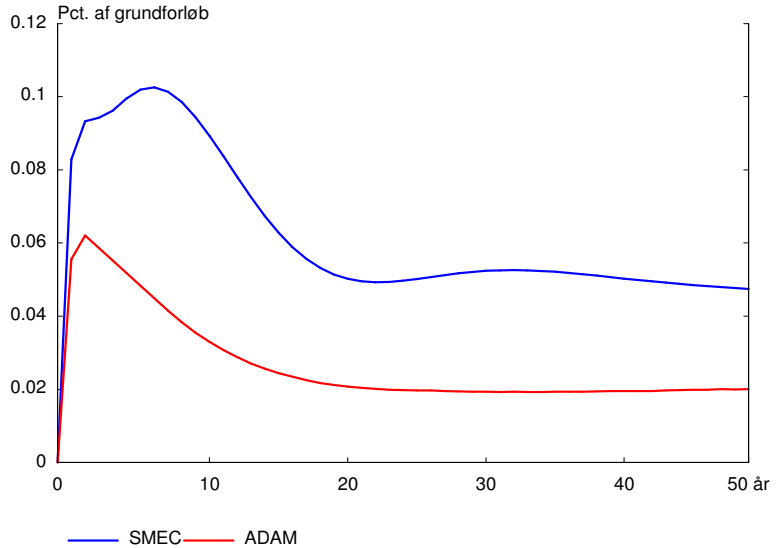
Varekøbsberegningen på SMEC er taget fra Grinderslev og Smidt (2007). Der er tale om, at udvide varekøbet med 1 mia. 2000-kr. uden skattefinansiering, og resultatet af beregningen på SMEC er sammenlignet med en tilsvarende beregning på ADAM.

Beskæftigelsen reagerer hurtigst i SMEC

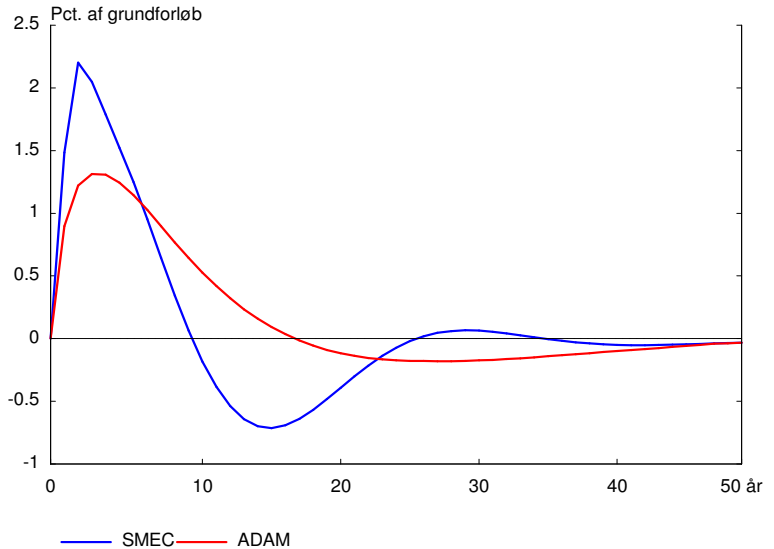
Det viser sig, at SMECs BNP-effekt er systematisk større og toppe senere end ADAMs, jf. figur 11.32. Samtidig er beskæftigelseseffekten i SMEC kun overgangsvist større end i ADAM og krydser nul tidligere end i ADAM. Beskæftigelseseffekten krydser nul efter 10 år i SMEC og efter 17 år i ADAM¹, jf. figur 11.33.

¹ I den eftergjorte SMEC-beregning aftager den procentvise forøgelse af varekøbet lidt over tid, og det reducerer tidsrummet, før beskæftigelsen krydser nul til 17 år fra de 18 år, der er nævnt i afsnit 11.6 om følsomhedsanalyse.

Figur 11.32 Varekøbsmultiplikator, SMEC og ADAM - BNP



Figur 11.33 Varekøbsmultiplikator, SMEC og ADAM - beskæftigelse



I SMEC er lønnen mere konjunkturfølsom, og beskæftigelsen er mere lønfølsom

Vi har ikke identificeret alle afgørende forskelle på ADAM og SMEC, men noget af forskellen på de to modellers reaktion i BNP og beskæftigelse kan forklares af, at SMECs lønning reagerer kraftigere på arbejdsløsheden end ADAMs lønning, samtidig med at SMECs beskæftigelsesligninger reagerer kraftigere på lønnen end ADAMs, fordi substitutionsmuligheden mellem arbejdskraft og kapital er størst i SMEC.

Nærmere fortalt er lønligningens koefficient til arbejdsløsheden $-0,89$ i SMEC mod $-0,55$ i ADAM, samtidig med at SMECs produktionsfunktioner er af Cobb-Douglas typen med en substitutionselasticitet på 1 mellem arbejdskraft og kapital. Den gennemsnitlige substitutionselasticitet i ADAMs CES-funktioner er klart mindre end 1, jf. omtalen af faktorefterspørgslen i kapitel 6.

*Lønreaktionen
forstærker SMECs
forbrugs- ...*

Den stærkere lønreaktion i SMEC, som er illustreret i figur 11.34, giver en stærkere forbedring af bytteforholdet, og det bidrager til at forklare, at den private sektors realindkomst og forbrug stiger mere end i ADAM.

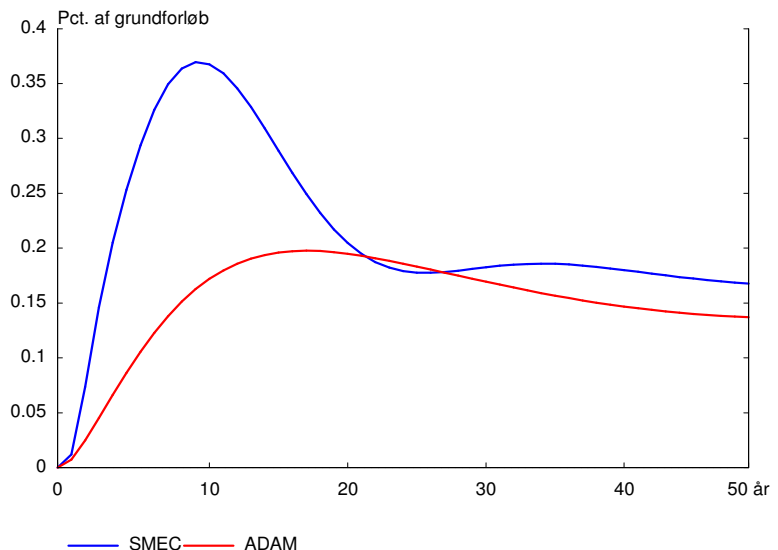
*... og investerings-
reaktion*

Desuden betyder den stærke lønreaktion i SMEC og inflationsratens påvirkning af usercost, at kapitalen hurtigt falder i pris i forhold til arbejdskraften, og da SMECs kapitalefterspørgsel som sagt er relativt prisfølsom, stiger investeringerne stærkere end i ADAM. Dermed stiger både forbruget og investeringerne stærkere end i ADAM, og samtidig stiger SMECs arbejdsproduktivitet stærkest på grund af den større substitutionseffekt. Det bidrager til at forklare, at BNP stiger mere end i ADAM, både på kort og langt sigt.

*Også produktiviteten
reagerer stærkere
i SMEC*

Selv om produktionen er øget mere i SMEC end i ADAM, bliver beskæftigelseseffekten negativ på et tidligere tidspunkt end i ADAM, jf. den foregående figur 11.33 med de to modellers beskæftigelseseffekter. Den hurtigere crowding out på beskæftigelsen i SMEC afspejler, at arbejdskraften hurtigere bliver erstattet af kapital, jf. den stærkere stigning i produktiviteten.

Figur 11.34 Varekøbsmultiplikator, SMEC og ADAM - løn



Sammenligningen mellem de to modeller demonstrerer pointen fra følsomhedsanalysen i afsnit 11.6, om at man kan forkorte den tid, det tager at fortrænge beskæftigelseseffekten af et varekøbsstød, ved at

anvende en lønligning, der reagerer kraftigere på arbejdsløsheden end ADAMs. Det er også fremgået, at en større substitutionselasticitet trækker i samme retning.

11.7.2 Lærebog

Stiliseret model med 5 års halveringstid i outputgab

ADAMs tilpasning til ligevægt ved varekøbsstødet kan også sammenlignes med den beskrivelse af tilpasningen, som man finder i en anvendt makroøkonomisk lærebog. Sørensen og Whitta-Jacobsen (2005) anslår i kapitel 24, der handler om åbne økonomier med fast valutakurs, at det tager fem år før halvdelen af et permanent efterspørgselsstød til produktionen er fortrængt. I den stiliserede lærebogsmodel kan produktionens reaktion på et efterspørgselsstød udtrykkes ved et outputgab, der følger en simpel autoregressiv proces, som nedskriver gabet med en årlig faktor på 0,87. Det svarer til en halveringstid på fem år ($0,87^5 = 0,5$).

$$\text{outputgab}_t = \text{outputgab}_0 \cdot 0,87^t$$

Skønnet på de fem års halveringstid afspejler nogle antagelser med hensyn til udenrigshandlens betydning og elasticitet samt med hensyn til inflationens reaktion på outputgab. Sidstnævnte reaktion har samme rolle som lønstigningens reaktion på arbejdsløsheden i ADAM, så de nævnte antagelser vedrører i høj grad de samme forhold, som indgik i følsomhedsanalysen af ADAMs centrale koefficienter i afsnit 11.6.

Outputgab er forskel på faktisk og potentiel produktion

Outputgabets repræsenterer forskellen på den faktiske og den potentielle produktion. Den potentielle produktion er den produktion, der kan fremstilles ved fuld potentiel beskæftigelse, hvor potentiel beskæftigelse svarer til arbejdsstyrken minus den langsigtede arbejdsløshed. Normalt måles outputgab ved at sætte det faktiske BNP i forhold til et potentielt BNP, som er beregnet ved hjælp af en simpel aggregeret produktionsfunktion med kapitalen og den potentielle arbejdskraft som input.

I ADAM kan outputgab beregnes ud fra ønsket beskæftigelse

En sådan opgørelse af outputgabets er i forhold til ADAM forbundet med et aggregeringsproblem, da der er 12 brancher i ADAM og dermed mere end én produktionsfunktion. I forhold til en beregning på ADAM kan outputgabets i stedet repræsenteres ved hjælp af reaktionen i den ønskede beskæftigelse, der på kort sigt er proportional med produktionen og på langt sigt svarer til den potentielle beskæftigelse, jf. boks 11.7 om et sådant outputgab i ADAM.

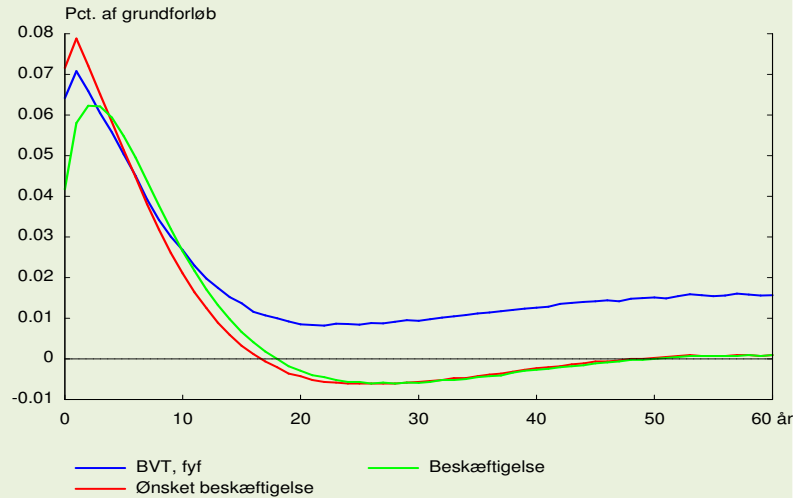
Boks 11.7

ADAMs outputgab ved en forøgelse af varekøbet

Der er ikke nogen variabel for potentiel produktion i ADAM, men modellens arbejdsløshed har en langsigtet ligevægt, og den tilsvarende potentielle beskæftigelse fremkommer ved at trække den langsigtede arbejdsløshed fra arbejdsstyrken. ADAM har 12 brancher, så man kan ikke etablere en entydig sammenhæng fra samlet beskæftigelse og kapitalapparat til samlet BNP, men for et givet stød til modellen, fx til det offentlige varekøb, kan man skønne en effekt på outputgabets.

Et hurtigt bud er lade den modelberegnete effekt på BNP eller BVT repræsentere varekøbsforøgelsens effekt på outputgabet, men det er ikke et helt godt bud, for hverken BNP- eller BVT- effekten ender i nul, som et rigtigt outputgab gør. Den langsigtede BNP-effekt afspejler, som omtalt i afsnit 11.1, både en sammensætnings- og en substitutionseffekt. Den langsigtede BVT-effekt afspejler kun substitutionseffekten, som er positiv, fordi forøgelsen af lønnen øger kapitalindsatsen pr. beskæftiget.

Den langsigtede effekt på BVT repræsenterer en forøgelse af potentiel BVT, så det tilhørende outputgab ender sådan set i nul, som det skal, men det er uklart, hvor hurtigt BVT-effekten skal aftrappes til nul for at kunne repræsentere reaktionen i outputgabet.



Det er klart nemmere at lave et beskæftigelsesgab, der ender i nul på langt sigt. Grundforløbets beskæftigelse repræsenterer den potentielle beskæftigelse, så beskæftigelsesgabets kan repræsenteres med den modelberegnete beskæftigelseeffekt, der også er vist i boksens figur.

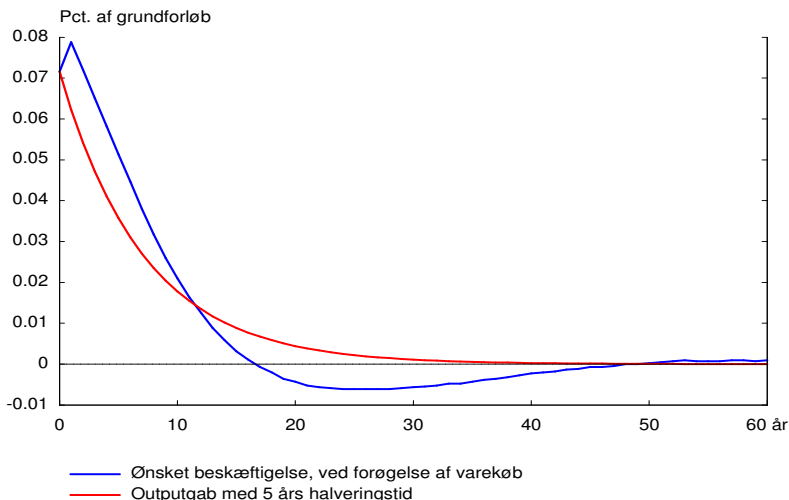
Det er dog ikke tilfredsstillende at repræsentere outputgabet med beskæftigelseeffekten, for på kort sigt reagerer beskæftigelsen langsommere end produktionen. Derimod kan vi bruge effekten på modellens ønskede beskæftigelse. Den ønskede beskæftigelse afhænger, jf. kapitel 6, af den faktiske produktion og de relative faktorpriser.

På kort sigt er den ønskede beskæftigelse proportional med produktionen, da de relative faktorpriser er uændrede. På langt sigt opfanges substitutionseffekten på produktionen af ændringen i de relative faktorpriser, så på langt sigt går effekten på den ønskede beskæftigelse i nul, jf. boksens figur. Det er derfor valgt at lade effekten på ADAMs ønskede beskæftigelse repræsentere efterspørgselsstødets effekt på outputgabet.

*Outputgabenes
reaktion på en
forøgelse af
offentligt varekøb*

I figur 11.35 er et outputgab, som halveres hvert femte år, sammenholdt med et outputgab, der gengiver den ADAM-beregnete effekt på ønsket beskæftigelse ved en ufinansieret forøgelse af det offentlige varekøb med 1 pct. Outputgabets med fast halveringstid er sat til at starte i 0,072 pct. ligesom det ADAM-beregnete, så det er kun de to outputgabets forløb efter år 1, der sammenlignes.

Figur 11.35 ADAM-beregnet outputgab og outputgab med fast halveringstid



*Acceleratoreffekt
i ADAM*

Det ADAM-beregnete outputgab vokser i år 2 på grund af acceleratoreffekten på investeringerne og er derefter i en halv snes år større end gabet med fast halveringstid. Der indgår ikke nogen acceleratoreffekt i den stiliserede model, som Sørensen og Whitta-Jacobsen anvender, og det er med til at forklare, at outputgabets i fravær af yderligere stød følger en simpel autoregressiv proces efter en permanent udvidelse af det offentlige varekøb.

*ADAM-beregningen
vedrører en ufinansieret
forøgelse af varekøbet*

Det kan tilføjes, at Sørensen og Whitta-Jacobsen formelt antager, at stødet til den offentlige efterspørgsel er finansieret, svarende til at effekten på outputgabets af et øget offentligt varekøb repræsenterer det balancerede budgets multiplikator. I forhold til deres stiliserede model betyder antagelsen ikke noget for profilen i outputgabets respons, men i forhold til ADAM bliver responsen mere kompliceret og svingende, hvis man finansierer forøgelsen af det offentlige varekøb med højere skatter. Som omtalt i kapitel 2, får man efter nogle år en negativ reaktion på boligmarkedet, fordi den skattebaserede reduktion af den private indkomst og bolig efterspørgsel udløser en negativ acceleratormæssig respons i boligpriser og boliginvesteringer.

Så selvom Sørensen og Whitta-Jacobsens model formelt beskriver en finansieret forøgelse af varekøbet, er den tilhørende effekt på outputgabets med fast halveringstid reelt mere sammenlignelig med en ufinansieret varekøbsforøgelse i ADAM.

Reaktionen i outputgab er langstrakt

Begge outputgab i figur 11.35 beskriver et forløb, der er for langstrakt til at minde om et normalt konjunktursving, og det er da heller ikke normalt, at der kun optræder et enkelt og permanent efterspørgselsstød i løbet af 20-30 år.

Lærebogen forklarer konjunktursving med stokastiske stød

Sørensen og Whitta-Jacobsen forklarer konjunktursving med, at der kommer en række mere eller mindre tilfældige stød til outputgabets autoregressive ligning. En sådan stødserie vil få outputgabets til at svinge om nul på en måde, der minder om konjunktursving, jf. gennemgangen af konjunkturcykler i kapitel 19 i Sørensen og Whitta-Jacobsen.

Man kan forestille sig noget tilsvarende i forhold til ADAM, hvor nogle eller alle adfærdsligningers residualled kunne variere tilfældigt. En sådan modelberegning ville givetvis producere et mere fluktuerende respons i produktion og beskæftigelse, end hvad der følger af en enkelt permanent forøgelse af det offentlige varekøb. Beregningen er som antydnet ikke lavet på ADAM, men problemstillingen er ikke ny, og der er tidligere regnet på effekten af tilfældige stød til én af de første amerikanske makromodeller, jf. Adelman og Adelman (1959). Konklusionen var dengang, at tilfældige stød kunne få modellen til at generere sving, der mindede om konjunkturbevægelser.

Så selvom det tager lang tid for modellen at lukke outputgabets ved en fastholdt ændring i én eller flere af de eksogene variable, og selvom det medfølgende samspil mellem accelerator og multiplikator kun genererer en svag cyklisk effekt, kan man forklare konjunktursving med tilfældige stød til modellen. Indregning af tilfældige stød ændrer dog ikke ved, at det tager lang tid for systematiske stød at udspille deres effekt.

Sammenfatning af kapitel 11

Sammenfattende fungerer modellen som en keynesiansk efterspørgselsmodel på kort sigt og minder om en ligevægtsmodel med vækst på langt sigt. Modellens konjunkturafhængige løndannelse er afgørende for, at modellen vender tilbage til sin langsigtede ligevægt, når den har været udsat for stød. Hvis lønnen er eksogen, har stød til efterspørgslen varig effekt.

Det varer 18 år, før den positive beskæftigelseseffekt af en ufinansieret forøgelse af det offentligt varekøb krydser nullinjen, og det tager endnu længere tid for modellen at nå sin ligevægt. Hvis det øgede varekøb finansieres med en skatteforøgelse, bliver beskæftigelseseffekten hurtigt negativ, men det tager stadig lang tid for modellen at nå i ligevægt.

En højere privat forbrugstilbøjelighed stimulerer på kort sigt efterspørgslen ligesom en forøgelse af det offentlige varekøb, men på længere sigt mindskes forbrugseffekten af, at den private formue falder, og specielt hvis effekten på den offentlige gæld neutraliseres, bliver forbrugspåvirkningen tæt ved nul på langt sigt.

Et fald i renten stimulerer via sin effekt på boligformuen privatforbruget og fungerer derved til dels ligesom en forøgelse af forbrugstilbøjeligheden. På langt sigt påvirker et rentefald efterspørgslen sammensætning,

fordi erhvervskapital og boliger bliver relativt billigere at bruge. Den langsigtede effekt på det samlede privatforbrug afhænger af, om den private sektor i grundforløbet er debitor eller kreditor. Hvis den private sektor er kreditor, trækker det i retning af at gøre den langsigtede forbrugseffekt negativ, især hvis renten er større end væksten i grundforløbet.

Et fald i det udenlandske prisniveau reducerer på kort sigt konkurrenceevnen og dansk produktion. På langt sigt forsvinder påvirkningen af den reale økonomi, når den indenlandske løn og pris er faldet med samme procent, som det udenlandske prisniveau er faldet med. Et dansk lønhop, svarende til at lønstigningen opjusteres i et enkelt år, får modellen til at reagere på samme måde som et fald i de udenlandske priser.

En forøgelse af arbejdsstyrken øger umiddelbart arbejdsløsheden, men den medfølgende reduktion af lønstigningstakten forøger efterhånden markedsandelene og bringer arbejdsløsheden tilbage til sin ligevægt. Den øgede beskæftigelse og det større indkomstgrundlag forbedrer de offentlige finanser og forøger forbrugsmulighederne på langt sigt.

Modellens tilpasningstid afhænger især af, hvor kraftigt udenrigshandlen reagerer på konkurrenceevnen, og hvor hurtigt lønnen reagerer på arbejdsløsheden. En hurtig tilpasning til ligevægt kræver en kraftig forøgelse af udenrigshandlens priselasticitet samt en reduktion af lønligningens koefficient til arbejdsløsheden. Koefficienten til arbejdsløsheden skal reduceres for at undgå, at lønnen overreagerer og skaber sving, som forsinker tilpasningen.

ADAM er en model af samme type som SMEC, men der er forskel på nogle af de centrale koefficienter. Fx reagerer SMECs lønligning kraftigere på arbejdsløsheden, og der er mere substitution i SMECs produktionsfunktioner, så det tager mindre tid end i ADAM, før den positive beskæftigelseseffekt af et øget offentligt varekøb krydser nullinjen.

Mange af ADAMs egenskaber, herunder forskellen mellem det korte og lange sigt, svarer til, hvad der indgår i et standardpensum i makroøkonomi. Ligesom andre anvendte modeller kan ADAM dog også producere resultater, der ikke umiddelbart ligner resultatet af de mere stilerede og aggregerede lærebogsmodeller, og som derfor kræver en fortolkning.

Elektroniske bilag

Nedenstående er anført de modelgruppepapirer, der er henvist til i bogens kapitler. Papirerne findes på

<http://www.dst.dk/TilSalg/ADAM/Dokumentation/Modelgruppepapirer/Oversigt.aspx>

Kapitel 3:

| | |
|--|----------|
| Ny formulering af forbrugssystemet | GRH20110 |
| Egenskaber og estimation af CES-forbrugssystemet | AIV28910 |
| Ligningerne for makroforbruget | RBJ10111 |
| Boligligningerne | RBJ11111 |

Kapitel 4:

| | |
|---|----------|
| Mere om multivariat analyse af eksporten (II) | JAO06695 |
| New export aggregation and re-estimation | DSI30609 |

Kapitel 6:

| | |
|--------------------------------------|----------|
| Ny formulering af faktorblokken | GRH10510 |
| Dynamiske identiteter med kædeindeks | GRH02307 |
| Forslag til ny kapitalligninger | GRH08008 |
| Estimation af faktorblokken | GRH09710 |

Kapitel 7:

| | |
|--------------|----------|
| Lønligningen | RBJ20d10 |
|--------------|----------|

Kapitel 11:

| | |
|---------------------------------|----------|
| Beskæftigelsesgab som outputgab | RBJ01311 |
| Multiplikatorstabeller | JNR01312 |

Litteratur

Adelman, I. og F.L. Adelman. 1959. Dynamic Properties of the Klein-Goldberger Model, *Econometrica*.

Arbejdsmarkedskommissionen, Velfærd kræver arbejde, kapitel 3, august 2009.
http://www.amkom.dk/media/22119/velfaerd_kraever_arbejde_web.pdf

Armington, P. S. 1969. A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production. *IMF Staff Papers*, 16, 1969, pp. 159-78.

Benati, L. 2008. Investigating inflation persistence across monetary regimes. *The Quarterly Journal of Economics*, august 2008, pp. 1005-1060.

Bårdsen, G. og R. Nymoen. 2009. Macroeconometric modelling for policy, i Mills, T. C. og K. Patterson (red.), *Palgrave Handbook of Econometrics Vol. 2*, kapitel 17, Palgrave-Macmillan.

Chari, V. V. 2010. Testimony before the Committee on Science and Technology, U.S. House of Representatives.
<http://gop.science.house.gov/Media/hearings/oversight10/july20/Chari.pdf>

Currie, D. 1981. Some long run features of dynamic time series models. *The Economic Journal*, September 1981, pp. 704-715.

Dam, P. U. (red.), 1996. ADAM, en model af dansk økonomi mats 1995. Danmarks Statistik.

Danmarks Nationalbank, 2003, MONA - en kvartalsmodel af dansk økonomi.

Fukac, M. og A. Pagan, 2010. Structural Macro-Econometric Modelling in a Policy Environment. Research working papers, The Federal Reserve Bank of Kansas City.

Garrett, A., K. Lee, M. H. Pesaran og Y. Shin, 2006. Global and National Macroeconometric Modelling: A Long-Run Structural Approach. Oxford University Press.

Grinderslev, D. og J. Smidt, 2007. SMEC - Modelbeskrivelse og modelegenskaber, 2006. De økonomiske Råds sekretariat, Arbejdspapir 2007:1.

Hungnes, H., 210. Identifying Structural Breaks in Cointegrated Vector Autoregressive Models. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 72, p. 551-565.

- Jorgenson, D.W. 1963. Capital Theory and Investment Behavior. *American Economic Review*, Vol. 53, p.247-57.
- Kongshøj Madsen, P. (red.), 1974. Arbejdsmarkedet i ADAM. Rapport fra modelgruppen, Danmarks Statistik.
- Mankiw N. G., 2006. The Macroeconomist as Scientist and Engineer. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 20(4), pp 29-46.
- Miles,D. 1994. Housing, financial markets and the wider economy. John Wiley,
- Muellbauer, J. og R. Lattimore. 1996. The consumption function; A theoretical and empirical overview. *Handbook of applied econometrics*, red. Pesaran H.og M. Wickens, Blackwell.
- Nymoen, R. og A. Rødseth. 2003. Explaining unemployment: some lessons from Nordic wage formation. *Labour Economics*, vol. 10, pp. 1-29.
- O'Reily, G. og K. Whelan. 2004. Has Euro-area inflation persistence changed over time? ECB Working Paper nr. 335.
- Pedersen, L. H. og M. Rasmussen 2001. Langsigtsmultiplikatorer i ADAM og DREAM - en sammenlignende analyse. *Nationaløkonomisk Tidsskrift* vol. 139 pp. 147-165.
- Pedersen, P. J. 1983. Lønudviklingen i Danmark 1911-1976 – stabilitet og specifikation. *Nationaløkonomisk Tidsskrift* vol. 121 pp. 102-129.
- Poterba, J. M., 1984. Tax subsidies to owner-occupied housing: An asset market approach. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 99 pp. 729-752.
- Sørensen, P. B. og H. J. Whitta-Jacobsen, 2005. *Introducing Advanced Macroeconomics*. Mc Graw Hill.
- Thomsen, T., 2000. Short cuts to dynamic factor demand modelling, *Journal of Econometrics*, vol. 97 pp. 1-23.
- Varian, H. R. 1999. *Intermediate Microeconomics, A Modern Approach*. W. W. Norton.
- Veje, N., 2001. Justeringer i ADAM-modellen i forbindelse med FR2000. Arbejdsrapport nr. 5, Finansministeriet.

Temapublikationer fra Danmarks Statistik

- 2012 ADAM – en model af dansk økonomi
256 sider, 300 kr., TemaPubl 2012:1
- 2011 Forskning, udvikling og innovation i erhvervslivet - Kvalitetshåndbog
101 sider, kun som netpublikation, TemaPubl 2011:9
- Forskning og udvikling i den offentlige sektor - Kvalitetshåndbog
56 sider, kun som netpublikation, TemaPubl 2011:8
- Kvinder & Mænd 2011
91 sider, 100 kr., temaPubl 2011:7
- Offentlig forsørgede, 16-64-årige
92 sider, 105 kr., TemaPubl 2011:6
- Offentlig produktion og produktivitet, 2002-2009
76 sider, kun som netpublikation, TemaPubl 2011:5
- General Government Output and Productivity, 2002-2009
78 sider, kun som netpublikation, TemaPubl 2011:4
- Lønstatistik - metode og nye begreber,
107 sider, 120 kr., TemaPubl 2011:3
- Offentlig produktion og produktivitet, 2001-2008
71 sider, kun som netpublikation, TemaPubl 2011:2
- General Government Output and Productivity, 2001-2008
74 sider, kun som netpublikation, TemaPubl 2011:1
- 2010 Små og mellemstore virksomheders adgang til finansiering
48 sider, 55 kr. TemaPubl. 2010:1
- 2009 Dødelighed og erhverv 1996-2005
95 sider, 100 kr. TemaPubl 2009:4
- Greenhouse Gas Emissions from the Danish Economy
70 sider, kun som net-publikation, TemaPubl 2009:3
- Arbejdsløshed - ny analyse af ledighedsforløb
58 sider, 65 kr., TemaPubl 2009:2
- Productivity and Quality of the Public Sector
67 sider, kun som net-publikation, TemaPubl 2009:1
- 2008 Turisme - Regionalt, nationalt og internationalt
154 sider, 155 kr., TemaPubl 2008:1
- Børns familier
205 sider, 205 kr. TemaPubl 2008:2
- 2007 Sundhed og uddannelse. Ny metode i nationalregnskabet
54 sider, 55 kr., TemaPubl 2007:1
- 2006 Det nye demografiske danmarkskort
52 sider, 130 kr., TemaPubl 2006:4
- Videre fra grundskolen - de unges uddannelse
42 sider, 130 kr., TemaPubl 2006:3

- Forskning og udvikling - nationalregnskabsmæssigt satellitregnskab, 1990-2003.
53 sider, 164 kr., TemaPubl 2006:2
- Dansk erhvervsliv i internationalt perspektiv.
45 sider, 130 kr., TemaPubl 2006:1
- 2005 Dødelighed og erhverv 1996-2000, 65 sider. 126 kr.
Familie og arbejdsliv. 34 sider, 74 kr.
Vielser og skilsmisser - børn i skilsmisser. 59 sider, 126 kr.
Privatøkonomi og uddannelse. 54 sider. 126 kr.
Overgang til efterløn. 52 sider. 126 kr.
Videre i uddannelsessystemet - fra de gymnasiale uddannelser.
45 sider. 126 kr.
Produktivtetsudviklingen i Danmark 1966-2003. 129 sider. 240 kr.
- 2004 Befolkningens uddannelsesniveau. 47 sider. 122 kr.
De nyuddannede og arbejdsmarkedet. 55 sider. 122 kr.
De ældre og arbejdsmarkedet. 25 sider. 72 kr.
Indvandrere og arbejdsmarkedet. 2004. 61 sider. 122 kr.
Køn og arbejdsliv. 45 sider. 122 kr.
Produktivtetsudviklingen i Danmark 1988-2000. 71 sider. 193 kr.
Vandmiljøet. 42 sider. 115 kr.
- 2003 Danske virksomheders samarbejde 2003. 43 sider. 122 kr.
Helbredsproblemer og arbejdsliv. 19 sider. 50 kr.
- 2002 Børns levevilkår. 2002. 177 sider. 196 kr.
Skove og plantager 2000. 171 sider. 196 kr.
- Læs nærmere omtale og bestil publikationerne på
www.dst.dk/boghandel