

## Eksempelsamling til ADAM, april 2000

### Resumé:

*Papiret indeholder eksempler på de mest almindelige justeringer og eksperimenter med ADAM, april 2000. Dertil er der eksempler på nogle få lidt mere sammensatte eksperimenter som fx en devaluering og eksogenisering af centrale endogene variabler.*

*Bilaget indeholder en note om valutakurskorrigering i rentestrømmene.*

---

mac13900.wpd

Nøgleord: ADAM PCIM eksperimenter multiplikatorer justeringer eksogenisering

Dette papir indeholder eksempler på de mest almindelige justeringer og eksperimenter med ADAM, april 2000. Dertil er der eksempler på nogle få lidt mere sammensatte eksperimenter som fx en devaluering, samt vejledning i eksogenisering af centrale endogene variabler.

Generelt er eksemplerne baseret på LANG00.BNK fra august 2000.

Eksemplerne forudsætter kendskab til simulationsprogrammet, PCIM, som anvendes til ADAM. PCIM er dokumenteret i *PCIM Brugerhåndbog*. Eksemplerne findes på diskette til direkte anvendelse i PCIM.

## Indhold

1. Justeringer	3
1.1 Samlet privat forbrug	4
1.2 Forbrugskomponenter	4
1.3 Bilkøb	5
1.4 Boliginvesteringer	5
1.5 Erhvervsinvesteringer	6
1.6 Lagerinvesteringer	6
1.7 Eksport	7
1.8 Import	8
1.9 Faktorblok	9
1.10 Beskæftigelse	14
1.11 Arbejdsudbud	15
1.12 Sektorpriser	15
1.13 Priser på endelige anvendelser	16
1.14 Timelønsats	17
1.15 Direkte skatter	17
1.16 Rentestrømme	18
1.17 Obligationsrente	18
1.18 Input-output	19
1.19 Høstafvigelse	19
2. Standardeksperimenter	20
2.1 Øget offentlig varekøb	20
2.2 Øgede offentlige investeringer (maskiner)	20
2.3 Øgede offentlige investeringer (bygninger)	20
2.4 Øget offentlig beskæftigelse	20
2.5 Øget vækst i eksportmarkederne	21
2.6 Stigning i det private forbrug	21
2.7 Nedsættelse af de direkte skatter	21
2.8 Momsnedsættelse	22
2.9 Lønstigning	22
2.10 Forøgelse af importprisen på olie	22
2.11 Udenlandsk prisstigning	22
2.12 Arbejdseffektivitetsstigning	23
2.13 Maskinkapitaleffektivitetsstigning	23
2.14 Bygningskapitaleffektivitetsstigning	23
2.15 Samlet faktoreffektivitetsstigning	24
2.16 Udenlandsk rentefald	25
2.17 Reduktion af nationalbankens rentesatser	25
2.18 Markedsoperation	25
3. Sammensatte eksperimenter	26
3.1 Devaluering	26
3.2 Balanceret budget	27
3.3 Punktafgiftændringer	28
3.4 Ændringer i indkomstkatten	29
4. Eksogenisering	29



## 1. Justeringer

Mange af modellens relationer er forsynet med et justeringsled eller et "J-led". Det er en eksogen variabel, hvis navn begynder med *J* og med suffiks lig relationens venstresidevariabel. De benyttes til at korrigere relationens eget bud på venstresidevariablen eller som håndtag ved eksperimenter. Normalt (og i den historiske databank) er de lig nul.

Korrektioner i en relation kan fx begrundes i information om venstresidevariablen aktuelle størrelse (her kan evt. benyttes eksogenisering – se afsnit 4). Andre grunde kan være information om forhold, relationen ikke tager højde for, eller at relationen siden estimationen har vist sig at være "kørt af sporet".

J-leddets navn siger også noget om den måde, hvorpå J-leddet indgår i relationen:

<i>J...</i>	Niveau
<i>JD...</i>	Ændring
<i>JR...</i>	Relativ ændring

Et eksempel på en relation et med J-led i niveau er relationen for arbejdstid:

$$Hgn = \text{Exp}((0.08565 \cdot (\text{Log}(fXn) - \text{Log}(fXn_{-1}))) + \text{Log}(Hnn) - 0.03498 \cdot d73 - 0.01655 \cdot d85) + JHgn$$

Det offentlige varekøb er et eksempel på en ændringsrelation med to J-led; det første i rene ændringer, det andet i relative ændringer:

$$fVmo = (fVmo_{-1} \cdot (fYfo/fYfo_{-1}) + fVmo_x + JDfVmo)(1 + JRfVmo)$$

Den vigtigste forskel mellem de to relationer er, at en justering i relationen for *Hgn* indlagt i *JHgn* i ét år ikke har konsekvenser i årene derefter, mens en lignende justering i *JDfVmo* eller *JRfVmo* har permanente effekter fordi *fVmo*-relationen er en ændringsrelation.

I nogle relationer er der dog ændrings J-led, uden at relationerne er egentlige ændringsrelationer. Det drejer sig om relationerne fx. bilkøb, *fCb*, og en del af rentestrømsrelationerne. Disse er alle fejlkorrektionsrelationer, som har et indbygget ligevægtsniveau, som venstresidevariablen trækkes tilbage imod efter et stød. En del af fejlkorrektionsrelationerne er opskrevet på log-lineær form. Derfor indeholder disse relationer typisk JR-justeringsled. For fejlkorrektionsrelationer vil kun en permanent justering i J-leddet give en langsigtet effekt på ligevægtsniveauet. En midlertidig justering vil påvirke venstresiden i en årrække, men effekten dør efterhånden ud. I afsnit 4.1 i *ADAM – En model af dansk økonomi*,

*marts 1995* gives en kort indføring i fejlkorrektionsrelationer eksemplificeret ved ADAMs forbrugsfunktion.

En række relationer har i kraft af den delmodel, de indgår i, egenskaber svarende til fejlkorrektionsrelationerne. En justering i disse relationers J-led får ofte ingen permanent effekt, fordi de øvrige relationer trækker relationen tilbage på ligevægtsniveauet. Generelt kan man altså ikke basere en justering på J-leddets navn alene, men man bør studere relationen (relationerne) nærmere.

Nedenfor følger en række eksempler på justeringer i modellens vigtigste adfærdsrelationer. Eksemplerne er baseret på grundkørsel, som er indeholdt i den multiplikatorbanken fra august 2000, LANG00.BNK. I denne bank er der simuleret et steady state forløb i perioden 2000-2039. I eksemplerne nedenfor er kørselperioden dog kun frem til 2013.

### 1.1. Justeringer i samlet privat forbrug

Justeringer i det samlede private forbrug,  $Cp4$ , kan enten foregå i niveau i årets priser (med  $JCp4$ ) eller i relative ændringer i årets priser (med  $JRCp4$ ). Her hæves forbruget umiddelbart med ca. 1.5%:

```
UPD JRCp4 2000 2000 + 0.015
```

Da forbrugsrelationen er en fejlkorrektionsrelation, har denne opjustering ikke langsigtet effekt, men forsvinder i løbet af nogle år. Det samme er tilfældet, når  $JCp4$  anvendes. Her hæver vi forbruget med 6 mia. kr:

```
UPD JCP4 2000 2000 + 6000
```

En fastholdt justering i forbruget – fx i forbrugskvoten – kan ikke foretages på nogen enkel måde. Formuen er via formuedefinitionen på langt sigt bestemt af indkomst og forbrug, og derigennem sikres på meget langt sigt en marginal forbrugskvote på 1 uanset parametre og J-led i forbrugsfunktionen. Dog vil en optrapning af J-leddet kunne give en effekt selv i lange forløb.

### 1.2. Justeringer i forbrugskomponenter

Privatforbruget bestemmes i modellen i et hierarkisk system. Først bestemmes det samlede forbrug i årets priser (med bilkøbet omregnet til et ydelsesudtryk),  $Cp4$ , Dernæst fordeles det samlede forbrug ud på de enkelte forbrugskomponenter (i faste priser) i det såkaldte dynamiske lineære udgiftssystem (DLU). Hver af de enkelte komponenter har et justeringsled kaldet  $JfC<j>$ . Hvis der fx er information om, at forbruget af nydelsesmidler,  $fCn$ , vokser hurtigere end modellen tilsiger, kan  $JfCn$  bruges til at hæve det. Det vil ikke ændre det samlede forbrug, men de øvrige komponenter vil sænkes. Her er et eksempel, hvor både forbruget af nydelsesmidler og turistrejser,  $fCt$ , hæves med hver 1 mia. kr.

UPD JfCn 2000 2000 + 1000

UPD JfCt 2000 2000 + 1000

### 1.3. Justeringer i bilkøb

Relationen for bilkøbet,  $fCb$ , er bygget over kapitaltilpasningsprincippet. Dermed får en justering i J-leddet,  $JdfCb$ , i et år - selvom det er et ændrings J-led - ingen permanente effekter. Fx vil en opjustering af bilkøbet i et enkelt år hæve beholdningen af biler i forhold til den ønskede beholdning, hvilket fører til et efterfølgende fald i bilkøbet, der i løbet af ca. 5 år neutraliserer J-leddet.

UPD JdfCb 2000 2000 + 1000

Fastholdes justeringen i hele kørselsperioden (2000-2013), vil det give en permanent hævelse af bilkøb og bilbeholdning på ca. 2031 mio. kr.

### 1.4 Justeringer i boliginvesteringer

Boliginvesteringerne,  $fIbh$ , bestemmes i boligmodellen. Først bestemmes kontantprisen på boliger,  $phk$ , på basis af efterspørgslen, dernæst bestemmes boligudbuddet (boligbeholdningen),  $fKbh$ , på basis af forholdet mellem kontantprisen og investeringsprisen. Investeringer bestemmes af ændringen i beholdningen. En hævnning af investeringerne kan derfor ske enten ved at opjustere kontantprisen med  $JRphk$  (dermed justeres i boligefterspørgernes adfærd) eller ved at opjustere boligbeholdningen direkte med  $JRfkbh$ .

Der er ingen forskel på effekten på boliginvesteringerne, men den samlede effekt afhænger af valget af J-led. Hvis boligefterspørgsel øges (dvs opjustering af kontantprisen), så går effekten via kontantprisen, som samtidig har en direkte effekt på den private formue og dermed det private forbrug. En opjustering af boligudbuddet har ikke samme effekt på kontantprisen.

En fastholdt opjustering af kontantprisen får ikke langsigtet effekt på prisen, da de afledte investeringer øger boligbeholdningen (permanent!) og dermed elimineres den umiddelbare stigning i kontantprisen. En fastholdt opjustering af boligbeholdningen har en lignende effekt: kontantprisen sænkes (permanent!), og dermed trækkes boliginvesteringerne ned igen.

I de følgende eksempler hæves boliginvesteringerne med ca. 1 mia. kr. med hhv. kontantprisjustering og en justering i boligbeholdningen:

UPD JRphk 2000 2000 + .061

UPD JRfkbh 2000 2000 + .0004

### 1.5 Justeringer i erhvervsinvesteringer

De private investeringer i maskiner og inventar,  $fIm_j$ , bestemmes i faktorblokken i et samlet system, hvor også beskæftigelsen,  $HQ_j$ , og energiforbruget,  $fVe_j$ , fastlægges. Bygningsinvesteringerne,  $fIb_j$ , bestemmes i et sæt ligninger for sig selv. Der kan justeres i investeringerne på to måder: Enten ved at justere i det faktiske kapitalapparat med j-leddet  $JRfKm_j$  eller  $JRfKb_j$ , eller ved at justere i det ønskede kapitalapparat med j-leddet  $JRfKm_{j,w}$  eller  $JRfKb_{j,w}$ .

Der er imidlertid problematisk at lave permanente justeringer i ligningen for den faktiske kapital. Hvis man med j-leddet driver en kile ind mellem det faktiske kapitalapparat,  $fKm_j$  hhv.  $fKb_j$ , og det ønskede kapitalapparat,  $fKm_{j,w}$  eller  $fKb_{j,w}$ , så vil man få en sektorprisdannelse, som slet ikke er i overensstemmelse med den faktiske anvendelse af kapital og arbejdskraft. Permanente justeringer i investeringerne bør derfor lægges i ligningen for den ønskede kapital. Justeringer af denne type behandles senere i afsnit 1.9.

## 1.6 Justeringer i lagerinvesteringer

De enkelte lagerinvesteringskomponenter,  $fIl<i>$ , justeres hver for sig med J-leddene,  $JfIl<i>$ . Ved en generel justering i lagerinvesteringerne skal man være opmærksom på, at komponenters "niveau" er meget forskelligt. Fx kan lagerinvesteringerne hidrørende fra import af biler,  $fIlm7b$ , være meget store, mens lagerinvesteringerne hidrørende fra import af nydelsesmidler,  $fIlm1$ , som regel er små. Vil man justere generelt i lagerinvesteringer hidrørende fra indenlandsk produktion, kan følgende liste bruges:

```
LIST + #JFIL JFILNG JFILNF JFILNB JFILNM JFILNT JFILNK JFILNQ
UPD #JFIL 2000 2000 = 50
```

En helt generel justering i samtlige lagerinvesteringskomponenter fås ved at bruge:

```
LIST + #JfIl1 JfIlm0 JfIlm1 JfIlm2 JfIlm3k JfIlm3q JfIlm3r
LIST + #JfIl2 JfIlm5 JfIlm6m JfIlm6q JfIlm7b JfIlm7q JfIlm7y
LIST + #JfIl3 JfIlm8 JfIla JfIle JfIlnb JfIlne JfIlnf JfIlng
LIST + #JfIl4 JfIlnk JfIlnm JfIlmn JfIlng JfIlnt JfIlqh JfIlqq
UPD #JfIl1 2000 2000 = 50
UPD #JfIl2 2000 2000 = 50
UPD #JfIl3 2000 2000 = 50
UPD #JfIl4 2000 2000 = 50
```

## 1.7 Justeringer i eksport

De enkelte eksportkomponenter,  $fE<i>$  justeres hver for sig med de tilhørende J-led -  $JRfE<i>$ . Men da eksportrelationer er loglineære funktioner på fejlkorrektionsform, skal man tænke sig godt om, når man bestemmer J-leddet. En justering i et enkelt år vil også have virkning i de følgende år. Men på grund af fejlkorrektionsmekanismen vil virkningen gradvist forsvinde. Hastigheden hvormed virkningen forsvinder er afhængig af parameteren til fejlkorrektionsleddet.

Da eksportrelationerne er loglineære funktioner, er det nemmest at lave justeringer, der giver en relativ ændring. Her hæves eksporten af maskiner mv.,  $fE7q$ , umiddelbart med 1%:

```
UPD JRFE7Q 2000 2000 + .01
```

Virningen af denne justering vil gradvist aftage efterhånden som fejlkorrektionsmekanismen begynder at virke. Hvis eksporten af maskiner skal hæves permanent med 1%, skal justeringen i stedet være:

```
UPD JRFE7Q 2000 2000 + .01
UPD JRFE7Q 2001 2013 + .0015
```

Fejlkorrktionsparameteren er .15 i relationen for  $fE7q$ . Derfor vil fejlkorrektionsmekanismen fra år til år aftrappe stødet med 15 procent. Derfor sættes  $JRfE7q$  til  $0.01 \cdot 0.15$  i årene 2001-2013. Hvis eksporten kun skal hæves med 1% i det første år, så er justeringen derimod:

```
UPD JRFE7Q 2000 2000 + .01
UPD JRFE7Q 2001 2001 + -.0085
```

Fejlkorrekctionen aftrapper 15% af støddet i det andet år. Derfor kan  $JRfE7q$  sættes til  $-.01 \cdot .85$ . Dermed kommer  $fE7q$  tilbage til udgangsforløbet i 2001-2013.

Absolutte justeringer i eksportrelationer kan lægges ind  $JRfE<i>$ , men disse justeringer er sværere at bestemme. Eksempelvis kan den samlede eksport hæves permanent med 1000 mio. kr. således:

```
TIME 2000 2000
GENR JRFE0K = JRFE0K + 1000/FE $
GENR JRFE2 = JRFE2 + 1000/FE $
GENR JRFE5 = JRFE5 + 1000/FE $
GENR JRFE6 = JRFE6 + 1000/FE $
GENR JRFE7Q = JRFE7Q + 1000/FE $
GENR JRFE8 = JRFE8 + 1000/FE $
GENR JRFET = JDFET + 1000/FE $
GENR FE3 = FE3 + 1000*FE3/FE $
GENR FES = FES + 1000*FES/FE $
TIME 2001 2013
GENR JRFE0K = JRFE0K + .1918*1000/FE $
GENR JRFE2 = JRFE2 + .15*1000/FE $
GENR JRFE5 = JRFE5 + .10*1000/FE $
GENR JRFE6 = JRFE6 + .10*1000/FE $
GENR JRFE7Q = JRFE7Q + .15*1000/FE $
GENR JRFE8 = JRFE8 + .15*1000/FE $
GENR JRFET = JRFET + .3218*1000/FE $
GENR FE3 = FE3 + 1000*FE3/FE $
GENR FES = FES + 1000*FES/FE $
```

Hvor stødet her er fordelt på de enkelte eksportkomponenter med andelen af den samlede eksport i 2000.

## 1.8 Justeringer i import



Justeringer i importen foretages generelt med justeringsleddene til den konkurrerende del af importen,  $fM_{z,h}$ . Importrelationernes dynamiske formulering er imidlertid ret forskellig: De fleste importrelationer er fejlkorrektionsrelationer, men komponenterne  $fM_{z3q}$  og  $fM_{z6m}$  bestemmes i rene ændringsrelationer, og  $fM_{z7q}$  i en ren niveaurelation (undskyld, brugere!). Alle justeringsleddene, undtagen  $JfM_{z7q}$ , er justeringsled til vækstraten, men de fortolkes som bekendt forskelligt i ændrings- og fejlkorrektionsrelationer: Et stød til et JR-led i en ændringsrelation vil ændre niveauet for variabelen permanent, mens støddet i en fejlkorrektionsrelation bliver "aftrappet" igen over de følgende år, således at niveauet for importen i sidste ende er uændret.

Ønsker man at hæve importkvoten i 1. år med ca. 1%, sættes J-leddene på følgende måde:

```
LIST + #JRfMz JRfMz0 JRfMz1 JRfMz2 JRfMz5 JRfMz6Q JRfMz8
UPD #JRfMz 2000 2000 + 0.01
UPD JRfMz3q 2000 2001 = 0.01 -0.01
UPD JRfMz6m 2000 2001 = 0.01 -0.01
TIME 2000 2000
GENR JfMz7q = JfMz7q + .01*fMz7q$
```

Tjek evt. at de standardiserede importkvoter  $kfm_{z,h}$  er ændret med knap 1% i 1. år. Når importkvoten på denne måde hæves, vil modellen sørge for, at den danske produktion sænkes tilsvarende.

Resultatet bliver imidlertid kun en stigning på 0.25% på den samlede import, da  $JRfM_{z}$ 'erne ikke dækker al import og da en hævnning af importen betyder lavere indenlandsk aktivitet og dermed mindre afledt import. Den indlagte merimport vil langsomt forsvinde igen pga. fejlkorrektionen (for komponenterne  $fM_{z3q}$  og  $fM_{z6m}$  dog umiddelbart på grund af nedjusteringen i 2000).

Et *permanent* løft i en af de fejlkorrektionsbestemte importkomponenter, fx importen af kemikalier,  $fM_5$ , kræver at J-leddet  $JRfM_{z5}$  hæves i alle fremtidige perioder. Dynamikken kan være kompliceret, jf. eksemplerne med eksporten.

## 1.9 Justeringer i faktorblokken

I faktorblokken bestemmes bygningskapital,  $fKb_j$ , maskinkapital,  $fKm_j$ , beskæftigelse,  $HQ_j$ , energiforbrug,  $fVe_j$ , og materialeforbrug,  $fVm_j$ . Disse produktionsfaktorer kaldes efterfølgende også for  $Kb$ ,  $Km$ ,  $L$ ,  $E$  og  $M$ .

I efterspørgslen efter bygnings- og maskinkapital, arbejdskraft og energi indgår der følgende faktorspecifikke (faktorudvidende) effektivitetsindeks,  $dtfkb_j$ ,  $dtfkm_j$ ,  $dthq_j$  hhv.  $dtfve_j$ . Hvis et effektivitetsindeks stiger med 1%, vil det give et fald i efterspørgslen efter den pågældende faktor, men (ofte) også et (mindre) fald i anvendelsen af en af de andre faktorer. Effekterne fremgår af nedenstående skema:

**Tabel 1.1. Langsigtet effekt af en stigning i de respektive effektivitetsindeks på 1% (samlet privat sektor, faktorblokken set isoleret)**

<i>Mængde</i>	<i>Eff.indeks</i>	Bygninger <i>dtfkb<sub>j</sub></i>	Maskiner <i>dtfkm<sub>j</sub></i>	Arbejdskraft <i>dthq<sub>j</sub></i>	Energi <i>dtfve<sub>j</sub></i>
Bygninger ( <i>fKb<sub>j</sub></i> ).....		-1.00	-0.05	-0.05	0.00
Maskiner ( <i>fKm<sub>j</sub></i> ) .....		0.00	-0.75	-0.24	0.02
Arbejdskraft ( <i>HQ<sub>j</sub></i> ).....		0.00	-0.05	-0.95	0.02
Energi ( <i>fVe<sub>j</sub></i> ) .....		0.00	-0.01	-0.04	-0.53

Anm: Effekterne er beregnet i faktorblokken isoleret fra resten af modellen.

Hæves arbejdskraftens effektivitet med 1% (fx som følge af forøget efteruddannelse), ville det betyde, at man på langt sigt kunne klare sig med 0.95% mindre arbejdskraft – og 0.24% mindre maskinkapital og 0.04% mindre energi.

Hæves alle fire effektivitetsindeks med 1%, fås at *Kb* falder med 0,9%, *Km* falder med 0.99%, *L* med 1.00% og *E* med 0.58% (tallene fås som rækkesummerne), således at *forholdet* mellem *Kb*, *Km*, *L* og *E* er nogenlunde uforandret (at det ikke er uforandret – og at *Kb*, *Km*, *L* og *E* ikke alle falder med præcis 1% – skyldes, at faktorblokken på visse punkter er forenklet i forhold til det teoretiske oplæg).

Hvis man ønsker en bestemt effekt på én eller flere af produktionsfaktorerne i tabel 1.1 kan nedenstående tabel bruges. Den er simpelthen tabel 1.1 "vendt på hovedet" (inverteret), så man kan se, hvordan effektivitetsindeksene skal ændres for at give en ønskede effekt på én eller flere af produktionsfaktorerne:

**Tabel 1.2. Hvordan ændres effektivitetsindeksene, så det giver en langsigtet stigning i de respektive produktionsfaktorer på 1% (samlet privat sektor, faktorblokken set isoleret)?**

<i>Eff.indeks</i>	<i>Prod.faktor</i>	Bygninger <i>fKb<sub>j</sub></i>	Maskiner <i>fKm<sub>i</sub></i>	Arbejdskraft <i>HQ<sub>j</sub></i>	Energi <i>fVe<sub>j</sub></i>
Bygninger ( <i>dtfkb<sub>j</sub></i> ).....		-1.00	0.01	0.05	0.00
Maskiner ( <i>dtfkm<sub>i</sub></i> ) .....		0.00	-1.32	0.33	-0.04
Arbejdskraft ( <i>dtHQ<sub>j</sub></i> ).....		0.00	0.07	-1.06	-0.04
Energi ( <i>dtfVe<sub>j</sub></i> ) .....		0.00	0.01	0.07	-1.82

Anm: Effekterne er beregnet i faktorblokken isoleret fra resten af modellen.

Ønsker man fx at arbejdskraftens størrelse stiger med 1% (uden effekter på de to andre produktionsfaktorer), skal man forøge maskinernes effektivitet med 0.33%, sænke arbejdskraftens effektivitet med 1.06%, øge energiens effektivitet med 0.07% og bygningernes effektivitet med 0.05%. Hvis man vil have, at alle fire produktionsfaktorer falder med 1%, skal man hæve bygningskapitalens effektivitet med 0.94%, maskinkapitalens effektivitet med 1.03%, arbejdskraftens effektivitet med 1,03% og energiens effektivitet med 1.74%. Disse tal er rækkesummerne i tabel 1.2, og de er ikke alle lig -1%, fordi faktorblokken er forenklet i forhold til det teoretiske oplæg.

I det følgende vises, hvordan der justeres i effektiviteten for hver af faktorerne én for én.

#### A. Stigning i bygningskapital-effektiviteten

```
LIST + #dtfkb1 dtfkbba dtfkbba &
      dtfkbba dtfkbba dtfkbba dtfkbba &
      dtfkbba dtfkbba dtfkbba dtfkbba &
      dtfkbba dtfkbba dtfkbba dtfkbba dtfkbba
UPD #dtfkb1 2000 2013 * 1.01
UPD fIbe 2000 2013 * 0.99
UPD fIbng 2000 2013 * 0.99
```

Man skal bemærke, at bygningskapitalen, *fKb<sub>j</sub>*, er *meget lang tid* om at reagere på stigningen i *dtfkb<sub>j</sub>*. Dette skyldes, at niveauet for bygningskapitalen – som følge af en lille afskrivningsrate – er meget stort i forhold til niveauet for bygningsinvesteringerne. Der gøres ikke forsøg på at øge effektiviteten i det offentlige bygnings-kapitalapparat (*fKbo*), men dette kan gøres ved at sænke *fIbo* permanent med 1%. Det sidste er dog et "ligevægtsargument", som ikke kan forventes at holde (helt), hvis der er stor uligevægt i grundkørslen, svarende til, at bruttoinvesteringerne afviger meget fra de fysiske afskrivninger.

Der er i øvrigt ingen effektivitet i *h*-erhvervets bygningskapital, *fKbh* – det er nemlig *boliger* og ikke bygninger og modelleres andetsteds.

### B. Stigning i maskinkapital-effektiviteten

Dette gøres fuldstændig som ovenfor.

```
LIST + #dtfkm dtfkma dtfkmb dtfkme dtfkmh &
      dtfkmnb dtfkzne dtfkmnf dtfkmg dtfkmnk &
      dtfkmm dtfkmn dtfkmg dtfkmt &
      dtfkmqf dtfkmqh dtfkmqg dtfkmqs dtfkmqt
UPD #dtfkm 2000 2013 * 1.01
```

Der gøres ikke forsøg på at øge effektiviteten i det offentlige maskin-kapital-apparat (*fKmo*), men dette kan gøres ved at sænke *fImo* permanent med 1%. Af ovenstående tabel 1.1 ses det, at maskinkapitalen på langt sigt falder med 0.76%, således at også brutto-maskininvesteringerne, *fImp*, på langt sigt vil reduceres med 0.76%. (Se dog kommentaren til bygningskapitalexperimentet ovenfor).

### C. Stigning i arbejds effektiviteten (= "produktivitetsstigning")

```
LIST + #dthq dthqa dthqb dthqe dthqh &
      dthqnb dthqne dthqnf dthqng dthqnk &
      dthqnm dthqnn dthqng dthqnt &
      dthqqf dthqqh dthqqg dthqqqs dthqqt
UPD #dthq 2000 2013 * 1.01
```

Arbejdseffektiviteten i den offentlige sektor justeres ikke. Dette kan om ønskeligt gøres ved *samtidigt* at sænke *Qo* med 1% og hæve *klohh* med 1%. Den sidste variabel er en korrektionsfaktor i ligningen for *fYfo* (og "modjusteringen" af denne sikrer, at ændringen i *Qo* ikke via *fYfo* påvirker den offentlige produktion, *fXo*).

### D. Stigning i energieffektiviteten

Erhvervenes energieffektivitet forøges med 1% som følger:

```
LIST + #dtfve dtfvea dtfveb dtfveh &
      dtfvenb dtfvenf dtfvenk &
      dtfvenm dtfvenn dtfvenq dtfvent &
      dtfveqf dtfveqh dtfveqq dtfveqs dtfveqt
UPD #dtfve 2000 2013 * 1.01
```

Også hér er der set bort fra offentlig sektor (*fVeo*), men denne kan hvis det ønskes justeres fuldstændig som for de andre erhverv ved at hæve *dtfveo* med 1%. Der er intet energiforbrug i *e*-erhvervet (Nordsøen), mens energieffektiviteten i de energikonverterende erhverv *ng* (olieraffinaderier) og *ne* (el/gas/varme) ikke ændres, da vi forsøger at sige noget om, hvad generelle energieffektivitetsforbedringer i erhvervenes produktionsproces betyder og ikke om, hvor effektive olieraffinaderierne og energiforsyningssektoren måtte være til at konvertere energien til andre former (dvs: deres konverteringstab).

### E. Stigning i materiale-effektiviteten

Ønsker man også, at effektiviteten i materialeanvendelsen stiger permanent med 1%, kan dette gøres meget nemt ved at justere de pågældende J-led i materialerne,  $JRfVm_j$ :

```
LIST + #JRfvm JRfVma JRfVmb JRfVme JRfVmh      &
        JRfVmb JRfVme JRfVmf JRfVmg JRfVmk      &
        JRfVmn JRfVmo JRfVmq JRfVmt      &
        JRfVmqf JRfVmqh JRfVmqj JRfVmqk JRfVmqm
UPD #JRfvm 2000 2000 + -0.01
```

J-leddene hæves kun i det første år, da materialeligningerne er rene ændringsrelationer, således at en ændring i ét år vil have permanent virkning i alle fremtidige år. At ændre i effektiviteten i det offentlige materialekøb er vanskeligt.<sup>1</sup>

#### Andre justeringer i faktorblokken

Ud over effektivitetsændringer kan brugeren også have behov for at justere i fx maskininvesteringerne eller arbejdskraften, fx ved overgang fra sidste statistikdækkede år til første simulationsår.

Man kan justere direkte i variablerne via følgende J-led:

- |     |   |                             |
|-----|---|-----------------------------|
| (a) | Bygninger: $JRfKb_j$                    | Pas på! (se advarsel s. 14) |
| (b) | Maskiner: $JRfKm_j$                     | Pas på! (se advarsel s. 14) |
| (c) | Arbejdskraft: $JRHQ_j$ (eller $JHQ_j$ ) | Pas på! (se advarsel s. 14) |
| (d) | Energi: $JRfVe_j$                       |                             |
| (e) | Materialer: $JRfVm_j$                   |                             |

Hvad (e) angår, er dette uproblematisk.

Hvad (d) angår, er "direkte" justeringer også uproblematisk, men man skal huske, at en ændring af  $JRfVe_j$  kun har midlertidig effekt på energiforbruget, da for de fleste af energiligningernes vedkommende er fejlkorrigeringsligninger, som trækker tilbage imod ligevægt. (J-leddet indgår *ikke* i "niveausammenhæng"). Et eksempel på et stød til energiligningerne:

```
LIST + #JRfve JRfVea JRfVeb JRfVeh      &
        JRfVenb JRfVenf JRfVenk      &
        JRfVenm JRfVenn JRfVenq JRfVent      &
```

<sup>1</sup> Det offentlige materialeforbrug hedder  $fVmo$ , og problemet er, at ADAM indeholder følgende identitet:  $fXo = fYfo + (fVe_o + fVmo) + fSiq_o$ , således at én krone mindre offentligt materialeforbrug ( $fVmo$ ) umiddelbart vil give én krone mindre offentlig produktion ( $fXo$ ). Man *kunne* dog gøre følgende: (a) sænk  $fVmo$  permanent med 1% ved at sænke  $JRfvm_o$  med 1% i det første år, (b) regn ud, hvor meget sænkningen i  $fVmo$  svarer til i mio. kr., (c) modpostér dette beløb i  $fSiq_o$ , således at  $fXo$  er uforandret. Dette trick kan lade sig gøre, fordi  $fSiq_o$  (offentlige ikke-varetilknyttede indirekte skatter i faste priser) ikke indgår andre steder i modellen.

JRfVeqf JRfVeqh JRfVeqq JRfVeqs JRfVeqt  
 UPD #JRfve 2000 2000 + -0.01

Dette vil give et fald i de private (ikke-energikonverterende) erhvervs energiforbrug på 1% i 2000. Årene efter vil der være en "ekkovirkning" af dette stød, men på langt sigt vil effekten være nul.

Der kan justeres tilsvarende i J-leddene i  $fKb_j$ -,  $fKm_j$  og  $HQ_j$ -ligningerne, men problemet med en sådan justering er, at den ikke vil påvirke prisdannelsen, jf. næste afsnit.

*Derfor anbefales det at foretage justeringer i bygningskapital, maskinkapital og beskæftigelse via disse faktorerers effektivitetsindeks, hvorved man er sikker på ikke at komme til at lave inkonsistenser mellem faktorblok og sektorpriser, jf. næste afsnit.*

### *Faldgruber*

Det er forholdsvis ligetil at justere i energien og materialerne (når man lige tænker over, hvorvidt J-leddene har varig effekt eller ej), og desuden kan man ikke uforvarende komme til at lave inkonsistenser i forhold til sektorpriserne.

Det kan måske virke besværligt at skulle justere i bygningskapitalens, maskinkapitalens eller arbejdskraftens effektivitetsindeks for at justere bygningsinvesteringer, maskininvesteringer eller beskæftigelsen på plads i en kørsel, men problemet er, at sektorpriserne på langt sigt ikke afhænger af  $fKb_j$ ,  $fKm_j$ , og  $HQ_j$  ( $Kb$ ,  $Km$  og  $L$ ), men af  $fKb_{j,w}$ ,  $fKm_{j,w}$  og  $HQ_{j,w}$  ( $Kb^*$ ,  $Km^*$  og  $L^*$ ). Hvis man således via J-led i ligningerne for  $fKb_j$ ,  $fKm_j$  og  $HQ_j$  driver en "kile" ind mellem  $fKb_j/fKb_{j,w}$ ,  $fKm_j/fKm_{j,w}$  hhv.  $HQ_j/HQ_{j,w}$ , vil man få en sektorprisdannelse, som slet ikke er i overensstemmelse med det faktiske forbrug af  $Kb$ ,  $Km$  og  $L$ . Og det betyder igen, at erhvervenes profitrater kan komme til at udvikle sig højest besynderligt, da man kunstigt får ødelagt sektorprisernes tendens til at trække profitraten mod nul. Man bør derfor kun bruge  $JRfKb_j$ ,  $JRfKm_j$  og  $JRHQ_j/JHQ_j$  til rent midlertidige justeringer. Permanente justeringer bør ske via effektivitetsindeksene  $dtfkb_j$ ,  $dtfkm_j$  og  $dthq_j$ .

En anden faldgrube er, at der ikke bør foretages permanente justeringer i  $Q_j$  (beskæftigelsen målt i antal hoveder) via  $JQ_j$ . Derved driver man nemlig en kile ind imellem  $HQ_j$  og  $Q_j$ , og da  $HQ_j$ 'erne indgår i det produktivitsbegreb, som indgår i lønrelationen ( $kqyfnl$ ), vil man på den måde få en løndannelse, som reagerer på en "forkert" produktivitet. Ud over denne inkonsistens får man ydermere – som ovenfor – forkerte sektorpriser, som på langt sigt kun afhænger af  $HQ_{j,w}$  og altså hverken af  $HQ_j$  eller  $Q_j$ .

**Advarsel:**

Hvis man vil foretage permanente justeringer i bygningsinvesteringer/kapital ( $fIb_j/fKb_j$ ), maskininvesteringer/-kapital ( $fIm_j/fKm_j$ ), eller beskæftigelse ( $HQ_j/Q_j$ ), bør man kun gøre dette via bygningskapitalens, maskinkapitalens og arbejdskraftens effektivitetsindeks,  $dtfkb_j$ ,  $dtfkm_j$  og  $dthq_j$ , med mindre man føler sig helt sikker på, hvad det ellers er, man gør (og ikke mindst: hvad fortolkningen af det er).

*Justeringer via effektivitetsindeks i bygningskapital, maskinkapital og arbejdskraft har en nem og umiddelbar fortolkning og virker altid "rigtigt" på både sektorpriser og lønrelationens produktivitetsbegreb.*

*Energiafgifter på erhverv*

Hvis man ønsker at hæve erhvervenes energiafgifter med 1% kan det gøres som følger:

```
LIST + #tve      tvea tveb tveh tvee tveng tvene  &
                tvenb tvenf tvenk          &
                tvenm tvenn tvengq tvent  &
                tveqf tveqh tveqq tveqs tveqt
UPD #tve 2000 2013 * 1.01
```

Bemærk her, at afgiften på offentlig sektors energiforbrug, *tveo*, ikke hæves.

**1.10 Justeringer i beskæftigelse**

Den private beskæftigelse,  $HQ_j$ , bestemmes i faktorblokken i et samlet system, hvor også maskininvesteringerne,  $fIm_j$ , og energiforbruget,  $fVe_j$ , fastlægges. Der kan justeres i den private beskæftigelse med J-leddet  $JRHQ_j$  (eller  $JQ_j$ ).

Der er imidlertid problematisk at lave permanente justeringer i ligningen for den private beskæftigelse. Hvis man med J-leddet driver en kile ind mellem den faktiske beskæftigelse,  $HQ_j$ , og den ønskede beskæftigelse,  $HQ_{j,w}$ , så vil man få en sektorprisdannelse, som slet ikke er i overensstemmelse med den faktiske anvendelse af kapital og arbejdskraft. Permanente justeringer i  $HQ_j$  bør derfor lægges i ligningen for den ønskede beskæftigelse. Justeringer af denne type behandles ovenfor i afsnit 1.9.

Vær opmærksom på, at beskæftigelsen i den offentlige sektor,  $Q_o$ , er eksogen (og meget stor).

## 1.11 Justeringer i arbejdsudbud

Arbejdsudbuddet,  $Ua$ , justeres med J-leddet,  $JDUa$ . Relationen for arbejdsudbuddet er streng taget ikke en ændringsrelation, men den virker alligevel tilnærmelsesvist som en ændringsrelation. En permanent hævelse af arbejdsudbuddet med fx 20.000 personer kan derfor gennemføres således:

```
UPD JDUa 2000 2013 + 20
```

## 1.12 Justeringer i sektorpriser

Justeringer i de endogene priser på erhvervenes output (sektorpriserne),  $px<i>$ , foregår via J-leddene,  $JRpx<i>$ . Navnet antyder, at der er tale om multiplikative J-led. Da de fleste af prisrelationerne er fejlkorrektionsrelationer, har en justering i et enkelt år også effekt i de følgende år. Denne aftager dog over tid, og specielt er der ingen langsigteffekt af en justering i et enkelt år.

Ønsker man at hæve alle sektorpriser med fx 1% første år, hæves J-leddene med 0.01 første år:

```
LIST + #JRpx1 JRpxne JRpxnf JRpxnn JRpxnb JRpxnm JRpxnt JRpxnk
LIST + #JRpx2 JRpxnq JRpxb JRpxqh JRpxqt JRpxqf Jrxqq
UPD #JRpx1 2000 2000 + .01
UPD #JRpx2 2000 2000 + .01
```

Ønsker man at hæve alle sektorpriser med fx 1% alle år, hæves J-leddet med 0.01 første år og  $(0.01 \cdot \text{fejlkorrektionsparameter})$  de følgende år<sup>2</sup>:

```
UPD #JRpx1 2000 2000 + .01
UPD #JRpx2 2000 2000 + .01
TIME 2001 2013
GENR JRpxne = JRpxne + .67*.01 $
GENR JRpxnf = JRpxnf + .20*.01 $
GENR JRpxnn = JRpxnn + .20*.01 $
GENR JRpxnb = JRpxnb + .10*.01 $
GENR JRpxnm = JRpxnm + .20*.01 $
GENR JRpxnt = JRpxnt + .20*.01 $
GENR JRpxnk = JRpxnk + .20*.01 $
GENR JRpxnq = JRpxnq + .20*.01 $
GENR JRpxb = JRpxb + .20*.01 $
GENR JRpxqh = JRpxqh + .20*.01 $
GENR JRpxqt = JRpxqt + .13*.01 $
GENR JRpxqf = JRpxqf + .20*.01 $
GENR JRpxqq = JRpxqq + .29*.01 $
```

Ovenfor er en række specielle sektorpriser ikke medtaget. Det drejer sig om priserne på de energiproducerende erhverv,  $pxe$  og  $pxng$ , der er bundet til at følge energipriserne på verdensmarkedet. Prisen på boligbenyttelse,  $pxh$ , følger for praktiske formål erhvervets BFI-deflator,  $pyfh$ , der igen på sigt er bundet til at

<sup>2</sup>

Justeringen er en aproksimation. I sektorprisrelationerne bruges en variant af fejlkorrektionsmodellen, hvor den laggede endogene også indgår i kort sigts dynamikken.



følge investeringsprisen,  $pibh$ . Prisen på landbrugets produktionsværdi,  $pxa$ , og prisen på søtransport,  $pxqs$ , er eksogene. Endelig er prisen på offentlig produktion,  $pxo$ , lig erhvervets omkostninger, hvoraf størstedelen er løn-udgifter.

Når der justeres generelt i sektorpriserne, bør der tages eksplicit stilling til disse seks sektorpriser.

### 1.13 Justeringer i priser på endelige anvendelser

Priserne på endelige anvendelser justeres enten via J-leddene,  $Jp<j>$ , eller i relationernes korrektionsfaktorer,  $kp<j>$ . Ved justeringer fx opad i disse priser ændres hverken sektorpriser eller importpriser, og derfor dannes der overskydende faktorindkomst. Denne modjusteres automatisk ved hjælp af faktoren  $kkp$ , der påvirker alle priser på indenlandsk endelig anvendelse. Vil man undgå dette, må man, når prisen på visse anvendelser justeres op, sørge for at nogle andre nedjusteres tilsvarende. Det generelle prisniveau kan kun justeres via sektorpriserne  $px_i$ .

Man kan således styre sine justeringer i priserne på de endelige anvendelser efter, at  $kkp$  skal være nogenlunde ens før og efter justeringen.

En hyppig årsag til justeringer i prisen på endelige anvendelser er, at eksportpriserne ikke som i modellen udelukkende følger omkostningerne, men også influeres af priserne på eksportmarkederne og valutakurser. Et eksempel på en justering af denne type, hvor eksportpriserne nedjusteres

```
LIST + #Jpe Jpne0 Jpe1 Jpe2 Jpe3 Jpe5 Jpe6 Jpe7q Jpne7y Jpe8
UPD #Jpe 2000 2000 + -.020
```

Dette vil føre til en tilsvarende stigning i priserne på indenlandsk endelig anvendelse via faktoren  $kkp$  (fordi det samlede prisniveau jo er givet ved sektorpriserne).

Vil man undgå den automatiske korrektion, fx. fordi man kun mener, at det er forbrugerpriserne, der skal bære tilpasningen, må disse opjusteres:

```
LIST + #Jpe Jpne0 Jpe1 Jpe2 Jpe3 Jpe5 Jpe6 Jpe7q Jpne7y Jpe8
LIST + #Jpc Jpncf Jpncl Jpncln Jpncln Jpncln Jpncln Jpncln Jpncln Jpncln
UPD #Jpe 2000 2000 + -.020
UPD #Jpc 2000 2000 + .024
```

### 1.14 Justeringer i timelønssats

Relationen for timelønssatsen,  $lna$ , er en fejlkorrektionsrelation, og derfor har en justering et enkelt år i J-leddet,  $JRlna$ , ingen langsigteffekt. Da der er tale om ændringer i logaritmer, er et J-led på fx 0.01 approksimativt lig en justeringen opad på 1%:

UPD Jrlna 2000 2000 + 0.01

På grund af løn-pris spiralen bliver effekten på lønsatsen dog lidt større end den ene procent.

En fastholdt ændring i lønniveauet eller lønkvoten på fx 1 procent opnås ved at indlægge værdien  $0.01 \cdot 0.1989$ , idet parameteren til fejlkorrektionsleddet i lønrelationen er  $-0.1989$ :

UPD Jrlna 2000 2013 + 0.001989

### 1.15 Justeringer i direkte skatter

De direkte skatter,  $S_d$ , kan justeres ved at justere i slutskatterne vedrørende skattepligtig indkomst og personlig indkomst med  $k$ -faktorerne i  $S_{sys}$  og  $S_{sysp}$  relationerne. Denne justering får ikke fuld effekt i første år, da en (lille) del først kommer som restskatter.

For skatten på skattepligtig indkomst,  $S_{sys}$ , svarer 1 mia. kr til en forøgelse med 0,42% i år 2000. Derfor kan indkomstskatten hæves permanent med 1 mia. kr ved at hæve  $k$ -faktoren med 0,42%, således:

UPD kssy 2000 2013 \* 1.00419

Man kan også justere skattesatsen,  $t_{ss0}$ :

UPD tss0 2000 2013 + .00132

### 1.16 Justeringer i rentestrømme

Rentestrømsrelationerne kan opfattes som fejlkorrektionsrelationer, der sikrer, at rentebetalingerne på langt sigt er lig den finansielle beholdning ganget med den relevante rentesats. Derfor har en justering i ændrings J-leddene i et enkelt år ingen effekter på langt sigt. Det gælder fx relationerne for nettorenteindtægterne fra udlandet,  $Tien$ , som justeres med  $JDTien$ .

Rentestrømmene summer til nul over sektorerne, og det er i modellen valgt at formulere den private sektors nettorenteindtægter,  $Tipn$ , residualt. Det samme gælder den del heraf, der hører til den private, ikke-finansielle sektor,  $Tipp2$ . Disse rentestrømme har derfor intet J-led.

Som eksempel følger her en opjustering af statens indenlandske renteudgifter,  $Tisui$ , på 5 mia. kr. i 2000.

UPD  $JDTisui$  2000 2000 + 5000

Denne justering vil på grund af sumrestriktionen hæve den private sektors renteindtægter  $Tipn$  (og  $Tipp2$ ) tilsvarende.

### 1.17 Justeringer i obligationsrente

Det er ikke muligt at justere direkte i obligationsrenten,  $iwbz$ . Det skyldes, at relationen for obligationsrenten er fundet som ligevægtsbetingelsen på obligationsmarkedet løst for renten. Et J-led forskelligt fra nul ville betyde et brud på ex post identiteten. Vil man ændre renten permanent uden at eksogenisere den, kan man ændre den eksogene tyske rente  $iwdm$ . Herved ændres udlandets efterspørgsel efter danske obligationer,  $Wfbz$ .

På kort sigt kan renten også ændres ved at ændre den indenlandske efterspørgsel efter obligationer med J-leddene i efterspørgselskomponenterne fx  $JWbbz$ ,  $JWfbz$  eller  $JWpbnz$  eller med den eksogene efterspørgsel fra nationalbanken,  $Wnbzx$ . Det sidste dog kun så længe  $krea2$  og  $krea3$ , som det normalt er tilfældet, ikke er lig 1. Effekten på renten vil dog hurtigt neutraliseres af udlandets obligations-efterspørgsel,  $Wfbz$ , med mindre ændringen i J-leddene eller  $Wnbzx$  optrappes løbende.

En permanent hævelse af obligationsrenten med 1%-point kan (forudsat  $kiwbdm$  er lig med 1) gennemføres således:

UPD  $iwdm$  2000 2013 + .01

De første år ændres den danske rente her mindre en den ene procent-point på grund af udlændingenes gradvise salg af kroneobligationer. Efter 3-4 år har den danske rente tilpasset sig det ny niveau. Konkret har den udenlandske obligationsefterspørgsel,  $Wfbz$ , fundet et nyt, lavere niveau.

### 1.18 Justeringer i input-output systemet

Justeringer i i-o systemet foretages generelt ved enten direkte at ændre *eksogene* koefficienter,  $a_{i>j}$ , eller ved at ændre justeringsleddene til de *endogene* koefficienter,  $JDa_{i>j}$ . Her skal brugeren være opmærksom på, at summen af ændringerne normalt bør være nul for hver søjle. Hvis fx en koefficient ændres, bør enten en anden eksogen koefficient eller et justeringsled til en endogen koefficient ændres modsat med samme størrelse. Hvis ikke dette overholdes, vil enten

- (for erhverv) - summen af koefficienterne efterfølgende blive tilpasset, så den stemmer med koefficienten for det samlede varekøb
- (for endelig anvendelse) - summen af ændringerne blive lagt i den residualbestemte koefficient i søjlen, typisk i afgiftskoefficienten.

Det sidste er klart alvorligst: Brugeren kan uforvarende komme til at indføre fx en ny afgift i faste priser. Det anbefales derfor, at ændringer i eksogene koefficienter eller i-o justeringsled beregnes samlet i en formodel, sådan at den nævnte sumrestriktion lettere kan kontrolleres.

### 1.19 Justeringer i høst

Landbrugets produktion i faste priser,  $fXa$ , er i 1999 70 mia. kr., hvoraf høsten udgør en betydelig del. Høsten i 1999 var ca 1,7 pct. under normalen (dvs. at variabelen  $vhstk$  er -0.017). Høsten i 2000 ventes derimod at blive noget højere end normalen, lad os sige 5 pct. over. Denne stigning skyldes imidlertid ikke et større forbrug af gødning og foderstoffer, men derimod først og fremmest vejret. I input-output sammenhæng svarer dette til, at produktionsstigningen sker af sig selv.

Modellen er derfor udformet på den måde, at ligningerne for landbrugets køb af energi og materialer følger udviklingen i "normalproduktionen" – ikke den faktiske produktion. Produktionen antages at stige med 100 mill. 1995-kr for hver procentpoint, høsten er over det normale, dvs. at bidraget til produktionen fra  $vhstk$  er  $10000 \cdot vhstk$ ; den bestemmende produktion i ligningerne for  $fVea$  og  $fVma$  er rensset for dette bidrag.

Produktionsændringen som følge af ikke-normal høst i et givet år fordeles som ændret eksport med 1/3 i samme år og hvert af de to næstfølgende år. Lagerbeholdningen ændres modsvarende med 2/3 i samme år og 1/3 i det næstfølgende.

Forudsætningen om høsten indlægges med

$$UPD \quad vhstk \quad 2000 \quad 2000 = 0.05$$

## 2. Standardeksperimenter.

I kapitel 14 i *ADAM – En model af dansk økonomi, marts 1995* findes 17 multiplikatoreksperimenter. Nedenfor følger tilsvarende standard multiplikator-

eksperimenter med ADAM, april 2000. Konkret er eksperimenterne foretaget på kørslen i banken LANG00.BNK fra august 2000. Heri ligger en lang, jævn grundkørsel 2000-2039.

## 2.1 Øget offentligt varekøb

Da relationen for det offentlige varekøb,  $fVmo$  er en ændringsrelation, fås en permanent forøgelse ved et positivt J-led i det første år alene.

```
READ lang00
UPD JdfVmo 2000 2000 + 1000
SIM 2000 2029
```

## 2.2 Øgede offentlige investeringer (maskiner)

De offentlige maskininvesteringer,  $fImo$ , er eksogene og kan derfor hæves direkte.

```
READ lang00
TIME 2000 2029
GENR fImo = fImo + 1000/kfimo1(2000) $
SIM 2000 2029
```

## 2.3 Øgede offentlige investeringer (bygninger)

De offentlige bygningsinvesteringer,  $fIbo$ , er også eksogene og kan derfor også hæves direkte.

```
READ lang00
TIME 2000 2029
GENR fIbo = fIbo + 1000/kfibo1(2000) $
SIM 2000 2029
```

## 2.4 Øget offentlig beskæftigelse

En øget offentlig beskæftigelse giver (når der ses bort fra det eventuelle afledte øgede offentlige varekøb) *umiddelbart* anledning til øgede offentlige udgifter i form af lønudgifter. En øget offentlig lønudgift på 1 mia. 1995-kr. svarer til  $1000 \cdot pytr$  mio. kr. i årets priser, idet vi vælger  $pytr$  (deflatoren for BNP plus import minus eksport) som generel deflator. Én ekstra offentlig beskæftiget koster  $lohkk \cdot (1 - bqo/2) \cdot (1/1000000)$  mio. kr., idet  $lohkk$  er den gennemsnitlige årsløn for offentligt ansatte på fuld tid og  $bqo$  er deltidsfrekvensen i det offentlige. Med 2000-tallene for  $pytr$ ,  $lohkk$  og  $bqo$  fra LANG00.BNK giver det, at 1 mia. 1995-kr svarer til  $1000 \cdot 1.119 = 1119$  mio. kr. i årets priser, og at en ekstra offentligt ansat i gennemsnit koster  $0.293087 \cdot (1 - 0.105/2) = 0.278$  mio. kr. Der er altså plads til  $1119/0.278 = 4032$  ekstra offentligt ansatte. Da den egentlige eksogene variabler er ansatte i det offentlige erhverv omregnes ved division med k-faktoren  $qo1$   $4032/1.039$ :

```

READ lang00
UPD Qwo 2000 2029 + 3.882
SIM 2000 2029

```

## 2.5 Stigning i eksporten

Eksporten,  $fE<i>$ , er bestemt af udviklingen i markedet for dansk eksport,  $fEe<i>$ , og den relative eksportpris,  $pe<i>/pee<i>$ . En stigning i eksporten kan opnås ved at hæve efterspørgslen.

```

READ lang00
LIST + #fEe1 fEe0 fEe2 fEe5 fEe6 fEe7q fEe8 fEet
UPD #fEe1 2000 2029 * 1.01
UPD fE3 2000 2029 * 1.01
UPD fEs 2000 2029 * 1.01
SIM 2000 2029

```

På kort sigt vil eksporten øges mindre en 1%, da eksportrelationerne er på fejlkorrektionsform og den kortsigtede markedselasticitet er mindre end 1.

## 2.6 Stigning i det private forbrug

Da relationen for privat forbrug,  $Cp4$ , er i årets priser, skal en forøgelse af forbruget på 1 mia. 1995-kr. indlægges efter inflatering med prisindekset for  $Cp4$  lig med  $Cp4/fCp4$ :

```

READ lang00
TIME 2000 2000
GENR JRCp4 = JRCp4 + 1000*(Cp4/fCp4)/Cp4 $
SIM 2000 2029

```

## 2.7 Nedsættelse af de direkte skatter

Et fald i indkomstskatten,  $Ssys$ , på 1 mia. 1995-kr. svarer efter inflatering med  $pytr$  (deflatoren som ovenfor i eksperiment 4) til 1119 mio. kr. i 2000. Denne *umiddelbare* nedsættelse skal opnås ved at sænke skattesatsen på personlig indkomst,  $tssp0$ , som vedrører de statslige indkomstskatter. Udtrykt ved modellens variable er justeringen  $(1000*pytr)/(kssyp*ysp)$ . Udskrivningsprocenten skal således sænkes med  $1119/786723 = 0.0014$ .

```

READ lang00
GENR tssp0 = tssp0 - (pytr(2000)*1000)/(Ysp(2000)*kssyp(2000)) $
SIM 2000 2029

```

## 2.8 Momsnedsættelse

En sænkning af momssatsen svarende til til 1 mia. 1995-kr. er lig 1119 mio. kr. i 2000 i årets priser som i eksempel 4 ovenfor. Da momsprovenuet,  $Sig$ , i 2000 er

119665 mio. kr. skal momssatsen,  $tg$ , således sænkes med 1119/119665-dele af 25%:  $0.25 \cdot 1119/119665 = 0.00234$ .

```
READ lang00
UPD tg 2000 2029 + -0.00234
SIM 2000 2029
```

## 2.9 Lønstigning

Et stød til timelønnen,  $lna$ , på 1% er approksimativt lig en ændringen til logaritmen til  $lna$  på 0.01:

```
READ lang00
UPD Jrlna 2000 2000 + 0.01
SIM 2000 2029
```

## 2.10 Forøgelse af importprisen på olie

Importprisen på olie,  $pm3r$ , er eksogen. Et nyt olie prischock kan derfor indlægges direkte i importprisen.

```
READ lang00
UPD pm3r 2000 2029 * 1.10
SIM 2000 2029
```

## 2.11 Udenlandsk prisstigning

Importpriserne,  $pm<i>$ , og konkurrentpriserne,  $pee<i>$ , er eksogene. Udenlandske prisstigninger kan derfor indlægges direkte.

```
READ lang00
LIST + #pm pm0 pm1 pm2 pm3r pm5 pm6m pm6q pm7b pm7y pm7q pm8 pms
pmt
LIST + #pe pee0 pee2 pee5 pee6 pee7q pee8 peet
UPD #pm 2000 2029 * 1.01
UPD #pe 2000 2029 * 1.01
UPD pxa 2000 2029 * 1.01
UPD pxqs 2000 2029 * 1.01
SIM 2000 2029
```

Der er antaget, at landbrugspriserne,  $pxa$ , og sektorprisen i  $qs$ -erhvervet,  $pxqs$ , følger de udenlandske priser.

## 2.12 Arbejdseffektivitetsstigning

En permanent stigning i arbejdseffektiviteten på 1%, kan lægges ind i arbejdskraftens effektivitetsindeks.

```
READ lang00
```

```

list + #DTHQ    dthqa dthqb dthqe dthqh          &
               dthqnb dthqne dthqnf dthqng dthqnk &
               dthqnm dthqnn dthqng dthqnt          &
               dthqqf dthqqh dthqqq dthqqqs dthqqt
UPD #DTHQ    2000 2029 * 1.01
SIM 2000 2029

```

Bemærk arbejds effektiviteten i den offentlige sektor ikke er justeret op.

### 2.13 Maskinkapitaleffektivitetsstigning

En permanent stigning i maskinkapitaleffektiviteten på 1%, kan lægges ind i maskinkapitaleffektivitets indeks.

```

READ lang00
list + #DTFKML dtfkma dtfkmb dtfkme dtfkmh          &
               dtfkmb dtfkme dtfkmf dtfkmg dtfkmb &
               dtfkmm dtfkmn dtfkmg dtfkmt          &
               dtfkmg dtfkqh dtfkmg dtfkms dtfkmt
UPD #DTFKML 2000 2029 * 1.01

```

### 2.14 Bygningskapitaleffektivitetsstigning

En permanent stigning i bygningskapitaleffektiviteten på 1%, kan lægges ind i bygningskapitaleffektivitets indeks.



```

READ lang00
LIST + #Dtfkb dtfkba dtfkbb                                &
                dtfkbnb dtfkbone dtfkbnf dtfkbnk        &
                dtfkbnm dtfkbnn dtfkbnq dtfkbnr        &
                dtfkbbqf dtfkbbqh dtfkbbqq dtfkbbqs dtfkbbqt
UPD #Dtfkb      2000 2029 * 1.01
UPD fIbe       2000 2029 * 0.99
UPD fIbng      2000 2029 * 0.99
SIM 2000 2029

```

## 2.15 Samlet faktoreffektivitetsstigning

En permanent stigning i faktoreffektiviteten på 1%, kan lægges ind således:

```

READ lang00
LIST + #DTHQ dthqa dthqb dthqe dthqh                    &
                dthqnb dthqne dthqnf dthqng dthqnk      &
                dthqnm dthqnn dthqnq dthqnt            &
                dthqqf dthqqh dthqqq dthqqqs dthqqqt
LIST + #DTFKM dtfkma dtfkmb dtfkme dtfkmh              &
                dtfkmbn dtfkmbne dtfkmbnf dtfkmbng dtfkmbnk &
                dtfkmbnm dtfkmbnn dtfkmbnq dtfkmbnr      &
                dtfkmbqf dtfkmbqh dtfkmbqq dtfkmbqs dtfkmbqt
LIST + #DTFKB dtfkba dtfkbb                                &
                dtfkbnb dtfkbone dtfkbnf dtfkbnk        &
                dtfkbnm dtfkbnn dtfkbnq dtfkbnr        &
                dtfkbbqf dtfkbbqh dtfkbbqq dtfkbbqs dtfkbbqt
LIST + #DTFVE dtfvea dtfveb dtfveh                    &
                dtfvenb dtfvenf dtfvenk                &
                dtfvenm dtfvenn dtfvenq dtfvent        &
                dtfveqf dtfveqh dtfveqq dtfveqs dtfveqt
LIST + #JRFVM JRfVma JRfVmb JRfVme JRfVmh              &
                JRfVmbn JRfVmbne JRfVmbnf JRfVmbng JRfVmbnk &
                JRfVmbnm JRfVmbnn JRfVmbnq JRfVmbnr      &
                JRfVmqf JRfVmqh JRfVmqq JRfVmqqs JRfVmqqt
UPD #DTHQ      2000 2029 * 1.01
UPD #DTFKM    2000 2029 * 1.01
UPD #DTFKB    2000 2029 * 1.01
UPD #DTFVE    2000 2029 * 1.01
UPD fIbe      2000 2029 * 0.99
UPD fIbng     2000 2029 * 0.99
UPD #JRFVM    2000 2000 + -0.01
SIM 2000 2029

```

Bemærk effektiviteterne i den offentlige sektor ikke justeres.

## 2.16 Udenlandsk rentefald

Rentesatserne i udlandet er repræsenteret med den korte tyske rente, *iwdm*, og USA's lange rente, *iwbud*. Den lange tyske rente, *iwbdm*, følger den korte (hvis *kiwbdm* er 1 i grundforløbet).

```
READ lang00
UPD iwdm 2000 2029 + -0.01
UPD iwbud 2000 2029 + -0.01
SIM 2000 2029
```

## 2.17 Reduktion af Nationalbankens rentesatser

```
READ lang00
UPD iwmmx 2000 2029 + -0.01
UPD iwnzx 2000 2029 + -0.01
SIM 2000 2029
```

## 2.18 Markedsoperation

Da nationalbankens obligationsefterspørgsel, *Wnbz*, er i årets priser, og vi ønsker et indgreb på 10 mia. 1995-kr., inflateres beløbet med det generelle prisindeks, *pytr*.

```
READ lang00
TIME 2000 2029
GENR Wnbzx = Wnbzx - 10000*pytr $
SIM 2000 2029
```

### 3. Mere komplicerede eksperimenter/indgreb

Her følger nogle få eksempler på nogle mere sammensatte eksperimenter. De er som regel sat sammen af et flere eksperimenter eller justeringer af typen nævnt ovenfor.

#### 3.1 Devaluering

En devaluering minder meget om eksperimentet med hævede udlandspriser (eksperimentet i afsnit 2.11 ovenfor). Der mangler dog kurskorrektion af udlandsgælden og renteudgifterne samt ændring i valutakursen,  $ewdm$  og  $ewdme$  (indgår ikke i udlandspriserne, men kun i den finansielle delmodel og i grænsehandelsmekanismen).

Vi antager yderligere, at den eksogene pris på landbrugsproduktion,  $pxa$ , og sektorprisen i  $qs$ -erhvervet,  $pxqs$ , følger med udlandspriserne øjeblikkeligt. Argumentet er, at landbrugspriserne overvejende er bestemt af verdensmarkedspriserne og EU-priserne (den grønne krone devalueres også). Ligeledes må priserne i søtransporterhvervet overvejende være bestemt af verdensmarkedspriserne. En devaluering på 1% kunne herefter se således ud:

Korrektionen af udlandsgælden vedrører naturligvis kun den del af gælden, der "holdes" i udenlandsk valuta. I det følgende antages det, at 25% af den samlede gæld,  $-Ken$ , og 50% af den statslige gæld,  $Wflkg$ , er udenlandsk valuta ultimo 1996. For den statslige udlandsgæld sker kurskorrektionen automatisk i modellen når  $ewdm$  ændres, hvis blot variabelen  $kwflkg$  tildeles værdien 0.50 allerede i *grundkørslen*. Den samlede gæld må kurskorrigeres manuelt. Udlandets gæld til staten,  $Wglkf$ , er så lille, at vi ser bort fra den her.

For at få den øjeblikkelige effekt på renteudgifterne (de samlede nettorenteudgifter,  $-Tien$ , og statens renteudgifter,  $Tisuu$ ) med, må der også justeres i disse med samme andele som for gælden men multipliceret med den relevante rentesats,  $iwbu$ . Denne justering er beskrevet mere detaljeret i bilag 1.

```

READ LANG00
UPD KWFLKG 2000 2029 = 0.50
SIM 2000 2029
WRITE GRUND
MULBK GRUND
LIST + #PMLIST PM0 PM1 PM2 PM3R PM5 PM6M PM6Q PM7B PM7Y PM7Q PM8
      PMS PMT
LIST + #PEELIST PEE0 PEE2 PEE5 PEE6 PEE7Q PEE8 PEET
UPD #PMLIST 2000 2029 * 1.01
UPD #PELIST 2000 2029 * 1.01
UPD PXA      2000 2029 * 1.01
UPD PXQS     2000 2029 * 1.01
UPD EWDM     2000 2029 * 1.01
UPD EWDME    2000 2029 * 1.01
TIME 2000 2000
GENR JDKEN   = JDKEN +.25*.01*KEN $
GENR JDTIEN  = JDTIEN +.01*.5*IWBU*(.25*KEN(-1)+.5*WFLKG(-1)) $
GENR JDTISUU = JDTISUU+.01*.5*IWBU(-1)*( .5*WFLKG(-1)) $
TIME 2001 2001
GENR JDTIEN  = JDTIEN -.01*.5*IWBU(-1)*(.25*KEN(-2)+.5*WFLKG(-2))
              + .2*.01*.5*IWBU(-1)*(.25*KEN(-2)+.5*WFLKG(-2)) $
GENR JDTISUU = JDTISUU-.01*.5*IWBU(-2)*( .5*WFLKG(-1))
              + KWFGA*.01*.5*IWBU*( .5*WFLKG(-2)) $
SIM 2000 2029

```

Ligeledes bør det sikres, at prisen på output, *pxnf*, fra det største landbrugseksporterende erhverv, næringsmiddelindustrien, ligesom landbrugets sektorpris stiger op mod 1 procent. Derudover kan man i forlængelse af ændringen i *pxa* og *pxnf* hæve eksportprisen på landbrugsvarer, *pne0*, med 1 procent. Det gøres ved at sætte *kpne0* lig nul og sætte *Jpne0* lig  $1.01 \cdot pne0$  i grundforløbet. Samlet kan justeringerne i disse priser se således ud:

```

UPD DPXNF 2000 2029 = 1
GENR ZPXNF = PXNF*1.01 $
UPD KPNE0 2000 2029 = 0
GENR JPNE0 = PNE0*1.01 $

```

Hvis man ønsker at arbejde yderligere med detaljerne, kan man justere i overførslerne på betalingsbalancen; der kan fx være tale om monetære udligningsløb, *Tefem*, og Feoga produktionsstøtte, *Tefp*, samt nettooverførsler af løn og kapital *Twen* og *Tken*.

### 3.2 Balanceret budget

Et eksperiment med en balanceret budgetændring kan sammensættes af fx standardeksperimenterne nr. 2.3 (øgede offentlige bygningsinvesteringer) og nr. 2.7 (nedsættelse af de direkte skatter) med modsat fortegn. Da de begge vedrører et *umiddelbart* provenu på 1 mia. 1995-kr.:

```

READ LANG00
TIME 2000 2029
GENR fImo = fImo + 1000/kfimo1(2000) $
UPD tss0 2000 2029 + .00132
SIM 2000 2029

```

Den endelige effekt på statens nettofordringserhvervelse bliver naturligvis ikke nul kr. da både indtægter og udgifter er aktivitetsafhængige. Konkret vil en forøgelse af både indtægter og udgifter her på kort sigt betyde større aktivitet og dermed bl.a. forøgede skatteindtægter og forbedret statslig nettofordringserhvervelse.

Ønsker man et balanceret budget *efter* alle de afledte effekter, må man prøve sig frem med fx ændringen i *tsu* eller benytte mål-middel-faciliteten i PCIM. Konkret vil statens nettofordringserhvervelse, *Tfsn*, således være mål (den skal have værdien fra grundkørslen) og *tss0* middel:

```

TIME 2000 2029
GENR fImo = fImo + 1000/kfimo1(2000) $
MAL Tfsn
MIDDEL tss0
IMPULS tss0 0.0001
SOLVE 2000 2029

```

### 3.3 Punktafgiftsændringer

Der findes ingen generel punktafgiftssats i modellen. Derimod har hver enkelt anvendelse, *j*, sin egen punktafgiftssats,  $tp<j>$ , fx har forbrugskomponenten "nydelsesmidler", *fCn*, en afgiftssats med navnet *tpn*. Det tilhørende afgiftsprove-  
nu er modelleret som  $tpn \cdot fCn$ . Provenuet omfatter – som for de fleste andre anvendelser – adskillige punktafgiftsarter: ølafgift, vinafgift, tobaksafgift m.m. Har man information om, at fx ølafgiften sænkes fra og med 2000 med forventet *umiddelbart* provenutab på 300 mio. kr. til følge, skal afgiftssatsen sænkes med  $300/fCn$ . Skønnes *fCn* i 2000 at blive ca. 34 mia. 1995-kr. indlægges afgiftssænkningen på følgende måde:

```

READ LANG00
UPD TPN 2000 2029 + -.009
SIM 2000 2029

```

Strengt taget er der også en lille del af ølafgiftsprovenuet, der stammer fra erhvervene (fx virksomhedskantiner), men det er der set bort fra ovenfor. Hvis man har afgiftsarter, som falder på flere af ADAMs anvendelser, kan man anvende formodellen BRAS, som spreder skøn for provenuændringer for én eller flere afgiftsarter ud på ADAMs anvendelser. BRAS kan afvikles fra PCIM-prompten. BRAS er beskrevet i en selvstændig vejledning. Princippet i omregningen er beskrevet i modelgruppepapiret TT 24. august 1990.

### 3.4 Ændringer i indkomstskatten

De vigtigste eksogene indkomstkattesatser er kommuneskatten, *tsk*, bundskatten, *tsu2*, mellemskatten, *tst1*, og topskatten, *tst2*. Ændringer i skattesatserne kan fortages i formodellen MISKMASK. Herved fås sammenvejede ændringer i modellens makroskattesatser *tss0* og *tssp0*, fx

```
READ LANG00
UPD tss0 2000 2029 + -0.005
UPD tssp0 2000 2029 + -0.005
SIM 2000 2029
```

Hvis det drejer sig om ændringer i progressionsgrænserne, skal der ændres i de eksogene variabler, *bys*'erne, der beskriver den samlede skattepligtige indkomsts fordeling på de forskellige intervaller. Dette gøres også lettest ved brug af formodellen MISKMASK, der kan køres både i PCIM og AREMOS. Se modelgruppepapir AO 30. november 1990.

Hvis vi fx ønsker at hæve bundgrænsen for mellemskatten, skal denne (*tsy2*) ændres som input til MISKMASK. Output fra MISKMASK er bl.a. en ny højere værdi for *bys20* (den andel af indkomsten, der bliver beskattet med bundskatten alene) og en tilsvarende lavere værdi for *bys30* (den andel af indkomsten, der bliver beskattet med mellemskatten men ikke med topskatten).

#### 4. Eksogenisering

De centrale relationer i ADAM kan eksogeniseres ved hjælp af en eksogeniseringsdummy, som næsten altid har navnet *d*<endogen>, hvor <endogen> er venstresidevariablen, som ønskes eksogeniseret. Disse dummyer er i databanken sat lig nul, hvilket betyder, at relationerne køres normalt. Når dummyen sættes til værdien 1, eksogeniseres relationen, og den eksogene variabel med navnet *z*<endogen> (i enkelte undtagelser <endogen>*x*) skal anvendes til indlæggelse af den eksogene værdi for <endogen>. Et eksempel:

Vi laver en kørsel, der dækker perioden fra 2000 til 2000, men vi er rimeligt sikre på, at timelønnen for arbejdere i industrien, *lna*, i 2000 kommer til at ligge på 178,50 kr. Denne sats indlægges i kørslen på følgende måde:

```
UPD DLNA 2000 2000 = 1
UPD ZLNA 2000 2000 = 178.50
SIM 2000 2000
```

og kørslen genererer nu en *lna* i 2000 på 178,50.

Ønskes den eksogeniserede variabel endogeniseret i en ny simulation, som skal være identisk med den simulation, hvor variabelen var eksogeniseret, kan dette gøres ved blot at sætte dummyens værdi tilbage til 0 og simulere igen. Dette kan lade sig gøre fordi der efter den første simulation, hvor relationen var eksogeniseret, af PCIM beregnes det J-led, der sørger for at relationen netop rammer værdien indlagt i *z*<endogen>. I eksemplet med *lna* gøres altså således:

UPD DLNA 2000 2000 = 0  
SIM 2000 2000

og kørslen generer stadig en *lna* lig 178,50 i 2000. Beregningen af J-leddet, *JRLna*, foregår i eftermodellen på baggrund af *lna*-relationen, som den ser ud, når den ikke er eksogeniseret. J-leddet beregnes således, at *lna*-relationen rammer netop 178,50 med de givne værdier for eksogene og endogene variabler fra kørslen. Her er et lille uddrag af modelformlerne vedrørende *lna*:

```

.
.
FRML LNA = (1-DLNA)*LNA(-1)
           *EXP(.6553*.5*(LOG(PXN)-LOG(PXN(-2)))
             +.2627*.5*(LOG(PCP/PXN)-LOG(PCP(-2)/PXN(-2)))
             -.2627*.5*(LOG(1-TSSOU)-LOG(1-TSSOU(-2)))
             -1.0605*((1/3)*(BUL-BUL(-1))
               +(2/3)*(BUL(-1)-BUL(-2)))
             +.1285*(LOG(KQYFNL)-LOG(KQYFNL(-1)))
             -.1993*LOG(LNAK(-2)/(PYFN(-2)*KQYFNL(-2)))
             -.9914*BUL(-2)+.1171*BTYD(-2)-.0031))
           *(1+JRLNA)
           +DLNA*ZLNA$
FRML JRLNA = LNA/(LNA(-1)
           *EXP(.6553*.5*(LOG(PXN)-LOG(PXN(-2)))
             +.2627*.5*(LOG(PCP/PXN)-LOG(PCP(-2)/PXN(-2)))
             -.2627*.5*(LOG(1-TSSOU)-LOG(1-TSSOU(-2)))
             -1.0605*((1/3)*(BUL-BUL(-1))
               +(2/3)*(BUL(-1)-BUL(-2)))
             +.1285*(LOG(KQYFN1)-LOG(KQYFN1(-1)))
             -.1993*LOG(LNAK(-2)/(PYFN(-2)*KQYFN1(-2)))
             -.9614*BUL(-2)+.1171*BTYD(-2)-.0031))
           -1$
FRML ZLNA =LNA$
.
.

```

Der er nogle få undtagelser fra ovenstående princip. Det drejer sig og relationerne for privat forbrug, *fCp4*, alle lagerinvesteringskomponenterne, *fll<i>*, samt obligationsrenten, *iwbz*.

Det er således ikke *Cp4*, men *fCp* (samlet privat forbrug i 1995-priser), der kan eksogeniseres via *zfCp* og *dfcp*. For lagerinvesteringernes vedkommende er der kun én fælles eksogeniseringsdummy, *dfil*, mens de enkelte komponenters værdier indlægges i *fll<i>x*.

Videre eksogeniseres *iwbz* (obligationsrenten med dummyen *diwbz* og den eksogene værdi indlægges i *iwbzxx*. Her beregnes ikke noget J-led, men i stedet bestemmes nationalbankens obligationsbeholdning, *Wnbz*, i eftermodellen, således at *iwbz* rammes. Udlandets obligationsefterspørgsel, *Wfbz*, bør ligeledes eksogeniseres, når obligationsrenten eksogeniseres: Relationen for denne er bygget til at holde den danske obligationsrente tæt knyttet til den (valutakursforventningskorrigerede) tyske rente, og hvis værdien indlagt i *iwbzxx* afviger herfra, påvirkes *Wfbz* meget kraftigt, hvis den ikke er eksogeniseret. Store udsving i *Wfbz* vil vise sig i store udsving i *Wnbz*, som jo residualberegnes, når den danske rente

er eksogeniseret. Disse store sving giver igen store ændringer i rentestrømmene og dermed i den private sektors indtægter, som bestemmer forbruget. Dette undgås ved at eksogenisere  $Wfb_z$  vha. variableerne  $dWfb_z$  og  $zWfb_z$ .



## BILAG: Note om devalueringeksperimentet/rentestrømme.

Beholdninger opgøres ultimo. Rentestrømme beregnes med udgangspunkt i mediobeholdningen, således

$$T = i \cdot W_{-1/2} \quad (1)$$

Denne forskydning i tid håndteres således ved at beregne beholdningen medio ved følgende approksimation

$$W_{medio} \approx \frac{W_{ultimo} + W_{primo}}{2} \approx W_{-1/2} = \frac{W + W_{-1}}{2} \quad (2)$$

Det er normalt ikke problematisk. Men ved valutakursændringer er approksimationen ikke god. Hele beholdningen medio bør kurskorrigeres.

I devalueringeksperimentet ændres valutakursen fra  $e$  til  $e'$ . Der justeres derfor i beholdninger i udenlandsk valuta efter følgende opskrift:

$$W' = \frac{e'}{e} \cdot W = W + \frac{e' - e}{e} \cdot W \quad (3)$$

Devalueringen må også gælde beholdningen medio

$$T' = i \cdot \frac{e'}{e} \cdot W_{-1/2} = i \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{e'}{e} \cdot [W + W_{-1}] \quad (4)$$

For rentestrømmen gælder at i (3) valutakurskorrigeres beholdning ultimo, mens beholdningen primo ikke er valutakurskorrigeret. Derfor må der korrigeres yderligere i det første simulationsår

$$+ i \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{e' - e}{e} \cdot W_{-1} \quad (5)$$

I ADAM er rentestrømmene formuleret på følgende skitse

$$D(T) = D(Tv) + D(Tf) \quad (6)$$

hvor  $Tv$  vedrører variabelt forrentede beholdninger, og  $Tf$  vedrører fast forrentede beholdninger. Disse udskrives således

$$D(Tv) = D(iv \cdot W_{-1/2}) \quad (7)$$

$$D(Tf) = [if \cdot D(Wf)]_{-1/2} - if_{-1} \cdot \alpha \cdot Wf_{-3/2} + if \cdot \alpha \cdot Wf_{-3/2} \quad (8)$$

Idet  $\alpha$  er den andel af den fast forrentede beholdning som afdrages og genplaceres. Nu bruges (1) til en omskrivning af (8)

$$\begin{aligned}
 T &= Tv + Tf = iv \cdot Wv_{-1/2} + if \cdot Wf_{-1/2} \\
 \Downarrow \\
 if_{-1} \cdot Wf_{-3/2} &= T_{-1} - iv_{-1} \cdot Wv_{-3/2}
 \end{aligned} \tag{2'}$$

Dette indsubstitueres i (8):

$$D(Tf) = [if \cdot D(Wf)]_{-1/2} - \alpha \cdot (T_{-1} - iv_{-1} \cdot Wv_{-3/2}) + if \cdot \alpha \cdot Wf_{-3/2} \tag{9}$$

(6),(7) og (9) giver bogens (11.2).

$$\begin{aligned}
 D(T) &= D(iv \cdot Wv_{-1/2}) + [if \cdot D(Wf)]_{-1/2} \\
 &\quad + \alpha \cdot [if \cdot Wf_{-3/2} - (T_{-1} - iv_{-1} \cdot Wv_{-3/2})]
 \end{aligned} \tag{10}$$

Antag nu at  $Wv$  er i udenlandsk valuta og  $Wf$  er i kroner. Dermed skal der justeres i (7), men ikke i (8). Derimod skal der justeres i (9). Det betyder er justeringen i (10) bliver temmelig indviklet. Den nødvendige justering bliver (så vist jeg kan se):

1 år:

$$+iv \cdot \frac{e' - e}{e} \cdot \frac{1}{2} \cdot Wv_{-1} \tag{11}$$

2 år:

$$\begin{aligned}
 &- iv_{-1} \cdot \frac{e' - e}{e} \cdot \frac{1}{2} \cdot W_{-2} \\
 &+ \alpha \cdot iv_{-1} \cdot \frac{e' - e}{e} \cdot \frac{1}{2} \cdot W_{-2}
 \end{aligned} \tag{12}$$

I det konkrete tilfælde antages at 25% af udlandsgælden,  $Ken$ , er placeret i udenlands valuta, og 50 % af udlandets lån til staten,  $Wflkg$ , er i udenlandsk valuta. Devauleringen er på 1 %. Derfor foreslås nedenstående justeringer:

$$\begin{aligned}
D(\text{Tien}) &= D(\text{Tisiu}-\text{Tisuu}) \\
&+ D(0.5*(\text{Ken} + \text{Wflkg} - \text{Wglkf} + \text{Wfbz} \\
&\quad + \text{Ken}(-1) + \text{Wflkg}(-1) - \text{Wglkf}(-1) + \text{Wfbz}(-1)) * \text{iwbu} ) \\
&- 0.5*(D(\text{Wfbz}) * \text{iwbz} + D(\text{Wfbz}(-1)) * \text{iwbz}(-1)) \\
&+ 0.20*(0.5*(\text{Ken}(-1) + \text{Wflkg}(-1) - \text{Wglkf}(-1) + \text{Wfbz}(-1) \\
&\quad + \text{Ken}(-2) + \text{Wflkg}(-2) - \text{Wglkf}(-2) + \text{Wfbz}(-2)) * \text{iwbu}(-1) \\
&\quad - 0.5*(\text{Wfbz}(-1) + \text{Wfbz}(-2)) * \text{iwbz} \\
&\quad - \text{Tien}(-1) + \text{Tisiu}(-1) - \text{Tisuu}(-1) )
\end{aligned}$$

Justering:

1. år:  $+ \text{iwbu} * .01 * .5 * (.25 * \text{Ken}(-1) + .5 * \text{Wflkg}(-1))$
2. år:  $- \text{iwbu}(-1) * .01 * .5 * (.25 * \text{Ken}(-2) + .5 * \text{Wflkg}(-2))$   
 $+ .2 * \text{iwbu}(-1) * .01 * .5 * (.25 * \text{Ken}(-2) + .5 * \text{Wflkg}(-2))$

$$\begin{aligned}
D(\text{Tisuu}) &= D(0.5*(\text{Wfgv} + \text{Wfgv}(-1)) * \text{iwbu}) \\
&+ 0.5*(D(\text{Wflkg} - \text{Wfgv}) * \text{iwbu} \\
&\quad + D(\text{Wflkg}(-1) - \text{Wfgv}(-1)) * \text{iwbu}(-1) ) \\
&+ \text{kfwga} * (0.5*(\text{Wflkg}(-1) - \text{Wfgv}(-1) + \text{Wflkg}(-2) - \text{Wfgv}(-2)) * \text{iwbu} \\
&\quad + 0.5*(\text{Wfgv}(-1) + \text{Wfgv}(-2)) * \text{iwbu}(-1) - \text{Tisuu}(-1) )
\end{aligned}$$

Justering:

1. år:  $+ \text{iwbu}(-1) * .01 * .5 * (.5 * \text{Wflkg}(-1))$
2. år:  $- \text{iwbu}(-2) * .01 * .5 * (.5 * \text{Wflkg}(-1))$   
 $+ \text{kfwga} * \text{iwbu} * .01 * .5 * (.5 * \text{Wflkg}(-2))$