

## Historiske simulationsfejl med ADAM, feb02

### Resumé:

*I papiret undersøges historiske simulationsfejl med ADAM. Ved hjælp af root-mean-square-error og Theils u-teststørrelse vurderes afvigelserne på de fire betydningsfulde variabler fY, bula, pxn og iwbz.*

---

PCL31103.WPD

Nøgleord: Modelaftestning, simulationsfejl, Theils U-test, Feb02

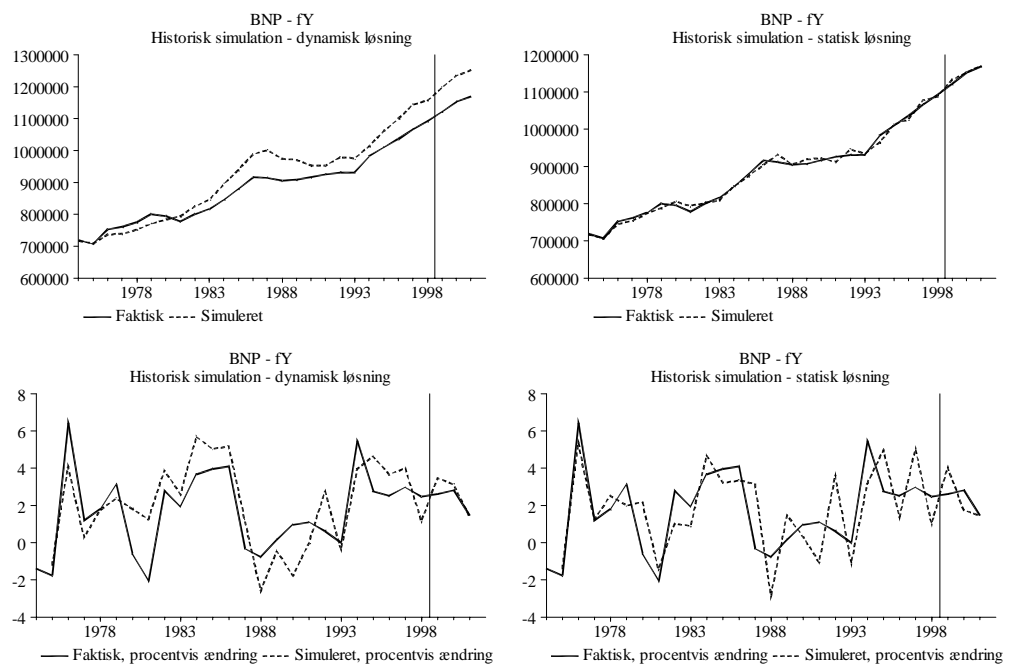
*Modelgruppepapirer er interne arbejdsrapporter. De konklusioner, der drages i papirerne, er ikke endelige og kan være ændret inden opstillingen af nye modelversioner. Det henstilles derfor, at der kun citeres fra modelgruppepapirerne efter aftale med Danmarks Statistik.*

## 1. Indledning/ Problemstilling

De historiske simulationsfejl er tidligere blevet vurderet for ADAM, maj 1998,<sup>1</sup> hvilket er opsummeret i dgr22299. Til forskel fra den tidligere undersøgelse er grundforløbet nu udvidet fra 1977-1998 til 1974-2001, desuden er opdelingen af delmodeller ændret, så antallet af delmodeller øges fra 23 til 28. Endvidere undersøges det nu, om der er forskel i de historiske simulationsfejl, når der simuleres på henholdsvis endelige og foreløbige år.

Figur 1 viser de faktiske værdier af BNP,  $fY$ , og de værdier ADAM, feb02, generer ved hhv. dynamisk og statisk simulation, hvor alle J-led i modellen er nulstillet. Det ses af figuren, at der er voldsomme fejl i modellens forudsigelser. Formålet med dette papir er at identificere og forklare de delmodeller og relationer, der bidrager mest til de historiske simulationsfejl samt komme med mulige løsningsforslag.

**Figur 1. Historisk simulationsresultat for  $fY$**



Figur 1 viser som beskrevet de historiske simulationsfejl for  $fY$ . I den øverste venstre figur er der brugt dynamisk simulation, dvs. der anvendes simulerede laggede endogene variabler ved løsningen, mens der i øverste højre figur er brugt statisk simulation, dvs. man simulerer med de faktiske værdier for de laggede endogene. Det ses på figuren, at med statisk simulation rammer modellen de faktiske værdier for  $fY$  ganske godt, mens der med dynamisk simulation er store fejl. Især bør det bemærkes, at modellen fra 1981 udelukkende forudsiger værdier,

<sup>1</sup>Der er dog foretaget enkelte ændringer i forhold til den originale model. Følgende Jled er ikke blevet nulstillet;  $jrfE5$ ,  $jrfE8$ ,  $jrfMz3q$ ,  $jtSdui$ ,  $jrfVmh$ ,  $jrfVmq$ . Formelændringerne kan ses i bilag 6.

der er større end de faktiske. Ser man på den nederste venstre graf over den procentvise ændring i  $fY$  ved dynamisk simulering, ses det tydeligt, at modellen i slutningen af 70'erne og starten af 80'erne fjerner sig fra den faktiske udvikling mere og mere, mens forskellen mellem den simulerede og faktiske udvikling snævrer ind mellem 1987 og 1992. Forskellene i starten af 1980'erne kan især forklares tilbage til eksporten, hvor der var meget store negative residualer. Simulationsfejlene fra midten af 90'erne skyldes primært priser, arbejdsmarked og løndannelser. Dog finder modellen generelt vendepunkterne udmærket. Det skal siges at simulationsfejlene er mindre end ved sidste undersøgelse, men det er stadig bekymrende, specielt udviklingen i 90'erne.

De historiske fejl kommer fra enkeltligningsresidualer. Hvis alle ligninger i ADAM fittede perfekt i den undersøgte periode, ville der ikke være nogle afvigelser mellem de historiske og de i modellen forudsagte værdier. Formålet med papiret er som sagt at undersøge hvilke relationer i ADAM, der forårsager de historiske simulationsfejl, og om der er mulighed for at foretage forbedringer så simulationsfejlene mindskes. Det er dog svært at sammenligne betydningen af residualer fra flere enkelte relationer, dvs. om det er "værrer" at have store residualer i nogle relationer frem for i andre.

I papiret har vi i vores analyse af historiske simulationsfejl valgt at fokusere på de fire centrale endogene variable; BNP -  $fY$ , ledighedsgrad -  $bula$ , fremstillingspris -  $pxn$  og effektiv obligationsrente -  $iwbz$ . Figurer svarende til figur 1 for  $bula$ ,  $pxn$  og  $iwbz$  kan ses i bilag 1.

Vi ønsker at se hvilke afvigelser, der kommer på de fire endogene variable ved simulering med hele modellen, både hvor J-leddene i hver delmodel for sig er nulstillet, og endelig hvor alle J-leddene i modellen er nulstillet på en gang. Det foretages som historisk simulation på en databank, hvor J-leddene er sat, så modellen ved simulation rammer sig selv. Der er brugt ADAM, februar 2002 versionen, og den historiske databank er fra december 2002.

I afsnit 2 gennemgås teorien bag teststørrelserne. Afsnit 3 behandler de historiske simulationfejl opdelt på de forskellige delmodeller i ADAM, mens afsnit 4 sammenligner simulationsfejlene for de endelige år med dem for de foreløbige år. Endelig kommer der en opsummering og konklusion i afsnit 5.

## 2. Teststørrelser

Til at vurdere afvigelserne ved J-ledsnulstillingen i delmodellerne, anvendes teststørrelserne  $\%rmse$  og *Theils ulighedskoefficient*.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup>Teorien i afsnittet er fra Ghosh, S. K.: *Econometrics - Theory and applications*.

*Root-mean-square-percent-error* teststørrelsen, eller *%rmse*, måler afvigelse mellem faktisk og simuleret værdi for en endogen variabel  $Y$ .

$$\% rmse = 100 \cdot \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left( \frac{Y_t^s - Y_t^a}{Y_t^a} \right)^2} \quad (1)$$

Hvor  $Y_t^s$  er simuleret værdi af  $Y_t$   
 $Y_t^a$  er aktuell (faktisk) værdi af  $Y_t$   
 $T$  er antal år, der simuleres

En anden teststørrelse er *Theils ulighedskoefficient*

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)^2}}{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s)^2} + \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^a)^2}} \quad (2)$$

Det ses, at tælleren svarer til *rmse*. Teststørrelsen er normeret til at ligge mellem 0 og 1, hvilket opnås gennem nævneren. Hvis  $U = 0$ , er  $Y_t^s = Y_t^a$  for alle  $t$ , og der er altså et perfekt fit. Er derimod  $U = 1$ , er modellens prediktionsevne så dårlig som overhovedet muligt.

Man kan dekomponere tælleren i *Theils ulighedskoefficient* på følgende måde, der gør det muligt at identificere typen af afvigelse:

$$\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)^2 = (\overline{Y^s} - \overline{Y^a})^2 + (\sigma_s - \sigma_a)^2 + 2(1 - \rho) \sigma_s \sigma_a \quad (3)$$

hvor  $\overline{Y^i}$  er gennemsnit og  $\sigma^i$  er standardafvigelse af  $Y_t^i$ ,  $i=s,a$ , og  $\rho$  er korrelationen mellem  $Y^s$  og  $Y^a$ .

Ved hjælp af ovenstående dekomponering, kan der defineres følgende andele af ulighed, der summer til 1;

$$U^M = \frac{(\overline{Y^s} - \overline{Y^a})^2}{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)^2} \quad (4)$$

$$U^S = \frac{(\sigma_s - \sigma_a)^2}{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)^2} \quad (5)$$

$$U^C = \frac{2(1-\rho)\sigma_s\sigma_a}{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)^2} \quad (6)$$

Disse er mål for hhv. *bias*-, *varians*- og *covariansafvigelser*.

$U^M$  måler afvigelsen mellem gennemsnitsværdien af de simulerede og aktuelle værdier. Derved indikerer den systematiske afvigelser i delmodellen, og håbet er derfor, at  $U^M$  er tæt på 0. Hvis  $U^M$  er stor (dvs. over 0.1 og 0.2) er dette temmelig uheldigt, da det tyder på, at der er en systematisk bias.

$U^S$  kaldes for varianskomponenten, da den måler, hvor godt modellen genskaber variabiliteten i den betragtede variabel  $Y$ . Hvis  $U^S$  er stor, betyder det, at der er stor variation i den aktuelle serie, mens den simulerede serie har lille variation, eller omvendt.

Ligesom  $U^M$  beskriver  $U^S$  også en systematisk fejl.

$U^C$  derimod måler den usystematiske fejl, og det ses derfor helst, at  $U^C$  udgør så stor en del af Theils  $U$  som muligt.

### 3. Historiske simulationsfejl i ADAM, feb02

For hver delmodel i modellen<sup>3</sup> har vi nulstillet alle J-leddene og simuleret med hele modellen fra 1974 til 2001. Endvidere er alle modellens J-led nulstillet samtidigt ("alle" i graferne), og modellen er simuleret, hvilket altså svarer til almindelig historisk simulation på en almindelig databank. Der er som tidligere beskrevet både foretaget en dynamisk og statisk simulation.

Efter de historiske simulationer er de i afsnit 2 beskrevne teststørrelser udregnet for de 4 centrale variabler, og i bilag 2 og 3 fremstilles resultaterne ved hhv. dynamisk og statisk simulation. I figurerne er der en søjle for hver delmodel, hvor dennes J-led er nulstillede. Yderst til højre i hver figur er søjlen "alle", hvor som beskrevet alle J-led i modellen er nulstillede.

Betragtes figurerne er det første, der bemærkes, at for hver af variablerne er der en tæt sammenhæng mellem udslagene i  $\%rmse$  og Theils  $U$ , og det har altså ikke den store betydning hvilken af teststørrelserne, der betragtes. Det ses endvidere, at det for de 4 endogene variabler ikke absolut er de samme delmodeller, der bidrager til simulationsfejlene.

Figurerne i bilag 2 og 3 viser også, at udslagene i Theils  $U$  for  $bula$  og  $iwbz$  ved dynamisk simulation og  $fY$  ved dynamisk simulation i tilfældet hvor alle J-leddene er nulstillede, er mindre end det største udslag for J-leddene nulstillet i en enkelt delmodel. Dette tyder på, at visse afvigelse opvejer hinanden.

Oftest ses det dog, at simulationsfejl med modellen som helhed er større end nogle af de enkelte delmodellers simulationsfejl. Det er udslaget af, at residualerne ikke er uafhængige på tværs af relationerne. De relativt store simulationsfejl kan således ikke kun tilskrives residualerne i enkelte ligninger.

Som beskrevet i afsnit 2 er biasfejl mest problematisk, og vi vil derfor være mest opmærksomme på disse, hvorimod usystematiske fejl helst skal udgøre en så stor del af Theils  $U$  som muligt.

Da denne undersøgelse har resulteret i temmelig mange tal<sup>4</sup>, nøjes vi for overblikkets skyld med kun at gennemgå de delmodeller, der bidrager mest til de historiske simulationsfejl, og for hvilke fejlene er forholdsvist systematiske. Disse delmodeller er; arbejdsmarked, løndannelser, eksport, materialer, forbrug, bolig, priser og balancer.

---

<sup>3</sup>ADAM er her blevet opdelt i følgende 28 delmodeller; afgifter, arbejdsmarked, balancer, bnpbfi, boligmodel, bygningskapital, eksport, energi, ligninger for eoh-erhvervene, faktorblokken, findan, forbrug, input-output, import, investeringer, lager, løndannelser, materialer, pension, sektorpriser, prissammenbinding, produktionsværdi, erhvervsfordelte afgifter, skat, transfereringer, vareinput og YwYrYrp.

<sup>4</sup>5 teststørrelser, 28 delmodeller, 4 endogene variabler og 2 simulationsmetoder.

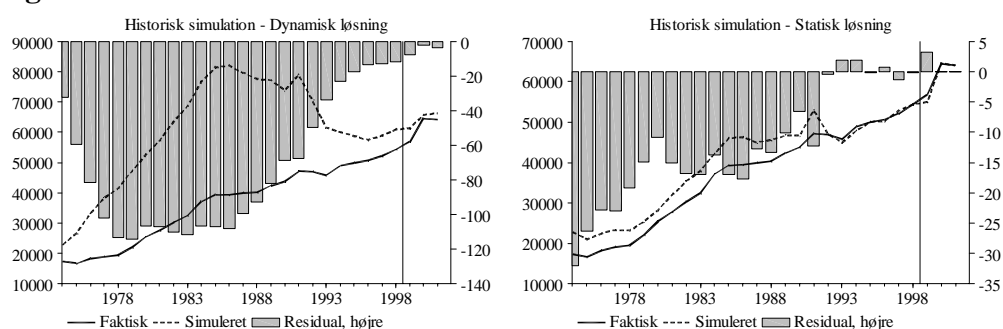
### Arbejdsmarked & Løndannelser

For arbejdsmarkedsdelmodellen er fejlen i høj grad store bias-fejl. Det ser ikke ud til, at fejlen kan isoleres til en enkelt ligning. Dog er *hgn*- og *Ua*-relationen samt *lna*-relationen, hvor det går galt i 90'erne vist de største syndere.

### Eksport

Her er der forholdsvist store simulationsfejl, og en del er systematisk. Fejlen findes især i eksportindustrien, hvor markedsandelen fra midten af 80'erne ikke falder i samme grad, som udviklingen i de relative priser giver anledning til at forvente.

**Figur 2.** *Fe8*



Figur 2 viser de procentvise residualer for *fe8*. Det er meget bekymrende, da det ses, at med dynamisk simulation skyder modellen konsekvent for højt, og specielt i slutningen af 70'erne til slutningen af 80'erne, er der store negative residualer. Også for den statiske simulation er der frem til slutningen af 80'erne store negative residualer. Herefter bliver de ligesom for den dynamiske simulation en del mindre.

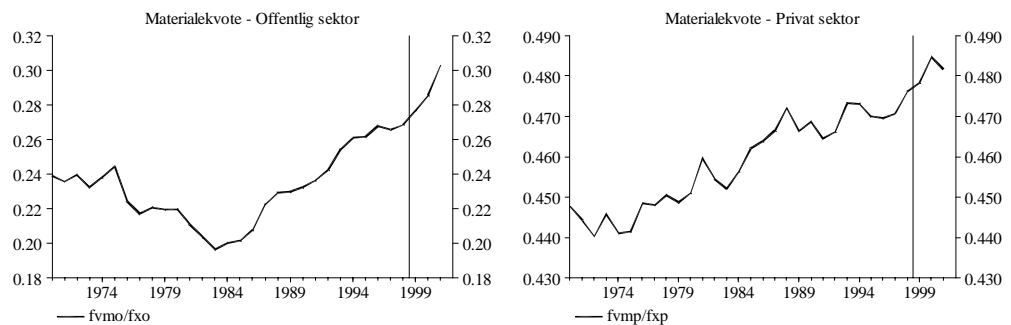
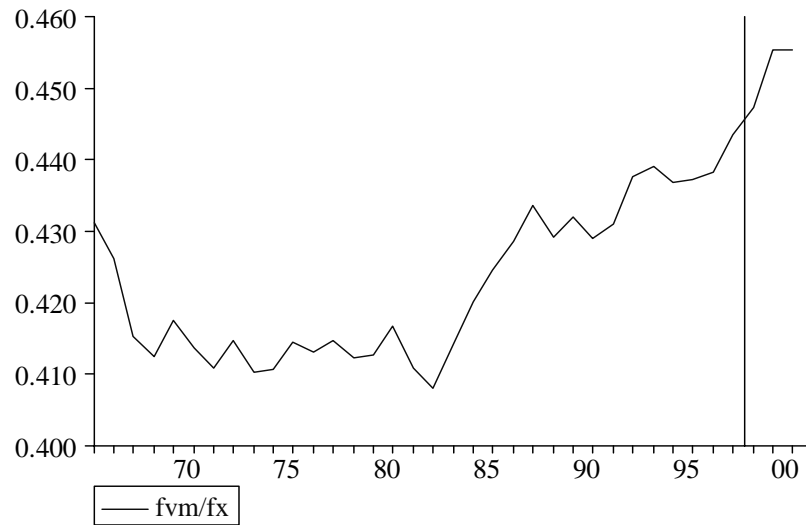
### Forbrug & Boligmodel

Problemet her ligger især i relationernes manglende evne til at fange dybden i konjunktursvinget. For boligmodellen gælder det, at det særligt er ved den statiske simulation, der er større simulationsfejl. Det kommer af, at rentedannelsen virker stabiliserende på bevægelser i boligmodellen. I en statisk simulation derimod er samspillet mellem boligmodel og rentedannelse begrænset til 1.års effekten, og der er derfor ikke samme grad af vekselvirkning. De historiske simulationsfejl kan ikke isoleres til enten kontantprisen, *phk*, og eller boligudbuddet, *fKbh*.

Om forbruget kan det siges, at det klarer sig bedre end tidligere, især ved at fejlen er mindre systematisk. Her er det *Cp4xh*, der især bidrager til fejlen.

### Materialer

Det er materialekvoten,  $fV_{m<j>}/fX_{<j>}$ , der giver store simulationsfejl. Materialekvoten burde være konstant, men som det ses af nedenstående figur 3, er det altså ikke tilfældet. Simulationsfejlene kan især karakteriseres som bias-fejl. Fejlen kan dog ikke isoleres til enkelte ligninger.

**Figur 3. Den historiske materialekvote**

Det ses som sagt af figur 3, at materialekvoten ikke er konstant over tid. Dog ser det ud som om, kvoten ligger på et nogenlunde konstant niveau i slutningen af 1960'erne til starten af 80'erne, hvorefter der sker et skift til et nyt niveau. Materialekvoten fortsætter med at stige kraftigt, men da dette er i de foreløbige år, bør man ikke tolke det for meget, da det kan skyldes data.

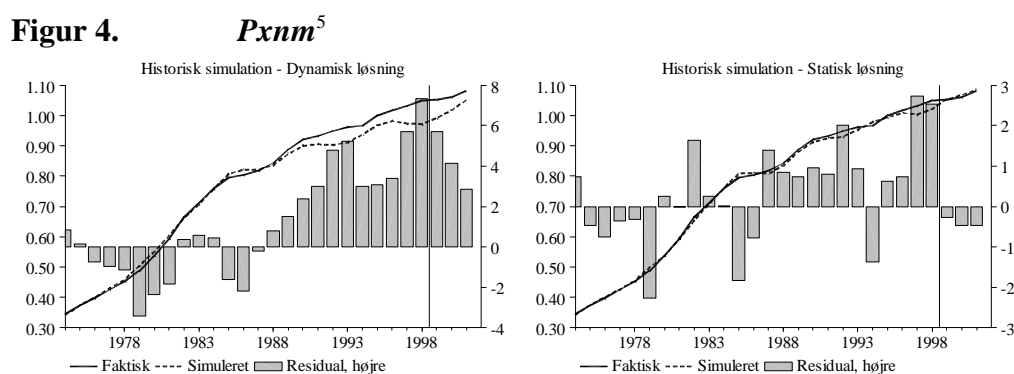
Som beskrevet ser det ud som om, der er et tydeligt niveauskift i materialekvoten i midten af 80'erne, hvilket giver en mistanke om, at overgangen fra det gamle nationalregnskab til nyt er blevet tilpasset. Dog ses det på figuren, at dette niveauskift kan forklares ved udviklingen i materialekvoten for den offentlige sektor, der stiger kraftigt fra 1984. Kigger man derimod på materialekvoten for den private sektor, ses det derimod, at den er jævnt stigende over hele den betragtede tidsperiode, men at denne stigning op til midten af 80'erne er blevet modsvaret af et fald i materialekvoten for den offentlige sektor. Dette skaber udseendet af, at den aggregerede materialekvote har ligget på et konstant niveau. Materialekvoten ser altså ud til at stige nogenlunde jævnt over perioden. En løsning på dette kunne evt. være, at indlægge en svagt stigende trend.

### *Sektorpriser*

Her er der temmelig store simulationsfejl, og fejlen er ofte en bias-fejl. Problemet kan ikke isoleres til en enkelt relation, men  $pxnm$  er en af de største syndere.



Figur 4 viser de procentvise residualer for  $pxnm$ . Det ses, at residualerne i den dynamiske simulation især øges fra starten af 90'erne, hvorefter det går helt skævt. Modellen fanger slet ikke den faktiske udvikling. Også i den statiske simulation er der store simulationsfejl hen mod slutningen af 90'erne, men de er dog ikke nær så store.



### Balancer

Simulationsfejlene er ikke så store igen, men fejlen er ofte systematisk. Det er især *Ken* og *Tisui* der bidrager til fejlen.

Det bør prøves at køre simulationen med eksogen rente, for at undersøge, hvor stor en del af de historiske simulationsfejl, der løber via renten.

### Øvrige delmodeller

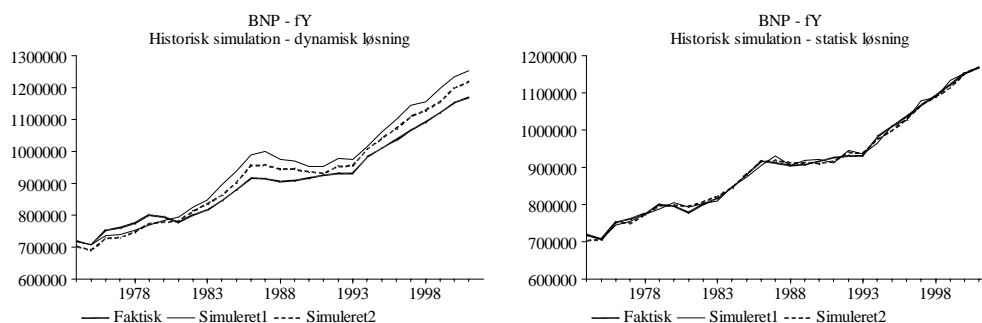
Andre af delmodellerne bidrager dog ikke nær så meget til de historiske simulationsfejl. Det drejer sig om delmodellerne; Afgifter, Bygningskapital, ligninger for eoh-erhvervene, Faktorblokken, Findan og Input-Output.

Endeligt er der en gruppe, der må betragtes som velfungerende delmodeller, da de ikke bidrager synderligt til de historiske simulationsfejl. Deres afvigelser er ganske små, og er hovedsageligt usystematiske fejl. Her gælder det delmodellerne; Bnpbfi, Energi, Import, Investeringer, Lager, Pension, Prissammenbindinger, Produktionsværdi, Erhvervsfordelte afgifter, Skat, Transfereringer, Vareinput og Ywryrpy.

Figur 5 viser 2 forskellige modelkørsler sammenlignet med den faktiske udvikling i BNP,  $fY$ . I kørslen kaldet **simuleret1** er alle modellens Jled blevet nulstillet. I kørslen benævnt **simuleret2** er visse af modellens samlede justeringsled ikke blevet nulstillet. Det drejer sig om ganske få Jled, fra forskellige delmodeller, der har vist sig at bidrage en del til de historiske simulationsfejl.<sup>6</sup>

<sup>5</sup>Her er kun  $jrpxnm$  nulstillet.

<sup>6</sup>Det drejer sig om justeringsleddene;  $JSiqejh$ ,  $jrSiqej$ ,  $jdua$ ,  $jHgn$ ,  $jdKen$ ,  $jdTisui$ ,  $jrphk$ ,  $jrjKbh$ ,  $jrjE6$ ,  $jrjE7q$ ,  $jrjKbne$ ,  $jWpm$ ,  $jrCp4xh$ ,  $jrloh$ ,  $jrlna$ ,  $jrlih$  og  $jrpxnm$ .

**Figur 5. BNP - Faktisk udvikling og to modelkørsler**

Det ses på figuren, at med de nye justeringer, beskriver modellen den faktiske udvikling meget bedre specielt for den dynamiske simulation, dvs. simulationsfejlene er ikke nær så store, som da alle justeringsleddene var nulstillet. For den statiske løsning er der ikke den store forskel, men simulationsfejlene er blevet mindre.

#### 4. Foreløbige vs. endelige år

Det forsøges nu at sammenligne de historiske simulationsfejl opdelt på henholdsvis endelige og foreløbige år. Til sammenligningen er  $\%rmse$  blevet udregnet for hhv. endelige og foreløbige år, også opdelt efter om modellen er dynamisk eller statisk simuleret. Resultatet kan ses i bilag 4 og 5.

En årsag til at det er interessant at sammenligne de historiske simulationsfejl på henholdsvis endelige og foreløbige år, er en formodning om, at modellens fremskrivningsegenskaber især afhænger af den nære fortid, dvs. de foreløbige år. Store residualer i de foreløbige år i forhold til de endelige år giver altså en mistanke om, at modellen ikke har særligt gode fremskrivningsegenskaber.

Det ses hurtigt på bilag 4 og 5, at den procentvise afvigelse for langt de fleste delmodeller er størst i de foreløbige år. Desuden ses det, at afvigelserne igen er størst ved den dynamiske simulation i forhold til den statiske.

**Figur 6.  $\%rmse$  - Dynamisk løsning<sup>7</sup>**

	Endelige år				Foreløbige år			
	<i>Fy</i>	<i>bula</i>	<i>iwbz</i>	<i>pxn</i>	<i>Fy</i>	<i>bula</i>	<i>iwbz</i>	<i>pxn</i>
Alle	0,15352	4,14029	8,38891	2,17735	0,95505	10,8071	3,67160	0,84043

<sup>7</sup> De endelige år er simuleret over 1999-2001, mens det for de foreløbige år drejer sig om 1996-1998

**Figur 7. %rmse - Statisk løsning<sup>8</sup>**

	Endelige år				Foreløbige år			
	<i>Fy</i>	<i>bula</i>	<i>iwbz</i>	<i>pxn</i>	<i>Fy</i>	<i>bula</i>	<i>iwbz</i>	<i>pxn</i>
Alle	0,00840	0,15250	0,00026	0,09825	0,79953	1,46098	0,03224	0,05575

Figur 6 og 7 viser et udsnit af tabellerne i bilag 4 og 5, nemlig de procentvise afvigelser, når alle justeringsled i modellen er nulstillet. Det ses, at for stort set alle de endogene variabler er simulationsfejlene størst i de foreløbige år - for BNP gælder det, at de procentvise afvigelser er over 6 gange så store i de foreløbige år som i de endelige år for den dynamiske simulation og 95 gange så store for den statiske simulation.

Det ses endvidere af de to tabeller, at det især er i de statiske simulationer, hvor afvigelserne i de foreløbige år er væsentligt større end i de endelige.

De delmodeller, hvor der især er problemer med meget store simulationsfejl i de endelige år i forhold til de foreløbige år er; Afgifter, Arbejdsmarked, Balancer, Boligmodel, Bygningskapital, Løndannelser. Materialer, Pension, Prissammenbindinger og Skat.

Heraf går delmodellerne Arbejdsmarked, Balancer, Boligmodel, Løndannelser og Materialer igen fra afsnit 3 som problematiske. Det kan altså konkluderes, at delmodellernes store simulationsfejl i de foreløbige år er medvirkende til deres problematiske effekt på modellen.

Det ses af figur 6 og 7, at simulationsfejlene for fremstillingsprisen, *pxn*, i de foreløbige år er mindre end i de endelige år både ved dynamisk og statisk simulation. Det er et uventet resultat, og bør undersøges nærmere. Umiddelbart kunne problemet bunde i trendene, der er estimerede for de endelige år, men kalibrerede for de foreløbige, hvilket kan betyde, at der er bedre overensstemmelse mellem omkostninger og outputpriser.

## 5. Konklusion

Alt i alt er der ikke lige så store historiske simulationsfejl som i modellen beskrevet tidligere i dgr22299. Modellen er altså blevet bedre til at forudsige den faktiske udvikling, men stadig er der forholdsvist store simulationsfejl.

Dette giver anledning til to konklusioner. For det første var der i sidste model visse fejl, der let kunne rettes, og derfor gav nogle lette forbedringer.

For det andet betyder dette dog, at der fra nu af ikke er nogle nemme løsninger. Da der som sagt stadig er store simulationsfejl, vil det derfor blive hårdt arbejde at forbedre modellen.

---

<sup>8</sup> De endelige år er simuleret over 1999-2001, mens de foreløbige år er simuleret for 1974-1998. Renten, *iwbz*, er blevet eksogeniseret.

Det er især i delmodellerne Arbejdsmarked, Balancer, Boligmodel, Eksport, Forbrug, Løndannelser, Materialer og Sektorpriser, der bør kunne foretages visse forbedringer, men som allerede beskrevet, er der næppe nogle åbenlyse fejl, og det bliver altså ikke let.

Det blev i papiret som noget nyt undersøgt, om de historiske simulationsfejl varierede fra endelige til foreløbige år. Datamaterialet efterviste, at der generelt var en del større simulationsfejl i de foreløbige år i forhold til de endelige. En forklaring til dette kan f.eks. være, at data er mere usikre i foreløbige år.

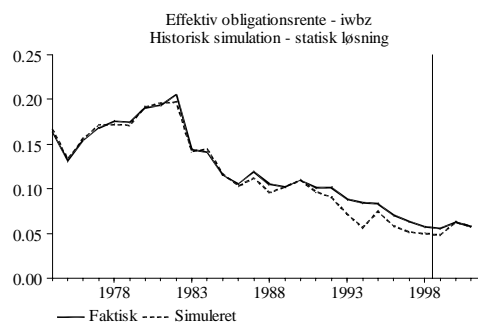
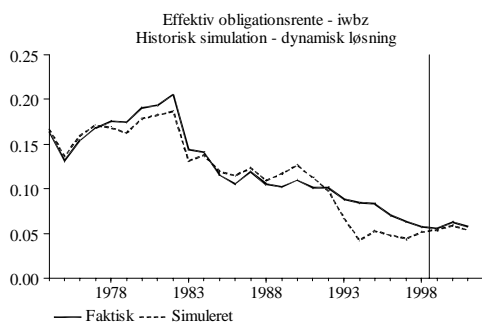
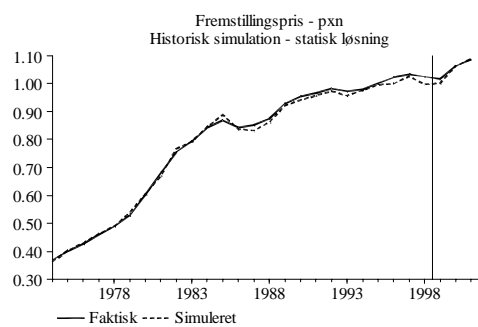
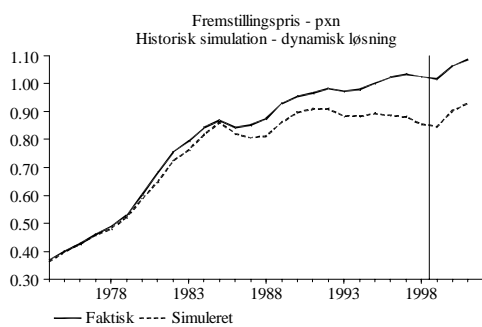
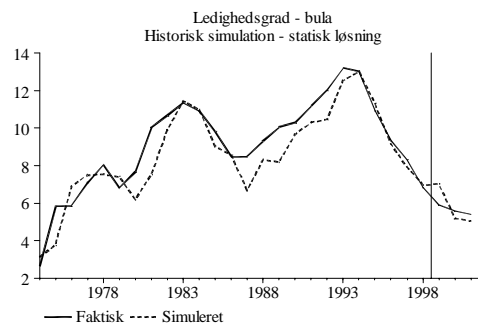
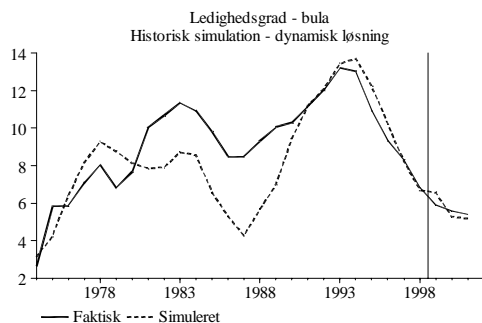
Det var af interesse, blandt andet fordi det formodes, at modellens fremskrivnings-egenskaber blandt andet afhænger af residualerne i de seneste historiske år.

De særligt problematiske delmodeller i denne sammenhæng er; Afgifter, Arbejdsmarked, Balancer, Boligmodel, Bygningskapital, Løndannelser, Prissammenbindinger og Skat.

## **6. Litteraturliste**

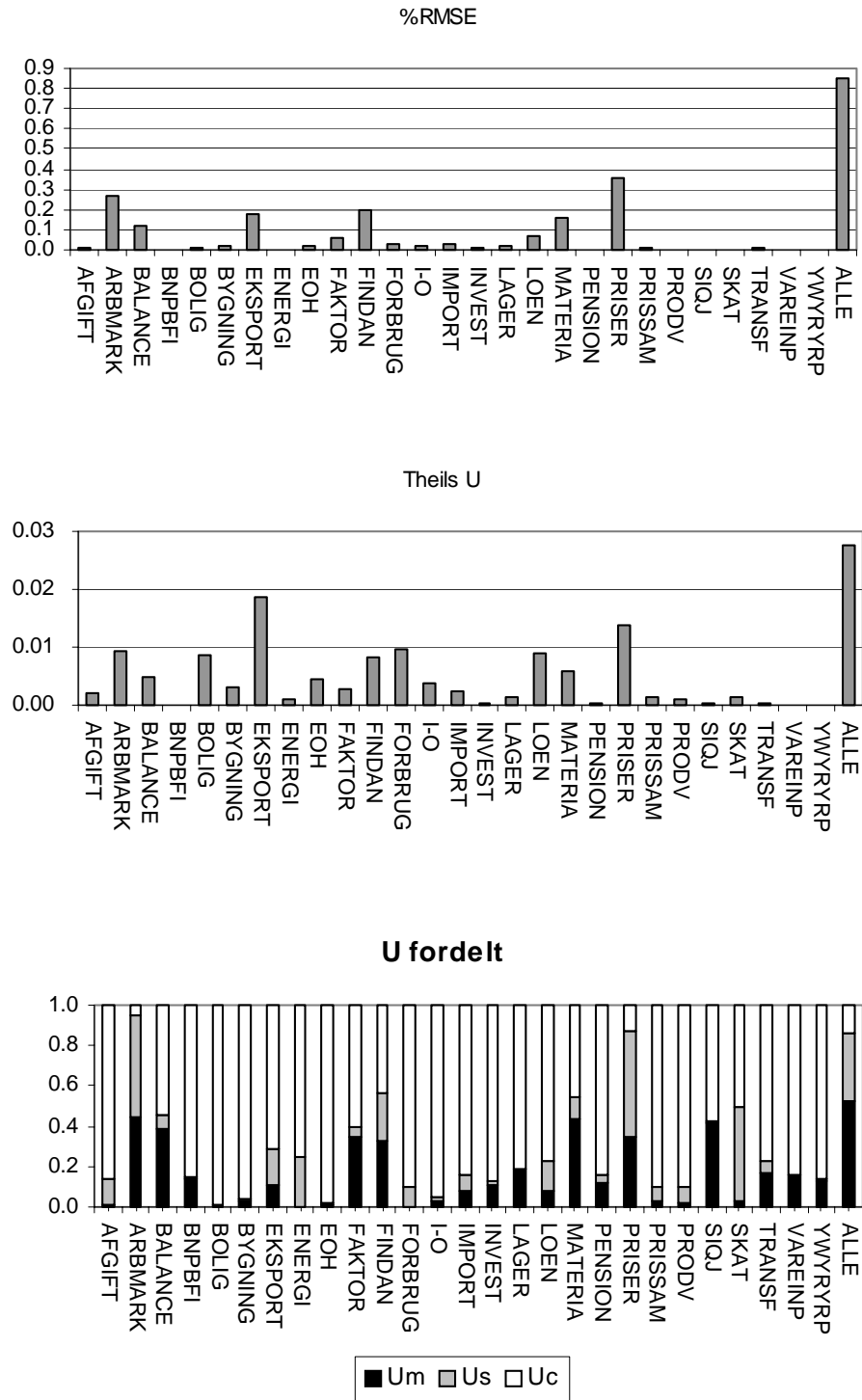
- [1] Ghosh, S.K.: "Econometrics - Theory and Applications", 1991
- [2] Theil, H.: "Economic Forecasts and Policy", 1970
- [3] Pindyck, Robert S.: "Econometric Models and Econometric Forecasts", 1997

## Bilag 1. Figurer for bula, pxn og iwbz

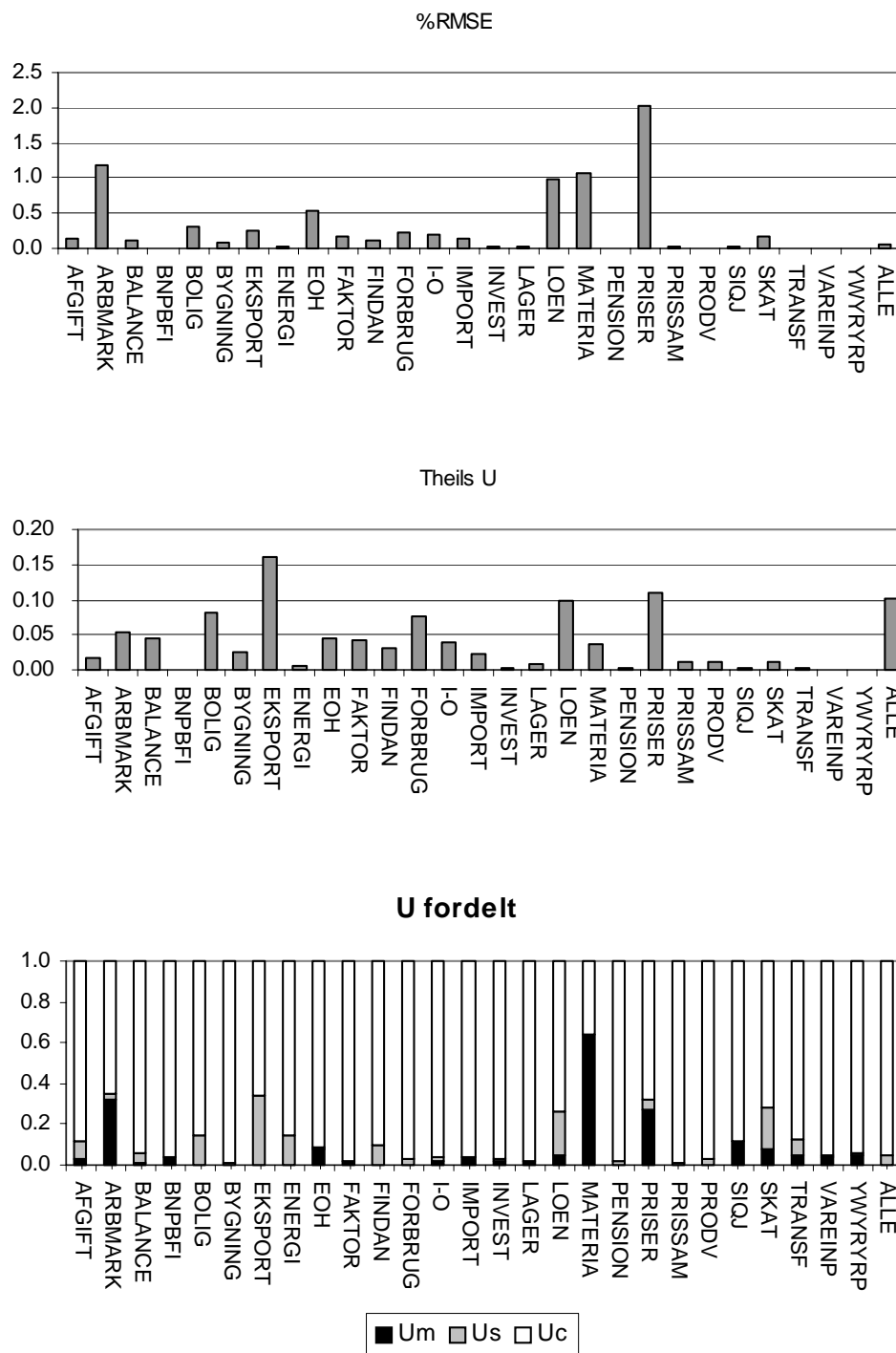


**Bilag 2. Dynamisk simulation**

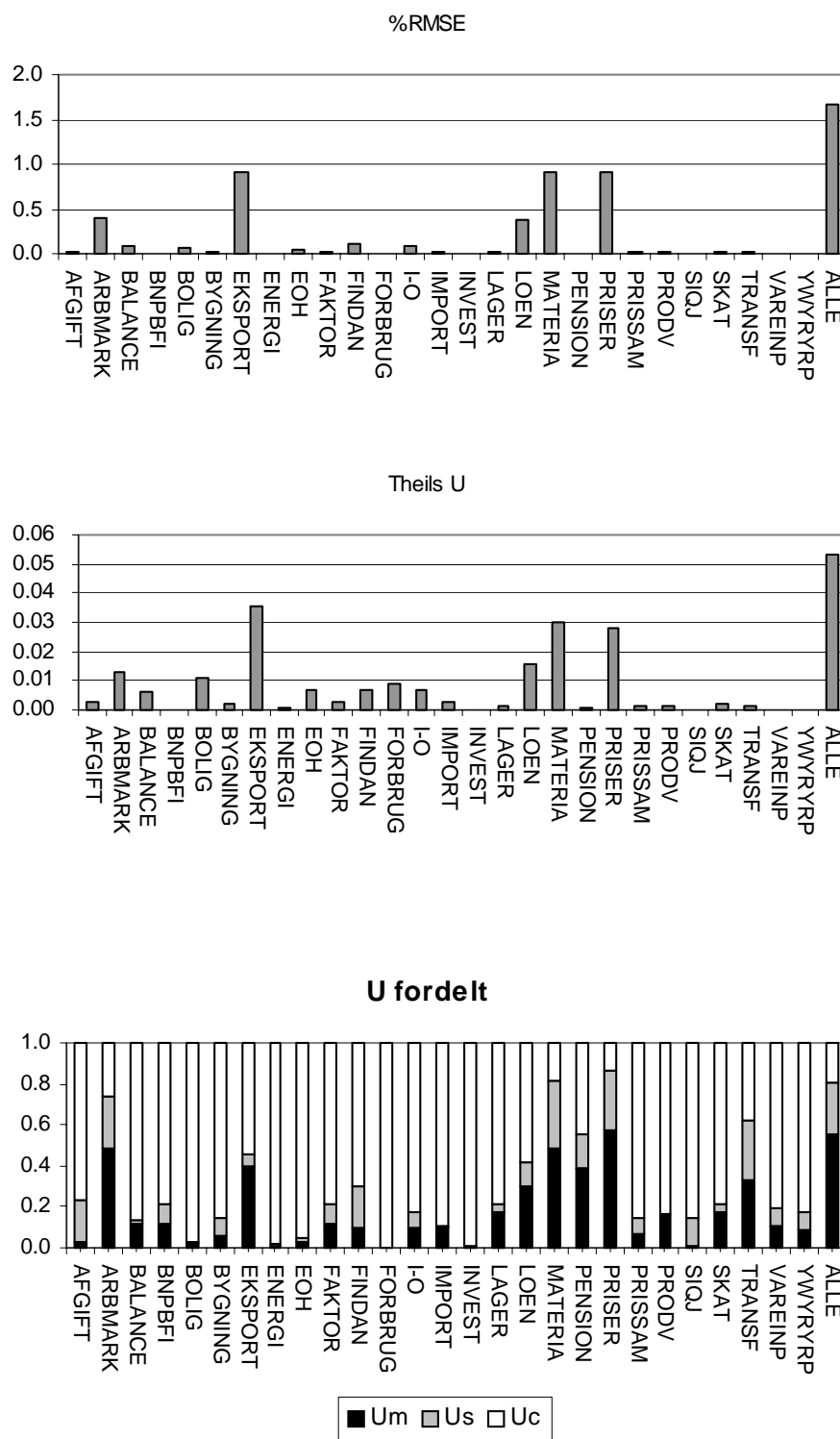
**Figur 1. BNP -  $fY$**



**Figur 2.** Ledighedsgrad - *bula*

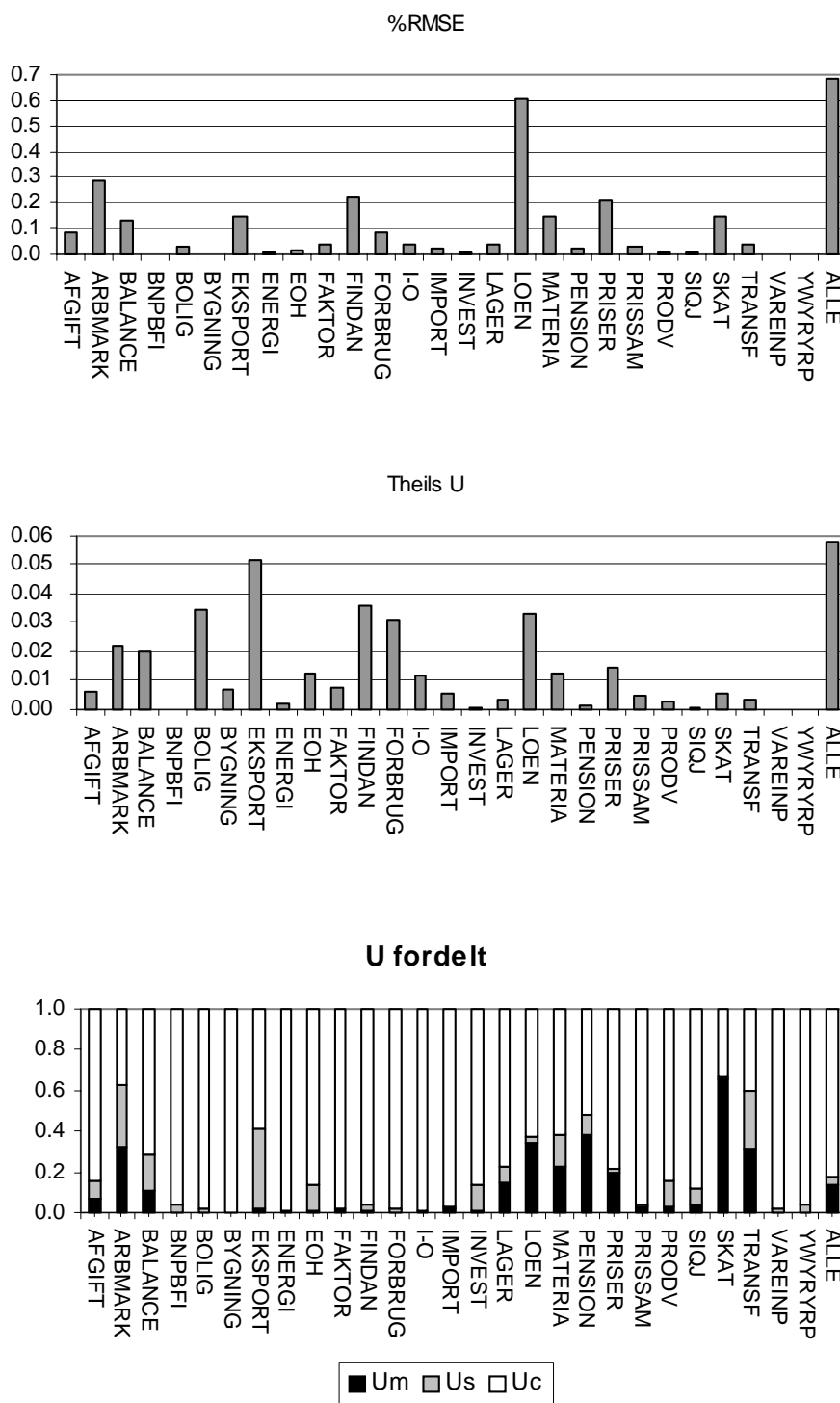


**Figur 3.** Fremstillingspris - *pxn*



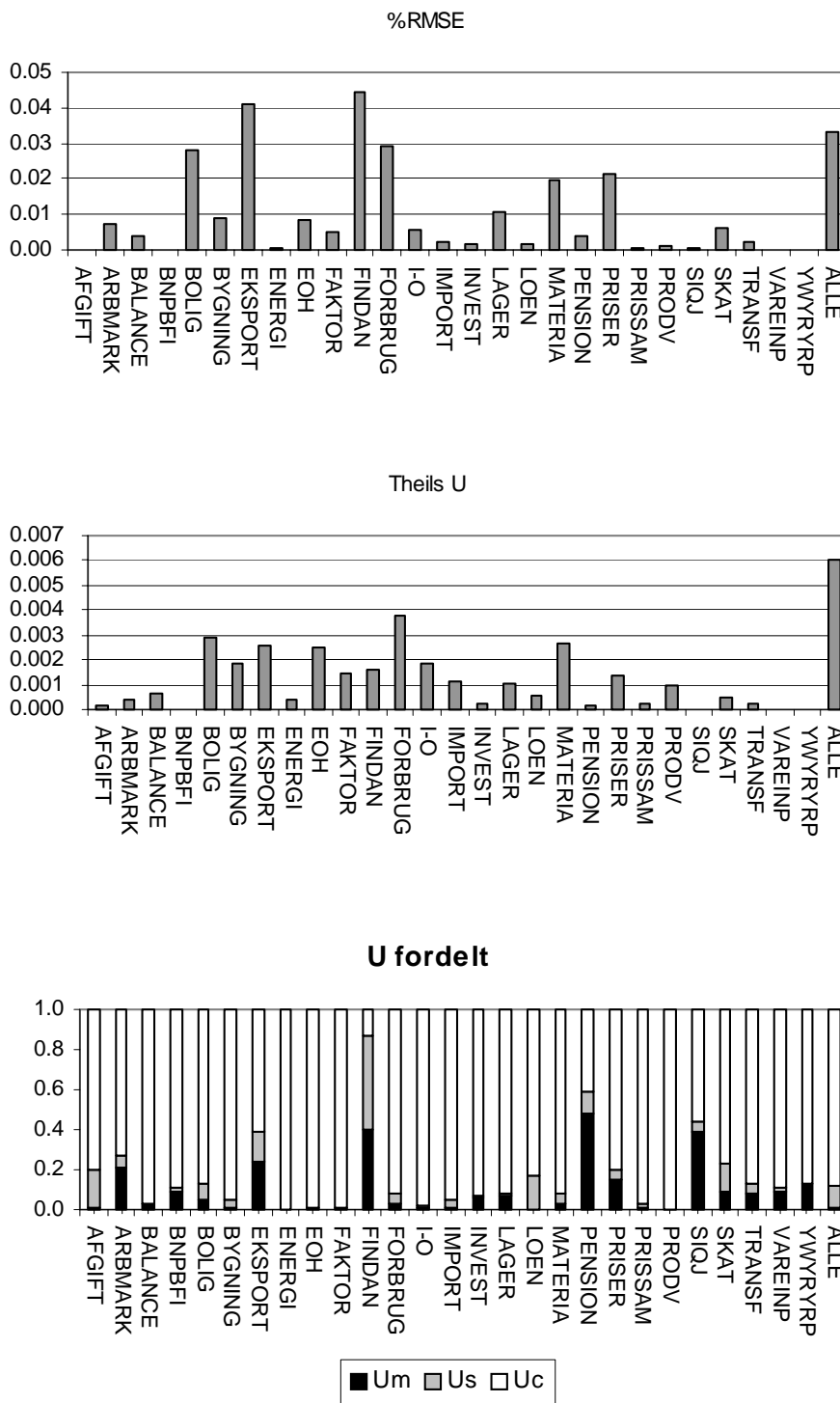


**Figur 4.** Rente - *iwbz*

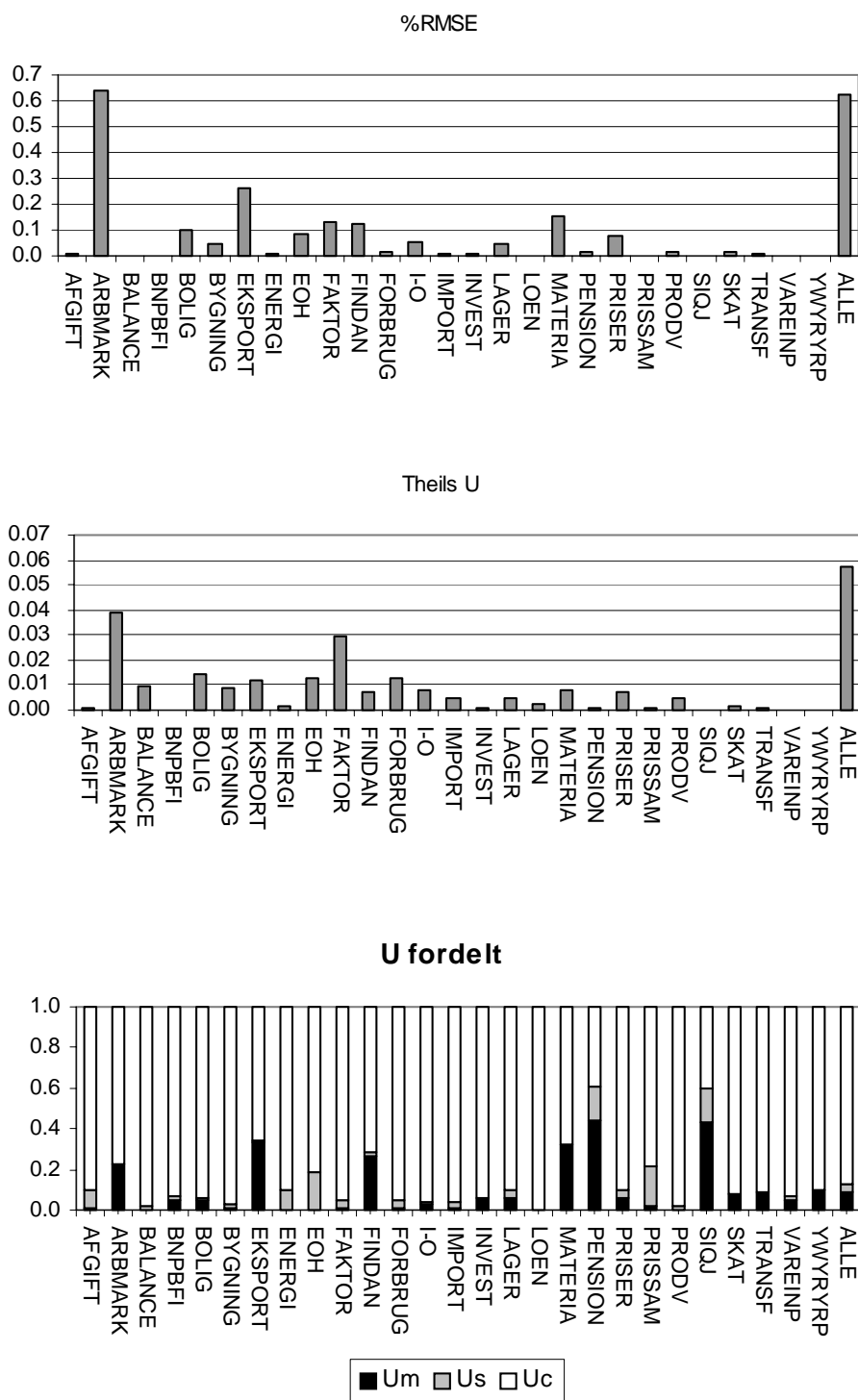


**Bilag 3. Statisk simulation**

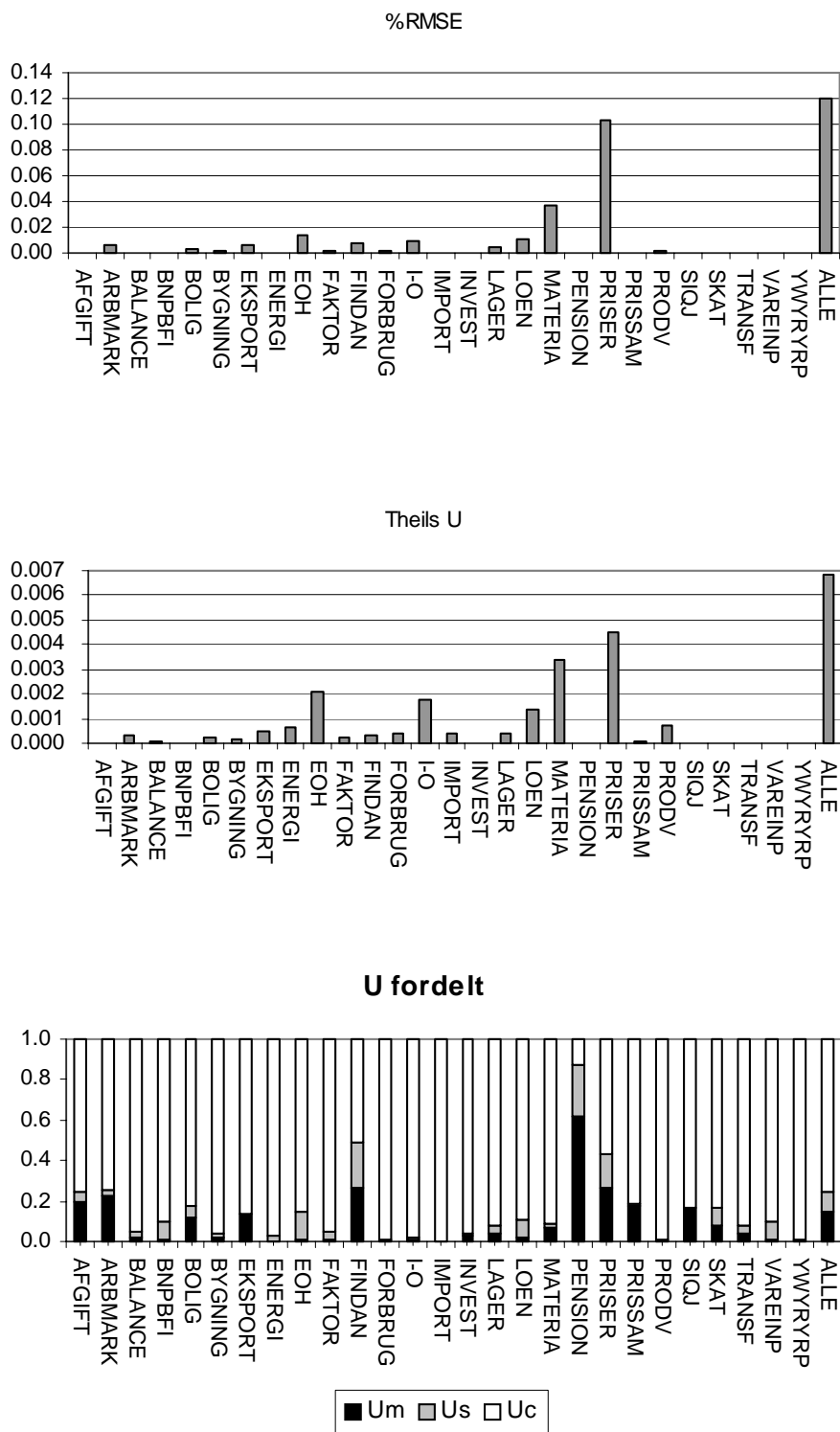
**Figur 1. BNP -  $fY$**



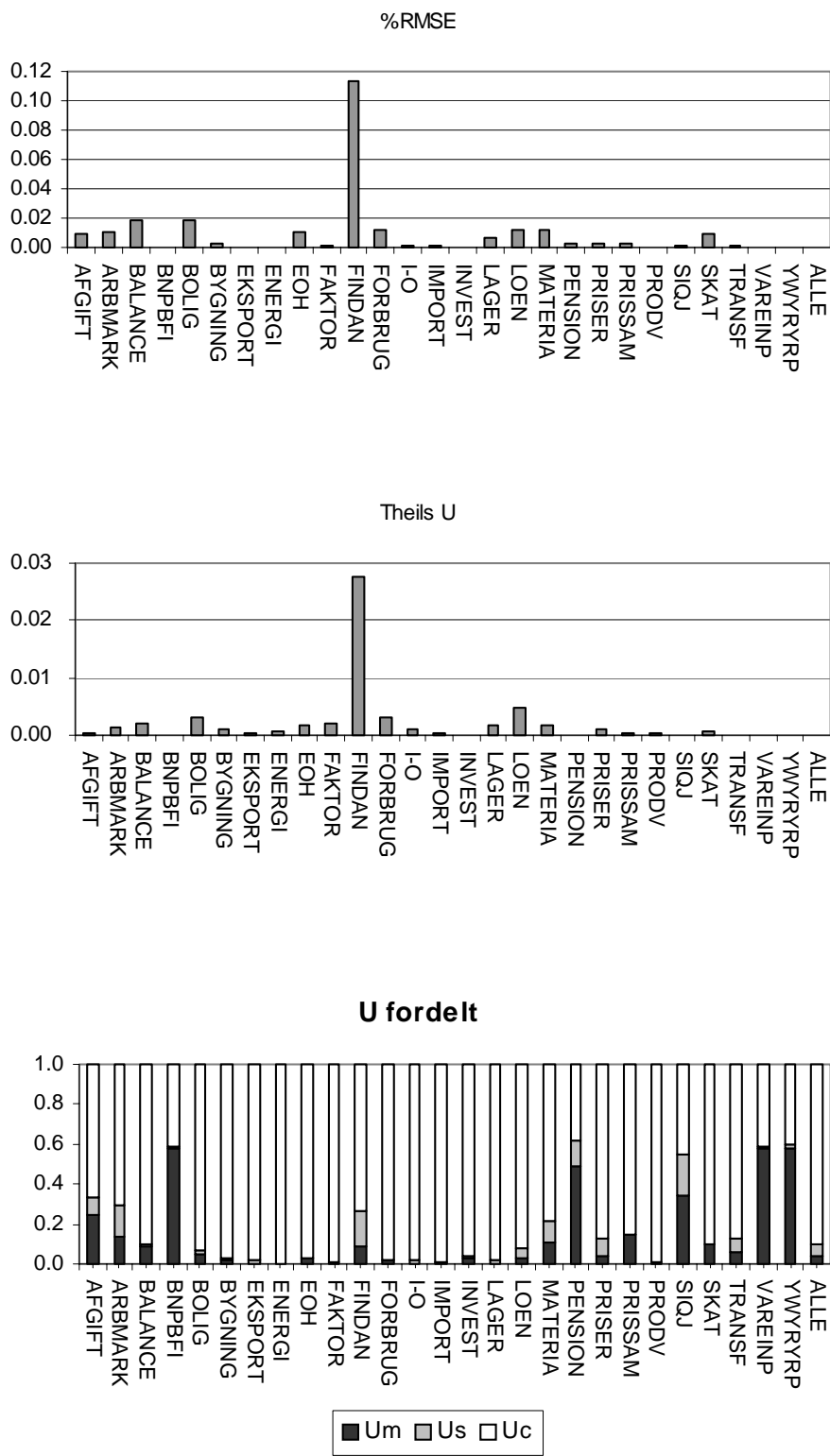
**Figur 2.** Ledighedsgrad - *bula*



**Figur 3.** Fremstillingspris - *pxn*



**Figur 4.** Rente - *iwbz*



**Bilag 4. Endelige vs. Foreløbige år - Dynamisk løsning**

	%RMSE							
	Endelige år				Foreløbige år			
	<i>Fy</i>	<i>bula</i>	<i>iwbz</i>	<i>pxn</i>	<i>Fy</i>	<i>bula</i>	<i>iwbz</i>	<i>pxn</i>
Afgift	0,02015	0,08743	0,07231	0,00204	0,04894	0,37122	0,24754	0,01002
Arbmark	0,08027	3,26210	1,44172	0,15268	0,29459	14,2952	3,75835	0,34996
Balance	0,03297	0,25931	0,09111	0,01451	0,06481	0,53671	1,28025	0,01871
BNPBF1	0,00003	0,00002	0,00090	0,00002	0,00012	0,00125	0,00066	0,00002
Bolig	0,01423	0,44482	0,61693	0,04767	0,12214	2,40692	1,25735	0,08039
Bygning	0,21398	1,95115	1,13757	0,09394	0,23762	3,16441	1,24566	0,09495
Eksport	0,16594	1,30914	0,15909	0,09253	0,44409	3,88036	0,06919	0,09944
Energi	0,06789	0,22883	0,03621	0,06384	0,02174	0,36670	0,20374	0,08172
Eoh	0,11417	1,31658	0,50005	0,9996	0,10932	0,22256	0,27532	0,23945
Faktor	0,03369	1,20772	1,15283	0,10123	0,01804	1,46771	0,14366	0,05077
Findan	0,59217	0,62674	9,99208	0,27259	0,94143	0,22717	12,5000	0,49777
Forbrug	0,44495	2,38966	1,21755	0,09780	0,59004	1,59004	0,34965	0,03374
I-O	0,13684	0,91584	0,02740	0,01617	0,26710	6,07378	0,93012	0,08160
Import	0,01632	0,28897	0,11976	0,01374	0,03759	0,03784	0,10354	0,00450
Invest	0,00005	0,00012	0,00090	0,00002	0,00012	0,00118	0,00066	0,00188
Lager	0,10339	0,43336	0,39450	0,03414	0,02570	0,83116	1,04091	0,07027
Løn	0,12145	0,77414	1,32330	0,17031	0,22958	2,11649	5,54728	0,51449
Materia	0,04695	1,53806	1,23453	0,44642	0,10098	3,65473	2,22530	0,96567
Pension	0,02081	0,10610	0,08501	0,00508	0,02246	0,20299	0,13106	0,00698
Priser	0,33475	0,80488	1,14865	1,23907	0,04534	2,51173	2,40239	0,33086
Prissam	0,00924	0,06496	0,01314	0,00401	0,01172	0,09653	0,28168	0,02316
Prodv	0,19222	1,5062	0,11616	0,03021	0,01102	0,03087	0,04537	0,00441
Siqj	0,00474	0,02934	0,01962	0,01017	0,00526	0,02431	0,04496	0,00195
Skat	0,02326	0,02064	0,13570	0,00378	0,15058	1,17136	0,43808	0,03378
Transf	0,03691	0,10490	0,00985	0,00254	0,01888	0,14780	0,13078	0,00839
Vareinp	0,00003	0,00002	0,00090	0,00002	0,00011	0,00118	0,00066	0,00188
Ywryr	0,00004	0,00010	0,00090	0,00002	0,00012	0,00115	0,00066	0,00188
Alle	0,15352	4,14029	8,38891	2,17735	0,95505	10,8071	3,67160	0,84043

### Bilag 5. Endelige vs. foreløbige år - Statisk løsning

	%RMSE - eksogen rente							
	Endelige år				Foreløbige år			
	<i>Fy</i>	<i>bula</i>	<i>iwbz</i>	<i>pxn</i>	<i>Fy</i>	<i>bula</i>	<i>iwbz</i>	<i>pxn</i>
Afgift	0,00115	0,00618	0,00988	0,00009	0,01546	0,08839	0,05805	0,00119
Arbmark	0,00634	0,59218	0,00840	0,00592	0,04383	7,48891	0,47170	0,03407
Balance	0,001715	0,00618	0,01568	0,00069	0,05048	0,35523	0,53137	0,00297
BNPBFI	0,00001	0,00006	0,00037	0,00012	0,00008	0,00061	0,03158	0,00188
Bolig	0,01060	0,07402	0,01497	0,00245	0,22139	2,21614	0,58431	0,02904
Bygning	0,00224	0,02265	0,00036	0,00050	0,19956	1,85603	0,37830	0,02593
Eksport	0,00113	0,30587	0,00175	0,00782	0,21444	1,31234	0,15891	0,00703
Energi	0,01128	0,00911	0,00147	0,00444	0,00783	0,26021	0,20178	0,06985
Eoh	0,01750	0,10610	0,01155	0,00334	0,9965	1,02259	0,08782	0,19284
Faktor	0,00799	0,17557	0,00061	0,00227	0,01855	2,19336	0,06448	0,00733
Findan	0,03483	0,09383	0,03659	0,00453	0,30603	2,64140	10,6054	0,07113
Forbrug	0,00840	0,00941	0,00834	0,00162	0,40926	1,50943	0,51103	0,04122
I-O	0,00744	0,04968	0,00181	0,00977	0,00400	0,76927	0,00903	0,02201
Import	0,005953	0,01361	0,00111	0,00081	0,03894	0,12483	0,03026	0,01263
Invest	0,00237	0,00927	0,00021	0,00008	0,00008	0,00061	0,03158	0,00188
Lager	0,00730	0,04171	0,01031	0,00238	0,08597	0,70974	0,39823	0,03644
Løn	0,00494	0,01220	0,00957	0,00287	0,09784	0,76290	2,77214	0,23411
Materia	0,01542	0,13285	0,00827	0,0382	0,14220	2,37738	0,63571	0,13601
Pension	0,00413	0,01365	0,00250	0,00042	0,01214	0,07435	0,03146	0,00139
Priser	0,02585	0,08083	0,00040	0,11458	0,00593	0,25958	0,44213	0,23656
Prissam	0,000002	0,00174	0,00252	0,00027	0,01434	0,08970	0,08583	0,00700
Prodv	0,00219	0,01498	0,00075	0,00195	0,01485	0,09556	0,01073	0,00330
Siqj	0,00049	0,00138	0,00155	0,00003	0,00238	0,00980	0,00507	0,00045
Skat	0,00299	0,00842	0,00980	0,00017	0,06836	0,34860	0,08148	0,00604
Transf	0,00261	0,00738	0,00066	0,00012	0,00707	0,03990	0,01477	0,00074
Vareinp	0,00001	0,00005	0,00037	0,00012	0,00008	0,00061	0,03158	0,00188
Ywryryp	0,00002	0,00006	0,00036	0,00012	0,00008	0,00061	0,03158	0,00188
Alle	0,00840	0,15250	0,00026	0,09825	0,79953	1,46098	0,03224	0,05575

**Bilag 6. Formelændringer i forhold til ADAM, feb02**

$$\text{FRML\_GJRD} \quad \text{iwbzsu} \quad = \frac{((1-\text{tsdsu1}) * \text{iwbz} - \text{d8291} * (\text{ptty1}/\text{ptty1}(-1)-1))}{(1 + \text{d8291} * (\text{ptty1}/\text{ptty1}(-1)-1)) \$}$$

$$\text{FRML\_DJDD} \quad \text{Dif(fKbe)} \quad = \text{flbe} - \text{bfivbe} * \text{fKbe}(-1) \$$$

$$\text{FRML\_DJDD} \quad \text{Dif(fKnbe)} \quad = \text{flbe} - \text{bfinvbe} * \text{fKnbe}(-1) \$$$

$$\text{FRML\_G} \quad \text{Taphu} \quad = (1 - \text{d4780}) * (\text{Tapo} + 0.5 * \text{Tape} + \text{Taphr}) \$$$