

## Historiske simulationsfejl med ADAM II

### Resumé:

*Dette papir kommer i naturlig forlængelse af papiret 'Historiske simulationsfejl med ADAM, maj 1998', hvor det blev afdækket, hvilke delmodeller der bidrager mest til de historiske simulationsfejl. I dette papir undersøges problemet yderligere, og der udpeges enkelte relationer, der bidrager specielt til simulationsfejlene. Desuden forsøges visse af problemerne løst ved hjælp af fx niveauekorrektioner. Resultatet i papiret er, at de historiske simulationsfejl kan mindskes betydeligt ved få korrektioner i modellen.*

---

tmk19599.wp

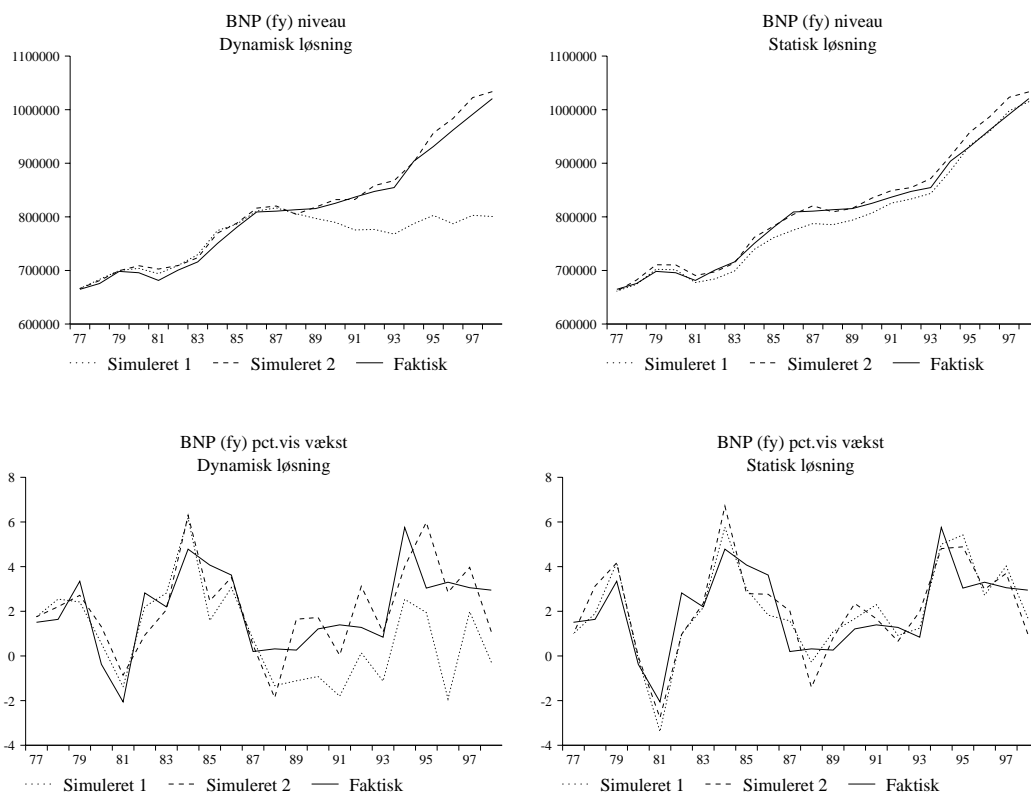
Nøgleord: modelafprøvelse, maj98, korrektioner

*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

I papiret 'Historiske simulationsfejl med ADAM, maj 1998' klarlagde vi, hvilke modeldele der bidrog mest til de historiske simulationsfejl med modellen. I dette papir går vi et skridt videre og undersøger, om det med enkle midler er muligt at mindske de historiske simulationsfejl. Målet er at udpege enkelte modelrelationer, der bidrager særligt meget til simulationsfejlene, og forsøge at rette op på disse fx med en korrektionsfaktor. Desuden peges på ligninger, der med fordel kunne reestimeres for at mindske residualerne i disse og dermed simulationsfejlene med den samlede model. Som i det tidligere papir fokuserer vi på simulationsfejlene i følgende fire af modellens centrale variabler: BNP,  $fY$ , sektorprisen i fremstillingserhvervene,  $pxn$ , ledigheden,  $bula$ , og renten,  $iwbz$ .

**Figur 1.** BNP - faktisk udvikling og to modelkørsler



I figur 1 kan to forskellige modelkørsler sammenlignes med den faktiske udvikling. I kørslen benævnt **simuleret 1** er alle modellens justeringsled nulstillet. Resultatet er ikke imponerende. Modelkørslen fanger så nogenlunde udviklingen frem til midten af 80'erne, men herefter går det galt. I samtlige år efter 1988 giver modelkørslen lavere vækstrater end den faktiske udvikling. I kørslen benævnt **simuleret 2** er langt de fleste justeringsled også nulstillet. Men en

velvalgt (lille) delmængde af justeringsleddene er ikke nulstillet. Det giver langt bedre beskrivelse af den historiske udvikling i BNP.<sup>1</sup>

De valgte justeringsled findes spredt i modellens enkelte dele. Der er tale om justeringsled i ejendomsskatterne, arbejdstid og arbejdsudbud, boligmodellen, løndannelsen, prisdannelsen, eksporten, faktorefterspørgslen og de særlige relationer for eoh-erhvervene. Der er ikke medtaget justeringsled fra alle relationer i de nævnte modeldele; som oftest er der tale om et justeringsled i en enkelt relation eller et par stykker, som viser sig at simulere dårligt.

Nedenfor redegøres for præcis, hvilke justeringsled der er brugt i modelkørslerne. Selvom det ikke er den egentlige hensigt med papiret, gives i nogle tilfælde forslag til forbedringer.

Indfaldsvinklen i analysen er, som i det forrige papir, helt og aldeles kvantitativ. I papirets første afsnit er der fokus på modellens enkelte relationer og enkeltligningsresidualerne. Her udpeges relationer, som stikker ud i de historiske simulationer. Hensigten er ikke at rette alle u hensigtsmæssige relationer. Hvis en relation kan korrigeres på en enkel og ligefrem måde, så forsøges det. Ellers bibeholdes de historiske residualer blot i relationens justeringsled.

I det følgende afsnit samles resultaterne i en historisk simulation. Vi prøver at vurdere betydningen af de enkelte forslag til forbedringer og de tilbageværende justeringsled. Samtidig forsøger vi at udpege nogle tilbageværende (uløste) simulationsproblemer.

I bilag 2 og 3 findes desuden en genberegning af Theils U-størrelse med udgangspunkt i den præsenterede historiske modelkørsel.

## 2. Gennemgang af enkelte modeldele

Residualen i en relation er et mål for simulationsfejl. Men de absolutte eller relative residualer er i denne sammenhæng ikke direkte sammenlignelige. I lighed med det forrige papir bruges en samlet modelkørsel til at belyse den enkelte relations evne til at fange den historisk udvikling. En stor residual har en direkte, umiddelbar effekt i den enkelte relation. Men der er samtidig en indirekte effekt - feed back fra den øvrige del af modellen. Det er summen af disse effekter i den samlede modelkørsel, der har vores interesse.

I forrige papir blev en række relationer udpeget som "hovedskurke" i forbindelse med en historisk simulation og i nogle tilfælde blev løsningsforslag skitseret. Nedenfor tages analysen et trin videre. Simulationsfejlene dokumenteres og kvantificeres.

---

<sup>1</sup> I bilag 1 findes tilsvarende figurer for prisudviklingen, *p<sub>xn</sub>*, ledigheden, *b<sub>ula</sub>*, og renten, *i<sub>wbz</sub>*.

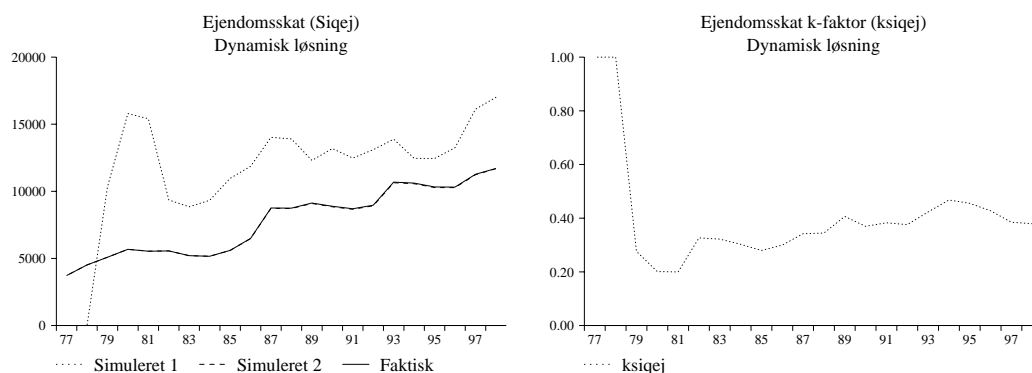
## Afgifter<sup>2</sup>

Ejendomsskatterelationen,  $Siqej$ , burde have været niveaukorrigeret ved overgangen til nyt nationalregnskab. Relationen kan desuden ikke umiddelbart simuleres med før 1979. Det hænger sammen med, at ejendomsskattesatsen,  $tqej$ , ikke er beregnet i databanken før 1979. Derfor er det valgt at indlægge de historiske residualer i 1977 og 1978 i relationens justeringsled. Fra 1979 og frem er der indlagt en korrektionsfaktor.

Her gælder, ligesom for de øvrige modeldele, at samtlige justeringsled er nulstillet, medmindre andet er beskrevet. Derfor afspejler afvigelsen fra de faktiske værdier residualerne i alle afgiftsrelationer (og ikke kun de tilbageværende residualer i  $Siqej$ -relationen).

I figur 2 og de følgende figurer illustrerer **simuleret 1** altid modelkørslen, hvor alle justeringsled i modeldelen er nulstillet. **Simuleret 2** er tilsvarende den modelkørsel, hvor en eller flere relationer er tilføjet justeringsled eller korrektioner.

**Figur 2.** Ejendomsskat - historisk simulation og historisk k-faktor



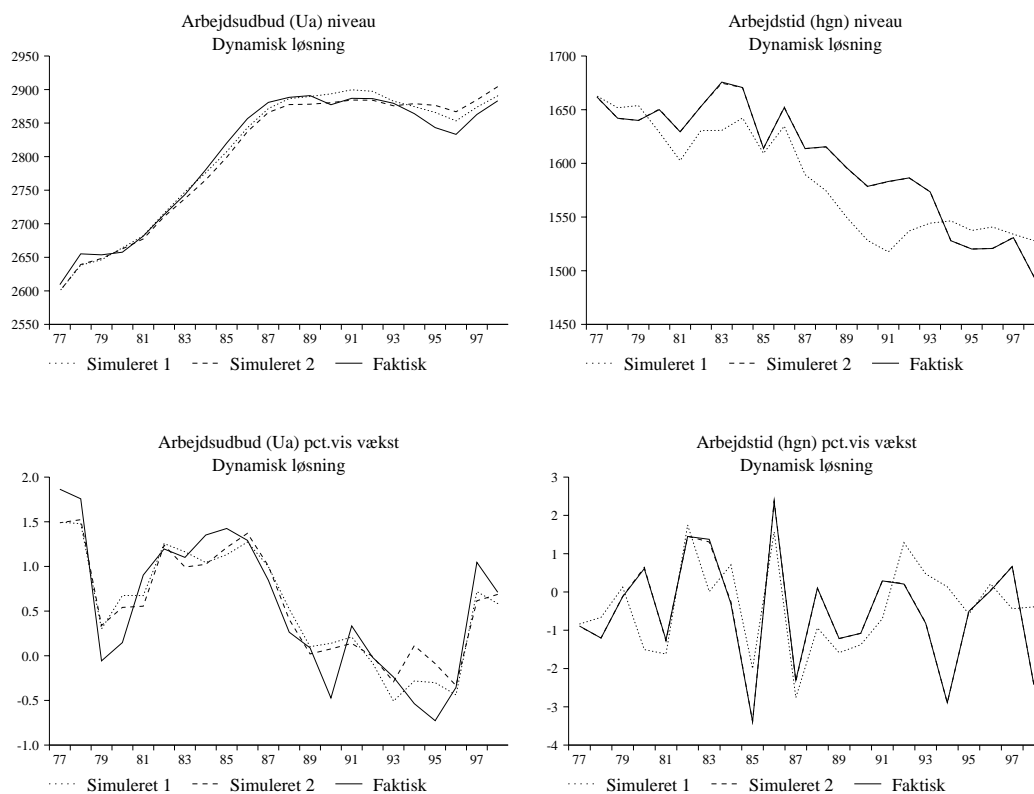
<sup>2</sup> Simuleret 2 - følgende justeringer og korrektioner:

```
TIME 77 78; UPD ksqiej = 1; GENR jsiqej = @jsiqej $
TIME 79 98; GENR ksqiej = Siqej/(fKnbh(-2)*phv*tqej) $
```

### Arbejdsmarked<sup>3</sup>

I arbejdsmarkedet findes relationen for den gennemsnitlige arbejdstid i industrien, *hgn*, og arbejdsuddet, *Ua*. Begge disse centrale relationer kører skævt i historiske simulationer. Derfor har vi valgt at indlægge de historiske residualer i relationernes justeringsled.

**Figur 3.** Historisk simulation - arbejdsudbud og arbejdstid



<sup>3</sup> Simuleret 2 - følgende justeringer og korrektioner:

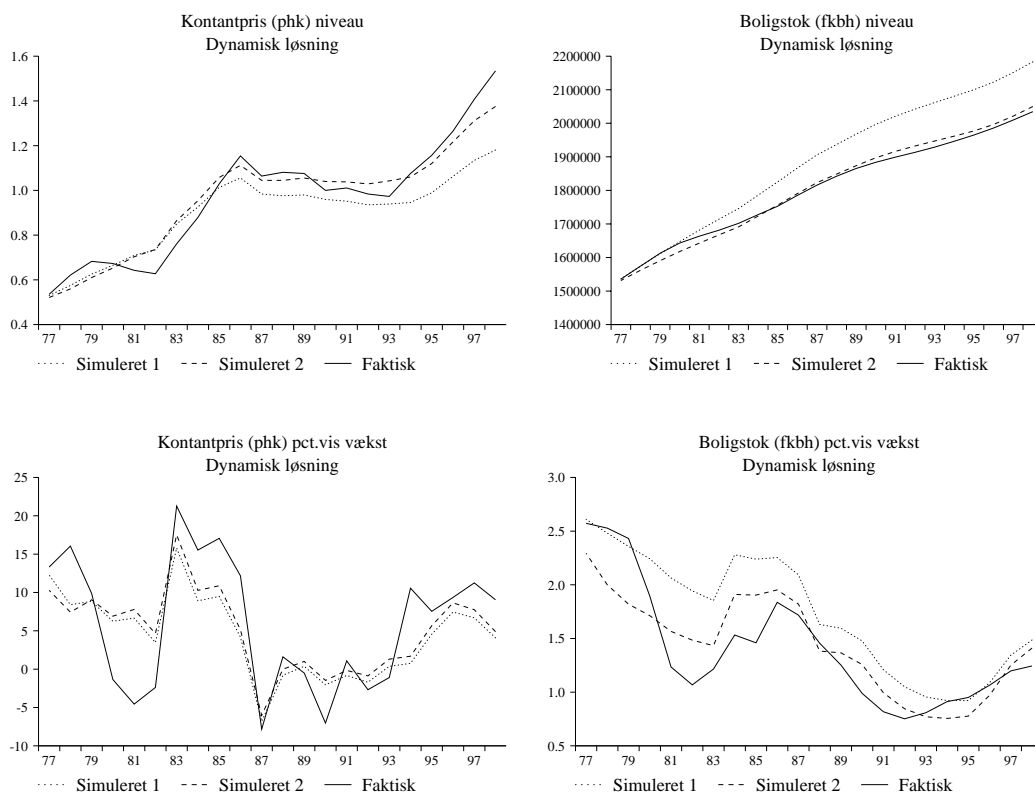
```
GENR jdua = @jdua $
GENR jhgn = @jhgn $
```

*Boligmodel*<sup>4</sup>

I Maj98 er der indlagt en niveauekorrektion i boligudbuddet, *fKbh*. Niveauekorrektionen blev beregnet på baggrund af databankens værdier i perioden 88-92 på et tidligt tidspunkt i opstillingen af modelversionen. Imidlertid er der siden hen kommet historiske værdier før 1988, og databanken er revideret i de endelige år. Derfor har vi valgt at genberegne niveauekorrektionen i boligudbuddet, og vi har tilføjet en niveauekorrektion til kontantprisrelationen, *phk*.

Med en mere korrekt niveauekorrektion simuleres udviklingen i kontantpris og boligstok langt bedre. Men boligmodellen fanger kun delvist konjunkturudviklingen. Modelkørslen viser ikke noget fald i kontantprisen i 80-82, og væksten er ikke hurtig nok i opgangsperioden i 83-86 og fra 94 og frem.

**Figur 4.** Historisk simulation - kontantpris og boligstok



<sup>4</sup> Simuleret 2 - følgende justeringer og korrektioner:

GENR jrphk = -0.01714 \$  
 GENR jrfbkh = -0.00298 \$

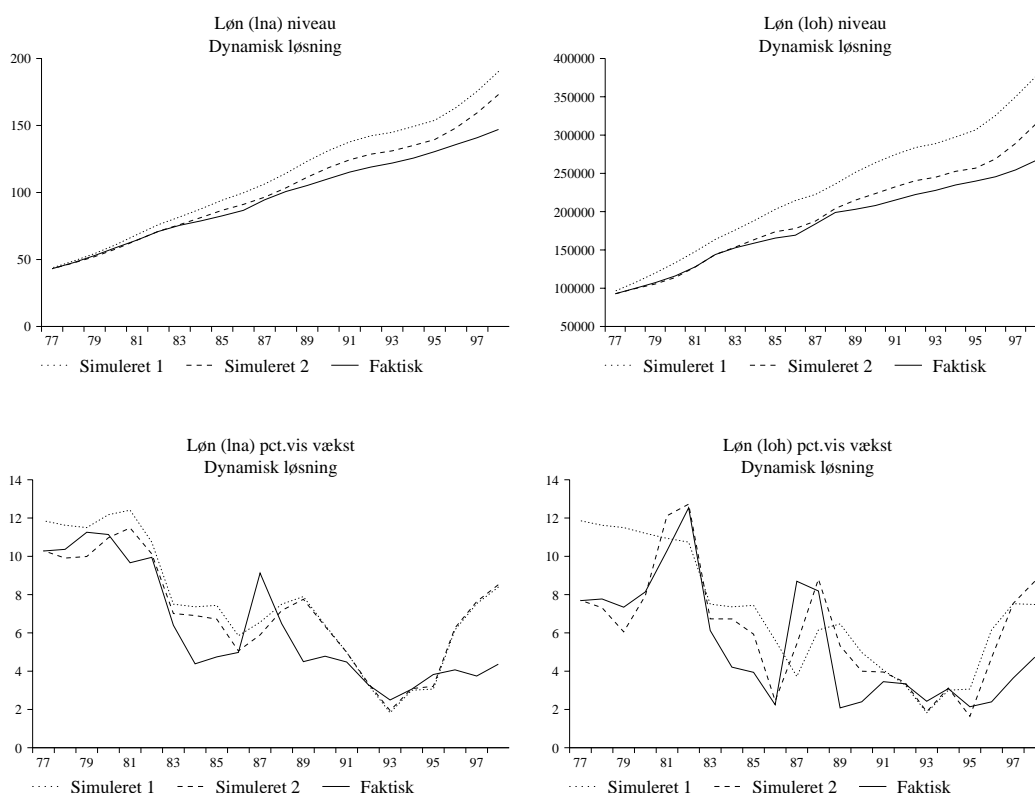
### Lønrelationen<sup>5</sup>

Lønrelationen, *lna*, burde have været niveaukorrigeret ved overgangen til nyt nationalregnskab. Med en niveaukorrektion fanges lønudviklingen langt bedre. Hvis der tages højde for lovindgrebet i overenskomsterne for 1987-88, som lønrelationen ikke afspejler (fx med en dummy), så ville modelkørslen nok bedres en anelse. Men der er stadig store negative residualer i lønrelationen i slutningen af 80'erne og fra midten af 90'erne og frem.

I modellen er lønnen i den offentlige sektor, *loh*, koblet til lønnen i industrien. Men lønudviklingen for offentligt ansatte har i perioder afvejet en del fra industriens med store residualer i *loh*-relationen til følge. Relationen for *loh* er en ændringsrelation. I en dynamisk simulation kan lønnen i den offentlige sektor derfor skydes ud af niveau i en lang periode.

I kørslen præsenteret nedenfor er der foretaget en niveaukorrektion i *lna*-relationen, mens de historiske residualer er lagt ind i relationen for *loh*.

**Figur 5.** Historisk simulation - lønrelationen



<sup>5</sup> Simuleret 2 - følgende justeringer og korrektioner:

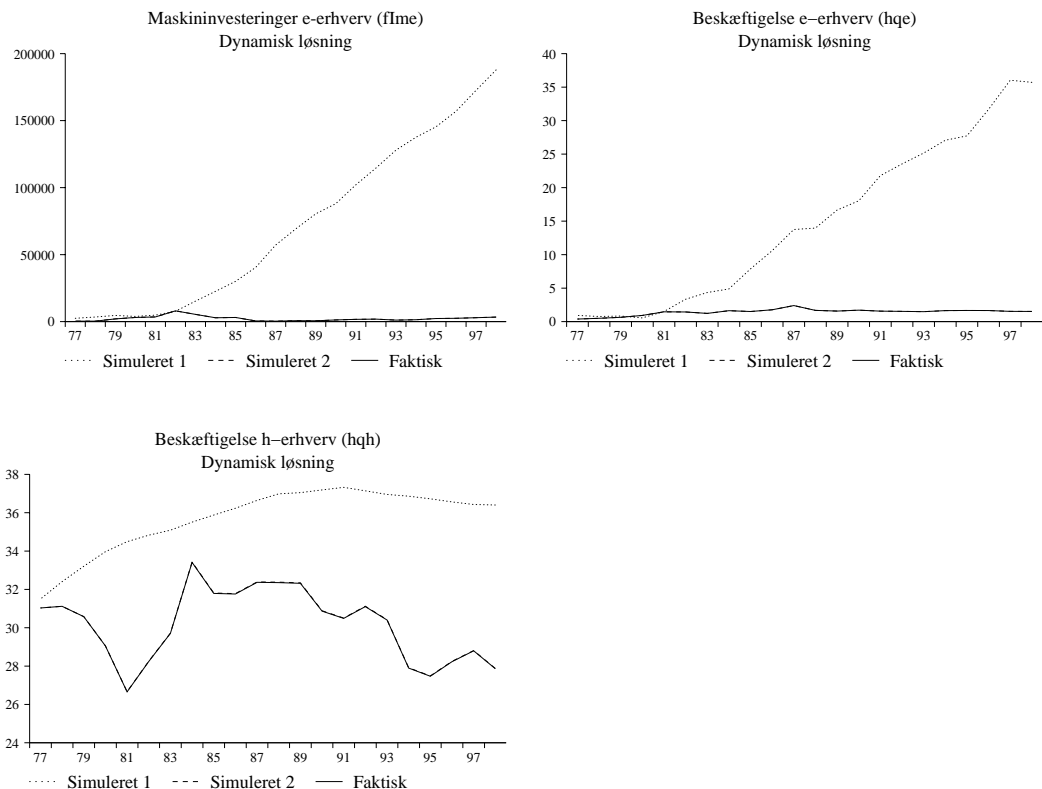
```
GENR jrlna = -0.01303 $
GENR jdlloh = @jdlloh $
```

*EOH-erhverv*<sup>6</sup>

Erhvervene *e*, *o* og *h* særbehandles på en række områder. *F<sub>x</sub>* er beskæftigelse og investeringer forudsat proportional med produktionen i *e*-erhvervet. Men det er svært at beskrive produktionen i Nordsøen med konstant skalaafkast i 70'erne og 80'erne. Efter udbygningen af olieletterne i slutningen af 70'erne og begyndelsen af 80'erne er produktionen steget kraftigt, mens beskæftigelsen har været nogenlunde uændret, og investeringerne nærmest er faldet. I en dynamisk simulation fås en meget kraftig vækst i investeringer og beskæftigelse.

Også i *h*-erhvervet giver modelkørslen større beskæftigelse. De nævnte relationer er alle ændringsrelationer, så simulationsfejlen er meget afhængig af udgangspunktet for simulationen. En modelkørsel fra 1977 og frem giver formodentlig den værst tænkelige simulationsfejl for disse relationer. Som det fremgår af figur 6 var disse relationer stærkt medvirkende til, at modellen ikke kunne simulere den historiske udvikling. Men de tre korrektionsfaktorer gavner betydeligt.

**Figur 6.** Historisk simulation - *fIme*, *Hqe* og *Hqh*



<sup>6</sup> Simuleret 2 - følgende justeringer og korrektioner:

```

GENR kfime = fIme / (1 / dtfkme * dtfkme(-1) * fIme(-1) * (fXe / fXe(-3)) ** (1/3)) $
GENR khqe = Hqe / (1 / dthqe * dthqe(-1) * Hqe(-1) * (fXe / fXe(-1))) $
GENR khqh = hqh / (1 / dthqh * dthqh(-1) * Hqh(-1) * (fXh / fXh(-1))) $

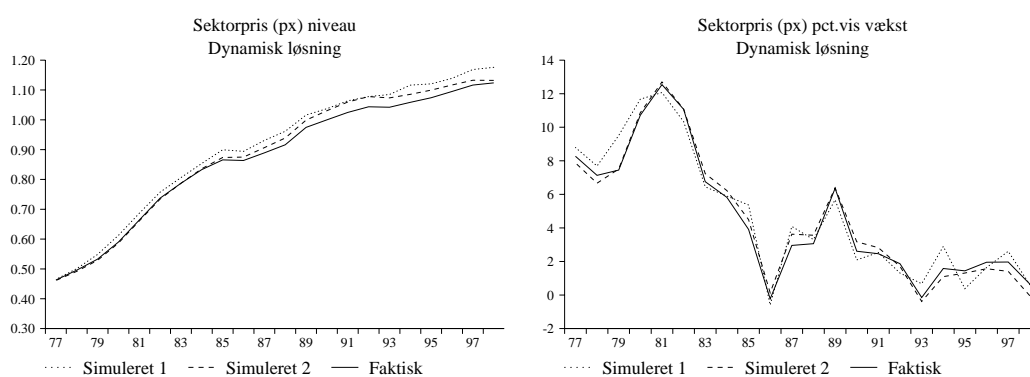
```



## Priser<sup>7</sup>

Tidligere dokumenterede vi, at sektorpris-relationerne gav anledning til de største problemer i historiske simulationer. I den seneste databank fra april 1999 er det ikke mere tilfældet. Revisionen af databanken bagud i tiden har betydet, at sektorprisrelationerne med den oprindelige niveauekorrektion fungerer noget bedre. Men residualerne er stadig store, derfor har vi valgt at indlægge de historiske residualer i relationernes justeringsled. Der er dog tre undtagelser; relationerne for *pxqf* og *pxng* og *pyfh* rammer så systematisk skævt, at vi her har valgt at foretage en niveauekorrektion.

**Figur 7.** Historisk simulation - sektorpriser



<sup>7</sup> Simuleret 2 - følgende justeringer og korrektioner:

```

GENR JRPXB = @JRPXB $
GENR JRPXE = @JRPXE $
GENR JRPXNB = @JRPXNB $
GENR JRPXNF = @JRPXNF $
GENR JRPXNG = @JRPXNG $
GENR JRPXNK = @JRPXNK $
GENR JRPXNM = @JRPXNM $
GENR JRPXNN = @JRPXNN $
GENR JRPXNQ = @JRPXNQ $
GENR JRPXNT = @JRPXNT $
GENR JRPXQH = @JRPXQH $
GENR JRPXQQ = @JRPXQQ $
GENR JRPXQT = @JRPXQT $
GENR jrpxne = -0.07114 $
GENR jrpxqf = -0.09699 $
GENR jrpyfh = -0.03422 $

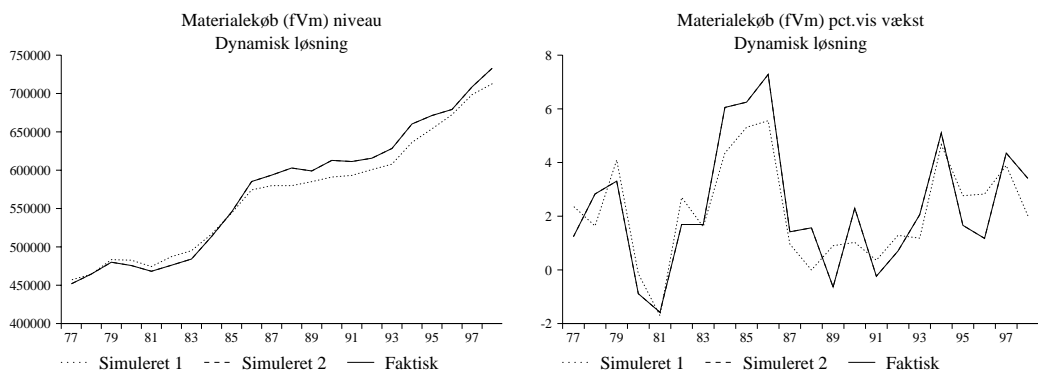
```

### Materialekøb<sup>8</sup>

Materialekvotens udvikling er lidt af en gåde i midten af 80'erne. En gennemgang af de enkelte erhverv har ikke afsløret nogle udprægede spring eller trendudviklinger. Men betragtes den samlede materialekvote,  $fVm/fX$ , så er niveauskiftet tydeligt. I modellens relationer er materialekøbet koblet til produktionen.

En dynamisk simulation hen over midten af 80'erne fanger ikke niveauskiftet i materialekvoten. Vi har valgt at indlægge en residualberegnet korrektionsfaktor i samtlige materialekøbsrelationer.

**Figur 8.** Historisk simulation - materialekøbet



<sup>8</sup> Simuleret 2 - følgende justeringer og korrektioner:

```

GENR kfVma = EXP((log(fVma) -log(fVma(-1)) )-
                (log(fXa-10000*vhstk)-log(fXa(-1)-10000*vhstk(-1)))) $
GENR kfVme = EXP((log(fVme) -log(fVme(-1)) )-(log(fXe) -log(fXe(-1)) )) $
GENR kfVmng = EXP((log(fVmng)-log(fVmng(-1)))-(log(fXng)-log(fXng(-1)))) $
GENR kfVmne = EXP((log(fVmne)-log(fVmne(-1)))-(log(fXne)-log(fXne(-1)))) $
GENR kfVmnf = EXP((log(fVmnf)-log(fVmnf(-1)))-(log(fXnf)-log(fXnf(-1)))) $
GENR kfVmnn = EXP((log(fVmnn)-log(fVmnn(-1)))-(log(fXnn)-log(fXnn(-1)))) $
GENR kfVmnb = EXP((log(fVmnb)-log(fVmnb(-1)))-(log(fXnb)-log(fXnb(-1)))) $
GENR kfVmnm = EXP((log(fVmnm)-log(fVmnm(-1)))-(log(fXnm)-log(fXnm(-1)))) $
GENR kfVmnt = EXP((log(fVmnt)-log(fVmnt(-1)))-(log(fXnt)-log(fXnt(-1)))) $
GENR kfVmnk = EXP((log(fVmnk)-log(fVmnk(-1)))-(log(fXnk)-log(fXnk(-1)))) $
GENR kfVmng = EXP((log(fVmng)-log(fVmng(-1)))-(log(fXng)-log(fXng(-1)))) $
GENR kfVmb = EXP((log(fVmb) -log(fVmb(-1)) )-(log(fXb) -log(fXb(-1)) )) $
GENR kfVmgh = EXP((log(fVmgh)-log(fVmgh(-1)))-(log(fXgh)-log(fXgh(-1)))) $
GENR kfVmqs = EXP((log(fVmqs)-log(fVmqs(-1)))-(log(fXqs)-log(fXqs(-1)))) $
GENR kfVmqt = EXP((log(fVmqt)-log(fVmqt(-1)))-(log(fXqt)-log(fXqt(-1)))) $
GENR kfVmzf = EXP((log(fVmzf)-log(fVmzf(-1)))-(log(fXzf)-log(fXzf(-1)))) $
GENR kfVmqq = EXP((log(fVmqq)-log(fVmqq(-1)))-(log(fXqq)-log(fXqq(-1)))) $
GENR kfVmhf = EXP((log(fVmhf) -log(fVmhf(-1)) )-(log(fXhf) -log(fXhf(-1)) )) $
GENR bfVmo = fVmo/(fVmo(-1)*fYfo/fYfo(-1)+ fVmox+JDFVmo) $

```

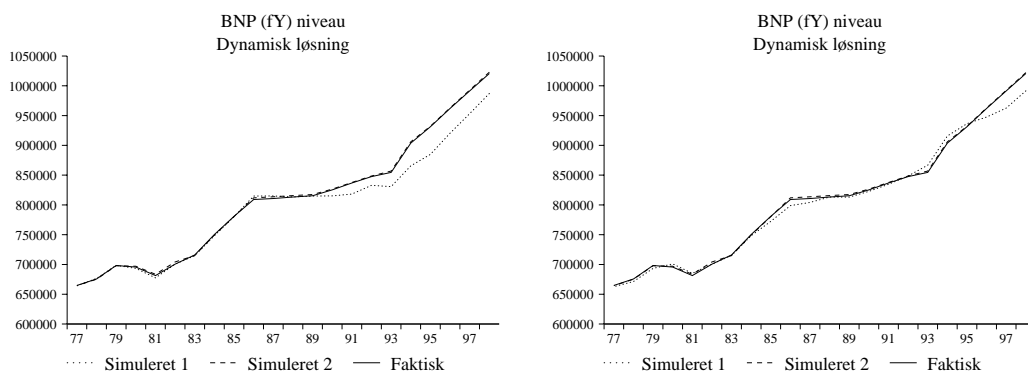
### Øvrige<sup>9</sup>

Andre relationer bidrager selvfølgelig også til de historiske simulationsfejl. Det gælder blandt andet nogle af de relationer, der bestemmer det private forbrug og forbrugskomponenterne. Relationen for bankernes udlånsrente,  $iwlo$ , har store residualer med samme fortegn i en årrække. Flere relationer kunne nævnes. Men her har vi valgt at trække grænsen. Ingen af de nævnte relationer er derfor korrigeret i dette papir.

Derimod har vi valgt at indlægge de historiske residualer i eksporten,  $fE_j$ , i relationernes justeringsled. Eksportrelationen bidrager væsentligt til, at modelkørslerne ikke fanger den historiske udvikling fra midten af 80'erne og frem. Det hænger sammen med, at udviklingen i eksportens markedsandele i den periode ikke falder i samme grad, som den relative eksportpris tilsiger.

Vi har også valgt indlægge de historiske residualer i justeringsleddet for faktorefterspørgselsrelationerne,  $fKm_j$  og  $Hq_j$ . Men faktorblok relationerne simulerer egentlig den historiske udvikling rimeligt godt (dog undtaget de foreløbige år), som det fremgår af figur 9. Så disse justeringsled betyder næppe noget i det samlede billede, og de kunne have været nulstillet.

**Figur 9.** Historisk simulation - eksport og faktorblok

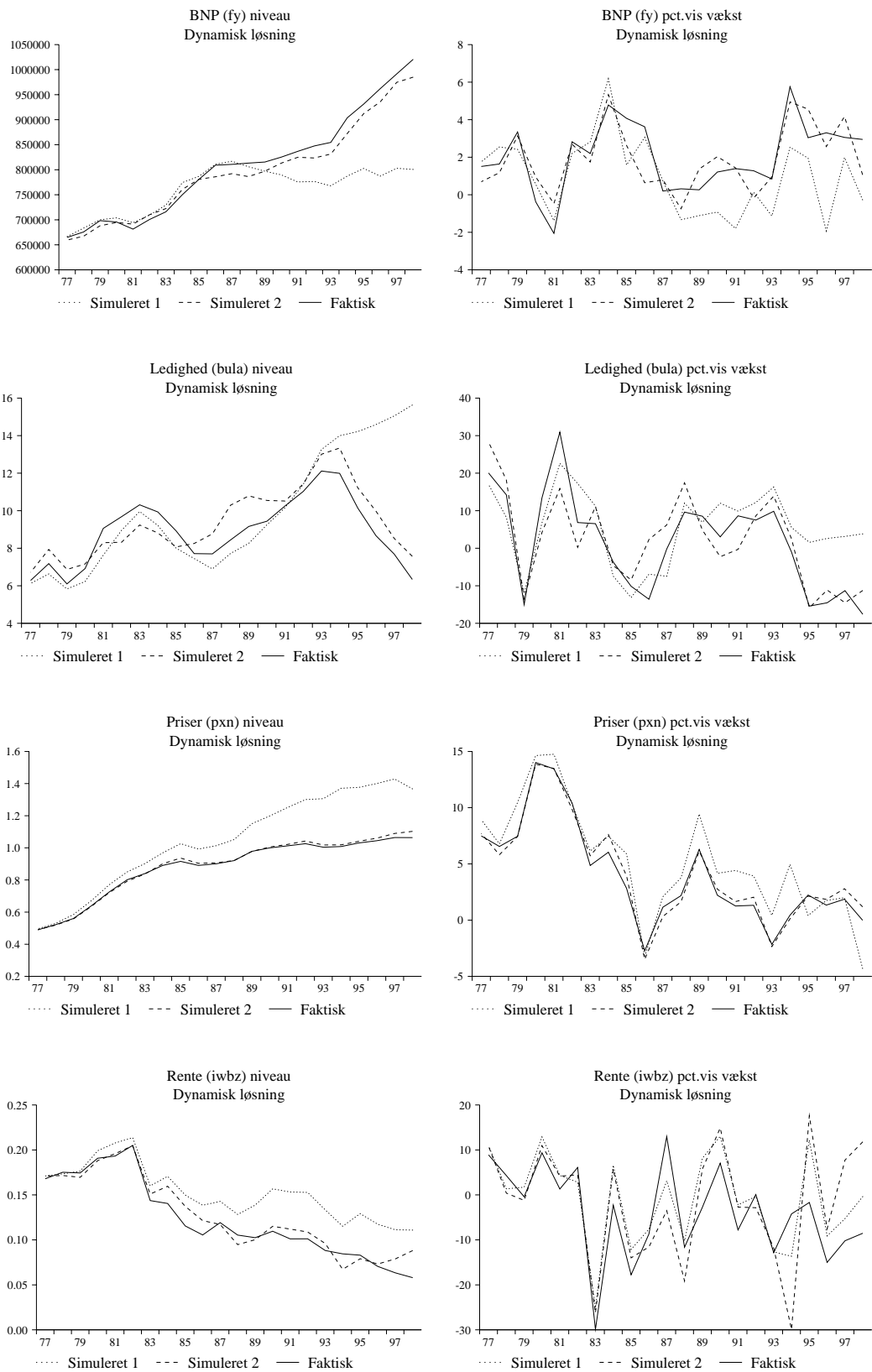


<sup>9</sup> Simuleret 2 - følgende justeringer og korrektioner:

```

GENR JRHQA = @JRHQA $; GENR JRFKMA = @JRFKMA $; GENR JFE0 = @JFE0 $;
GENR JRHQB = @JRHQB $; GENR JRFKMB = @JRFKMB $; GENR JFE7Y = @JFE7Y $;
GENR JRHQNB = @JRHQNB $; GENR JRFKMNB = @JRFKMNB $; GENR JRFE0K = @JRFE0K $;
GENR JRHQNE = @JRHQNE $; GENR JRFKMNE = @JRFKMNE $; GENR JRFE1 = @JRFE1 $;
GENR JRHQNF = @JRHQNF $; GENR JRFKMNF = @JRFKMNF $; GENR JRFE2 = @JRFE2 $;
GENR JRHQNG = @JRHQNG $; GENR JRFKMNG = @JRFKMNG $; GENR JRFE5 = @JRFE5 $;
GENR JRHQNK = @JRHQNK $; GENR JRFKMNK = @JRFKMNK $; GENR JRFE6 = @JRFE6 $;
GENR JRHQNM = @JRHQNM $; GENR JRFKMNM = @JRFKMNM $; GENR JRFE7Q = @JRFE7Q $;
GENR JRHQNN = @JRHQNN $; GENR JRFKMNN = @JRFKMNN $; GENR JRFE8 = @JRFE8 $;
GENR JRHQNQ = @JRHQNQ $; GENR JRFKMNQ = @JRFKMNQ $; GENR JRFET = @JRFET $;
GENR JRHQNT = @JRHQNT $; GENR JRFKMNT = @JRFKMNT $;
GENR JRHQQF = @JRHQQF $; GENR JRFKMQF = @JRFKMQF $;
GENR JRHQQH = @JRHQQH $; GENR JRFKMQH = @JRFKMQH $;
GENR JRHQQQ = @JRHQQQ $; GENR JRFKMQQ = @JRFKMQQ $;
GENR JRHQQS = @JRHQQS $; GENR JRFKMQS = @JRFKMQS $;
GENR JRHQQT = @JRHQQT $; GENR JRFKMQT = @JRFKMQT $;

```

**Figur 10.**

### 3. Historisk simulation på ny

Med udgangspunkt i de korrektioner der er beskrevet i afsnit 2 og de udvalgte justeringsled har vi foretaget endnu en historisk simulation. Resultaterne er beskrevet i figur 10. Figur 10 er sammenlignelig med figur 1 og figurerne i bilag 1. Forskellen mellem figurerne er antallet af justeringsled. I kørslen bag figur 10 er der brugt langt færre justeringsled. Men det betyder ikke at forklaringskraften forværres signifikant. Kørslen giver stadig en rimelig beskrivelse af den historiske udvikling.

Der er dog stadig problemer med den historiske simulation. Lavkonjunkturerne i 80-82 og højkonjunkturerne i 85-86 fanges ikke fuldt ud. Især synes 1986 at være et vanskeligt år at simulere. En del af forklaringen kan findes i forbrugsrelationen, som netop i 1986 har en stor positiv residual. Men det er ikke hele forklaringen. En medvirkende årsag er også, at boligmodellen ikke helt fanger dybden i konjunkturudsvingene i disse år. Figurerne i bilag 2 og 3 dokumenterer da også, at forbrugsdelen nu er den modeldel, som klarer sig dårligst i den historiske simulation. Figur 10 viser også, at renteutviklingen i 1994 er vanskelig at simulere. Men det er et vanskeligt år. Her var der afstemninger om EU-spørgsmål og en generel uro på de internationale valutamarkeder.

### 4. Opsamling

I afsnit 2 fandt vi en række relationer, som har stor betydning for modellens evne til at simulere den historiske udvikling. For nogle relationer fandt vi, at en niveauekorrektion burde have været foretaget. For enkelte andre foreslog vi at tilføje en korrektionsfaktor. For de resterende relationer har vi ikke umiddelbart nogen forslag til forbedringer. Vi har blot konstateret, at disse relationer bidrager til, at modellen kører skævt i den historiske periode.

Det positive bidrag til at forbedre modellens egenskaber i historiske simulationer er derfor ikke overvældende stort. Vores bidrag er først og fremmest at afgrænse problemet til en lille gruppe af relationer.

Afsnit 3 og bilag 2-3 dokumenterer, at forbedringer af disse relationer kan øge modellens evne til at beskrive den historiske udvikling betragteligt. For nogle relationer er der nærmest tale om 'fodfejl', og små ændringer i relationen kan hjælpe betydeligt. For de øvrige relationer kan man forvente/håbe, at en reestimation vil rette op på problemet. Det gælder dog næppe for fx eksportrelationerne.

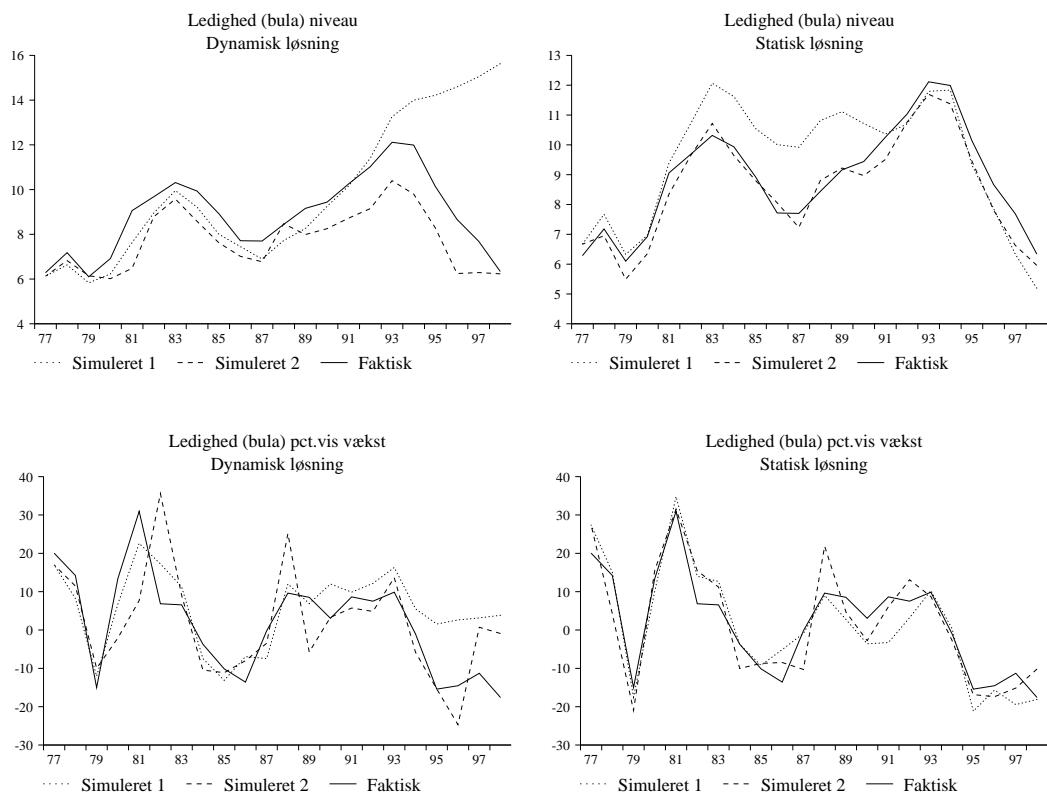
Den modelkørsel, som præsenteres i afsnit 3, afspejler den historiske udvikling ganske godt. Men det er stadig at par problemer at arbejde videre med. Der peges på, at krisen i 80-81 ikke forklares særlig godt. De optimistiske år i midten af 80'erne genfindes i modelkørslen. Men de syv magre år er i modelkørslen snarere blevet til otte.

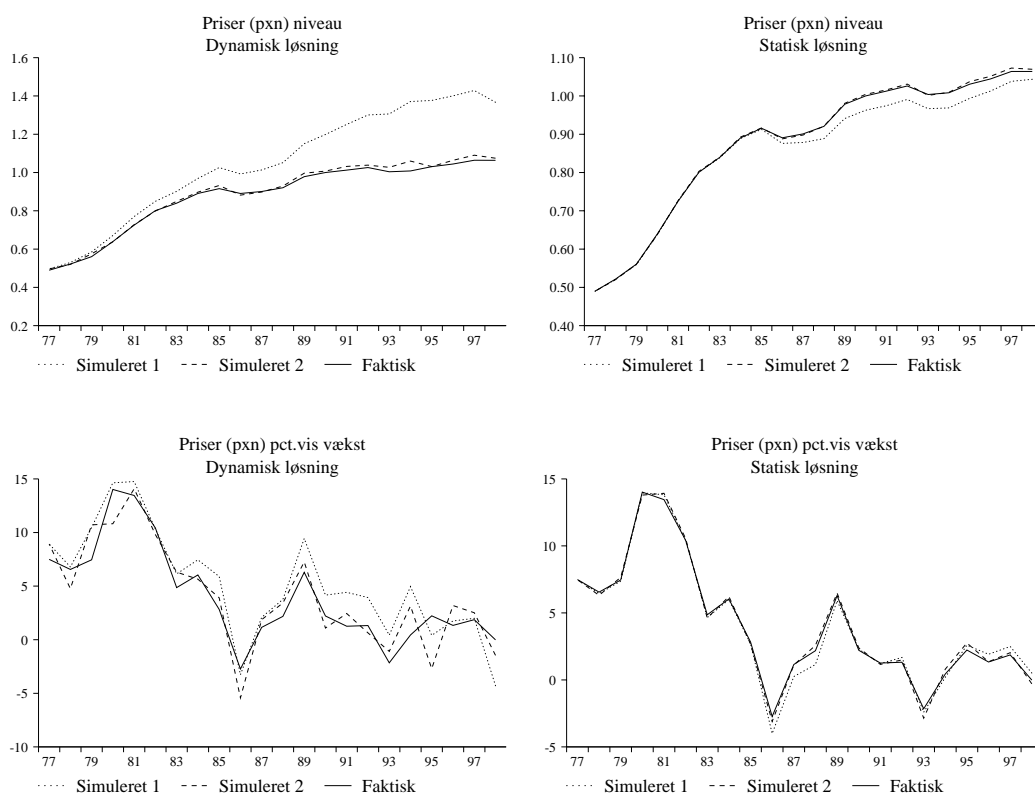
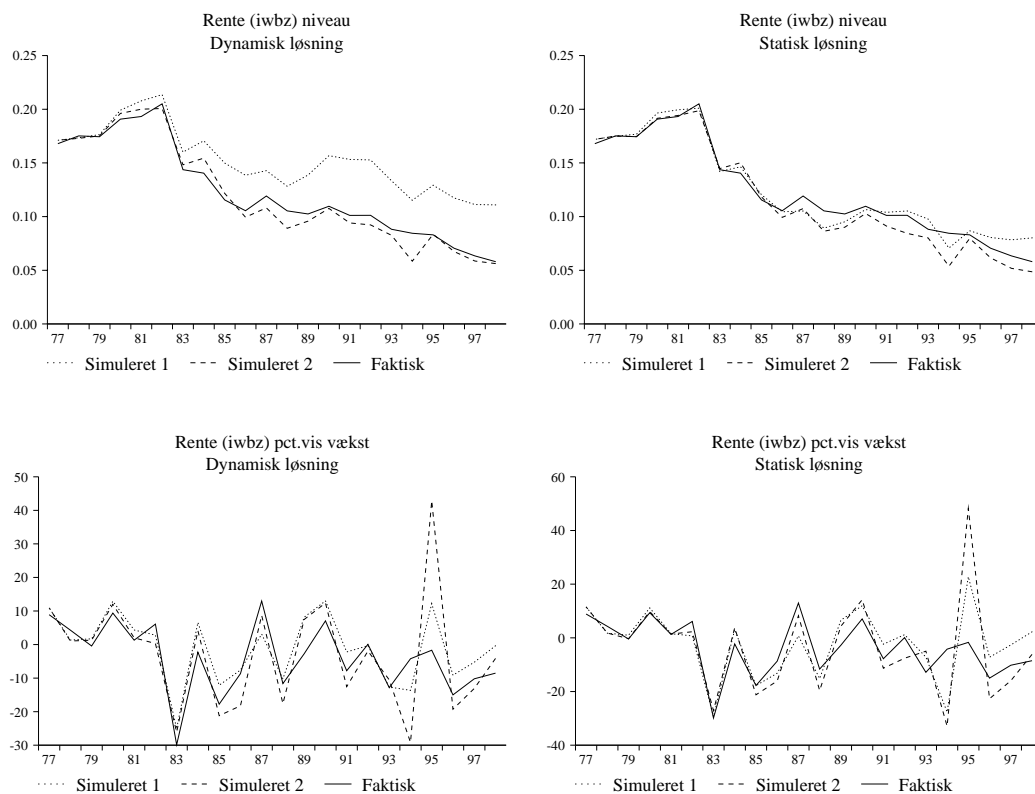
## BILAG 1. Modelkørsler - figurer for prisudvikling, ledighed og rente

I figur 11-13 kan to forskellige modelkørsler sammenlignes med den faktiske udvikling.

I kørslen benævnt **simuleret 1** er alle modellens justeringsled nulstillet. I kørslen benævnt **simuleret 2** er en langt de fleste justeringsled også nulstillet. Men en velvalgt (lille) delmængde af justeringsleddene ikke er nulstillet.

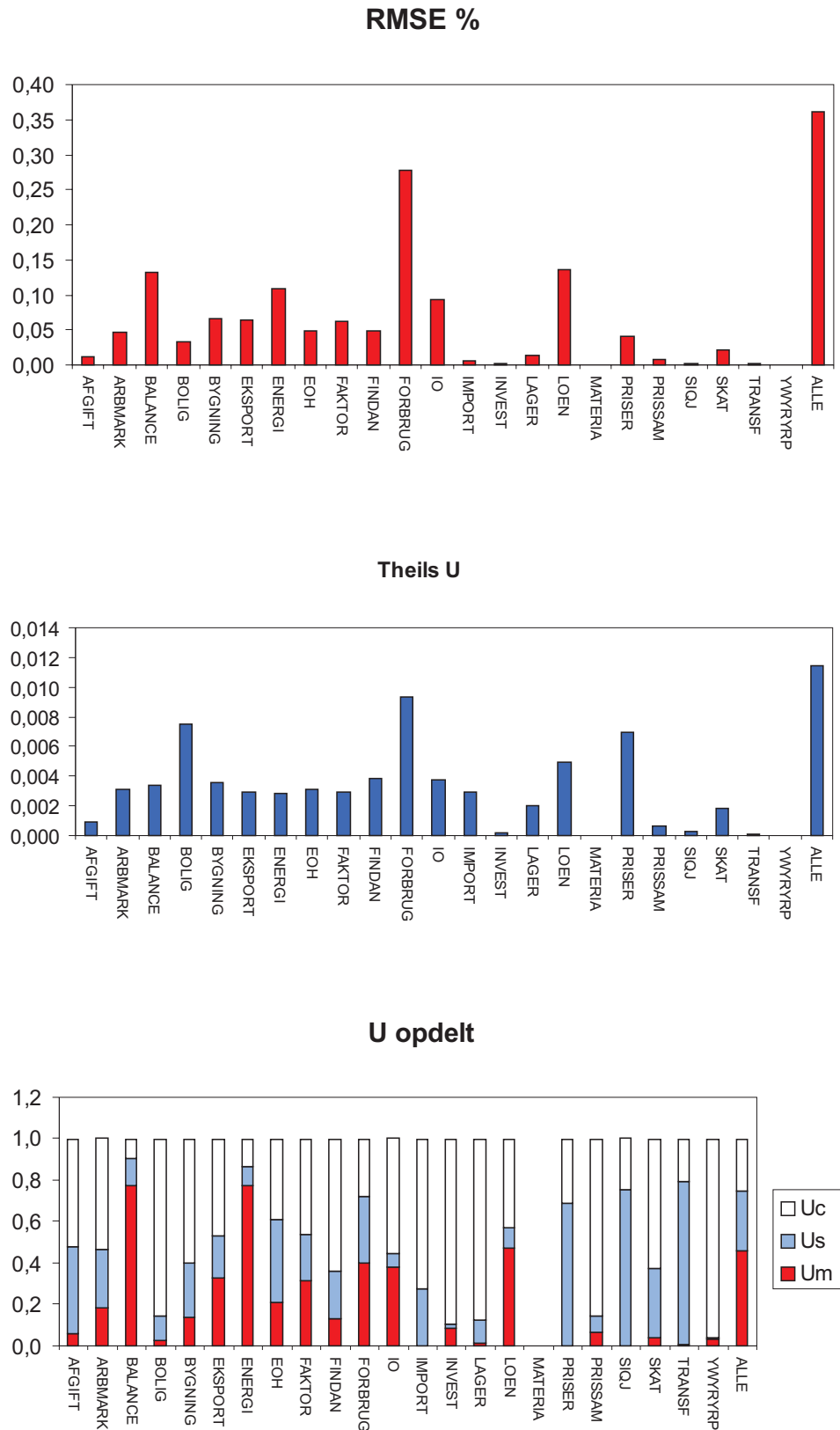
**Figur 11.** Ledighed (*bula*) - faktisk udvikling og modelkørsler



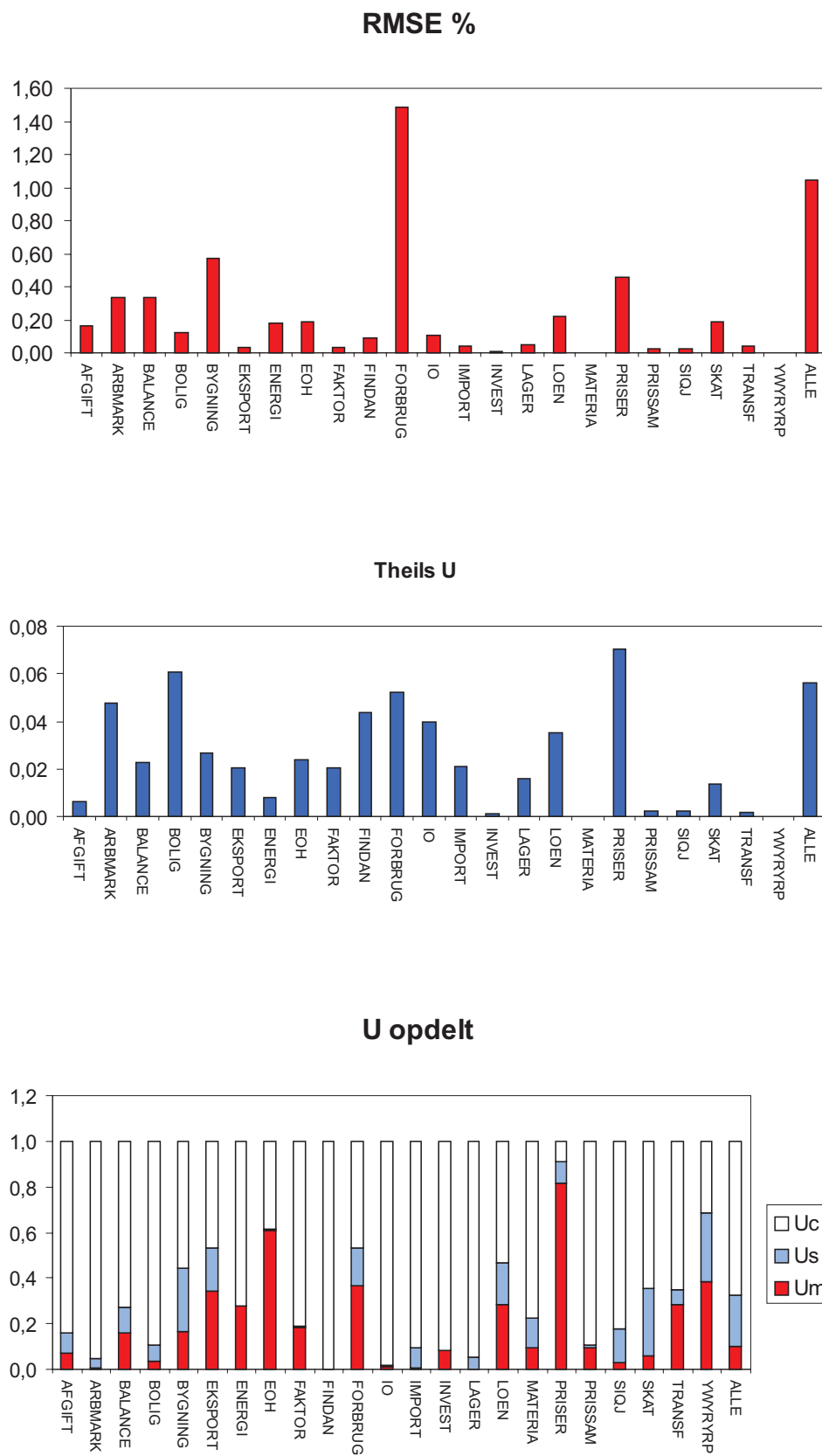
**Figur 12.** Prisudvikling ( $pxn$ ) - faktisk udvikling og modelkørsler**Figur 13.** Renteudvikling ( $iwbz$ ) - faktisk udvikling og modelkørsler

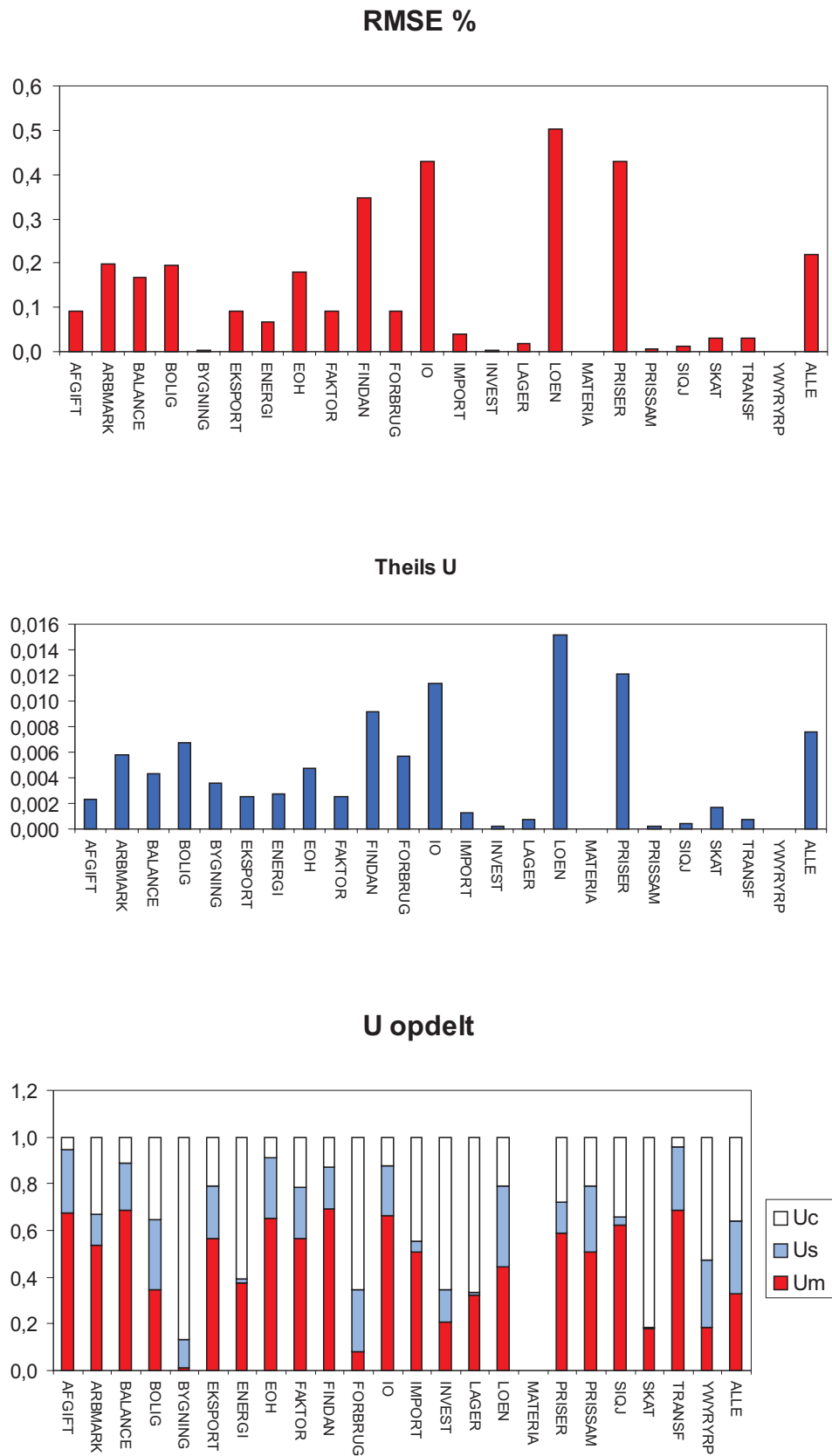
## Bilag 2. Statisk simulation

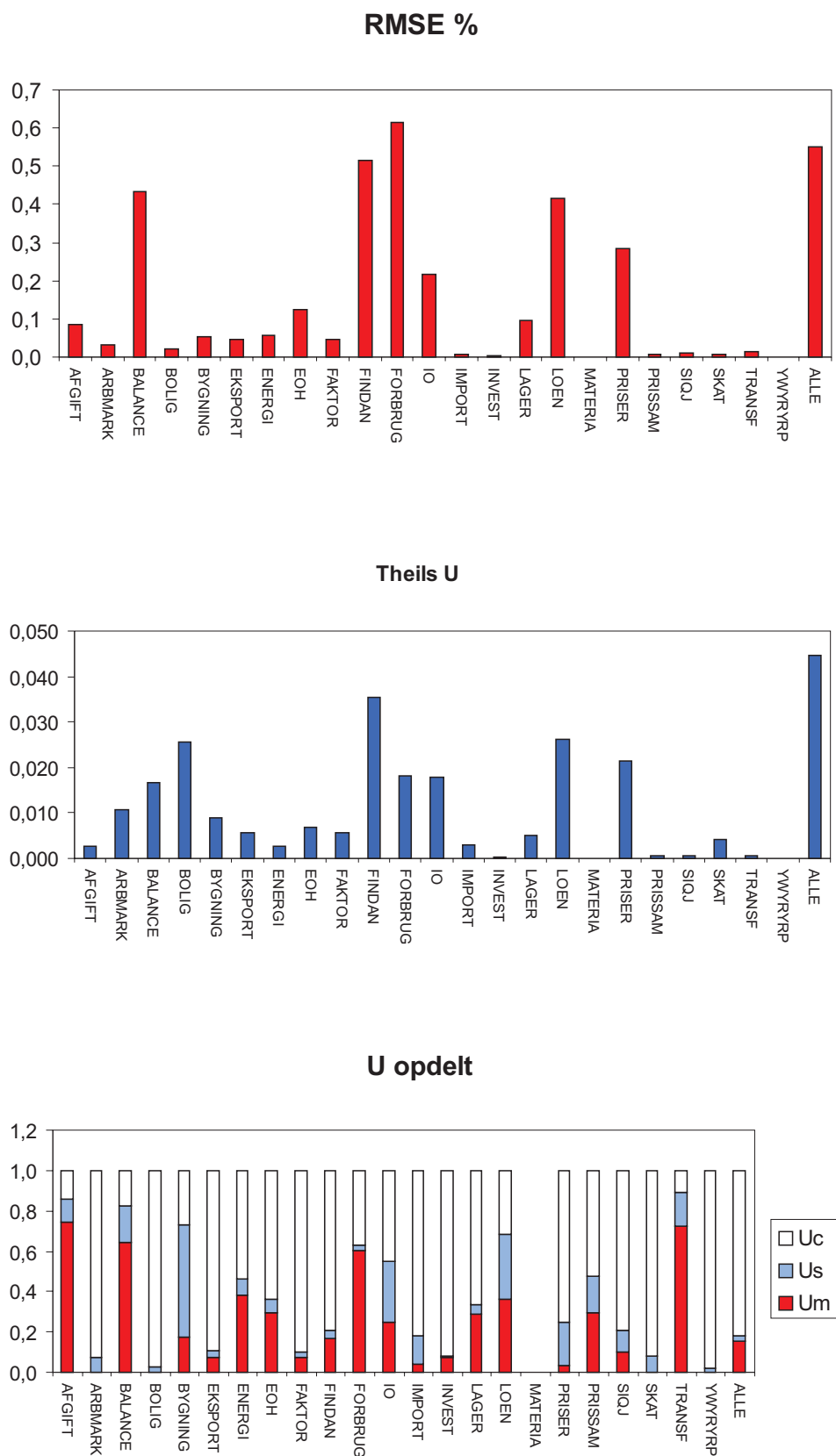
Figur 1. Effekt på BNP ( $fY$ )





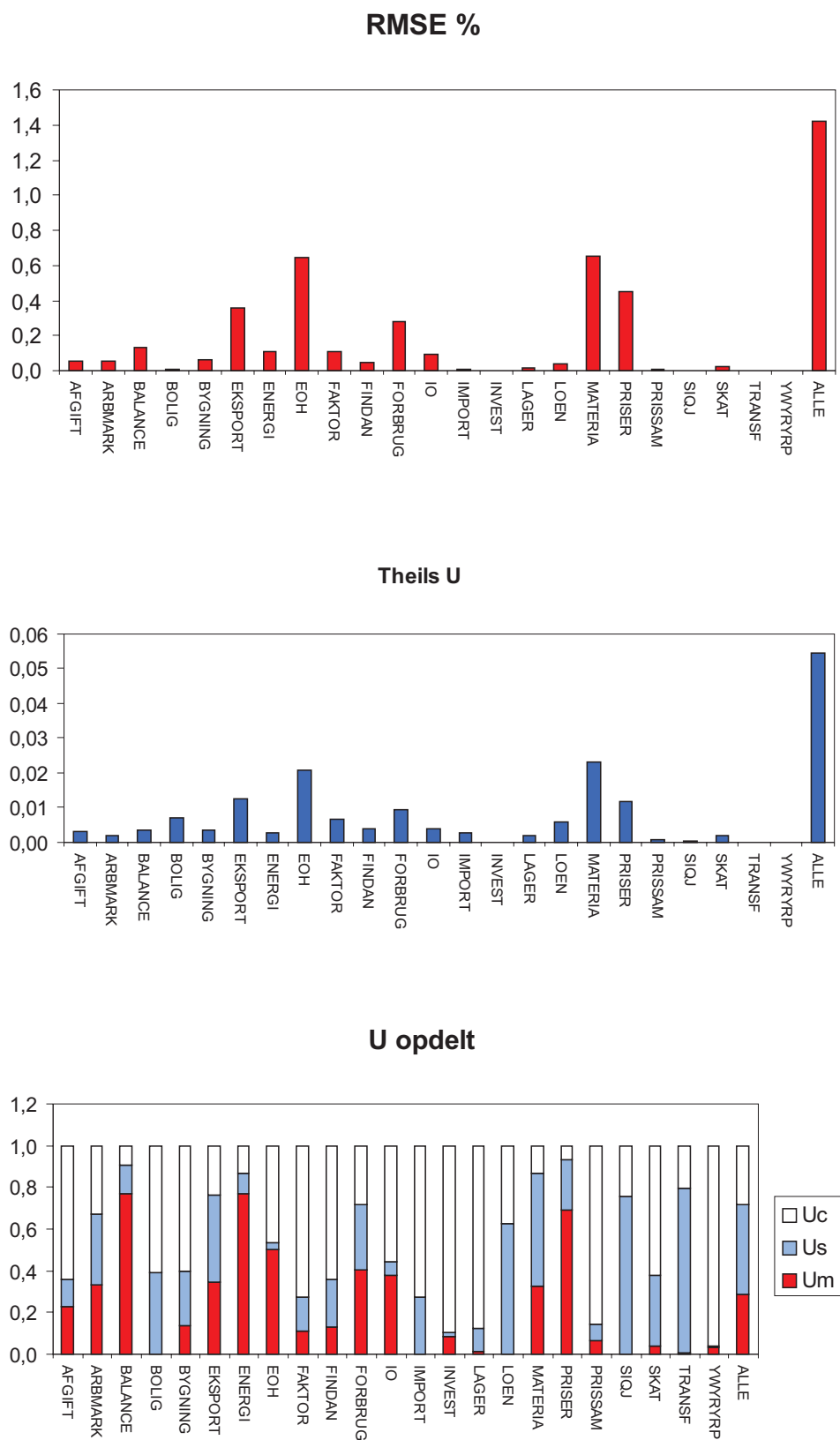
Figur 2. Effekt på BNP (*bula*)

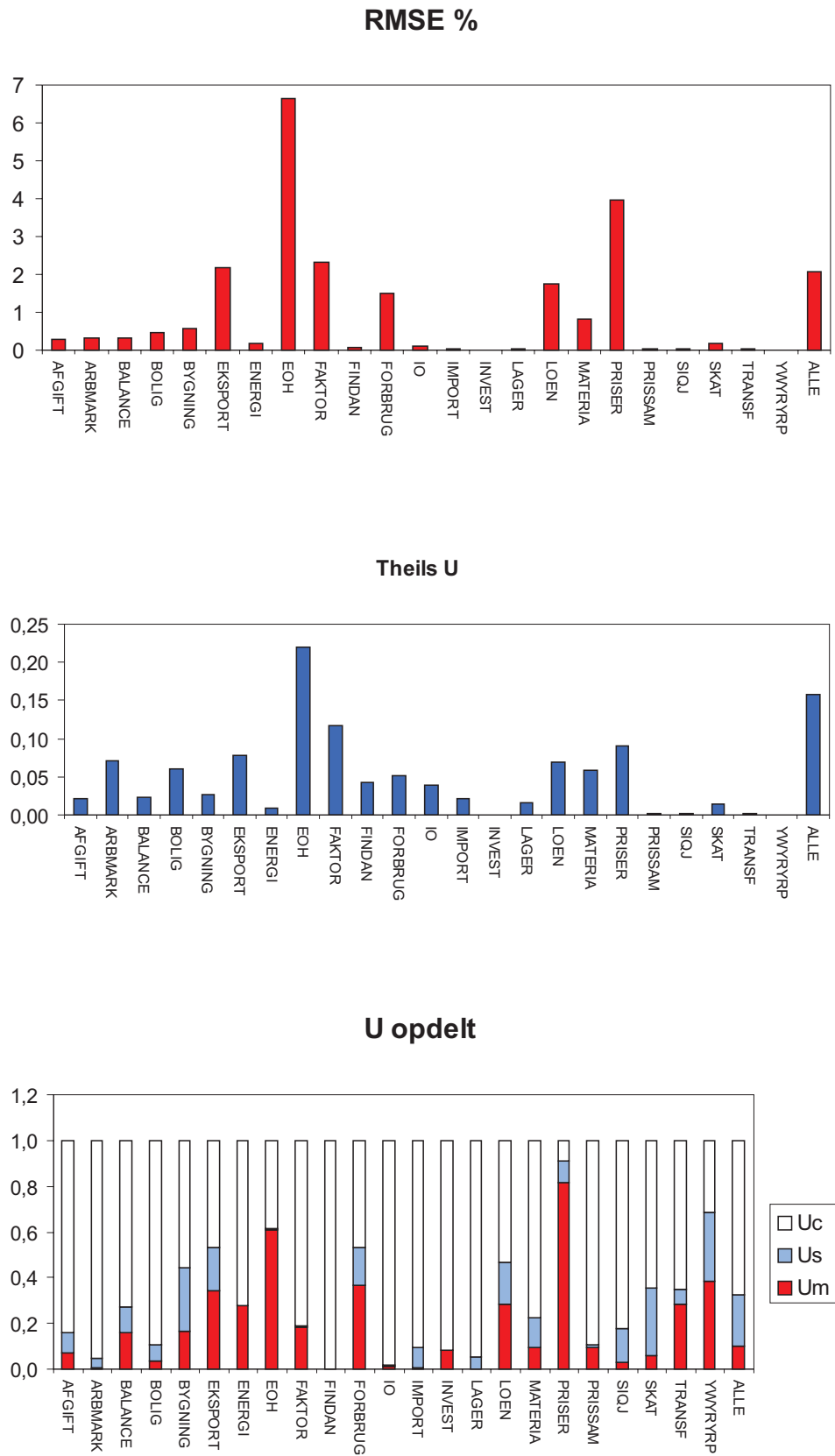
Figur 3. Effekt på BNP (*pxn*)

Figur 4. Effekt på BNP (*iwbz*)

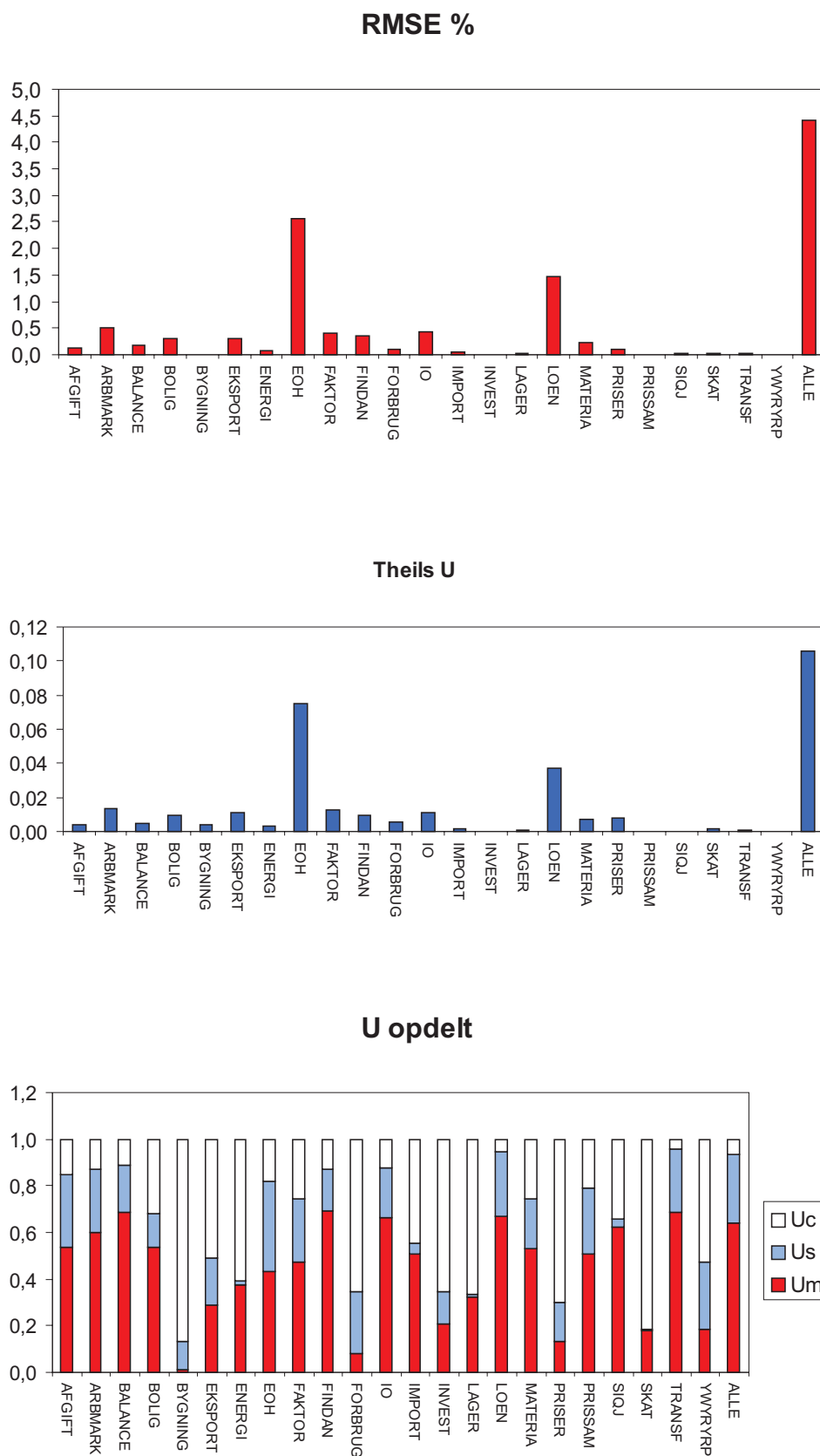
### Bilag 3. Dynamisk simulation

Figur 1. Effekt på BNP ( $fY$ )



Figur 2. Effekt på BNP (*bula*)

Figur 3. Effekt på BNP (pxn)



Figur 4. Effekt på BNP (*iwbz*)