

Reestimation af boligrelationerne til ADAM modelversion Okt18

Resumé:

Boligmodellen er reestimeret til modelversion ADAM Okt18. Usercostraten, buibhx, er ændret til at inddrage bidragssatsen på realkreditlån. Derudover er skatteværdien af renteudgifter, tsuuh, ændret, hvilket får indflydelse på usercostraten. Overordnet betyder ændringerne kun en smule for de estimerede parametre. Et renteeksperiment viser, at boligpris- og investeringer initialt reagerer lidt mindre med de nye relationer.

NNA111018

Nøgleord: Reestimation, Okt18, boligrelation

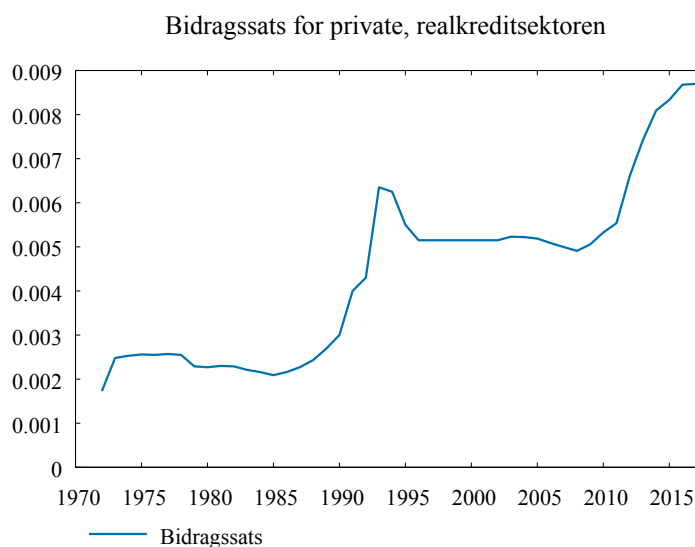
Modelgruppepapirer er interne arbejdsrapporter. De konklusioner, der drages i papirerne, er ikke endelige og kan være ændret inden opstillingen af nye modelversioner. Det henstilles derfor, at der kun citeres fra modelgruppepapirerne efter aftale med Danmarks Statistik.

1 Indledning

Dette papir præsenterer en reestimation af boligmodellen. Ligningen for boligprisen ændres lidt, idet der inddrages en bidragssats på realkreditlån i usercostraten for boligkapital, og værdien for variabelen *tsuih* ændres, for at tage højde for skattnedslaget, der er indarbejdet i modelversion Okt18. Derudover ændres der ikke estimationsmetode. Afsnit 2 præsenterer ændringerne i boligrelationerne, afsnit 3 beskriver estimationsresultaterne, afsnit 4 undersøger betydningen for modellens egenskaber, og afsnit 5 konkluderer.

2 Ændringer i boligrelationerne

Der inddrages en tidsserie for den gennemsnitlige bidragssats på realkreditlån i ADAMs usercostrate på boligkapital, *buibhx*. Datagrundlaget beskrives i NMH03418 og DKN161117. Bidragssatsen på realkreditlån afspejler polstringskrav og har været stigende de seneste år (Figur 1). Den højere bidragssats, modvirker det lave renteniveau. Bidragssatsen er også konjunkturfølsom og afspejler institutternes tab.



Figur 1: Bidragssats for private, realkreditsektoren, ultimo året.

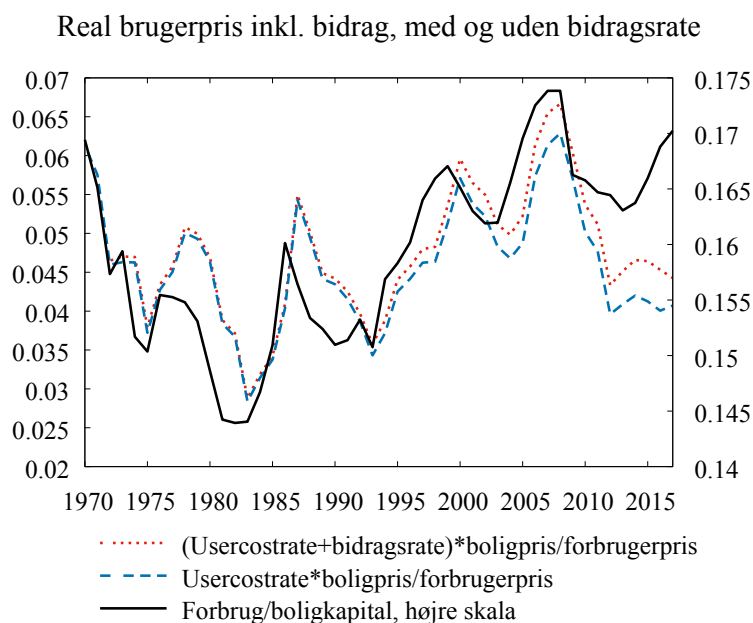
Den nuværende usercostrate i ADAM indeholder ikke bidragssatsen, der er illustreret ovenfor. Så usercostraten ændres til at være beskrevet som:

$$buibhx_{ny} = buibhx + (1 - tsuih) \cdot iwbid \quad (1)$$

Hvor *tsuih* er skattesatsen og *iwbid* er bidragssatsen. Dermed fås en usercostrate der inddrager bidragssatsen efter skat.

Hvis ADAMs usercostrate, *buibhx*, ganges på den reale boligpris, får man den reale brugerpris (ejerens reale 'husleje'), som sammenfatter, hvordan prisen på at bo i egen bolig påvirkes af boligpris, forbrugerpris, rente, skat og

boligfinansiering. Den nye usercostrate ganget med den reale boligpris, beskriver den reale brugerpris inklusive et bidrag der dækker långivers omkostninger og risiko. Forskellen på den reale brugerpris med den nuværende usercost og den nye fremgår af Figur 2 nedenfor, hvor den reale brugerpris sammenholdes med forholdet mellem forbrug (ekskl. bolig) og boligkapitalen. Forbrugsvariablen repræsenterer den permanente indkomst og figuren illustrerer, at når forbruget og dermed boligefterspørgslen vokser ift. boligkapitalen, trækkes den reale boligpris i vejret.



Figur 2: Forbrug/boligkapital og real boligpris

Når brugerprisen bidragskorrigeres flyttes den til et lidt højere niveau især i årene op til finanskrisen og efter, hvilket skyldes de senere års stigning i bidragsraten. Korrelationen mellem forbrug/boligkapital og den reale brugerpris ser lidt bedre ud med bidragsraten inkluderet, jf. Figur 2. Det indikerer, at bidraget på realkreditlån påvirker boligprisen på samme måde som renten gør. Det giver derfor mening at inddrage den nye udgave af usercostraten i estimationen af boligprisrelationerne. Ændringen i ligningen for *buibhx* fremgår af bilag. Desuden er variabelen *tsuih* ændret til modelversion Okt18. Det skyldes at skatnedslaget på renteudgifter håndteres mere korrekt. Nærmere bestemt er de seneste års *tsuih* justeret lidt op, da kompensationsordningen neutraliserer reduktionen af *tsuih* for de fleste. Der kan læses mere i NNA271118. En højere *tsuih* reducerer usercostraten, og modvirker derved effekten af at inddrage bidragsraten.

3 Estimationsresultater

Estimationen af boligmodellen starter med boligprisligningen, som er givet ved følgende ligning, hvor der bemærkes at *buibhx* er defineret som i ligning (1):

$$\begin{aligned}
d\log(phk) = & aa_1 \cdot d\log\left(\frac{Cpuxh}{pcpuxh}\right) + aa_2 \cdot dif(buibhx) \\
& + d\log(pcpuxh) + aa_3 \\
& \cdot \log\left(\frac{fKbh_{-1}}{fKbh_{-1}}\right) + aa_4 \cdot d06 \\
& + aa_5 \cdot \left(-d\log(phk_{-1}) + aa_1 \cdot d\log\left(\frac{Cpuxh_{-1}}{pcpuxh_{-1}}\right) \right. \\
& \quad + aa_2 \cdot dif(buibhx_{-1}) \\
& \quad + d\log(pcpuxh_{-1}) + aa_3 \\
& \quad \left. \cdot \log\left(\frac{fKbh_{-2}}{fKbh_{-2}}\right) + aa_4 \cdot d06_{-1}\right) \quad (2)
\end{aligned}$$

Hvor langsigtsligevægten for boligkapitalmængden, $fKbh$, indgår som fejlkorrektionsled:

$$\log(fKbh) = \log\left(\frac{Cpuxh}{pcpuxh}\right) + a_1 \cdot \log\left(\frac{pcpuxh}{buibhx \cdot phk}\right) + a_2$$

$Cpuxh$: Privat forbrug i alt minus bolig

$pcpuxh$: Prisen på $Cpuxh$

$buibhx$: Usercostrate

phk : Prisen på enfamiliehuse.

$fkbhw$: Ønsket kapitalmængde af huse og bygninger

$fkbh$: Kapitalmængde af huse og bygninger

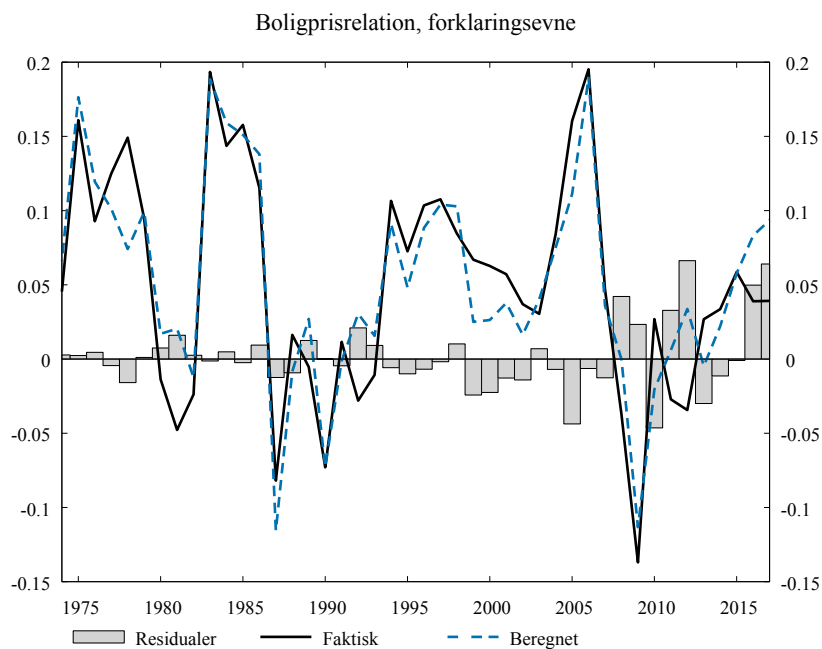
$d06$: Dummy for 2006

Estimationsresultater for boligprisrelationen fremgår af tabel 1 nedenfor, hvor det fremgår at alle parametre er signifikante på et 5 pct. signifikansniveau:

Tabel 1: Estimationsresultater for boligprisrelationen, Okt16 og Okt18

Parameter	Okt16		Okt18	
	Koefficient	Std. Afvigelse	Koefficient	Std. Afvigelse
a1 $\log\left(\frac{pcpuxh}{buibhx} \cdot phk\right)$	0,3	-	0,3	-
a2 Konstant	0,885027	0,010222	0,897515	0,00988296
aa1 $d\log\left(\frac{Cpuxh}{pcpuxh}\right)$	1,39749	0,231050	1,43120	0,258964
aa2 $dif(buibhx)$	-6,5127	0,684595	-6,48536	0,739597
aa3 $\log\left(\frac{fKbh_{-1}}{fKbh_{-1}}\right)$	-1,26840	0,295168	-1,29894	0,323103
aa4 D06	0,070581	0,031480	0,072826	0,031806
aa5	-0,537811	0,163216	-0,523239	0,169619
Loglikelihood	83,7275		83,7773	
R ² / SE for regression	0,842156/0,033981		0,837004/0,033939	
Periode	1973 – 2013		1973-2014	

Koefficienten til forbruget (den langsigtede indkomstelasticitet) er sat til 1 og parameteren $a1$ med boligefterspørgslens priselasticitet er restringeret til 0,3, mens de resterende koefficienter estimeres frit. Sammenlignet med estimationsresultaterne til modelversion Okt16, er der ikke stor forskel i estimerne. Residualer, faktiske og beregnede værdier fremgår af Figur 3 nedenfor. Relationen har svært ved at forklare udviklingen i de foreløbige år. En sammenligning af boligprisrelationen med henholdsvis den gamle *buibhx* og den nye fremgår af bilag. Her ses det, at relationens forklaringssevne er nogenlunde den samme i de foreløbige år.



Figur 3: Forklaringsevne for boligprisrelationen, residualer, faktiske og beregnede værdier

Efterfølgende estimeres boligkapitalrelationen. Det første trin er estimation af en logistisk trend, der er med til at beskrive udviklingen i boligområdet i slutningen af 1960'erne og starten af 1970'erne. Parametrene findes ved estimation af følgende ligning med restringeret vendetangent i 1972:

$$\text{Log}\left(\frac{fCp}{U}\right) = t_1 \cdot tid + t_2 \quad (3)$$

Hvor fCp er det private forbrug i alt, U er befolkningstallet i Danmark og tid er en trend der er lig årstallet. t_1 estimeres til 0,022552 og t_2 til -40,17295. Den logistiske trend er dermed:

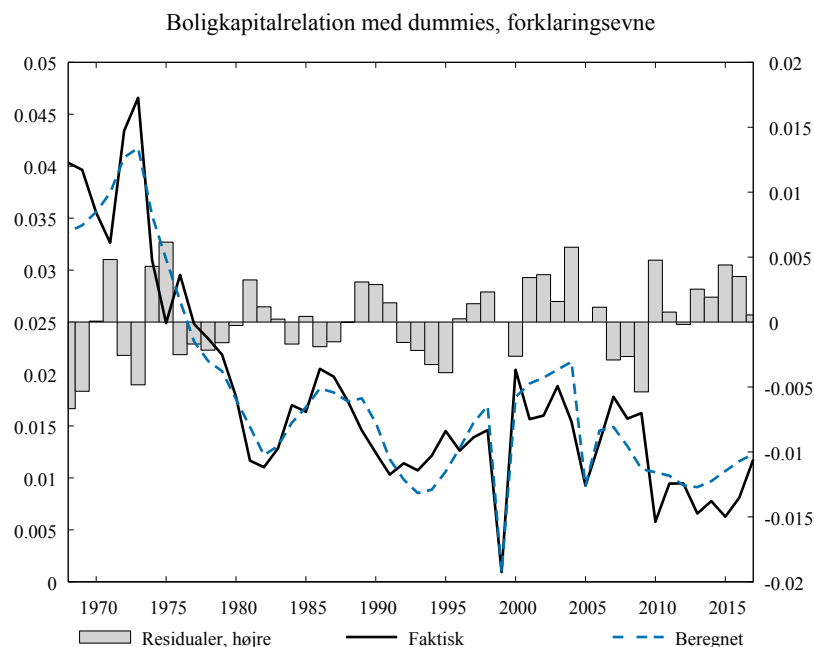
$$\text{trend}_{1972} = \frac{1}{1 + \left(\frac{\exp(0,022552 \cdot tid - 40,17295)}{\exp(4,3)}\right)^{-25}}$$

Boligkapitalmængdeligningen bestemmes ud fra følgende ligning:

$$\begin{aligned}
Dlog(fKbh) &= b_1 \cdot Dlog\left(\frac{phk}{0,8 \cdot pibh + 0,2 \cdot phgk}\right) \\
&+ b_2 \cdot \left(\log\left(\frac{phk_{-1}}{0,8 \cdot pibh_{-1} + 0,2 \cdot phgk_{-1}}\right) - b_5\right) \\
&+ b_3 \cdot \frac{nbs}{fKbh_{-1}} \\
&+ b_4 \cdot dif\left(\frac{1}{1 + \left(\frac{\exp(0,022552 \cdot tid_{-1} - 40,17295)}{\exp(4,3)}\right)^{-25}}\right) \\
&+ b_6 \cdot d6805 + b_7 \cdot d99 + b_8 \cdot d05
\end{aligned} \tag{4}$$

Hvor phk er prisen på enfamiliehuse, $pibh$ er prisen på investeringer i boliger, $phgk$ er kontantprisen på byggegrunde, nbs er antallet af boliger under opførelse med offentlig støtte, $fkbh$ er kapitalmængden af huse og bygninger, tid er en trend lig årstallet, $d6805$ er en dummy for perioden 1968-2005, $d99$ og $d05$ er dummyvariabler i henholdsvis 1999 og 2005. Behovet for dummier afspejler både en uforklarlig svag udvikling i $fkbh$ efter finanskrisen og en uforklarlig volatilitet i $fkbh$'s afskrivningsrate.

Figur 4 nedenfor illustrerer forklaringsvnen for boligkapitalrelationen. Udover det store fald i 1999 og 2005, hvor to dummy-variabler er inkluderet, ser forklaringsvnen overordnet pæn ud.



Figur 4: Forklaringsvne for boligkapitalrelationen med dummyvariabler for 1999 og 2005, residualer, faktiske og beregnede værdier

Estimationsresultaterne for boligkapitalrelationen fremgår af Tabel 2 nedenfor, hvor det ses at alle estimerede parametre er signifikante på et 5 pct. signifikansniveau. Der er stort set ikke nogen ændring i de estimerede

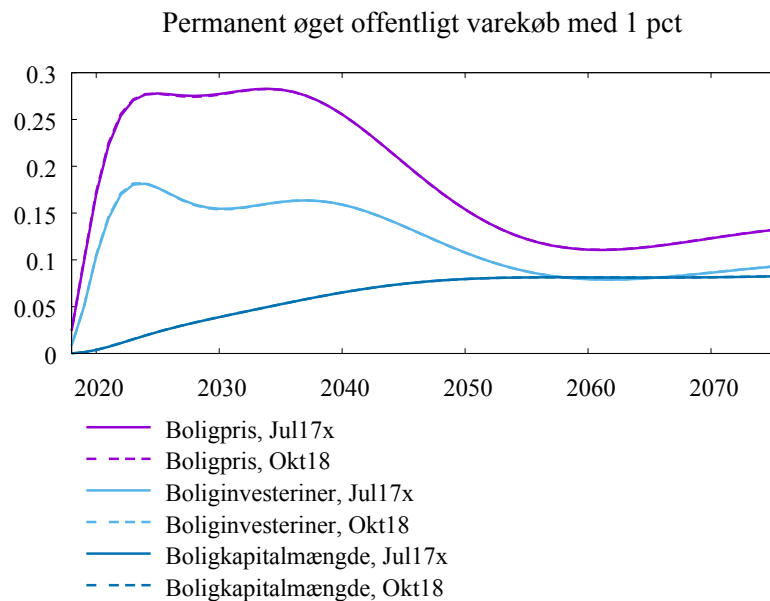
koefficienter, når der sammenlignes med estimationen til modelversion Okt16. Parametrene $b2$ og $b3$ er stadig restringeret til henholdsvis 0,025 og 1,5, som i den foregående modelversion.

Tabel 2: Estimationsresultater for boligkapitalrelationen, Okt16 og Okt18

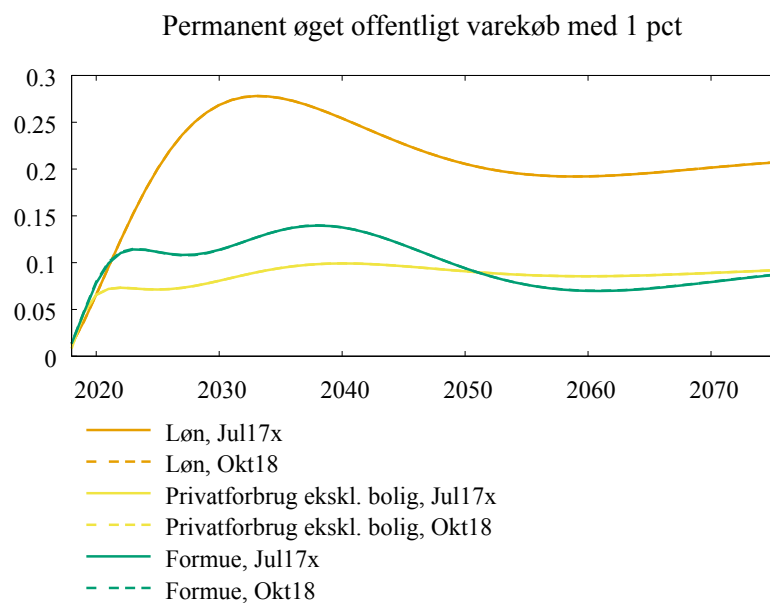
Parameter	Okt16		Okt18	
	Koefficient	Std. Afvigelse	Koefficient	Std. Afvigelse
b1 $d\log\left(\frac{phk}{0,8 \cdot pibh + 0,2 \cdot phgk}\right)$	0,016129	0,007758	0,015734	0,0076431
b2 $\log\left(\frac{phk_{-1}}{0,8 \cdot pibh_{-1} + 0,2 \cdot phgk_{-1}}\right)$	0,025	-	0,025	-
b3 $\frac{nbs}{fkbh_{-1}}$	1,5	-	1,5	-
b4 Logistisk trend	0,109949	0,012513	0,111211	0,012500
b5 Konstant	-0,406017	0,046167	-0,396362	0,043022
b6 d6805	0,012110	0,001325	0,012325	0,0012517
b7 d99	-0,016327	0,003326	-0,016293	0,0032892
b8 d05	-0,014745	0,003451	-0,014668	0,0034125
Loglikelihood	201,302		206,126	
R ² / SE for regression	0,908911/0,003262		0,910877/0,003227	
Periode	1973 – 2013		1973-2014	

4 Multiplikatorforsøg

For at undersøge om reestimationen har betydning for modellens egenskaber, udføres multiplikatorforsøg. Der udføres to eksperimenter i ADAM. Nærmere bestemt sammenlignes modelversion Jul17x, der indeholder den seneste reestimation til Okt16, med en version af Jul17x, hvor den reestimerede boligmodel er indsat. Det bemærkes, at den nye værdi for $tsuih$ og $buibhx$ indgår i den reestimerede boligmodel. Det første eksperiment er et positivt permanent stød til det offentlige varekøb på 1 pct. Boligprisen stiger, som følge af en højere efterspørgsel. Den forbrugsbestemmende formue påvirkes af den højere boligpris igennem boligformuen, som øges når boligernes pris stiger. Privatforbruget påvirkes også. Der er stort set ingen forskel på egenskaberne i Jul17x og i Jul17x med den reestimerede boligmodel.



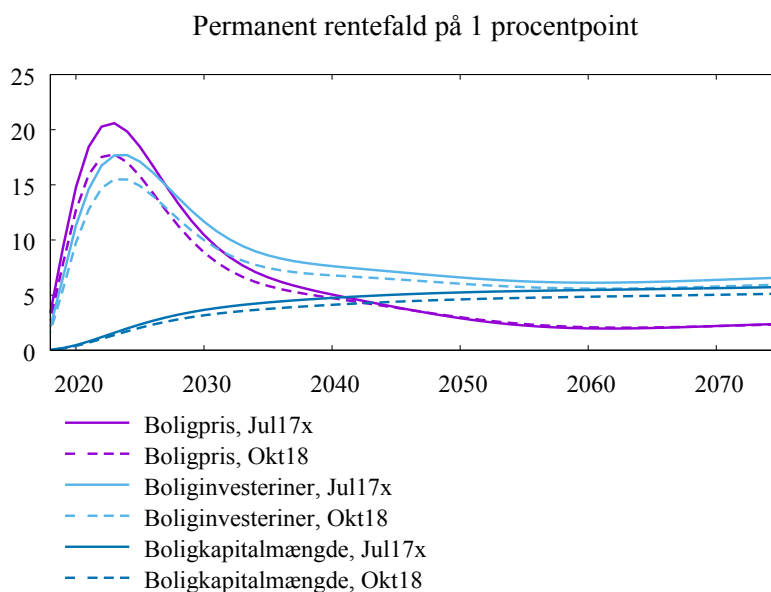
Figur 5: Multiplikatorforsøg med permanent øget offentligt varekøb med 1 pct.



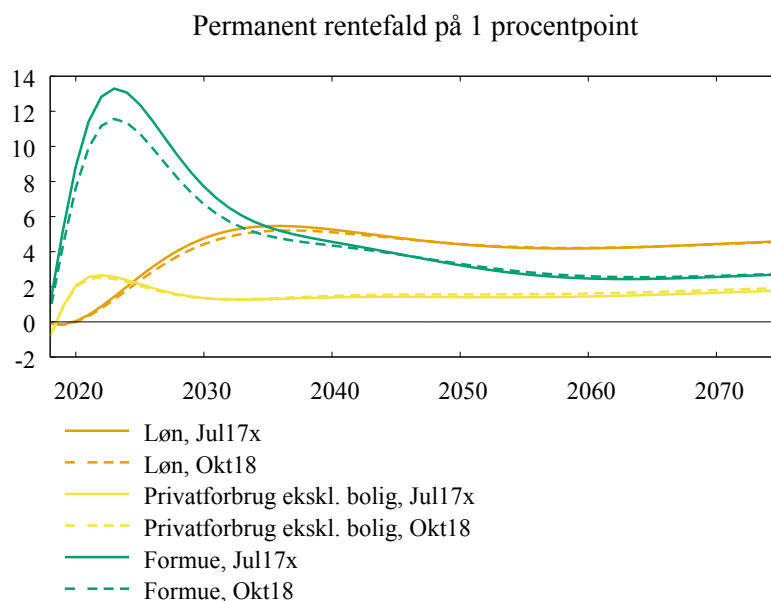
Figur 6: Multiplikatorforsøg med permanent øget offentligt varekøb med 1 pct.

I det andet eksperiment sænkes renten 1 procentpoint. Rentefaldet betyder, at kapitalomkostningerne falder, hvilket får investeringer og boligpris til at stige. Boligprisens stigning får betydning for den forbrugsbestemmende formue igennem boligformuen. Formuestigningen medfører en lidt forsinket stigning i det private forbrug, idet renten ikke indgår direkte i forbrugsfunktionen. Stigningen i efterspørgslen betyder, at både den indenlandske produktion og importen stiger. Det medfører en efterspørgsel efter arbejdskraft som driver lønnen op. Faldet i kapitalomkostningerne betyder også, at priserne falder, hvilket forbedrer konkurrenceevnen og eksporten stiger på kort sigt.

På længere sigt dominerer løneffekten på priserne, og den løndrevne crowding-out bringer beskæftigelsen tilbage til grundforløbet, idet den forringede konkurrencevne medfører et permanent fald i eksporten. Privatforbruget er øget permanent, grundet en reallønseffekt. Da lønnen er steget, vil beskæftigelsen vende tilbage til udgangspunktet, hvor de danske priser forløber parallelt med de udenlandske. På langt sigt investeres der mere og den samlede indenlandske efterspørgsel er større end det havde været tilfældet uden den permanente sænkelse af renteniveauet. Idet kapitalen er blevet permanent billigere, er variableerne på langt sigt over grundforløbets niveau, og lønnen er steget fordi efterspørgslen efter arbejdskraft er steget, samtidig med at kapitalen er blevet mere rigelig.



Figur 7: Multiplikatorforsøg med permanent rentefald på 1 procentpoint



Figur 8: Multiplikatorforsøg med permanent rentefald på 1 procentpoint

Som det fremgår af figurerne ovenfor, påvirker de nye relationer for boligmodellen renteeksperimentet. Både boligpris- og investeringer reagerer lidt mindre til at begynde med, mens effekten på ligevægtsniveauet er stort set uændret. Effekten på boliginvesteringerne slår igennem på den samlede formue, der også reagerer lidt mindre på eksperimentet. Det bemærkes, at udover at de nye boligrelationer indeholder *iwbid*, har *tsuih* en anden værdi i Jul17x med de nye boligrelationer (ca. 0,3378 mod 0,249 i den oprindelige Jul17x).

5 Konklusion

Definitionen af usercostraten, *buibhx*, er ændret til at inkludere bidragssatsen på realkreditløn. Desuden er *tsuih* ændret, da der er indlagt en *tsuih*-relation til at håndtere skattnedslaget. Derudover er der ingen ændring i estimationsmetode, og variabelændringerne har ikke stor betydning for parameterestimerne. I boligprisrelationen er priselasticiteten *a1* fortsat restringeret til 0,3 og den langsigtede indkomstelasticitet (koefficienten til forbruget) sat til 1. I boligkapitalrelationen restringeres koefficienten *b2* til Tobins *q* fortsat til 0,025 og *b3*, der angiver prisen på en støttet bolig, er fastholdt på 1,5 mio. 2010-kr. Et renteeksperiment indikerer, at ændringerne i boligmodellen betyder en smule for modellens egenskaber, hvilket fremgår af multiplikatorforsøgene i afsnit 4.

6 Litteraturliste

Hansen, Nikolaj M. D. (2018): ”Bidragssatser i ADAM”. Danmarks Statistik, arbejdspapir: NMH03418.

Knudsen, Dan (2017): ”Bidrag på realkreditlån i usercost”. Danmarks Statistik, arbejdspapir: DKN161117.

Nagel, Nicoline Wiborg (2018): ”Relation for *tsuih* der tager højde for skattnedslaget”. Danmarks Statistik, arbejdspapir: NNA271118.

Sønichsen, Britt Gyde (2017): ”Reestimation af boligligningerne til Okt16”. Danmarks Statistik, arbejdspapir.

Bilag

Data for bidragssatsen 1972-2017:

```
iwbid = 0.00173 0.00248 0.00253 0.00256 0.00255 0.00257 0.00255 0.00229 0.00227
0.00230 0.00229 0.00221 0.00216 0.00209 0.00216 0.00227 0.00243 0.00269 0.003
0.004 0.0043 0.00635 0.00625 0.0055 0.00515 0.00515 0.00515 0.00515 0.00515
0.00515 0.00515 0.005230833 0.005221667 0.0051875 0.005086667 0.004996667
0.004908333 0.005054167 0.005325833 0.005538333 0.006601667 0.007420833
0.008091667 0.008334167 0.008678333 0.008697;
```

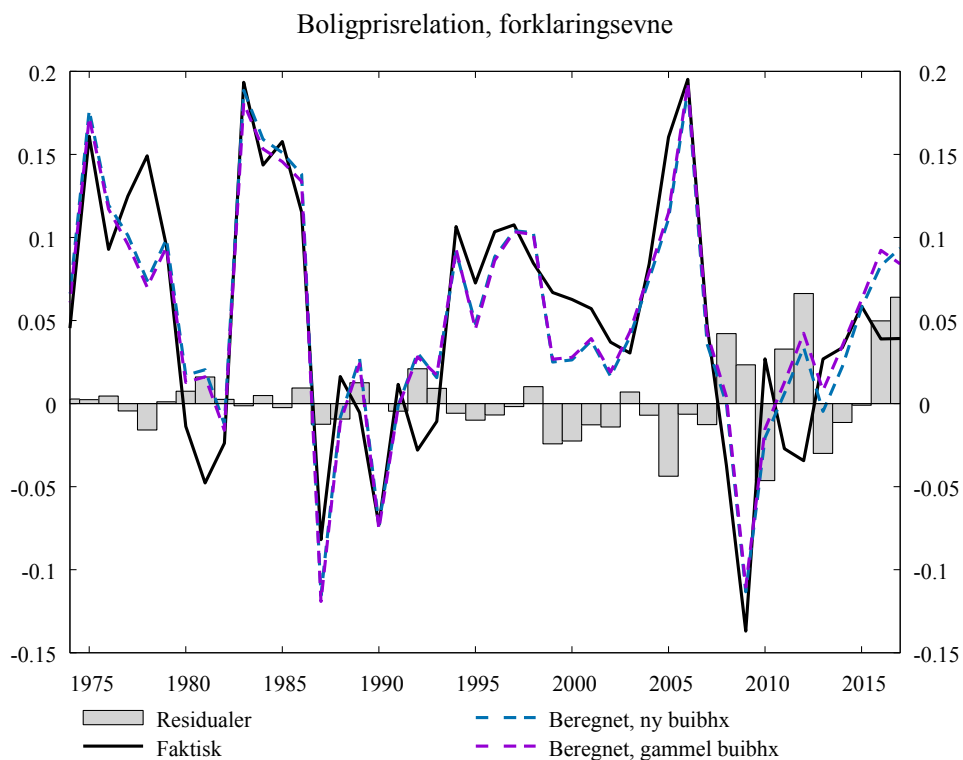
Ændring i buibhx:

```
FRML _DJ_D buibhx = (1-tsuih)*(bob130*iwb30+(1-bob130)*iwbflx)
+bfinvbhe-0.5*(1-bfinvbhe)*rpihbhe
+((tsuih*Yrphs+Ssyvej+Spzejh*fKnbhe(-2)/fKnbh(-2))/fKnbhe)/phk
+.5*bafd $
```

Ændres til:

```
FRML _DJ_D buibhx = (1-tsuih)*(bob130*iwb30+(1-bob130)*iwbflx)
+bfinvbhe-0.5*(1-bfinvbhe)*rpihbhe
+((tsuih*Yrphs+Ssyvej+Spzejh*fKnbhe(-2)/fKnbh(-2))/fKnbhe)/phk
+.5*bafd + (1-tsuih)*iwbid $
```

Figuren illustrerer forskellen på forklaringsevne for boligprisrelationen med den gamle buibhx og den nye:



Nedenfor illustreres forklaringsvnen for boligkapitalrelationen når der ikke inkluderes de to dummyvariabler, $d99$ og $d05$:

