

Indkomstbegrebet i boligprisrelationen

Resumé:

Vi erstatter variabelen for forbrug undtagen boligydelse, C_{puxh} , i boligprisrelationen, med variabelen for den forbrugsbestemmende indkomst, Y_{dpl1} , i boligprisrelationen. Øvelsen viser, at det i mindre grad er nødvendigt, at binde priselastisiteten, når indkomstvariabelen indgår, for at få de ønskede egenskaber. Desuden redegøres der for, at øvelsen har forbindelse til rationelle forventninger.

JNR

Nøgleord: bolig, modelegenskaber

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 ADAM versionen af december '09, indgår forbruget direkte i boligprisrelationen. Eftersom forbruget afhænger af både indkomst og formue, vil en ændring i boligformuen påvirke forbruget. Dermed er der feed-back effekter fra bolig på formue og dermed forbrug. Resultatet er, at modellen bliver meget følsom overfor størrelsen på priselasticiten i boligprisrelationen. Dette kan undgås ved at erstatte $Cpuxh$ med $Ydpll$.

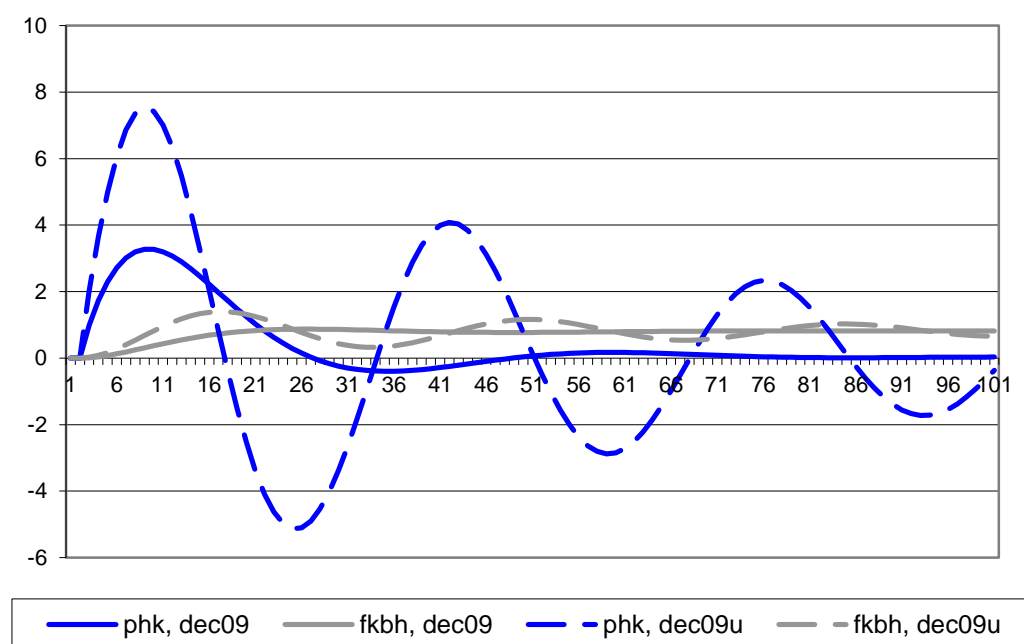
2. Et kig på problemet

Boligprisens udvikling er i ADAM, versionen af december 2009, beskrevet ved følgende relation:

$$\begin{aligned} \log(fKbhw) &= \text{Log}(Cpuxh/pcpuxh) \\ &+ b1 / (1 + (\exp(t1*tid+t2) / \exp(4.3))^{(-25)}) \\ &+ b2 * \log(pcpuxh / (buibhx * phk)) \\ &+ b3 ; \\ d\log(phk) &= a1 * d\log(fcpuxh) \\ &+ a2 * \text{diff}(buibhx) \\ &+ d\log(pcpuxh) \\ &+ a3 * (\text{Log}(fKbh(-1)) - \log(fKbhw(-1))) \\ &+ a4 * d06 \\ &+ a5 * (\text{rho} - \text{led}) \end{aligned}$$

Som nævnt i jnr22610, betyder en lille priselasticitet, $b2$, i boligprisrelationen, at modellen bliver ustabil. Dette ville ikke have stor betydning hvis elasticitetens frie estimat var estimeret højt nok til at sikre en stabil model. Problemet er dog, at boligmodellens frie estimat gør modellen ustabil. Se figur 1 som viser boligprisen og boligkapitalbeholdningen for hhv. den frit estimerede boligmodel og den restringerede Dec09 model.

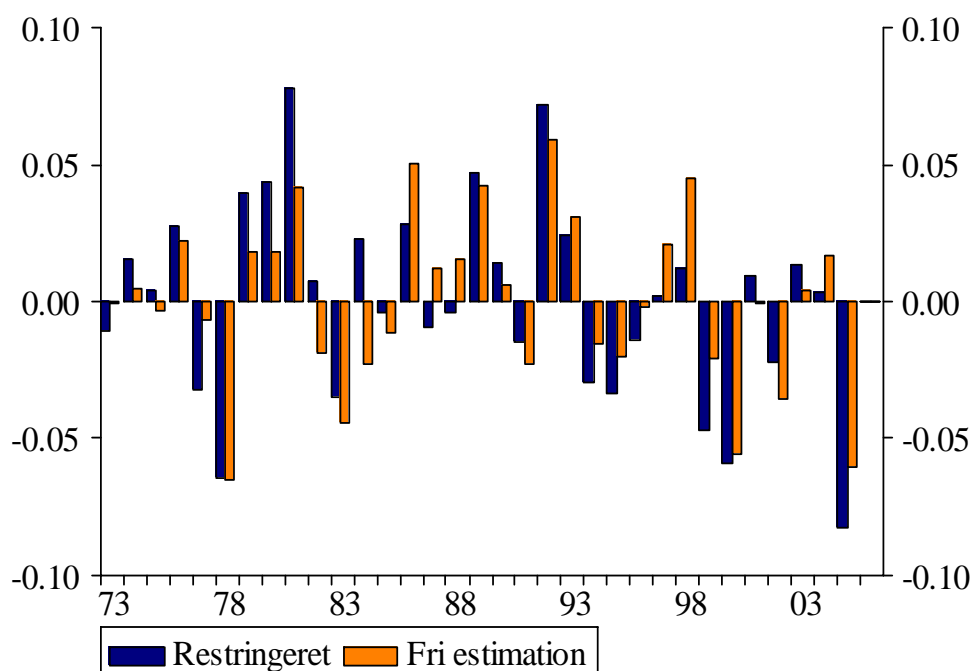
Figur 1 Forøgelse af ønsket boligkapital multiplikatorer i pct. fra grundforløb



Der lader altså til, egenskabsmæssigt, at have været gode grunde til at sætte priselasticiteten op. Var elasticiteten ikke bundet, ville modellen have fulgt de stiplede linjer, som efter 100 år stadig ikke har opnået et stabilt forløb.

For at få et billede af hvad restriktionen har betydet for modellens historiske fit er residualerne fra de fittede modeller (med og uden restriktionen på priselasticiteten) opstillet, jf. figur 2.

Figur 2 Residualer fra estimation



Et kig på forholdet mellem forskellen på den restringerede og den frit estimerede parameter værdi for priselasticiteten og dens standardafvigelse giver en t-værdi på knap 6.8, hvilket afviser hypotesen: $b_2 = 0.3$ ved alle rimelige signifikansniveauer.¹

Man kan alternativt afprøve et F-test, som giver en værdi på godt 6.4. Med F-værdier for de relevante frihedsgrader ($V_1=1$, $V_2= 26$) ved hhv. 95 pct. og 99 pct. signifikansniveau på 4.2 og 7.7², kan man afvise H_0 -hypotesen: $b_2 = 0.3$ med 95 pct., men ikke med 99 pct. sandsynlighed.

Priselasticiteten er altså blevet bundet til noget, man normalt ville afvise.

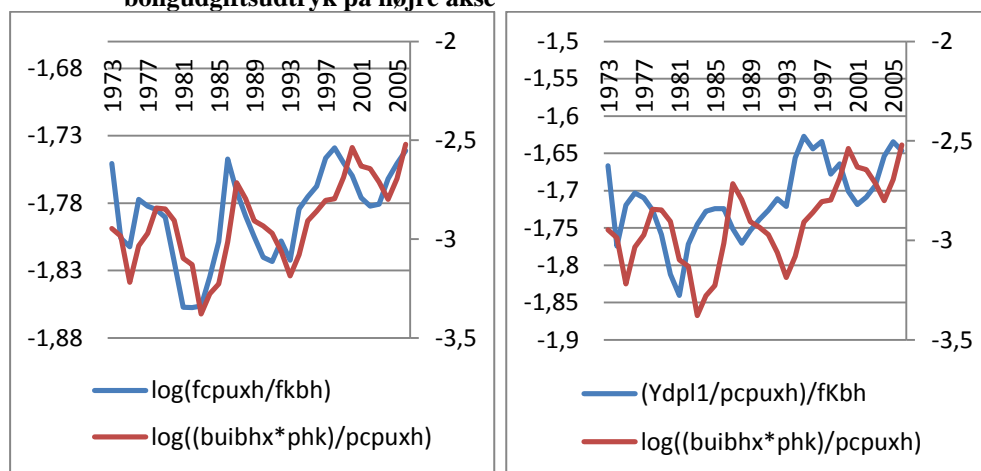
2. Alternativer til $fCpuxh$

Den umiddelbare grund til at bruge forbruget fratrukket boligudgifter til at beskrive udviklingen i boligprisen er, at forbruget udtrykker den permanente indkomst bedre end indkomsten selv, og forbruget har en klarere konjunktur som går igen i boligprisen.

Det er dog værd at undersøge hvad det vil betyde, at bruge den forbrugsbestemmende indkomst direkte i bestemmelsen af boligpris relationen. Dermed er denn langsigtede forbrugsbestemmende indkomst deflateret med forbrugerprisen ekskl. bolig, $Ydpl1/pcpuxh$, medvirkende til at bestemme boligprisen.

For at give et billede af sammenhængen er forholdet mellem indkomstbegreberne og boligkapitalmængden $\frac{fCpuxh}{fKbh}$ og $\frac{Ydpl1/pcpuxh}{fKbh}$ plottet overfor den reelle årlige boligudgift $\frac{buihbx*phk}{pcpuxh}$. Se figur 3.

Figur 3 Sammenhæng mellem indkomstudtryk og boligudgift, boligudgiftsudtryk på højre akse



¹ <http://www.statsoft.com/textbook/distribution-tables/>

² <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda3673.htm>

Det ser ud til at forbruget har en meget klarere sammenhæng med boligprisen end indkomsten.

Alternativt er det foreslået, at kan man bruge udtrykket for det langsigtede forbrug,

$$fC_{puxhw} = (0.9 * \log(Y_{dpl1}/pc_{puxh}) + 0.1 * \log(w_{cpl1}/pc_{puxh}) + \text{konstant}).$$

Modelmæssigt vil det være en fordel at bruge Y_{dpl1} fordi der ikke er noget feed-back fra boligprisen på indkomsten. Denne effekt vil stadig være til stede, hvis man anvendte fC_{puxhw} , da denne er bestemt af bl.a. formuen. Det er netop feed-back effekten gennem formuen, der gør modellens stabilitet følsom overfor størrelsen på priselasticiteten.

I tabel 1, har jeg opstillet estimationsresultaterne fra tre forskellige formuleringer af boligprisrelationen.

Tabel 1. Estimationsresultater

	Indkomstbegreb		
	<i>fCpuxh</i> , Dec09 formulering	<i>fCpuxhw</i>	<i>Ydpl1/pcpuxh</i>
B1, trend	0,266041 (0,102875)	0,143813 (0,194385)	2,13066 (2,27714)
B2, priselasticitet	0,128995 (0,02517)	0,123577 (0,034899)	0,084662 (0,044251)
B3, konstant	1,1429 (0,132875)	1,08973 (0,234265)	-0,67005 (2,27538)
A1, efterspørgsels- elasticitet	1,95693 (0,295575)	1,08861 (0,17712)	1,23098 (0,210414)
A2, usercost	-6,28583 (0,781039)	-5,13974 (0,610331)	-5,18823 (0,566256)
A3, tilpasning	-1,93388 (0,387663)	-1,48283 (0,218699)	-1,71301 (0,277471)
A4, dummy = 1 2006	0,082023 (0,03859)	0,04006 (0,034811)	0,059257 (0,036896)
A5, rho-led	-0,32049 (0,211747)	-0,49073 (0,221841)	-0,7631 (0,029786)
σ, fejledd	0,035006	0,031468	0,034733
R^2, forklaringsgrad	0,83031	0,863147	0,834175

anm.: Standardafvigelser i parentes, B-parametre knytter sig til variable i niveau, A-parametre knytter sig til variable i ændringer.

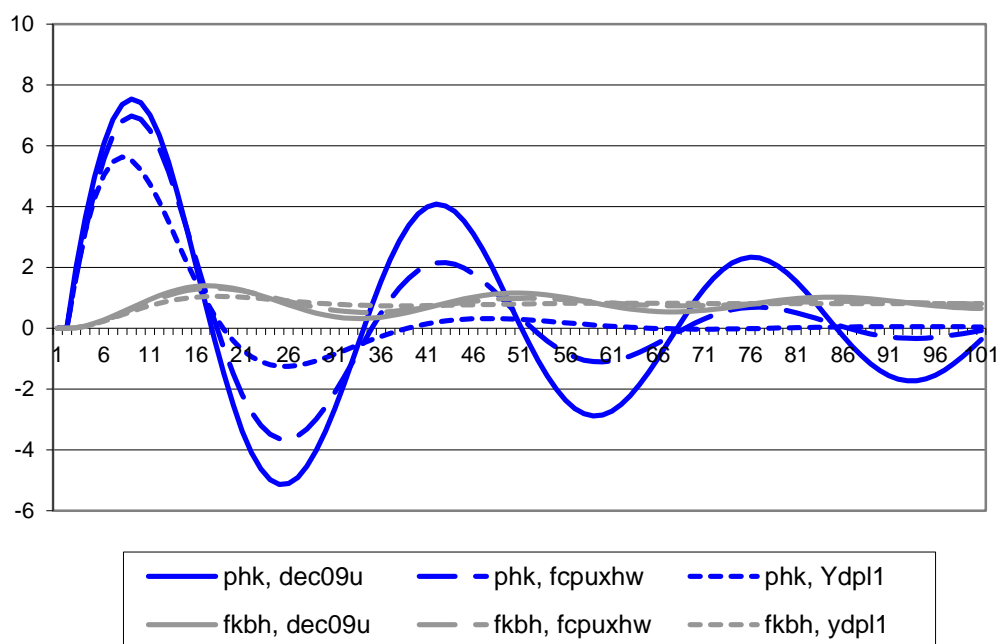
Som det anes ud fra standardafvigelsen på fejleddet giver modellen med udtrykket for ligevægtsforbruget et bedre fit end de to andre. Det er dog opløftende for dette papirs mål, at relationen med *Ydpl1* viser sig at give et lidt bedre fit (se eks. på forklaringsgrad og variationen i standardafvigelserne) end den oprindelige formulering af boligprisrelationen. Der er altså estimationsmæssigt god grund til at vælge relationen for *Ydpl1* fremfor relationen med *fCpuxh*.

3. Modelegenskaber

Som allerede vist i figur 1 har dec09's oprindelige formulering med frit estimerede parametre ikke ønskværdige egenskaber, da den lille elasticitet får modellen til at svinge meget. Der er ikke grund til at tro at elasticiteten estimeret med *fCpuxhw* i modellen skulle give væsentligt anderledes resultater da priselasticiteterne for de to modeller til forveksling ligner hinanden.

I figur 3 har jeg afprøvet de tre frit estimerede modeller for kontanprisen i den samlede model.

Figur 4 phk og fKbh



Som det ses er modellerne, hvor formuen (indirekte) indgår i indkomstmålet, mere svingende i deres tilpasning til ligevægt end formuleringen med indkomsten.

For at forklare hvad der får den urestringerede Dec09 model til at svinge så meget, kan man opstille en stiliseret model af boligprisen. Udgangspunktet er ligevægtsudtrykket for kontanprisen som er udledt på baggrund af den ønskede værdi for bolikapitalbeholdningen. Boligprisen bliver derfor en funktion af kapitalbeholdningen (erstatte den ønskede størrelse) og et indkomstudtryk, x , som kan være indkomst, y , eller forbrug, c .

$$p = \frac{1}{\beta} \frac{k}{x}$$

$$c = c(y, p)$$

hvor

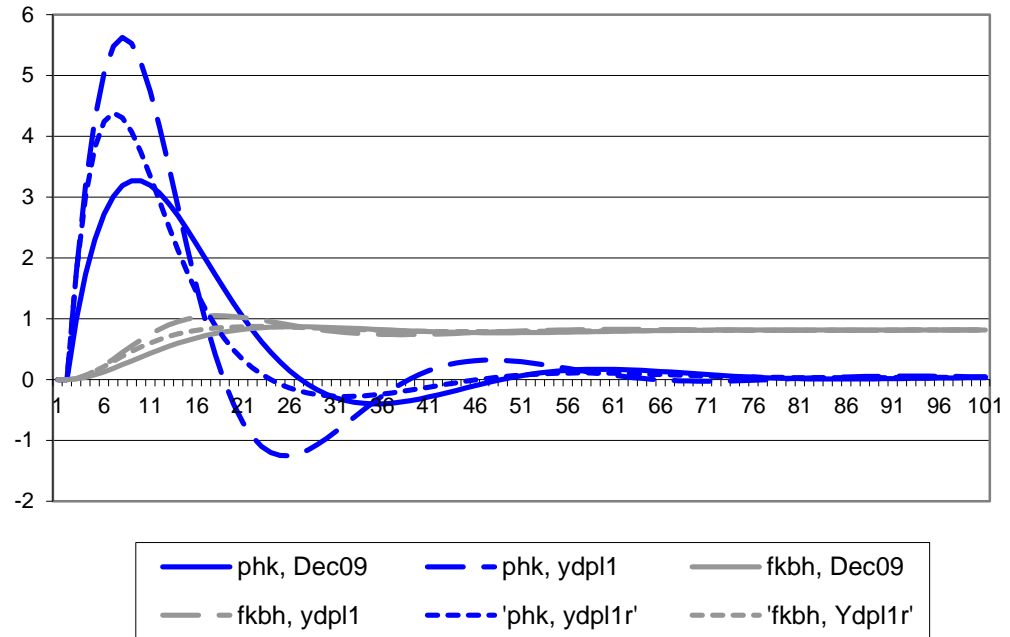
p	boligpris
β	priselasticitet
k	boligkapitalbeholdning
x	indkomstudtryk (c el. y)
c	Forbrug

Hvis $x=c$ i modellen opstår der simultanitet, som viser sig ved en potentielt ustabil model. Som eksempel kan man vælge $fCpuxh$ som indkomstudtryk. Dette er en funktion af indkomsten og formuen og dermed boligformuen, hvilket vil sige boligprisen. Under en sådan situation vil en ændring af kx forholdet (fra ligningen) koblet med en lille priselasticitet give stor effekt på boligprisen, hvilket vil tilbageføre i indkomstmålet, hvilket vil påvirke ky forholdet osv.

Hvis $x=y$ er systemet rekursivt, og på langt sigt vil modellen være stabil.

I figur 5 er multiplikatorerne for et stød til den ønskede boligmenge illustreret. Udover den frit estimerede størrelse på koefficienten til priselasticiteten indgår også en model hvor priselasticiteten er bundet op med knap to standardafvigelser til en værdi på 0.15 (versionen kaldes *ydpl1r*). Dermed går i retning af Dec09s større priselasticitet.

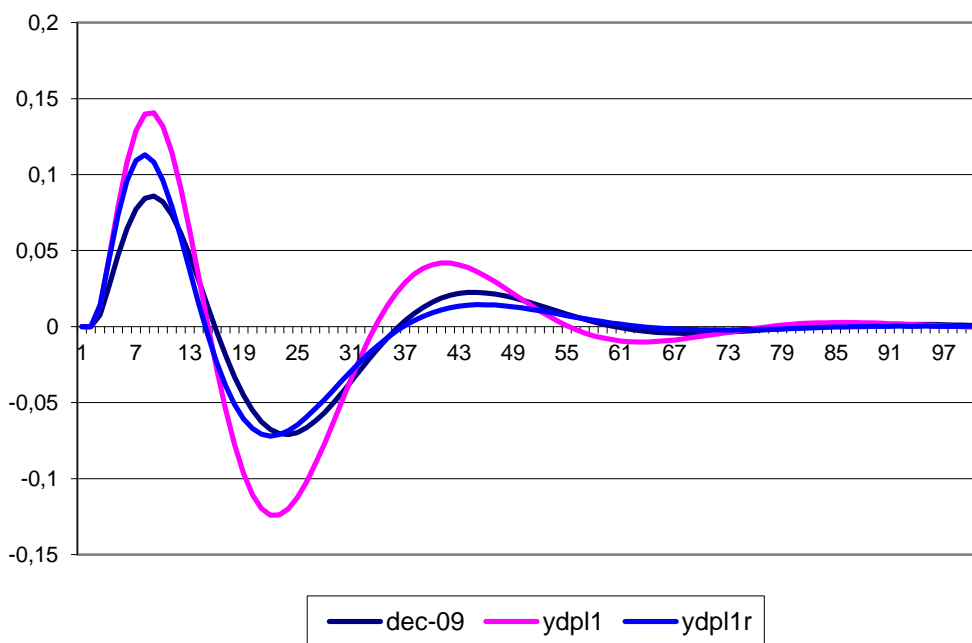
Figur 5 boligpris, *phk*, og kapitalmængde, *fkbh*



For den restringerede model er der stadig en kraftigere kortsigtet reaktion på boligprisen, men på det mellemlange sigt er der ikke nogen forskel.

I figur 7 illustrerer betydningen af omformuleringen for ADAMs crowding-out tid – udtrykt ved beskæftigelsen. Som det ses er der ikke stor forskel på hvor lang tid der går til skæring med 0, men den kortsigtede konjunktoreffekt er tydeligt kraftigere i de to omformuleringer end i Dec09, og man svinger mere tilbage med *Ydpl1* og den lille priselasticitet.

Figur 6 Crowding-out tider, beskæftigelse, Q



Hvis man vil undgå det følgende sving i beskæftigelsen er det altså stadig nødvendigt at binde elasticiteten op. Hovedforskellen er dog at hverken t- eller f-tests vil afvise bindingen i $Ydpl1$ formuleringen.

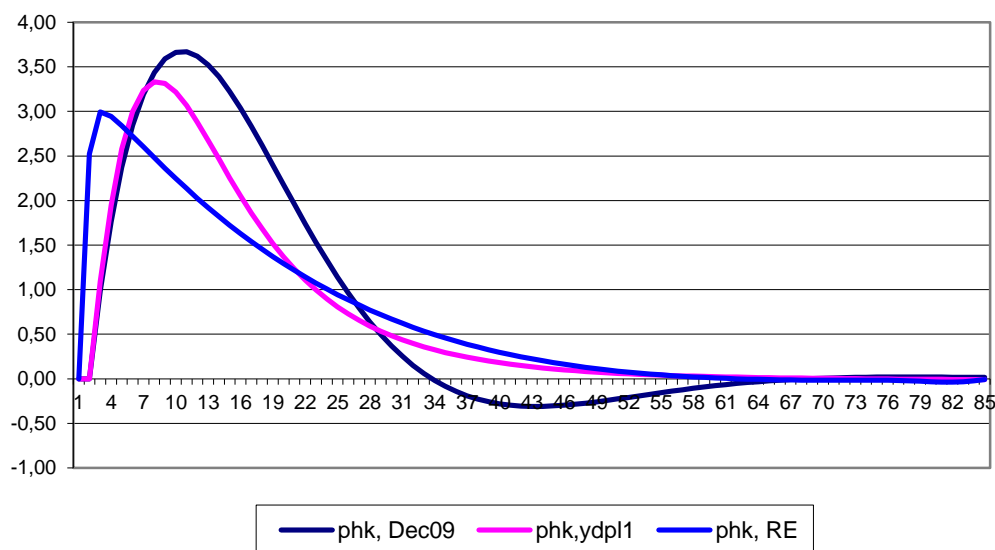
4. Link til rationelle forventninger

Eftersom den forbrugsbestemmende indkomst er et mål for husholdningernes indkomst og dermed forbrug på langt sigt, vil en inklusion af $Ydpl1$ i boligprisrelationen betyde, at husholdningerne er i stand til at forudse deres fremtidige indkomst og basere beslutningen om den rette boligpris på dette. Det minder om Dawits (DSI15111) øvelse med inklusion af fremadrettede/rationelle forventninger i boligmodellen.

Dawits resultater viste at med fremadrettede forventninger vil boligprisen tilpasse sig mere jævnt end i tilfældet med bagudskuende/naiv forventningsdannelse, sådan som det er formuleret i ADAM nu.

I figur 4 har jeg illustreret resultaterne fra tre delmodeller når man øger den ønskede boligkapitalbeholdning med 1 pct. De tre delmodeller er hhv. dec09, DSIs rationelle forventninger og erstatning af $fCpuxh$ med $Ydpl1$.³

³ I denne øvelse har jeg indsat $Ydpl1$ direkte i Dec09s Boligprisrelation. Det antages altså, at de estimerede parametre er uændrede.

Figur 7 Tre delmodeller, phk, multiplikatorer i pct. af grundforløb

Modellerne med hhv. rationelle forventinger og *Ydpl1* inkluderet minder om hinanden. Bortset fra forsinkelsen på et par år for *Ydpl1*-modellen har de begge en relativt jævn tilpasning mod ligevægt, hvorimod tilbagefødsningen fra boligpris på forbrug i Dec09's formulering giver et ekstra sving på mellemlangt sigt. Det lader til at alle tre modeller falder til ro omkring samme tidspunkt, ca. år 65 efter stødet, hvilket forklares ved, at delmodellerne har samme tilpasningshastighed.

I delmodellen svinger boligprisen generelt mindre end i den samlede model, fordi indkomsten er eksogen.

5. Konklusion

Vi er i dette papir kommet med et forslag til en mindre reformulering af boligprisrelationen. Grunden til at det i første omgang har været interessant at kigge på relationen, er at priselasticiteten i dec09 modelversionen er restringeret til en værdi, der må siges at være udenfor standard signifikansniveauer. Derfor var målet, at se om en omformulering af relationen var mulig så denne restriktion ikke længere skulle være nødvendig.

Ændringen der er foreslået indebærer at erstatte variabelen for forbruget undtagen boligydelse, *fCpuxh*, med den forbrugsbestemmende indkomst, *Ydpl1*. Denne ændring skulle fjerne tilbagefødsningen fra boligprisen til indkomstmålet og dermed ville modellen blive mindre følsom overfor størrelsen på elasticiteten, hvilket vil tillade en mere fri estimation. Estimationsresultaterne viste umiddelbart et bedre fit med indkomsten end med forbruget.

For frit estimerede parametre viste modellen med *Ydpl1* bedre egenskaber end de to alternativer, der blev stillet op. Multiplikatorerne var mere stabile og lignede til forveksling dec09 på de store makrovariable: løn, privatforbrug og beskæftigelse. Forskellen er større mht. ændringen i husprisen, hvor pointen er,

at modellen kan tåle en større boligprisreaktion, når indkomstudtrykket ikke er en funktion af boligpriserne.

Fordelen ved at bruge *forbruget* som indkomstudtryk er, at det er et bedre mål for den langsigtede indkomst, da forbrugerne som regel også overvejer deres fremtidige indkomstgrundlag når de bestemmer forbruget. Derudover sås i figur 3 en tydeligt klarere sammenhæng mellem forbrug og boligpris end mellem indkomst og boligpris. Vil man gerne argumentere grafisk for den ene eller den anden, er forbruget nok at foretrække.

Til slut blev det noteret, at der var et link mellem formuleringen af boligprisrelationen med den forbrugsbestemmende indkomst, og det at indføre rationelle forventninger i boligmodellen.