

Boligkapital og afgangsrater i ADAM

Resumé:

Den nuværende formulering af boligkapitalen i ADAM giver os to udfordringer. For det første ses et strukturelt brud i slutningen af estimationsperioden. For det andet er tilpasningstiden meget lang. Begge disse problemstillinger vil der blive kigget nærmere på i dette papir. Herunder afprøves en anden formulering af boligkapitalrelationen, hvor den nuværende relation med Tobins q bliver erstattet af en fejlkorrektionsligning med en ønsket kapitalmængde, der er afhængig af usercostraten og prisen på nyinvesteringer. Usercostrate gange investeringspris svarer til prisen på at bo i en nybygget bolig, og anvendelsen af prisen på at bo i ny kapital minder om modellens bestemmelse af erhvervenes maskin- og bygningskapital. Hele øvelsen gentages med nettokapital som afhængig variabel i stedet for bruttokapital, for der ser ud til at være problemer med udviklingen i kapitalapparatets afgangsrater. Slutteligt afprøves et kapitalapparat baseret på den såkaldte PIM med konstant afgangsrater.

Det er nemmere at forklare nettokapitalen og en PIM-beregnet boligkapital, end det er at forklare bruttokapitalen i jun14's data, men vi kan ikke estimere en hurtigere boligkapitalrelation end ADAMs. Hvis vi estimerer boligkapitalrelationen uden Tobins q fås en boliginvesteringsreaktion med mindre top og med langsommere men også roligere tilpasning i boligkapitalen end i ADAM.

KSR06415

Nøgleord: bolig, afgangsrater, Tobins Q , jun14

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

Den nuværende formulering af boligkapitalen i ADAM har to umiddelbare udfordringer. For det første er der et strukturelt brud i den nuværende model i slutningen af estimationsperioden, hvor formuleringen med Tobins Q tilsyneladende overvurderer stigningen i mængden af boligkapital. For det andet giver den nuværende formulering en lang tilpasningstid på boligmarkedet.

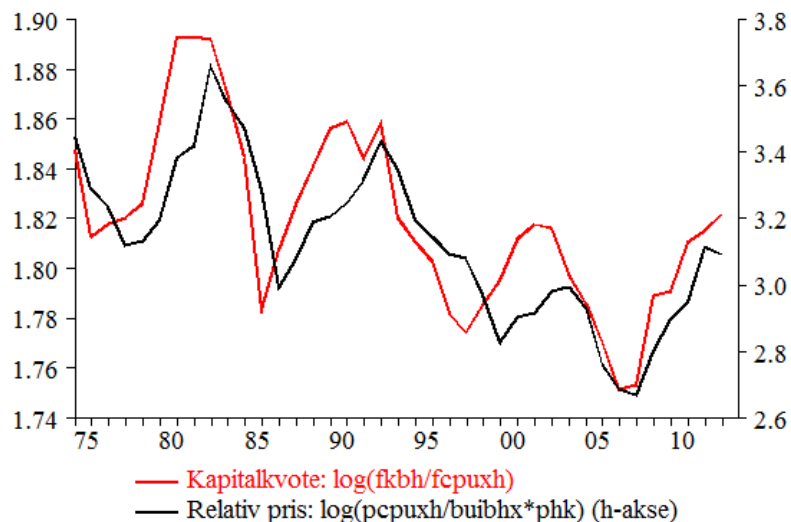
Den lange tilpasningstid kan være retvisende, og det er primært den første udfordring, som er i fokus i papiret, men tilpasningstiden bliver belyst ved at afprøve de estimerede modeller i ADAM.

Det skal bemærkes, at de anvendte data er fra før hovedrevisionen af Nationalregnskabet. Den anvendte modelversion af ADAM er jun14, som også er fra før hovedrevisionen.

2. Beskrivelse af det strukturelle brud

Vi starter med at kigge nærmere på en Tobins Q-tilgang, jf. Figur 1. Her er forholdet mellem boligkapitalen (bruttokapitalen fk_{bh}), og forbruget ekskl. boliger (fc_{puxh}) sammenholdt med den relative pris på de to, forbrug og boliganvendelse. Figuren viser; at når kapitalmængden af boliger stiger relativt til forbruget ekskl. boliger, falder prisen på at bo i en ejerbolig relativt til forbrugerprisen. Det er nærmere bestemt markedsprisen på boliger, phk , som falder. Usercostraten $buibhx$ kan ses som eksogen i denne sammenhæng.

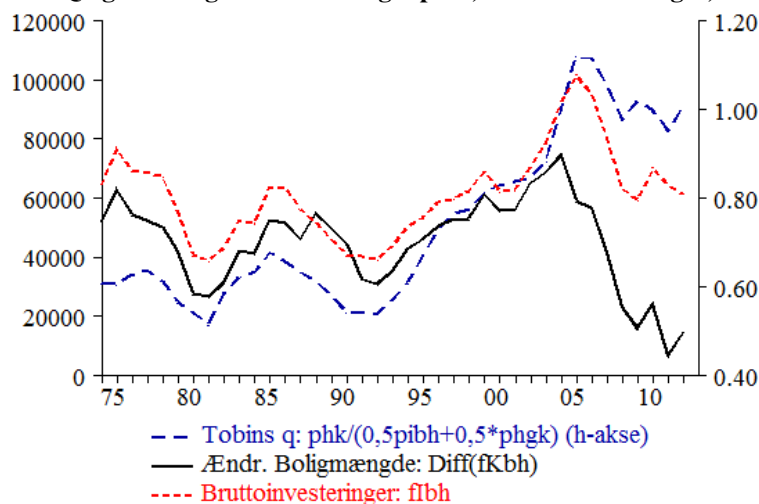
Figur 1: Kapitalkvote og relativ pris, 1975-2013



Sammenhængen i figur 1 anvendes i ADAM som langsigtet efterspørgselsrelation, men det at boligprisen falder, når bolig mængden stiger i forhold til efterspørgslen bruges også i ADAMs ligning for bruttokapitalen, der er formuleret med Tobins Q som forklarende variabel. Tobins Q er forholdet mellem markedsprisen på boliger og kostprisen på en nyopført bolig, og anvendelsen af Tobins Q afspejler, at boligprisen på langt sigt følger prisen på boliginvesteringer, fordi investeringsprisen repræsenterer udbudsprisen på

langt sigt. Hvis prisen på boliger er højere end omkostningen ved at bygge nyt, vil det skabe nybyggeri. Det større udbud af boliger, vil derefter få boligpriserne bragt ned på niveau med prisen på boligbyggeri. Det er i hvert fald teorien, men Tobins Q fungerer ikke så godt.

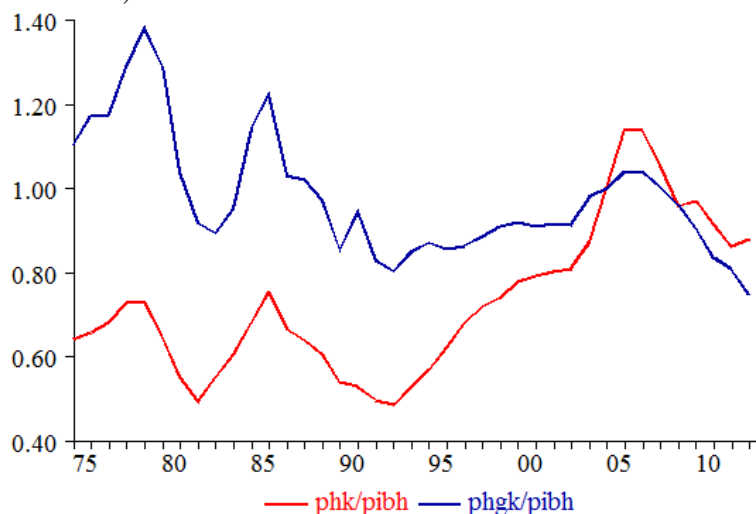
Figur 2: Tobins Q og ændringer i bruttoboligkapital, bruttoinvesteringer, 1975-2013



Som det fremgår af Figur 2 med Tobins Q og væksten i boligkapitalen er der et forklaringsproblem i den sidste del af estimationsperioden, hvor væksten i boligkapitalen er mindre end det høje Tobins Q tilsiger.

En mulig forklaring på den høje Tobins Q kan findes i, at det i praksis ikke er muligt at opsplitte ejendomsværdien på bygning og byggegrund, for der findes ikke data for prisen på i forvejen bebyggede grunde. Det eksisterende datagrundlag for byggegrundspriser vedrører primært ny-udstykkede byggegrunde. Det betyder, at attraktive områder i storbyer og god beliggenhed er underrepræsenteret i datagrundlaget. Dermed er Tobins Q i Figur 2 påvirket af prisen på byggegrunde, som ikke er omkostningsbestemt, og det kan være med til at forklare diskrepansen i Figur 2.

Figur 3: Boligpris(phk) og pris for byggegrunde(phgk) relativt til investeringspris(pibh), 1970-2013, 2005=1



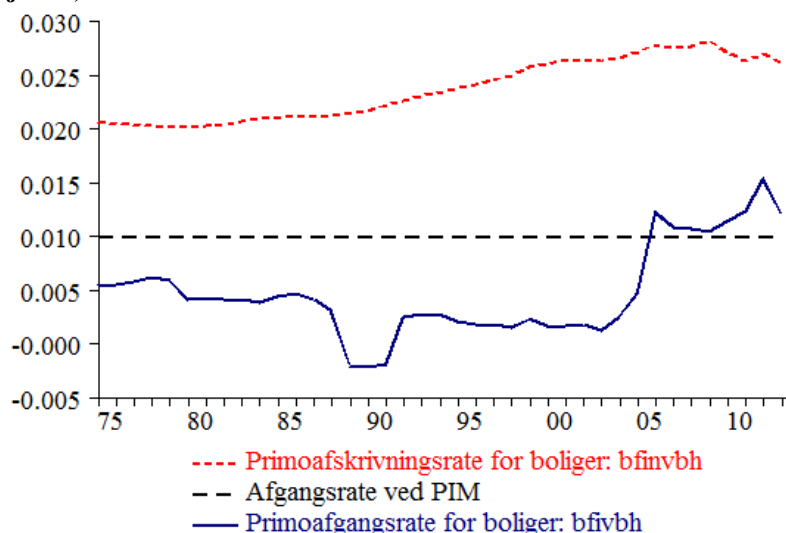
I Figur 3 kan man se, at prisen på byggegrunde, $phgk$, har udviklet sig anderledes end den samlede boligpris, phk , der både omfatter bygning og grund. I forhold til 1970'erne er grundprisen faldet i forhold til boliginvesteringsprisen, $pibh$, der repræsenterer bygningsprisen, mens den samlede boligpris er steget kraftigt siden 1990'erne. Det er umuligt at frembringe en stationær brøk ved at trække en kvote gange den faldende brøk $phgk/pibh$ fra den stigende brøk $phk/pibh$, og dermed er det også umuligt at få et stationært Tobins q i den betragtede periode med udgangspunkt i det foreliggende prisindeks herunder indekset for grundpriser, $phgk$.

Statistikken for grundpriserne må afspejle, at de solgte byggegrunde ikke repræsenterer prisen på de eksisterende boligers jordstykke. Man må forestille sig, at prisen på nye byggegrunde i høj grad sættes af kommuner, som har flere overvejelser i forbindelse med grundudstyknin end indtægten fra salget af byggegrundene.

I ADAM er der som sagt taget udgangspunkt i Tobins Q til at forklare ændringerne i boligkapitalmængden, så ADAM har vanskeligheder med at forklare den sidste del af estimationsperioden.

I Figur 2 er der også medtaget bruttoinvesteringerne, som svarer til afgang af boliger plus ændringen i bolig-mængden. Man kan se, at der i sidste del af perioden er bedre sammenhæng mellem Tobins Q og bruttoinvesteringerne end mellem Tobins Q og ændringerne i bruttokapitalbeholdningen. Forskellen forklares formelt i Figur 4, hvor man kan se et niveauskifte i afgangsraten for boliger fra 2005 og fremefter.

Figur 4: Afgangsrate og afskrivningsrate for brutto- og nettobeholdningen af boliger i jun14, 1975-2013

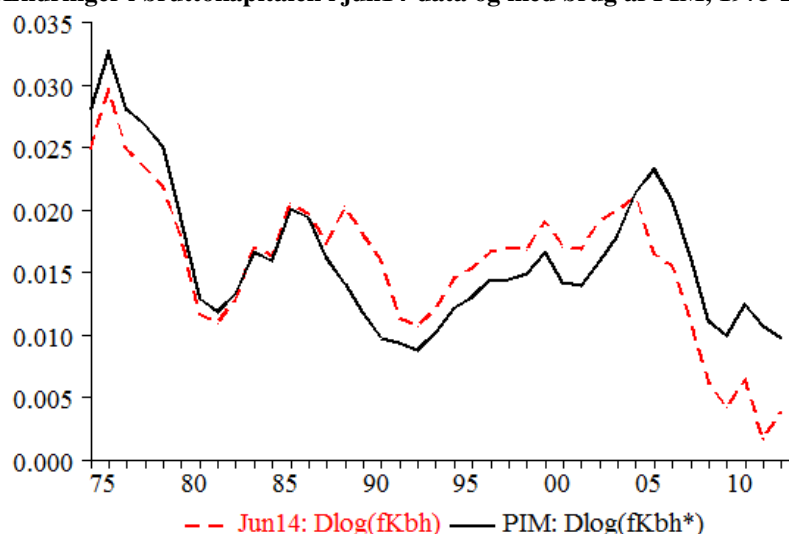


Det er vanskeligt at finde en enkel forklaring på dette niveauskifte i afgangsraten i den sidste del af den viste periode, men en kapitalbeholdning med denne afgangsrate er ikke nem at estimere på.

Man må derfor overveje en alternativ kapitalopgørelse. Fx kan man benytte den såkaldte Perpetual Investment Method (PIM). Til det formål antages en konstant afgangsrate på 0,01. Desuden benyttes bruttoinvesteringerne.

Derudover finder man startpunkt ved antagelse om konstant kapitalkvote. Herved fremkommer en ny kapitalstørrelse $fKbh^*$, som stiger stærkere end nationalregnskabets $fKbh$ i de sidste år af samplet jf. Figur 5.

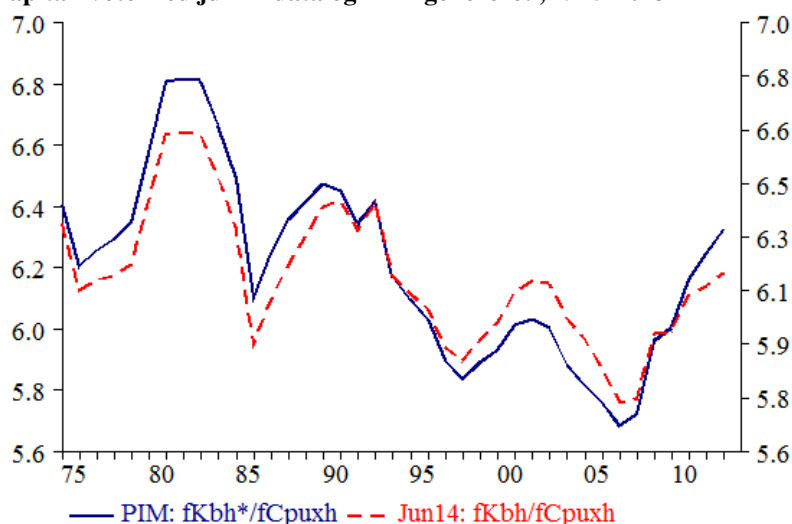
Figur 5: Ændringer i bruttokapitalen i jun14-data og med brug af PIM, 1975-2013



Forskellen er særlig udtalt i 2006, og det skyldes netop niveauskiftet i afgangsraten. Også omkring 1989 er der for en kort periode et (modsatrettet) niveauskifte i afgangsraten, og det afspejler sig i forskellen på de to kapitalbeholdningers stigningstakt omkring 1989.

I Figur 6 sammenholdes kapitalkvoterne (boligkapital/forbrug) for NR-kapitalen $fKbh$ og PIM-kapitalen $fKbh^*$.

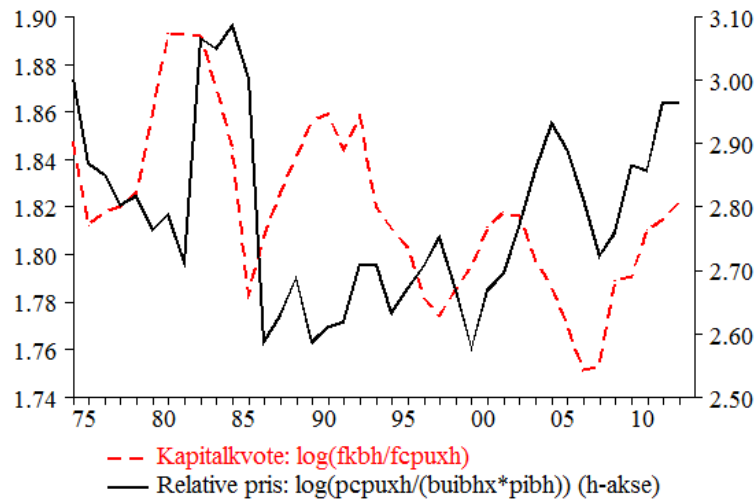
Figur 6 Kapitalkvote med jun14-data og PIM-genereret , 1975-2013



I stedet for at anvende Tobins Q-tilgangen, kan man tage en mere direkte neoklassisk tilgang til at bestemme boligkapitalen. Det kan man gøre ved at lade kapitalkvoten for boliger relativt til forbrug afhænge af forholdet mellem prisen på forbrug og prisen på at bo i en nybygget bolig, hvor sidstnævnte pris svarer til investeringsprisen gange usercosraten. Det giver en anden slags sammenhæng end vi så i figur 1, hvor vi brugte prisen på at bo i en bolig til markedsprisen. I figur 1 var det tydeligvis kapitalkvoten som drev den relative

pris. Investeringsprisen afspejler slet ikke boligmarkedet på samme måde, så i figur 6 nedenfor burde det snarere være den relative pris, som driver kapitalkvoten. Når det bliver billigere at bo i nybyggede boliger (den i figur 6 viste relative pris stiger), stiger kapitalkvoten. Det er dog svært at se denne sammenhæng i Figur 6. Det mest påfaldende er nok, at korrelationen mellem relativ pris og kapitalkvoté er mindre end i figur 1.

Figur 7 Kapitalkvoté og relative pris, 1975-2013

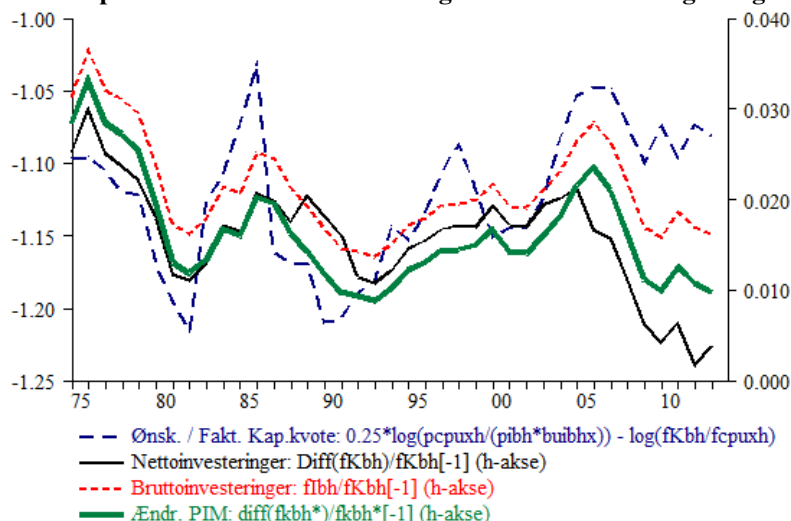


Man kan ikke se en konsekvent positiv samvariation mellem den relative pris og den relative mængde i figur 7, men det betyder ikke nødvendigvis, at teorien er forkert, for det er en langsigtet sammenhæng, som kan være svært at se, bl.a. fordi boligbeholdningen reagerer trægt.

Hvis den ønskede kapitalkvoté er en funktion af det relative prisforhold i Figur 7, ligger det lige for at tjekke, om forholdet mellem ønsket og faktisk kapitalkvoté påvirker ændringerne i bolig mængderne. Det tjekkes i Figur 8, hvor ændringerne i bolig mængden både er repræsenteret af både netto- og bruttoinvesteringerne som andel af boligkapitalen primo året. Som indikator for ønsket kapitalkvoté er vist logaritmen til den relative pris fra figur 7. Hvis den ønskede kapitalkvoté følger den relative pris opløftet til en priselastisitet, er logaritmen til den ønskede kapitalkvoté en lineær funktion af logaritmen til den relative pris. Et simpelt oplagt bud på denne priselastisitet er på baggrund af akserne i figur 7 $0,25 (\approx \frac{0,16}{0,25} = \frac{1,9-1,74}{3,1-2,5})$.

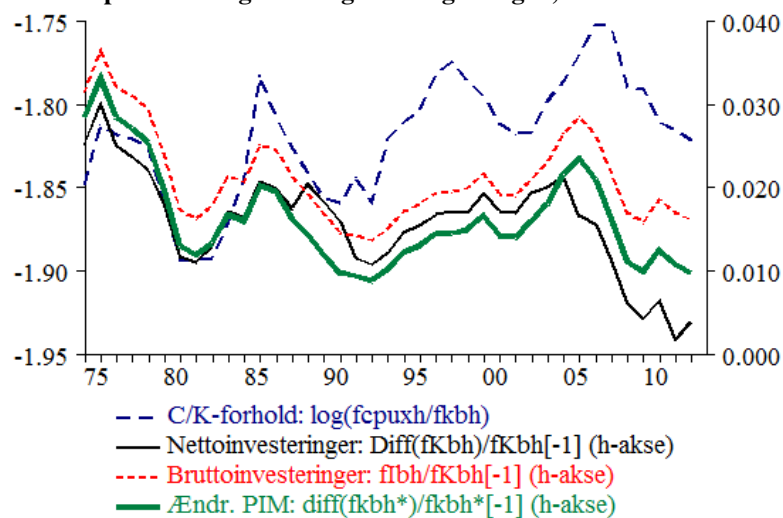
Sammenhængen er ikke helt tydelig men tydeligere end i Figur 7.

Figur 8 Ønsket kapitalkvote relativt til faktisk og relative ændr. i boligmængde, 75-13



Figur 7 og 8 har illustreret, at den relative pris på at bo i nybyggede boliger ikke er god til at forklare udviklingen i boligmængden. Hvis man helt ignorerer dette prisforhold og antager, at den ønskede kapitalkvote er konstant, har man en simpel acceleratormodel, og den klarer sig lidt bedre, jf. Figur 9, der viser, at forholdet mellem forbrug og kapital har en vis samvariation med den relative ændring i boligmængden og især med bruttoinvesteringerne, der er den relative ændring plus afgangsraten.

Figur 9 Faktisk kapitalkvote og ændringer i boligmængde, 1975-2013



Ideen er, at den faktiske beholdning følger den ønskede, så det burde være nemmere at relatere C/K forholdet til den relative ændring i kapitalapparatet uden tillæg for afgang(nettoinvesteringer). Men det er som sagt lettere at se sammenhængen til relativ ændring plus afgangsrate(bruttoinvesteringer), og det har generelt været lettere at se en efterspørgselsmæssig sammenhæng til bruttoend til nettoinvesteringerne i de viste figurer.

Det burde ikke være et stort problem at forklare bruttoinvesteringer i stedet for nettoinvesteringer, hvis afgangsraten opfattes som eksogen. For så kan man

sige, at forbrugerne går efter en bestemt boligmængde, og det kræver flere investeringer, hvis boligmængden skrumper ekstraordinært. På den anden side må store afgange fra beholdningen formodes at være en økonomisk beslutning, og vores sædvanlige makrotilgang kan ikke forklare efterspørgslen efter boligudskiftning, som jf. figur 4 skifter niveau omkring 2005. Det nye niveau er muligvis mere troværdigt end det gamle, men vi må indtil videre tage ændringerne i afgangsraten som eksogene stød.

I Figur 9 er det som sagt nemmere at få accelerormekanismen til at forklare bruttoinvesteringerne end ændringer i bruttobeholdningen. Det tyder på, at man ikke skal forklare hele diskrepansen mellem Tobins Q og ændringerne i bruttobeholdningen i Figur 2 med problemerne i datagrundlaget for grundpriserne.

Man kan også vælge at forklare bruttoinvesteringerne eller prøve at forklare ændringen i en PIM-baseret boligkapital med konstant afgangsrate.

3. Ny boligkapitalrelation med bruttokapital

Som det er fremgået af afsnit 2, kunne det være relevant at forsøge alternative formuleringer af relationen for boligkapital. Fx kunne man bruge kostprisen på en ny bolig i stedet for markedsprisen på en eksisterende bolig, så det relative prisudtryk bliver $buibhx \cdot pibh / pcpuxh$. Det er fortsat naturligt at arbejde med en fejlkorrektionsligning:

$$\begin{aligned} D\log(fKbh) = & \alpha_0 + \alpha_1 \cdot D\log\left(\frac{buibhx \cdot pibh}{pcpuxh}\right) + \alpha_2 \cdot \frac{nbs}{fKbh_{-1}} + \alpha_3 \\ & \cdot Diff(logtrend) + \alpha_4 \cdot D\log(fCpuxh) + \gamma \\ & \cdot \log\left(\frac{fKbh_{-1}}{fKbhw^*_{-1}}\right) \end{aligned} \quad (1)$$

hvor $fKbh$ er bruttokapitalen af boliger, $buibhx$ er usercostraten for boligkapital, $pibh$ er prisindeks for boliginvesteringer, $fCpuxh$ er forbrug eksklusive bolig i faste priser. Den logistiske trend $logtrend$ er beskrevet i ADAM-bogen og nbs er antallet af støttede boliger under opførsel. Den ønskede kapital $fKbhw^*$ er ikke lig det $fKbhw$, som indgår i relationen for bogligprisen, phk , men givet ved:

$$\log(fKbhw^*) = \log(fCpuxh) + 0,3 \cdot \log\left(\frac{pcpuxh}{buibhx \cdot pibh}\right) + \beta_0 \quad (2)$$

Denne formulering får den ønskede boligkapital til at afhænge af usercostraten på nyinvesteringer, og det er helt parallelt til ADAMs bestemmelse af erhvervenes maskin- og bygningskapital, og vi kaldte det simpel neoklassisk tilgang i afsnit 2. Priselasticiteten er sat til 0,3, hvilket svarer til den aktuelle priselasticitet i den $fKbhw$, som bruges i relationen for phk .

3.a Estimering med NR's boligbruttokapital

Tabel 1: Estimation med forklarende variabel $dlog(fkbh)$, 1975-2010

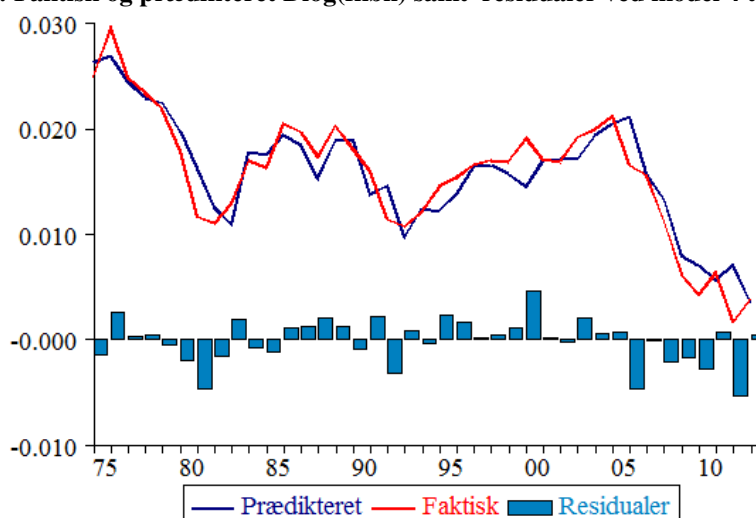
| | Model 1 | | Model 2 | | Model 3 | | Model 4 | |
|--------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| | Koefficient | Std. afv. | Koefficient | Std. afv. | Koefficient | Std. afv. | Koefficient | Std. afv. |
| $dlog(fkbh.1)$ | | | 0,7782 | 0,1170 | | | | |
| $dlog(buibhx*pibh/pcpuxh)$ | 0,0057 | 0,0062 | 0,0027 | 0,0040 | -0,00091 | 0,0037 | | |
| $nbs/fkbh.1$ | 1,1174 | 0,4853 | 0,4011 | 0,3288 | 1,75224 | 0,7387 | 1,74740 | 0,7220 |
| $diff(\text{logistisk trend})$ | 0,2110 | 0,0737 | -0,0303 | 0,0595 | -0,04176 | 0,2251 | -0,04841 | 0,2353 |
| $dlog(fcpuxh)$ | 0,0654 | 0,0273 | 0,0802 | 0,0176 | 0,04234 | 0,0147 | 0,04239 | 0,0145 |
| $log(fkbh.1/fkbhw*.1)$ | -0,0158 | 0,0151 | 0,0020 | 0,0100 | -0,03821 | 0,0151 | -0,03516 | 0,0089 |
| AR(1) | | | | | 0,85841 | 0,1204 | 0,85171 | 0,1188 |
| Konstant | 0,0267 | 0,0145 | -0,0015 | 0,0102 | 0,04523 | 0,0152 | 0,04236 | 0,0093 |
| R2 / std.afv | 0,5980 / 0,0035 | | 0,8408 / 0,0022 | | 0,8457 / 0,0022 | | 0,8454 / 0,0022 | |
| Periode | 1975 – 2010 | | 1975 – 2010 | | 1975 – 2010 | | 1975 – 2010 | |
| LM AR1 (p-værdi) | 19,8179 (0,000) | | 1,8213 (0,177) | | | | | |

Ved estimation af model 1 i ligning 1 giver LM teststatistikken et klart tegn på autokorrelation, da nulhypotesen om ingen seriekorrelation forkastes. Det er derfor hensigtsmæssigt at medtage den afhængige variabel lagget på højresiden, hvilket sker i tabellens model 2. Når den laggede afhængige variabel medtages på højre-siden, kan nulhypotesen om ingen seriekorrelation ikke forkastes.

Samtidig bliver flere af de forklarende variabler insignifikante. Fx er den insignifikante koefficient til ændringen i usercostraten positiv, hvilket strider mod intuitionen, så den variabel skal ikke med.

Med model 3 droppes den laggede afhængige variable. I stedet medtages et Cochrane-Orcutt AR(1)-led. Ligesom ved model 2 er flere af koefficienterne ikke signifikant forskellige fra nul. I model 4 undlades den insignifikante første års effekt fra usercost. Det er denne model, der arbejdes videre med.

Figur 10: Faktisk og prædikeret $Dlog(fkbh)$ samt residualer ved model 4 tabel 1, 75-13



Figur 10 viser, at formuleringen kan forklare en stor del af den første periode. Det store positive residual i år 2000 angiver, at boligmengden stiger betydeligt mere end modellen forventer. Årsagen kan være stormen d. 4. december 1999, hvor de store skader skabte store boliginvesteringer i 2000. Det kan modellen ikke fange, og en dummy i 2000 kan være hensigtsmæssig.

Der er desuden et stort negativt residual i 2006, og det skal muligvis forklares med niveauskiftet i afgangsraten i dette år, jf. den tidligere viste Figur 3. Modellen forklarer ikke den betydelige stigning i afgangsraten. Det skyldes, at de valgte forklarende variabler i modellen primært har noget med investeringerne at gøre og ikke relaterer til særlige ændringer i kapitalmængden. Det er en principiel svaghed ved modellen, men der kan her også være tale om en svaghed ved data.

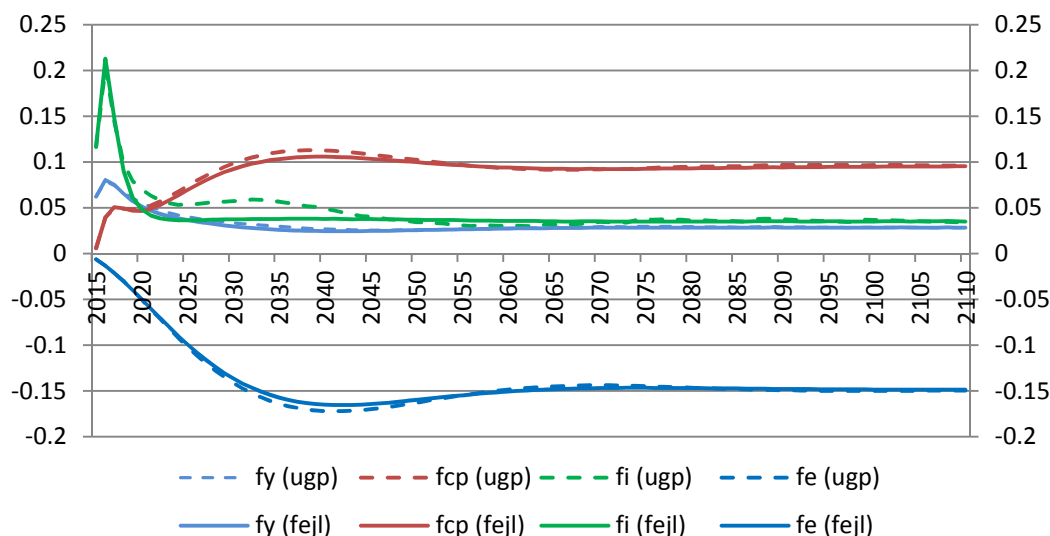
I den sidste del af estimationsperioden (frem til og med 2010) er der overvægt af negative residualer, fordi modellen ikke rigtigt fanger den faldende stigningstakt. Især bemærkes at modellens prædikterede værdi i 2012 er betydeligt højere end den faktiske.

3.b Afprøvning i ADAM

Som nævnt er det også relevant, at se på hvorledes tilpasningstiden påvirkes af at ligningen for boligkapitalen. Derfor indsættes den estimerede model 4 i ADAM. Ud over det laves der ingen ændringer, så relationen for boligprisen, *phk*, er uændret ift. Jun14.

Man kan nu lave et stød og sammenholde effekten med Jun14. Vi betragter et permanent stød til det offentlige varekøb (fVmo) på 1 pct.

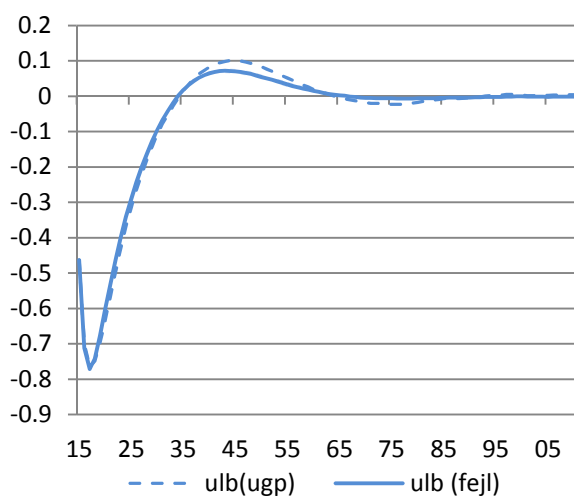
Figur 11: Effekt på BNP, privat forbrug, investeringer og eksport af offentligt varekøb (fVmo) + 1 pct. med udgangspunkt i jun14 (ugp) der sammenholdes med jun14 med fejlkorrigeringsmodel 4 (fejl) til at bestemme boligkapitalen



Figur 11 viser kun små forskelle på BNP og de aggregerede efterspørgselskomponenter bortset fra investeringerne, hvor model 4 dæmper investeringstoppen 20 år inde i forløbet. Der er heller ikke væsentlig forskel på

bruttoledigheden jf. Figur 12. De lange eftersving i ledigheden bliver dog dæmpet, når boligkapitalen bestemmes af fejkorrektionsmodel 4.

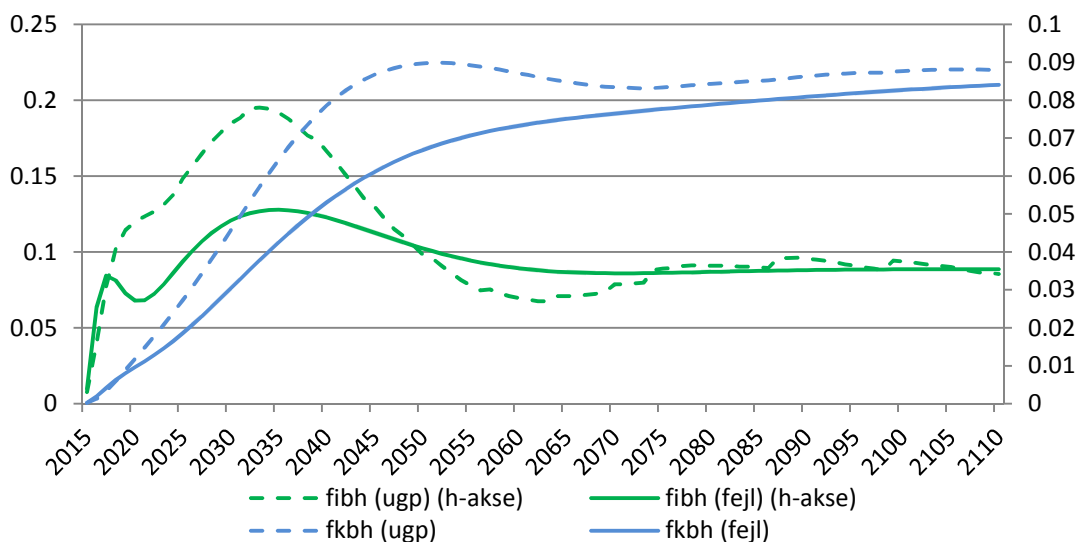
Figur 12: Effekt på bruttoledighed af stød



Den tydeligste ændring vedrører naturligt nok boliginvesteringerne (*flbh*) og boligkapitalen (*fkbh*) jf. Figur 13. Her ses det, at man med fejkorrektionsmodel 4 får mindre tendens til overshooting end i udgangspunktet jun14. Det afspejler, at boliginvesteringerne ikke længere afhænger af den efterspørgselsbestemte boligpris men af prisen på investeringerne. Dermed er der mindre top på de første årtiers

investeringspukkel, og boligkapitalen tilpasser sig langsommere men også roligere og uden overshooting mod sin nye ligevægt.

Figur 13: Effekt på brutto boliginvesteringerne og boligkapitalen af offentligt varekøb(fVmo) + 1 pct. med udgangspunkt i jun14 (ugp) der sammenholdes med jun14 med fejkorrektionsmodel 4 (fejl) til at bestemme boligkapitalen



4. Ny boligkapitalrelation med nettokapital

I jun14 og også i okt14 benyttes bruttokapitalen for bolig mængden som den afhængige variabel i estimationen, mens nettokapitalen er bestemt ud fra ændringer i bruttokapitalen.

Som illustreret i Figur 4 i afsnit 2 er afgangsraten for bruttokapitalen langt fra konstant over estimationsperioden, mens nettokapitalens afskrivningsrate udvikler sig betydelig mere stabilt. Det er derfor relevant at lave en

adfærdsrelation for nettokapitalen i stedet for bruttokapitalen. Ud fra nettokapitalen og afskrivningsraten kan man både bestemme bruttoinvesteringerne og bruttokapitalen, der p.t. indgår i ligningen for boligprisen.

4.a Estimation af bolignettokapital

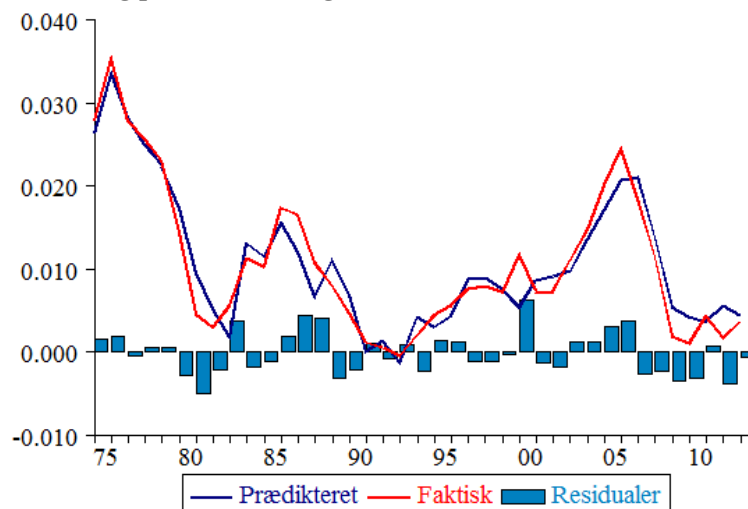
Bestemmelsen af nettokapitalen har samme udgangspunkt som bestemmelsen af bruttokapitalen i afsnit 3, og der bruges samme forklarende variabler, men nu er nettobeholdningen (fKn_{bh}) den afhængige variabel.

Tabel 2: Estimation med forklarende variabel $dlog(fkn_{bh})$, 1975-2010

| | Model 1 | | Model 2 | | Model 3 | | Model 4 | |
|-------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| | Koefficient | Std. afv. | Koefficient | Std. afv. | Koefficient | Std. afv. | Koefficient | Std. afv. |
| $dlog(fkn_{bh}.1)$ | | | 0,6833 | 0,0918 | | | | |
| $dlog(buibhx*pibh/pcpuxh)$ | 0,0117 | 0,0070 | 0,0036 | 0,0043 | 0,0039 | 0,0046 | | |
| $nbs/fkn_{bh}.1$ | 1,7717 | 0,6088 | 0,5729 | 0,3972 | 1,7149 | 0,7233 | 1,2899 | 0,5669 |
| diff(logistisk trend) | 0,6210 | 0,0923 | 0,0884 | 0,0903 | 1,3616 | 1,4885 | -3,3201 | 1,4865 |
| $dlog(fcpuxh)$ | 0,0746 | 0,0373 | 0,1333 | 0,0236 | 0,0670 | 0,0266 | 0,0828 | 0,0205 |
| $log(fkn_{bh}.1/fkn_{bh}w.1)$ | -0,0506 | 0,0124 | -0,0167 | 0,0087 | -0,0543 | 0,0152 | -0,0620 | 0,0112 |
| AR(1) | | | | | 0,5930 | 0,1825 | 0,7340 | 0,0155 |
| Konstant | 0,0221 | 0,0042 | 0,0050 | 0,0034 | 0,0239 | 0,0058 | 0,0266 | 0,0051 |
| R2 / std.afv | 0,7632 / 0,0007 | | 0,9186 / 0,0002 | | 0,8880 / 0,0003 | | 0,9163 / 0,0002 | |
| Periode | 1975 - 2010 | | 1975 - 2010 | | 1975 - 2010 | | 1975 - 2010 | |
| LM AR1 (p-værdi) | 19,5382 (0,000) | | 7,5361 (0,006) | | | | | |

LM-testet viser som ved bruttokapitalen tegn på autokorrelation i model 1, men en lagget venstreside variabel er ikke en effektiv løsning jf. model 2. Med Cochrane-Orcutt AR(1) led fås jf. model 3 en insignifikant første års usercosteffekt, der udelades i model 4.

Figur 14: Faktisk og prædikeret $Dlog(fkn_{bh})$ samt residualer, model 4 tabel 2, 75-13



Man kan i Figur 14 se en tendens, til at modellen med nettokapitalen har vanskeligere ved at forklare 1980'erne end resten af perioden. Desuden

bemærkes, at forklaringsgraden på knap 92 pct. ved model 4 i tabel 2 er lidt højere end forklaringsgraden på knap 85 pct. ved model 4 i Tabel 1.

Som ved relationen for bruttobeholdningen er der et betydeligt positivt residual i 2000, og det må som nævnt afspejle stormen i slutningen af 1999.

Til gengæld har model 4 med nettokapital ikke et stort negativt residual i 2006, hvilket bidrager til at reducere residualets spredning i tabel 2.

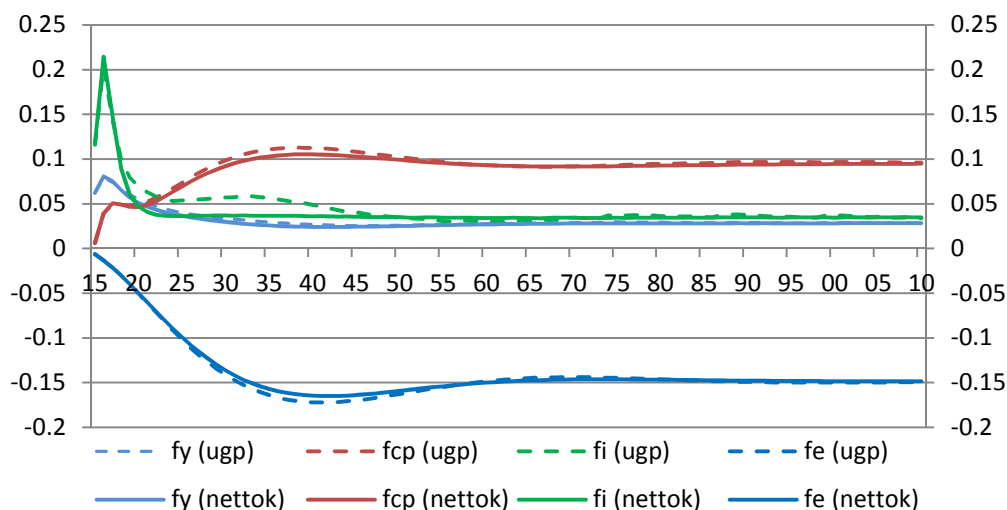
Trods den højere forklaringsgrad, har modellen med nettokapitalen også besvær med at fange de lave stigningstakter i sidste del af estimationsperioden.

Desuden bemærkes, at fejlkorrektionsparameteren i model 4 er numerisk højere i Tabel 2 end i Tabel 1, hvor vi forklarer bruttokapitalen. Det samme gælder parameteren til samme års ændringen i privatforbrug ekskl. boliger($dlog(fcpuxh)$), så vi får en lidt højere tilpasningshastighed med modellen i Tabel 2.

4.b Afprøvning i ADAM

Model 4 fra Tabel 2 testes i ADAM vha. et permanent stød til det offentlige varekøb($fVmo$) på 1 pct.

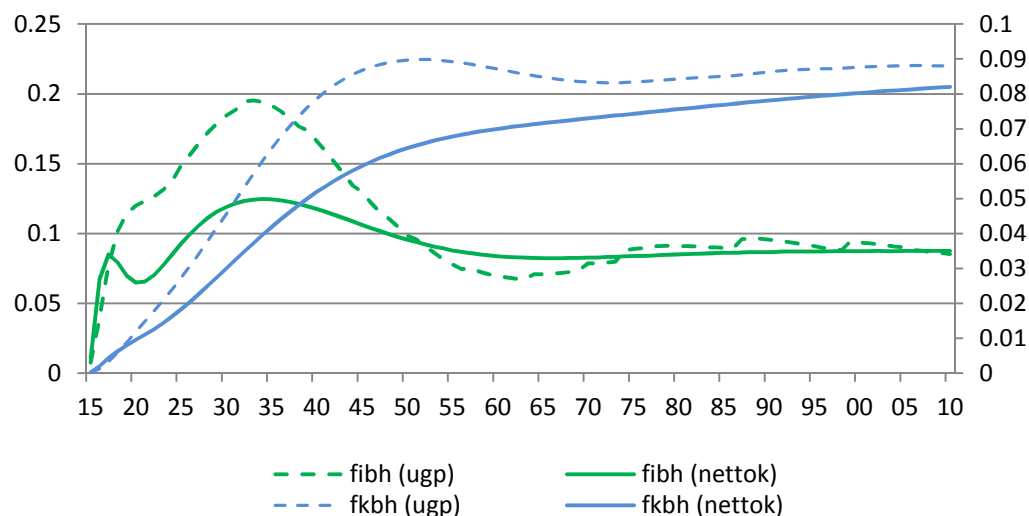
Figur 15: Effekt på BNP, privat forbrug, investeringer og eksport af offentligt varekøb($fVmo$) + 1 pct. med udgangspunktet i jun14 (ugp) der sammenlignes med jun14 medfejlkorrektionsligning til at bestemme nettoboligkapitalen (nettok)



Figur 15 er det kun de samlede investeringer, der for alvor påvirkes af at model 4 i tabel 2 er brugt til at bestemme boligkapitalen.

Dermed minder Figur 15 om Figur 11, og på samme måde minder Figur 16 med boliginvesteringer og boligkapital meget om Figur 13. Vi får mindre top på boliginvesteringerne end i jun14, og boligkapitalen tilpasser sig langsommere og roligere til sin nye ligevægt.

Figur 16: Effekt på bruttobolig-investeringer og kapital af offentligt varekøb(fVmo) + 1 pct. med udgangspunktet i jun14 (ugp) der sammenlignes med jun14 medfejlkorrektionsligning til at bestemme nettoboligkapitalen (nettok)



5. Ny boligkapitalrelation med PIM-genereret kapitalbeholdning

I Afsnit 2 blev der vist en PIM-genereret kapitalbeholdning med konstant afskrivningsrate. Det kunne være relevant at afprøve den PIM-genererede kapitalbeholdning som afhængig variabel.

5.a Estimation

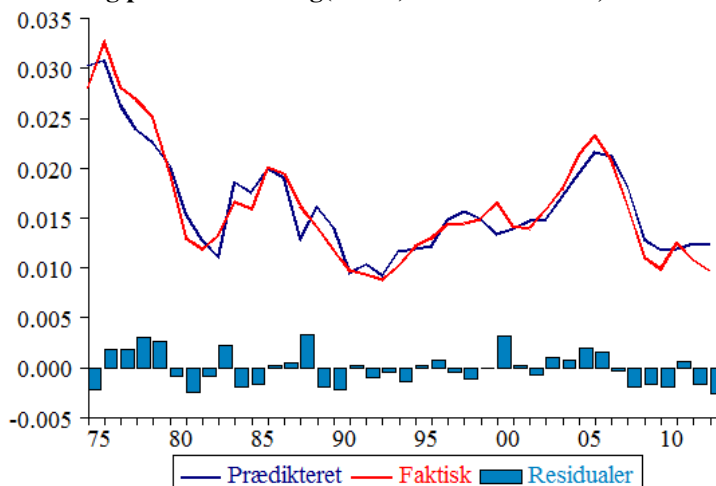
Der anvendes samme fejlkorrektionsstilgang som i afsnit 3 og 4, og jf. Tabel 3 model 4 ender man med en model med de samme forklarende variabler og med en fejlkorrektionsparameter, som er højere end i modellen med bruttokapital i Tabel 1, men mindre end i modellen med nettokapital i Tabel 2. Spredningen i residalet er ensmule mindre end i tabel 1 og 2.

Tabel 3: Estimation med forklarende variabel $dlog(fkbh^*)$, 1975-2010

| | Model 1 | | Model 2 | | Model 3 | | Model 4 | |
|-----------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| | Koefficient | Std. afv. | Koefficient | Std. afv. | Koefficient | Std. afv. | Koefficient | Std. afv. |
| $dlog(fkbh^*.1)$ | | | 0,6640 | 0,1028 | | | | |
| $dlog(buibhx^*pibh/pcpuxh)$ | -0,0121 | -0,0428 | 0,0003 | 0,0028 | -0,0023 | 0,0032 | | |
| $nbs/fkbh^*.1$ | 1,4793 | 0,4214 | 0,3613 | 0,3246 | 1,2209 | 0,5481 | 1,1019 | 0,5068 |
| diff(logistisk trend) | 0,3163 | 0,0547 | 0,0530 | 0,0542 | 0,6805 | 0,7202 | 0,7123 | 0,6472 |
| $dlog(fcpuxh)$ | 0,0319 | 0,0199 | 0,0776 | 0,0148 | 0,0390 | 0,0146 | 0,0392 | 0,0143 |
| $log(fkbh^*.1/fkbhw^*.1)$ | -0,0616 | 0,0104 | -0,0180 | 0,0096 | -0,0542 | 0,0118 | -0,0479 | 0,0080 |
| AR(1) | | | | | 0,5908 | 0,1817 | 0,5939 | 0,1689 |
| Konstant | 0,0711 | 0,0097 | 0,0203 | 0,0101 | 0,0642 | 0,0111 | 0,0583 | 0,0076 |
| R2 / std.afv | 0,8437 / 0,0025 | | 0,9359 / 0,0016 | | 0,9187 / 0,0018 | | 0,9170 / 0,0018 | |
| Periode | 1975 - 2010 | | 1975 - 2010 | | 1975 - 2010 | | 1975 - 2010 | |
| LM AR1 (p-værdi) | 17,6438 (0,000) | | 8,2722 (0,004) | | | | | |

Ved estimering med PIM-genereret datagrundlag for boligkapitalen har man jf. Figur 17 vanskeligt ved at prædiktere i starten af perioden frem til 1980.

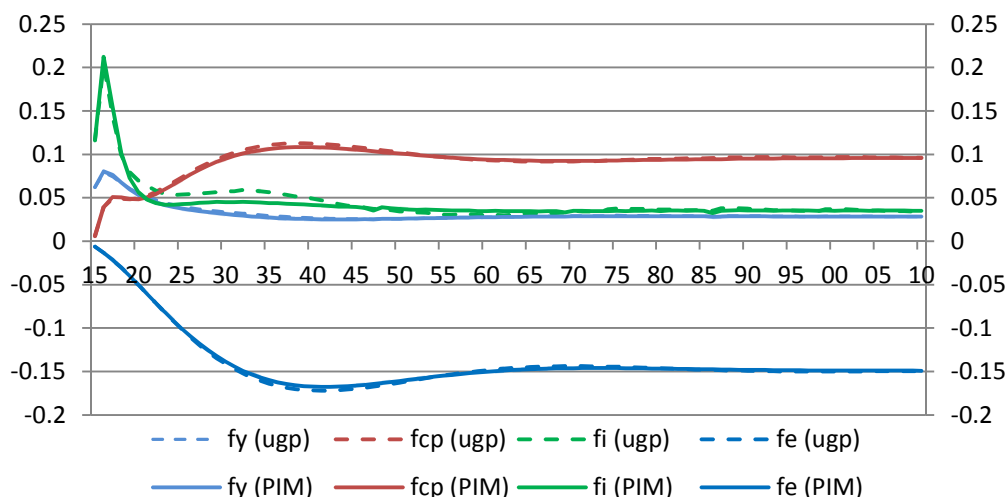
Figur 17: Faktisk og prædikeret $Dlog(fkbh^*)$ samt residualer, model 4 tabel 3, 75-13

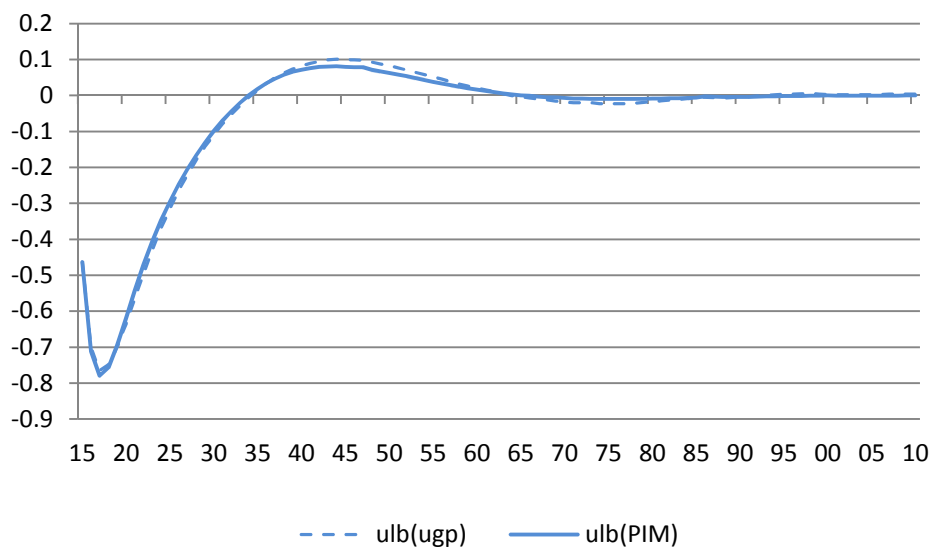


5.b Afprøvning i ADAM

Som det fremgår af Figur 18 påvirkes BNP kun marginalt af at indsætte model 4 fra tabel 3 til at forklare den PIM-genererede boligkapital. Der er heller ikke stor effekt på bruttoledigheden jf. Figur 19 kun er marginal påvirket, men de sene eftersving er dog mere dæmpede. Det er som ved modeleksperimenterne i afsnit 3 og 4 mest investeringerne, der får et andet forløb, fordi den afprøvede boligkapital ligning giver boliginvesteringerne et andet forløb.

Figur 18: Effekt på BNP, privat forbrug, investeringer og eksport af offentligt varekøb(fVmo) + 1 pct. med udgangspunktet i jun14, der sammenholdes med jun14 med ligning 4 i tabel 3 til at forklare den PIM-genererede kapitalbeholdning(PIM)



Figur 19: Effekt på bruttoledighed af off. Varekøb + 1 pct.

6. Konklusion

Papirets udgangspunkt er, at den nuværende boligkapitalmodel med Tobins Q-formuleringen har vanskeligt ved at forklare boligbeholdningen i de senere år af estimationsperioden, hvor Tobins Q er skiftet til nyt højt niveau, uden at boligbeholdningen er begyndt at stige tilsvarende kraftigt. Det hænger sammen med, at det i praksis ikke er muligt at opsplitte værdien af byggegrunde og bygninger og dermed rense Tobins q for jordværdi. I formuleringen i ADAM benyttes grundpriser baseret på nyudstedte byggegrunde. Det betyder, at attraktive grunde med god beliggenhed i større byer er underrepræsenteret i datagrundlaget. Det er dog tvivlsomt, om problemet med grundprisen forklarer hele diskrepansen. For det gælder også, at boligkapitalen vokser relativt lidt sammenlignet med forholdet mellem forbrug og kapital, svarende til at en acceleratormodel uden priser også har problemer.

I papiret er der arbejdet med andre bestemmelser af boligkapitalen. I alle tilfælde antages boligkapitalen bestemt i en fejlkorrektionsligning, hvor den ønskede kapitalmængde afhænger af usercost på nyinvesteringer i stedet for usercost på boliger til markedsprisen.

Det ser ud til, at denne formulering giver et fornuftigt fit i den sidste del af perioden. Samtidig ændres tilpasningsmønsteret, så boliginvesteringerne får mindre top og boligkapitalen mindre tendens til overshooting end ved Tobins Q-formuleringen. Det giver en roligere men også mere langstrakt tilpasning i boligkapitalen. Betydningen for reaktionen i BNP og samlet beskæftigelse er dog begrænset.

Som beskrevet hænger problemet med at bestemme boligkapitalen i nogen grad sammen med niveauskiftet i boligkapitalens afgangsrate. I Afsnit 4 adresseres niveauskiftet i afgangsraten ved at benytte nettokapitalen i stedet for bruttokapitalen, for nettokapitalens afskrivningsrate er forholdsvis konstant. Når man bruger nettokapitalen som forklaret variabel i stedet for

bruttokapitalen, er det vanskeligere at forklare 80'erne, men med nettokapitalen er det nemmere at forklare den resterende del af perioden.

Man kan også adressere niveauskiftet i i afgangsraten ved at lave sin en ny kapitalbeholdning vha. PIM-metoden med konstant afgangsrate. Med den PIM-genererede boligkapital som forklaret variabel og de samme forklarende variable som før, fås en model, som er bedre til at forklare den sidste del af perioden.