

En ny model for boliginvesteringer

Resumé:

I ADAMS nuværende ligninger for boligmarkedet bestemmes den relative ændring i boligkapitalen som en funktion af Tobins q , det støttede byggeri, en logistisk trend, en skiftdummy og to støddummyer. Den estimerede relation har et godt fit (justeret R^2 er på 0.9), men det er svært at motivere de to støddummyer og til dels også skiftdummyen. Den logistiske trend skal repræsentere overgangen fra et meget reguleret boligmarked i starten af 1970'erne, med dertil tilhørende boligmangel, til en mere markedsfølsom boligsituation siden slutningen af 1970'erne.

I Dan 14./4. 2018. foreslås det at erstatte den relative ændring i boligkapitalen på boligkapitalrelationens venstreside med en bruttoinvesteringsskvote, nærmere bestemt med forholdet mellem bruttoinvestering i boliger og lagget boligkapital. Desuden foreslås det at erstatte det hidtil anvendte grundprisindeks, med et skønnet grundprisindeks, hvis udvikling afspejler udviklingen i det samlede boligprisindeks korrigeret for forskellen på stigningen i hhv. usercostraten og usercostraten eksklusiv afskrivningsraten.

Nærværende rapport re-estimerer de foreslåede ligninger, indarbejder det foretrukne estimationsresultat i ADAM, og tester den nye model. Overordnet set reagerer nye og gamle boligligninger ens på stød til offentlig beskæftigelse, realkreditbidrag og boligafskrivningssatsen. Det er som forventet, da de to specifikationer af boligmarkedet stort set er ækvivalente.

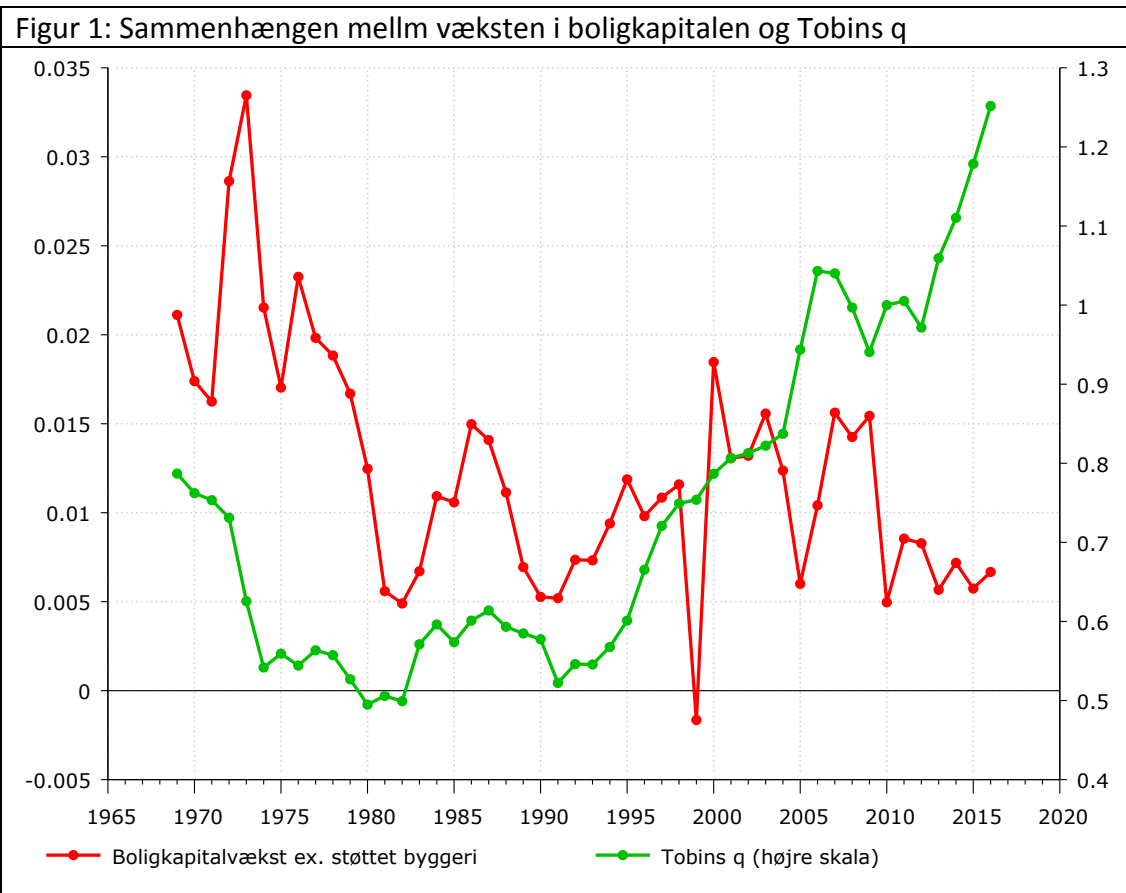
SHG140120

Nøgleord: Boligkapital, Tobins q , boliginvesteringer

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. Indledning¹

I den nuværende version af ADAM rummer boligkapitalrelationen, den relative vækst i bruttoboligkapitalen, både en skiftdummy og to støddummys; en for 1999 og en for 2005. Boligkapitalen opgøres ultimo året, og den ene støddummy kan forklares af decemberstormen i 1999, men det er svært at begrunde den anden med januarstormen i 2005, da der var et år til at genskabe boligkapitalen inden ultimo 2005. Skiftdummysen, der er 0 fra 2006 og fremefter, korrigerer for det forhold, at boliginvesteringer ligger lavt fra midt 00'ne og frem, samtidig med at Tobins q^2 ligger højt, jf. figur 1. Den logistiske trend korrigerer for, at boliginvesteringerne var høje i begyndelsen af 1970'erne, selvom Tobins q var lavt, jf. figur 1. Man gik dengang fra et reguleret marked med boligmangel til et marked med lettere låneadgang og friere prisdannelse.



I tabel 1 vises den estimerede ligning for den nuværende relation af boligkapitalen.

¹ Især starten af dette papir læner sig op ad Dan for at motivere den nye model. Der henvises til dette papir for yderligere detaljer.

² Tobins q er udtryk for den relative pris på nybygget boliger i forhold til byggeprisen. Altså er der er incitamentet til at bygge nye boliger større, jo højere Tobins q er.

Tabel 1: Boligkapitalrelation i aktuel ADAM

Sample 1968–2016, restricted Ordinary Least Squares

$$\begin{aligned}
 \text{dlog}(fkbh) &= 0.01452 * \text{dlog}(phk / (.8 * pibh + .2 * phgk)) + 1.5000 * nbs / fkbh[-1] \\
 &\quad (0.00769) \qquad \qquad \qquad (-) \\
 &+ 0.0250 * \log(phk[-1] / (.8 * pibh[-1] + .2 * phgk[-1])) - 0.3655 \\
 &\quad (-) \qquad \qquad \qquad (0.0391) \\
 &+ 0.1134 * \text{dif}(1 / (1 + (\exp(0.021935 * tid[-1] - 38.95498) / \exp(4.3)) ** (-25))) \\
 &\quad (0.0128) \\
 &+ 0.01308 * s6805 - 0.01625 * d99 - 0.0145 * d05 \\
 &\quad (0.00117) \qquad \quad (0.00330) \qquad \quad (0.00343)
 \end{aligned}$$

Koefficienternes heteroskedatiske robuste SE i parentes.

Adj. R² 0.900 Ligningens SE 0.0032

fkbh boligkapital ultimo året, bruttokapital faste priser
 phk boligpris, Dst's indeks for 1-familiehuse
 pibh boliginvesteringsdeflator
 phgk prisindeks for byggegrunde, Dst.
 phk / (.8 * pibh + .2 * phgk) er Tobins q, dvs. forholdet
 boligpris/byggepris
 nbs antal boliger under opførelse med offentlig støtte
 tid angiver kalenderår og
 (1 / (1 + (\exp(0.022902 * tid[-1] - 40.86210) / \exp(4.3)) ** (-25))) er
 en logistisk trend
 s6805 skiftdummy, 1 til og med 2005, 0 derefter (kan tolkes som 0
 til og med 2005 og -1 derefter)
 d99 dummy, 1 i 1999 0 i andre år
 d05 dummy, 1 i 2005 0 i andre år

Den kalibrede koefficient foran nbs/fkbh[-1] på 1.5 svarer til, at prisen på et 80 km² stort nybyggeri er 1.5 mio kr., hvilket er som forventet for en stor provinsby jævnfør Dan 14042018.

Dan 14042018 præsenterer flere forslag til at fastholde et godt fit i boligmarkedsrelationen uden at bruge de to støddummys. I det følgende afsnit skitseres ræsonnementet for at bruge et nyt mål for Tobins q og for at udskifte den relative ændring i boligkapitalen med bruttoinvesteringssknoten. For flere detaljer henvises til Dan140418. I afsnit 3 reestimeres ligningernes på nyeste data. I afsnit 4 illustreres ligningernes fit. I afsnit 5 diskuteres implementeringen i ADAM. I afsnit 6 indsættes den foretrukne relation for boligmarkedet i ADAM, og det testes, hvordan boligmarkedets variable reagerer på stød til den offentlige beskæftigelse, til bidragsatsen og til afskrivningsraten på boligkapital.

2. Motivation for modelændringerne

I ADAM beregnes Tobins q som $\frac{phk}{0.8pibh+0.2phgk}$, hvor phk er boligprisindekset for 1 families huse, pibh er boliginvesteringernes prisindeks og phgk er grundprisindekset³. Som det fremgår af figur 1, er der et misforhold mellem Tobins q og den relative vækst i den markedsmæssige boligkapital siden midten af 1990'erne. Tobins q er vokset til de største værdier nogensinde, uden at væksten i boligkapitalen er steget tilsvarende.

³ De tre prisindeks er normaliseret til at være 1 i 2010, så variabelen for Tobins q er også 1 i 2010.

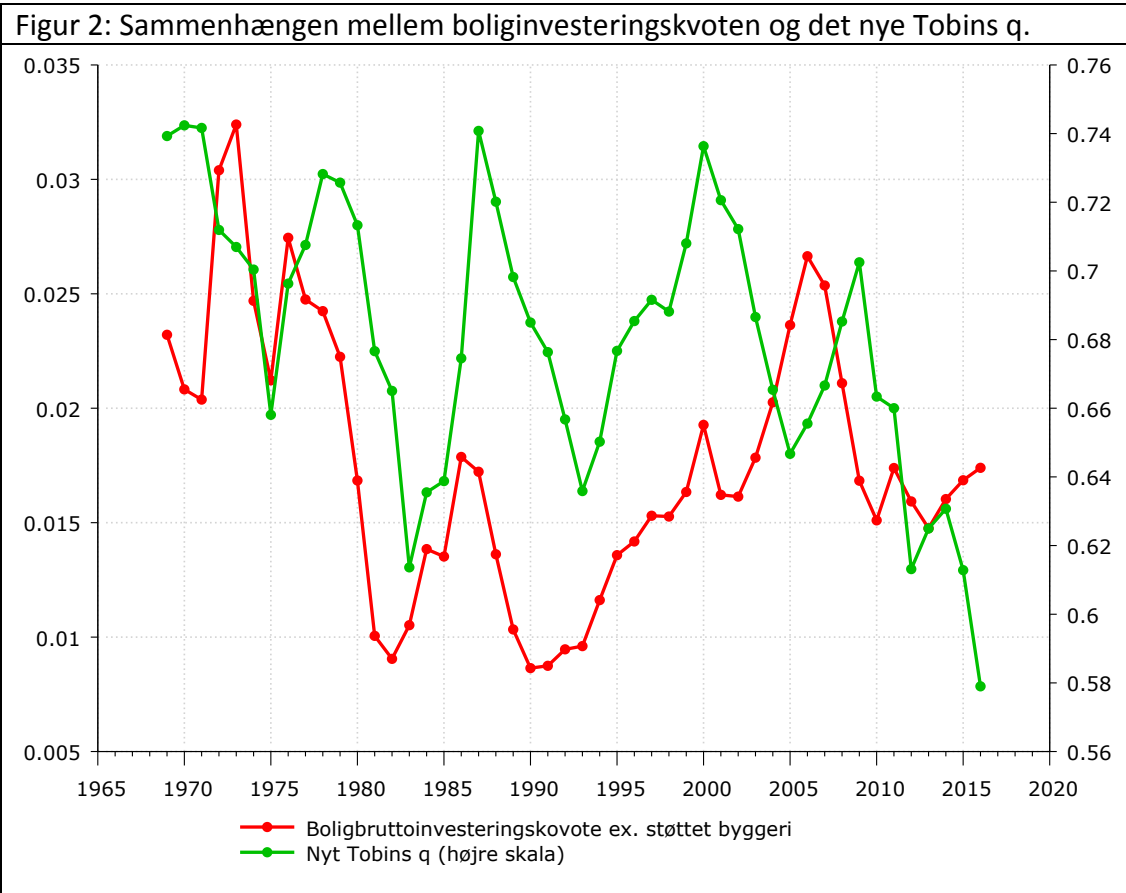
Jævnfør Dan14042018 afspejler det officielle eller halvofficielle grundprisindeks ikke fuldt ud prisstigningen på bebyggede grunde, og det betyder, at Tobins q overvurderes. Det kan potentielt forklare mismatchet mellem Tobins q og væksten i boligkapital siden 1990'erne.

Dan foreslår at bruge et skønnet grundprisindeks til udregningen af Tobins q. Ved udregningen af det skønnede grundprisindeks bruges, at grunde og beliggenhed ikke afskrives i modsætning til bygninger. Det skønnede grundprisindeks benævnes $phkgx$ og udregnes som boligpris gange forholdet mellem usercostrate og usercostrate ex afskrivningsrate. Dvs. $phkgx = phk \frac{buibhx}{buibhx - bfinvbhe}$, hvor $buibhx$ er ADAMs usercostrate for boliger, og $bfinvbhe$ er nationalregnskabs afskrivningsrate, der bruges i udregningen af $buibhx$. Tobins q kan nu udregnes som $\frac{phk}{0.8pi bh + 0.2phkgx}$. Man kan begrunde beregningen med, at det skønnet grundprisindeks er vokset hurtigere end boligpriserne siden 1990'erne, hvilket er som forventet, da rentefald og fald i beskatningsgrundlaget for ejendomsværdiskatten siden 1990'erne implicerer, at grundprisen stiger hurtigere end boligprisen. Det bemærkes, at det modsatte gælder for det nuværende grundprisindeks; det stiger *langsommere* end boligpriserne siden 1990'erne. Dette trækker i retning af, at Tobins q overvurderes og skaber et mismatch mellem Tobins q og væksten i boligkapitalen siden 1990erne. Dan 140418 viser, at det skønnede grundprisindeks i høj grad eliminerer mismatchet mellem Tobins q og væksten i boligkapitalen siden 1990'erne.

Det er også muligt, at bruge vægtene 0,75 og 0,25 i udregningen af Tobins q. Disse vægte er vægtene, der bruges i de officielle ejendomsvurderinger fra 2010. Altså kan Tobins q beregnes som $\frac{phk}{0.75pi bh + 0.25phkgx}$. Dette udtryk for Tobins q bruges i det efterfølgende. Der er dog ikke den store forskel på at bruge de nye vægte frem for de gamle vægte, jf. Dan 140418.

Endelig kan man argumentere for at erstatte den relative vækst i boligkapitalen med bruttoinvesteringskvoten for boliginvesteringer. Den relative ændring i boligkapitalen er påvirket af afskrivningsraterne fra nationalregnskab, der fluktuerer en del, se Dan 140418. Ved at bruge bruttoinvesteringskvoten som afhængig variabel antages det implicit, at afskrivningsraten er konstant. Herudover er bruttoinvesteringskvoten lettere at relatere til Tobins q end den relative vækst i boligkapitalen, jævnfør Dan140418.

I figur 2 holdes ”det nye” Tobins q op mod bruttoinvesteringskvoten.



Som forventet, er der ikke et stærkt mismatch mellem boligbruttoinvesteringskvoten og det nye Tobins q i de sidste 20 år af samplet. Fittet er dog ikke perfekt. Fx stiger investeringskvoten i de sidste år af samplet, selvom Tobins q falder. Figur 2 antyder dog, at man kan forklare boliginvesteringskvoten uden at bruge to støddummyer.

3. De nye estimationsligninger

I dette afsnit præsenteres en række nye estimationer. Hovedbidraget er at bruge det skønnede grundprisindeks i udregningen af Tobins q, samt at udskifte den relative ændring i boligkapitalen med bruttoinvesteringskvoten, så ligningen får en ny afhængig variabel. Det bemærkes, at koefficienten foran det støttede byggeri ikke restringeres til 1,5 som i den nuværende model. Grunden til dette er, at byggestøtte ikke nødvendigvis er et antal nybyggede boliger. Det kan også dreje sig om renovation, udbygning af parkanlæg etc. Hvis den slags støtte korrelerer med antal støttede boliger, er det naturligt, at koefficienten til antal støttede boliger overstiger den administrative maksimalpris på en ny-opført støttet bolig. Resultaterne vises i tabel 2, hvor estimationsperioden går frem til 2016, der er det seneste endelige nationalregnskabsår.

Tabel 2. Boligkapitalrelationen, alternative specifikationer

	(1) Aktuel relation uden bindinger	(2) Ny Tobins q	(3) Ny venstreside	(4) støddummyer ud, ny skiftdumy	(5) Forbrugsstigning
Venstreside variabel:	dlog(fKbh)	dlog(fKbh)	fIbh/fkbh[1]	fIbh/fkbh[1]	fIbh/fkb[1]
Sample:	1968-2016	1969-2016	1969-2016	1969-2016	1969-2016
Forklarende variable:					
1. log(Tobins_q[-1])	0.0220 (0.00377)				
2. dlog(Tobins_q)	0.0154 (0.00699)				
3. log(nyTobins_q[-1])		0.0274 (0.00422)	0.0297 (0.00315)	0.0295 (0.00226)	0.0296 (0.00225)
4. dlog(nyTobins_q)		0.0360 (0.00666)	0.0436 (0.00578)	0.0414 (0.00481)	0.0311 (0.00731)
5. nbs/fKbh[-1]	1.863 (0.236)	1.836 (0.309)	1.862 (0.268)	1.787 (0.282)	1.725 (0.232)
6. dlog(fCpuxh)					0.0418 (0.0194)
7. dif(logistisk trend)	0.0972 (0.0206)	0.0948 (0.0212)	0.0929 (0.0169)	0.0955 (0.0178)	0.0980 (0.0150)
8. d6805	0.0107 (0.00206)	0.00735 (0.00138)	0.00223 (0.00115)		
9. d6808				0.00363 (0.000856)	0.00350 (0.000733)
10. d99	-0.0151 (0.000859)	-0.0149 (0.000638)	-0.000913 (0.000516)		
11. d05	-0.0131 (0.00167)	-0.0119 (0.00103)	-0.00129 (0.000819)		
12. konstant	0.00884 (0.00105)	0.0138 (0.00127)	0.0234 (0.000988)	0.0222 (0.000682)	0.02189 (0.000590)
13. adj. R ² / SE	0.904/0.003	0.915/0.003	0.928/0.0023	0.943/0.0021	0.949/0.0019
14. LM autokorrel. χ^2 1 DF	2.404 (0.123)	0.0697 (0.792)	3.561 (0.059)	2.0968 (0.148)	1.379 (0.240)
15. JB normalitet, χ^2 2 DF	1.097 (0.578)	0.207 (0.902)	0.390 (0.823)	1.0646 (0.587)	1.0178 (0.601)

Linje 1-12: Koefficienter med heteroskedastisk robust SE i parentes⁴. Testene i linje 16-19 har p-værdi i parentes. Linje 14 er LM test for 1. ordens autokorrelation. Linje 15 er Jarque-Bera test for normalitet.

Tobins q er $phk/(0.8 \cdot pibh + 0.2 \cdot phgk)$. Ny Tobins q er $phk/(0.75 \cdot pibh + 0.25 \cdot phgk)$. fCpuxh er privatforbrug med bilforbrug som ydelse og ekskl. bolig

Model 1 i tabel 2's første søjle svarer til den nuværende boligkapitalrelation, jf. tabel 1, men uden at koefficienten foran lagget Tobins q er restringeret til 0.025, og uden at koefficienten foran støttet byggeri er restringeret til 1.5. Den frit estimerede koefficient til lagget Tobins q er 0.022 i tabel 2, og koefficienten til støttet byggeri er 1.86. For resten af parameterestimererne er forskellen til tabel 1 lille. Det bemærkes også, at der ikke er problemer med første ordens autokorrelation i model 1.

Model 2 minder om model 1, men Tobins q er beregnet med det skønnede grundprisindeks og med nye vægte. Begge koefficienter til Tobins q-variable er steget i forhold til model 1 og ligger tæt på 0.025, men ellers ligner parameterestimererne meget model 1's. Model 2's fit er lidt bedre jf. justeret R².

Model 2 har både en skiftdumy og to støddummyer, så jf. argumentationen i afsnit 2 inkl. figur 2 bruges bruttoinvesteringskvoten som forklaret variabel i model 3. Der er

⁴ En Breush-Pagen test afviser klart H₀ om homoskedastiske residualer for alle modeller i tabel 2.

problemer med autokorrelation i de estimerede residualer, men begge støddumier er insignificant, og samtidig er koefficienterne til Tobins q -variablene vokset.

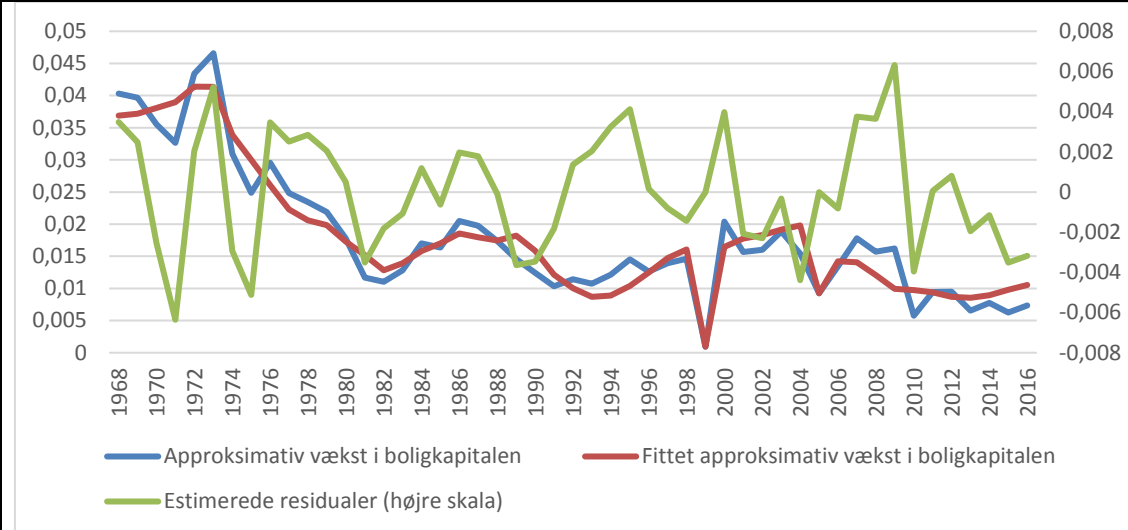
Hvis man bare fjerner de to insignifikante støddumier, kommer man ikke af med det estimerede residuals autokorrelation. I model 4 er de to støddumier udeladt, og desuden er den nuværende skiftdummy, der er 1 til og med 2005 og 0 derefter, udskiftet med en skiftdummy, der først skifter fra 1 til 0 i 2009. Så den nye skiftdummy er designet til at fange en permanent effekt af finanskrisen. Med specifikationen i model 4 er der ikke problemer med autokorrelation i det estimeret residual.

Tilpasningen på boligmarkedet i ADAM er forholdsvis langsom, se Dan og Nina 161213. I et forsøg på at få en hurtigere tilpasning opstilles model 5 med en ekstra forklarende variabel, som er væksten i forbruget. Forbruget er opgjort med bilforbrug som ydelse og ekskl. boligforbrug svarende til den variabel, der trækker efterspørgslen efter boligkapital. Forbrugsvæksten er signifikant på 5 pct. signifikansniveau. De øvrige parameterestimerer har ikke ændret sig meget forhold til model 4, dog er koefficienten til $dlog(Tobinsq)$ er faldet.

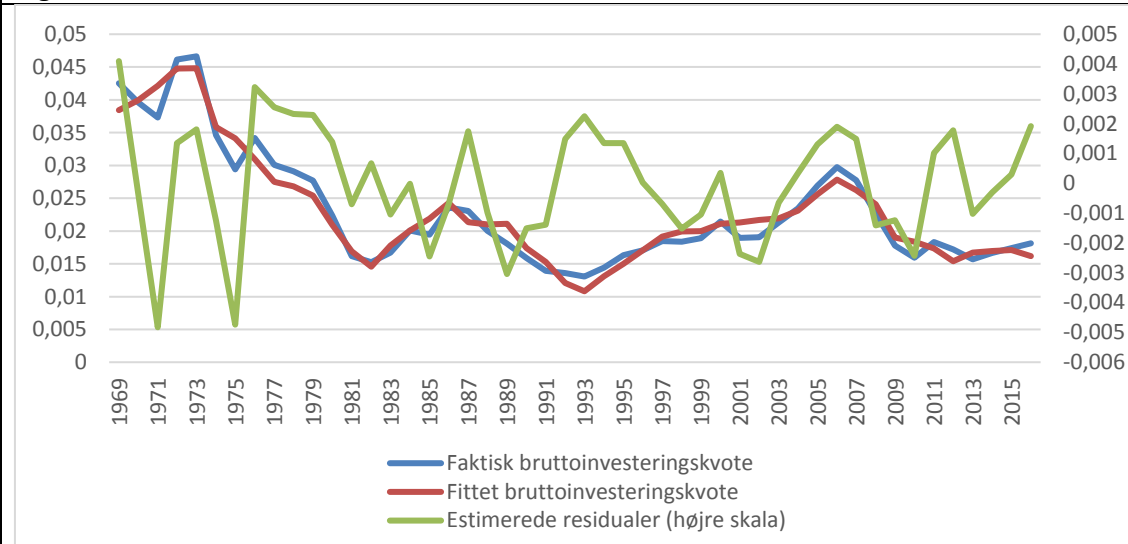
4. Figurer med de interessante modellers fit

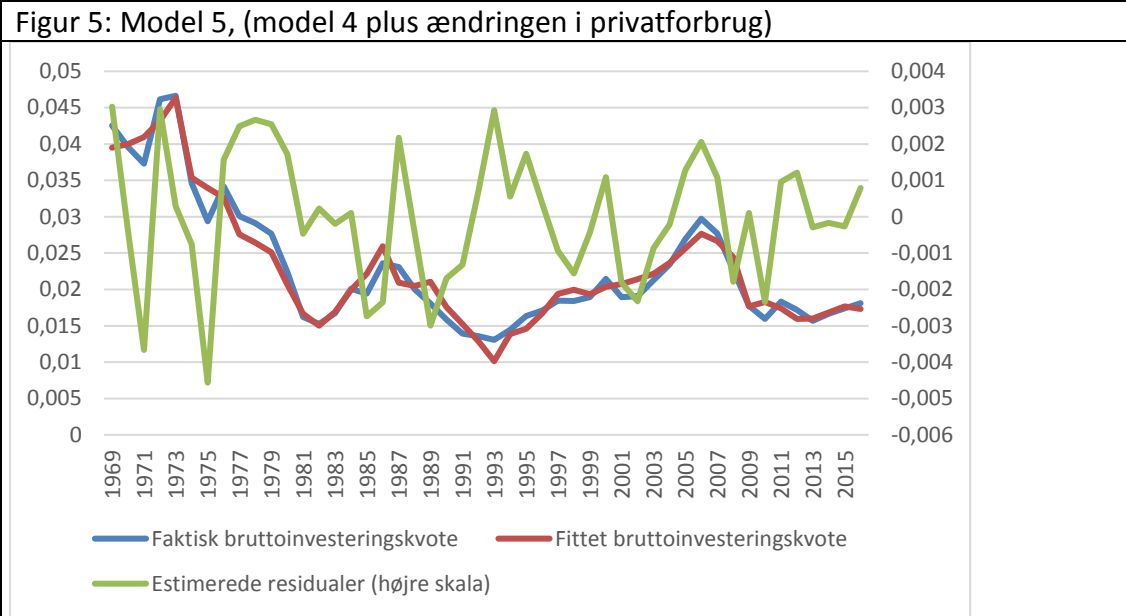
Der er tre modeller, som kandiderer til at være i Okt20 versionen af ADAM; Model 1, der er en ikke-restringeret version af den nuværende boligrelation, samt model 4 og 5, der ikke har åbenlyse problemer med statistisk inferens, hvor man slipper for støddumier, og hvor man måske får en lidt bedre eller hurtigere tilpasning på boligmarkedet. Figur 3, 4 og 5 viser fittet og faktisk værdi samt residual for de tre modeller.

Figur 3: Model 1, nuværende models i ikke-restringeret version



Figur 4: Model 4





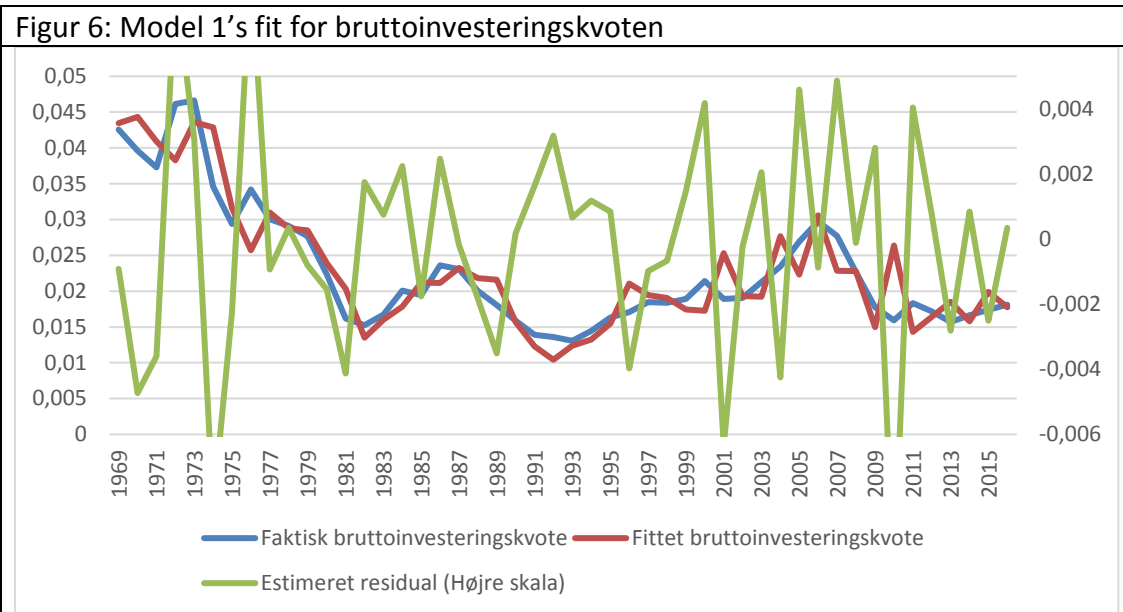
Det fremgår af figur 3-5, at model 4 og 5 har nemmere ved at ramme investeringskvoten end model 1 har ved at ramme den logaritmiske vækst i boligkapitalen. Der ses ikke nogen væsentlig forskel på model 4 og 5. Man skal i hvert fald ikke være bange for model 5 pga. fittet.

For at sammenholde model 1's fit med model 4 og 5 er model 1's hat-værdi for $d\log(fKbh)$ omregnet til en hat-værdi for model 4 og 5's kvote $fIbh/fKbh(-1)$. Omregningen er lavet vha. investeringsidentiteten

$$fIbh = (fkbh - fkbh_{-1}(1 - bfivbh)) \left(\frac{pibh_{-1}}{pkbh_{-1} * kpfkbh} \right)^{-1} \quad (1)$$

Hvor $kpfkbh$ er en korrektionsfaktor, der normalt sættes til 1 i fremskrivninger, $pkbh$ er genanskaffelsesprisen på boligkapital, $pibh$ er boliginvesteringernes pris og $bfivbh$ er afskrivningsraten. De laggede priser afspejler, at fastprisstørrelserne er opgjort som kædeindeks.

Resultatet er vist i figur 6.



Som forventet rammer model 1 ikke boligbruttoinvesteringskvoten så godt som model 4 og 5, der direkte har denne kvote som afhængig variabel. Dog klarer model 1 sig ikke helt forfødeligt, men det er tydeligt, at er et problem omkring finanskrisen jævnfør værdier i 2009.

5. Implementering i ADAM

I det efterfølgende indarbejdes en estimeret ligning for boliginvesteringerne f_{ibh} i en foreløbig version af Okt20, samtidig findes boligkapitalen vha. en definitions-mæssig akkumuleringsligning ((1) løst for f_{ibh}):

$$f_{kbh} = \frac{p_{ibh_{-1}}}{p_{kbh_{-1}} * k_{pfkbh}} * f_{ibh} + f_{kbh_{-1}}(1 - b_{fivbh}) \quad (2)$$

I den nuværende model Jun19 er det omvendt. Der er estimeret en ligning for væksten i f_{kbh} , hvorefter f_{ibh} beregnes vha. (1).

Som estimeret ligning for f_{ibh} afprøves både model 4 og 5, og modellens tilpasningshaestighed har særlig opmærksomhed.

I Okt20 er grundprisindekset gjort proportional med boligprisindekset phk , så der er et fast forhold mellem grundprisen og phk , ligesom i Jun19. Man kunne have valgt at bruge forholdet mellem usercostraten og usercostraten minus afskrivningsraten, jf. afsnit 2 om motivationen bag modelændringerne. Dermed ville forholdet mellem grundpris og boligpris skifte, når der skete noget med usercostraten eller afskrivningsraten. Det er imidlertid valgt at vente med en så forholdsvis stor ændring af boligmodellens egenskaber. I ventetiden kan der fx sammenlignes med DREAM-modellens separate bestemmelse af grundpris og samlet boligpris.

6. Sammenligning af boligligningernes egenskaber

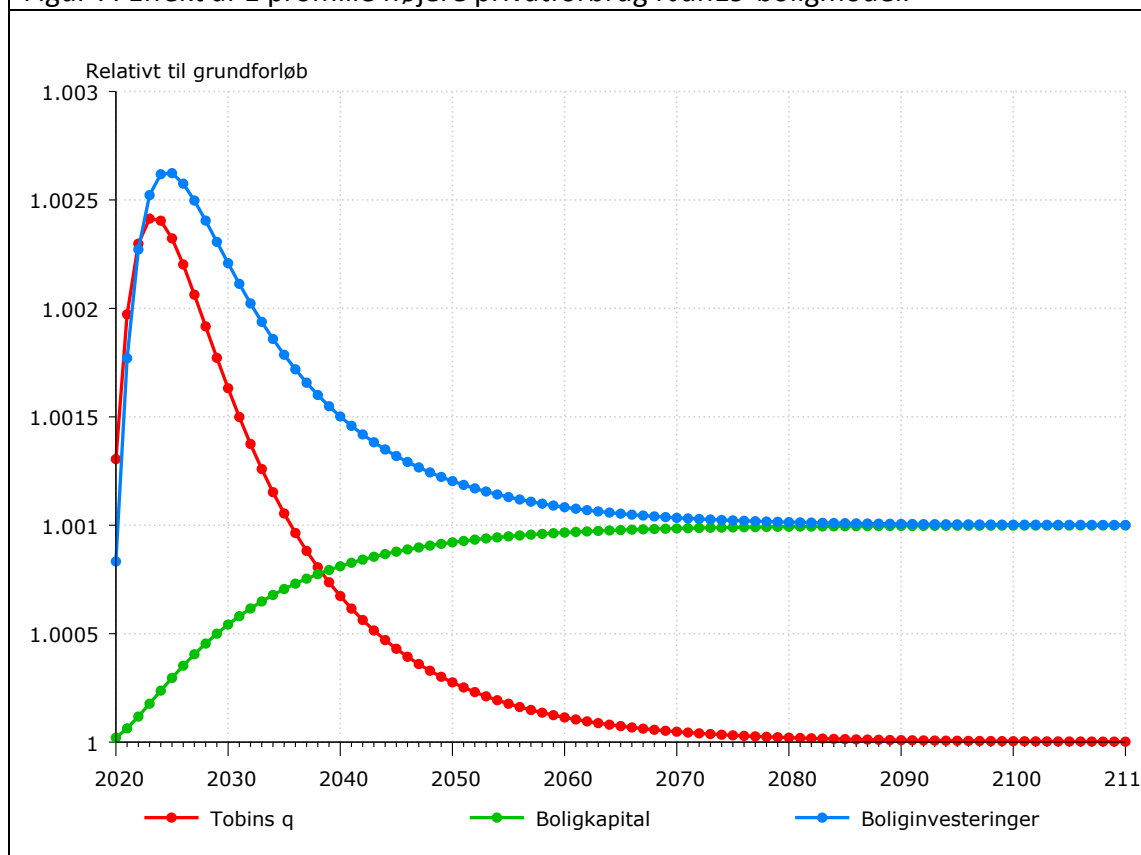
I første omgang sammenlignes boligmodellen i Jun19-ADAM med boligmodellen i Okt20-ADAM. Forskellen på de to boligmodeller vedrører kun bestemmelsen af bolig-mængderne f_{lbh} og f_{Kbh} . Ligningen for boligprisen p_{lbh} er den samme i de to boligmodeller. Til gengæld afprøves to udgaver af f_{lbh} -ligningen i Okt20-boligmodellen. En udgave, der svarer til model 4 i tabel 2 i afsnit 3 om estimationer, og en udgave, der svarer til model 5 i samme tabel.

Der er tradition for at støde til en mængde og en pris, når boligmodellen tjekkes. I nærværende papir øges boligefterspørgslets forbrugsvariabel med 1 promille i mængdestødet, og bidragsatsen på realkreditlån øges med 1 pct. point i prisstødet.

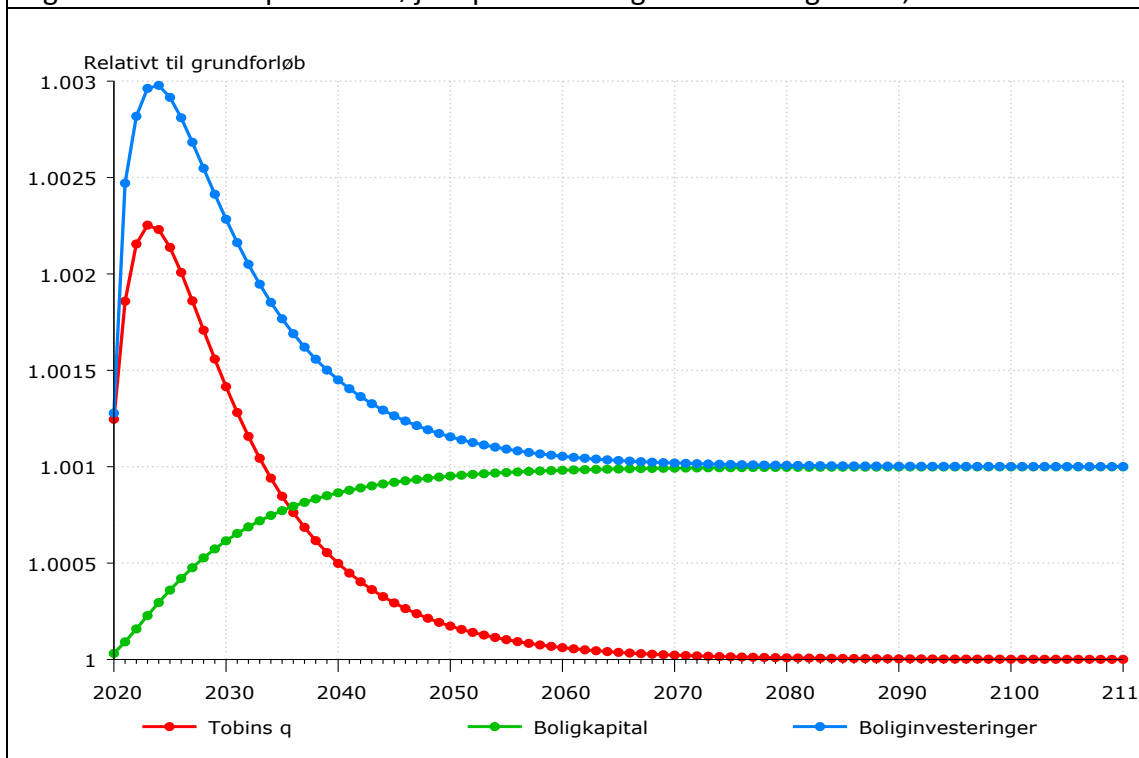
6.1 stød til privatforbruget

Figur 7 til 9 illustrerer, hvordan Tobins q , boliginvesteringerne og boligkapitalen reagerer, når boligefterspørgslets forbrugsvariabel øges med 1 promille permanent.

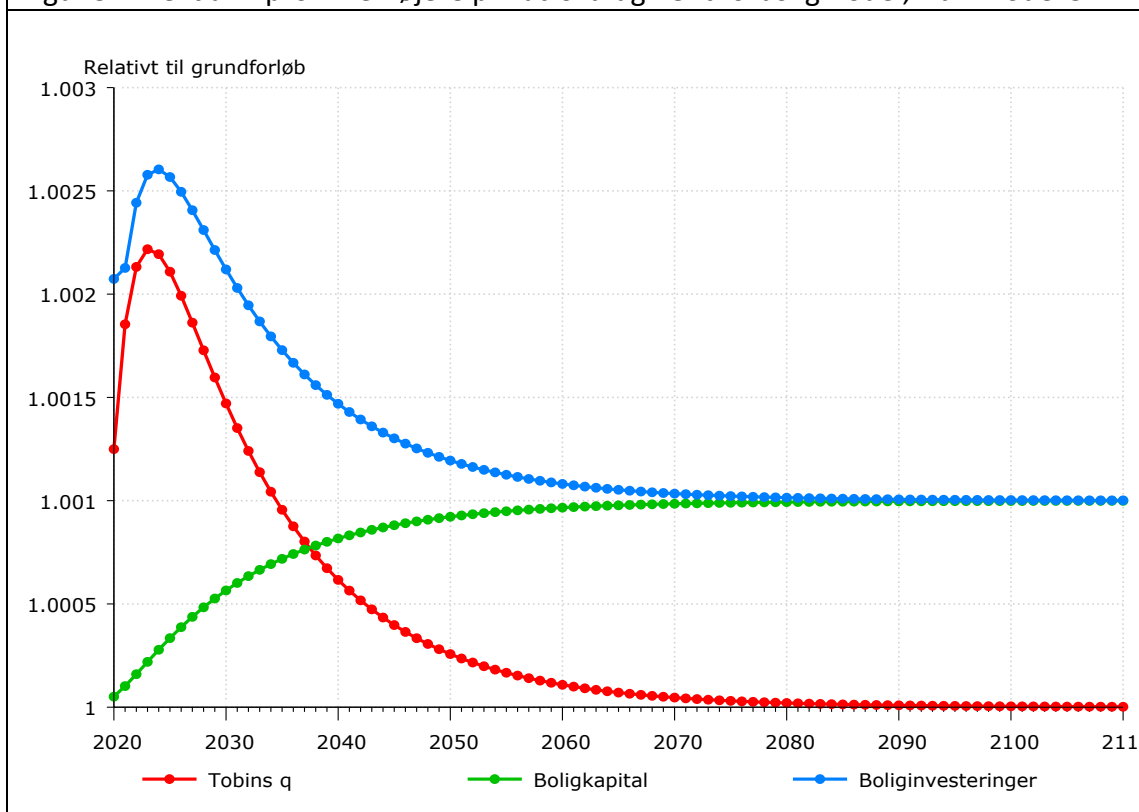
Figur 7: Effekt af 1 promille højere privatforbrug i Jun19-boligmodel.



Figur 8: Effekt af 1 promille højere privatforbrug i Okt20-boligmodel, flbh-model 4



Figur 9: Effekt af 1 promille højere privatforbrug i Okt20-boligmodel, flbh-model 5

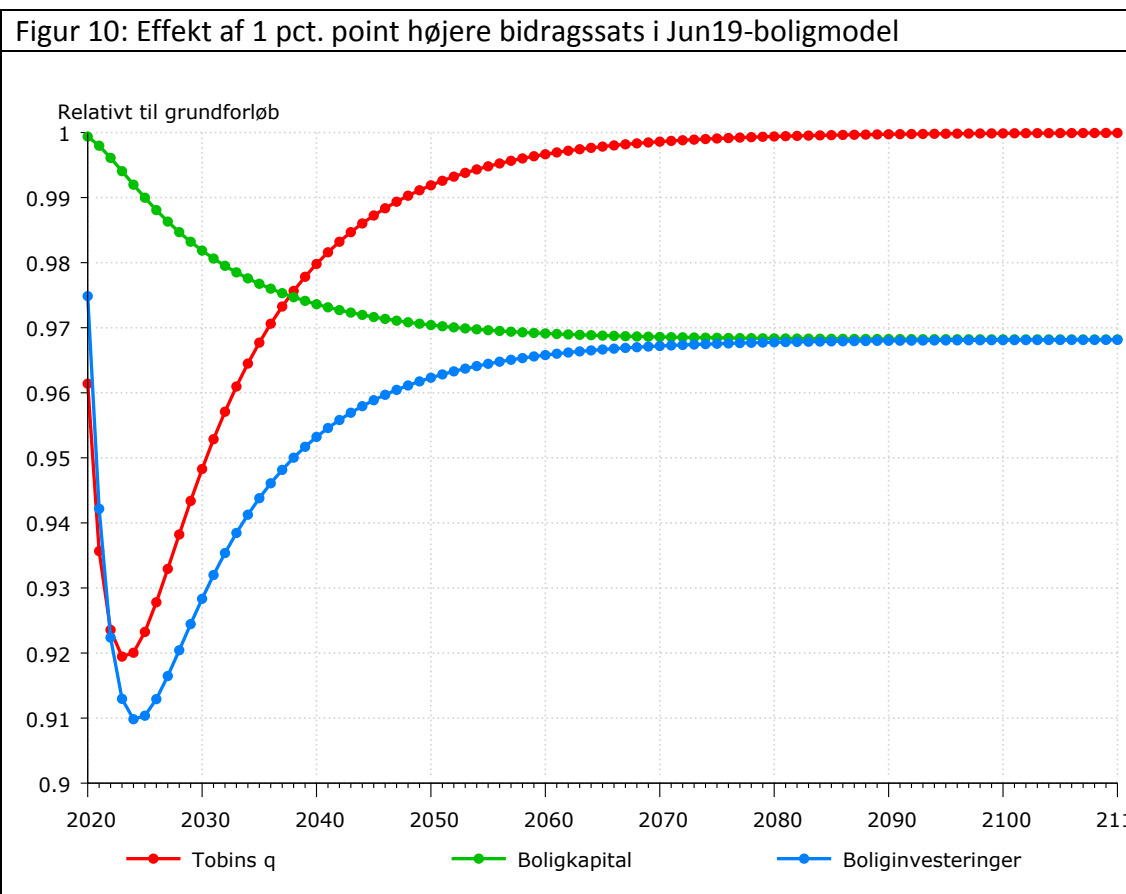


En promille højere privatforbrug øger den ønskede mængde boligkapital, hvilket presser boligprisen og dermed Tobins q op. Dermed øges boliginvesteringerne, og boligkapitalen stiger. Efterhånden som boligudbuddet nærmer sig den ønskede mængde, der er øget med 1 promille, falder Tobins q tilbage til sit gamle niveau. Boligkapital og boliginvestering er på langt sigt øget 1 promille. Det er det overordnede billede af reaktionen i alle tre boligmodeller, og langsigsreaktionen er helt ens i de tre modeller.

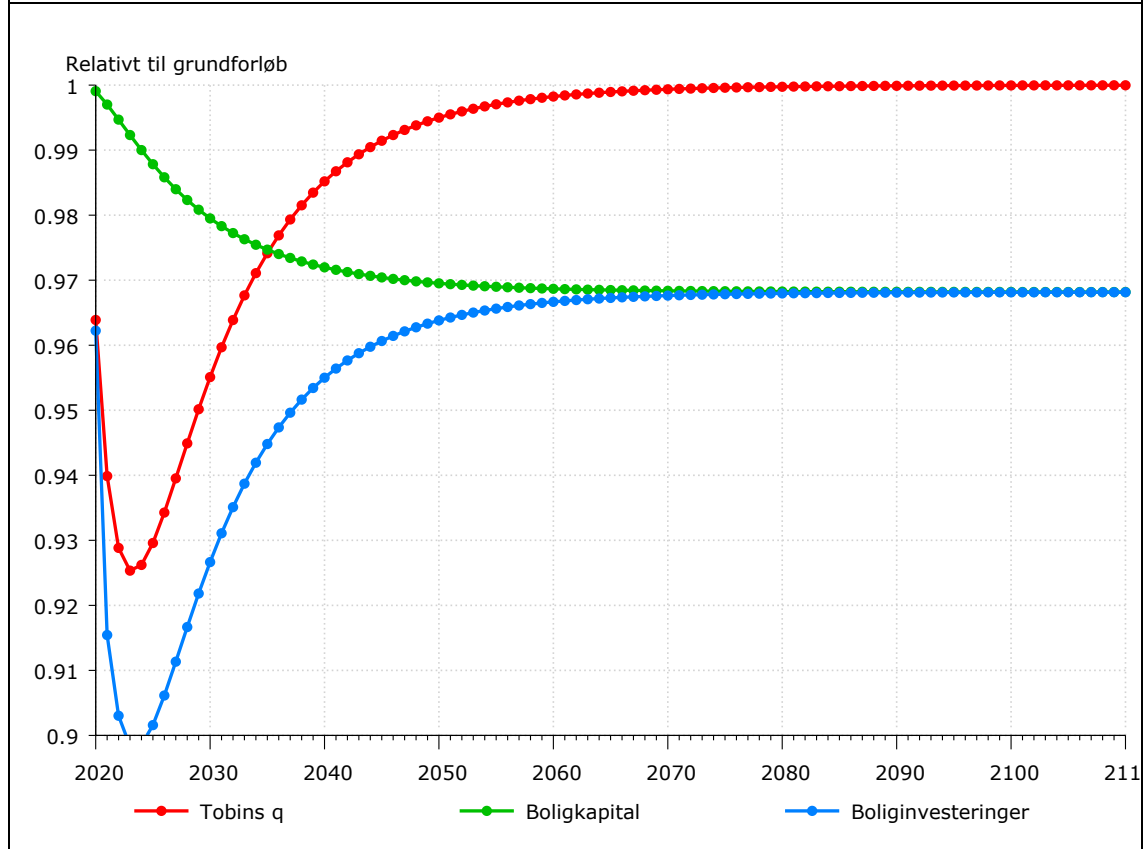
De første års reaktion i boliginvesteringerne er kraftigere i begge udgaver af Okt20-boligmodellen sammenlignet med Jun19-boligmodellen. Boliginvesteringerne reagerer kraftigst, når Okt20-boligmodellens boliginvesteringsskvote er bestemt af model 5, dvs. med første års forbrugsændring som forklarende variabel.

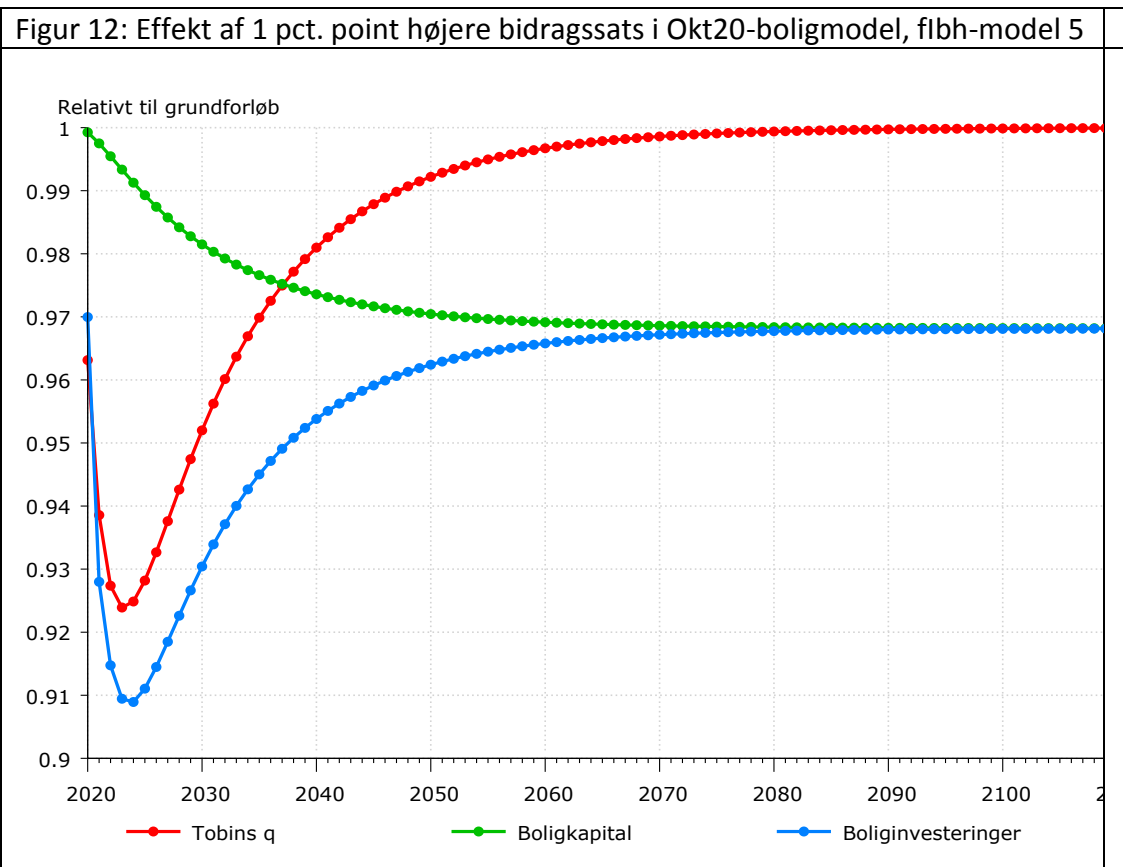
6.2 Stød til bidragssatsen

I figur 10 til 12 illustrerer effekten af at øge bidragssatsen med 1 pct. point permanent.



Figur 11: Effekt af 1 pct. point højere bidragssats i Okt20-boligmodel, flbh-model 4





I alle tre boligmodeller øges usercostraten pga. den forhøjede bidragssats, og det reducerer den ønskede boligmængde. Det får boligprisen og Tobins q til at falde, så det bliver mindre profitabelt at opføre nye boliger. Dermed falder boliginvesteringerne og boligkapitalen, og den faktiske boligkapital nærmer sig den ønskede. Denne tilpasningsproces forsætter, indtil faktisk boligkapital svarer til ønsket, og Tobins q kommer tilbage på sin baseline i alle tre boligmodeller. I den nye ligevægt er boliginvesteringer og boligkapital permanent lavere i forhold til deres baseline.

Det permanente fald i de to boligmængder er ret ens i de tre modeller. Faldet afspejler hvor meget usercostraten er steget. For det er ratens stigning, der skaber den langsigtede stigning i usercost, når boligprisen er uændret på langt sigt. Da de tre modelleres baseline (grundforløb) for usercostraten er meget ens, er der ikke megen forskel på usercostratens elasticitet mht. bidragssatsen. Det langsigtede fald i boligmængderne afspejler også boligefterspørgslens priselasticitet, men der er ingen forskel på de tre boligmodellers priselasticitet. De har samme ligning for boligefterspørgslen, og priselasticiteten er minus 0.3.

De første års fald i boliginvesteringerne er størst i Okt20-boligmodellen med model 4 for flbh-ligningen. Det giver mening, da koefficienterne til Tobins q er størst i model 4, hvor forbrugsændringen ikke er brugt som forklarende variabel i flbh-ligningen. De første års investeringsfald er mindst i den gamle model, mens langsigteffekterne af den forhøjede bidragssats er ens i de tre boligmodeller.

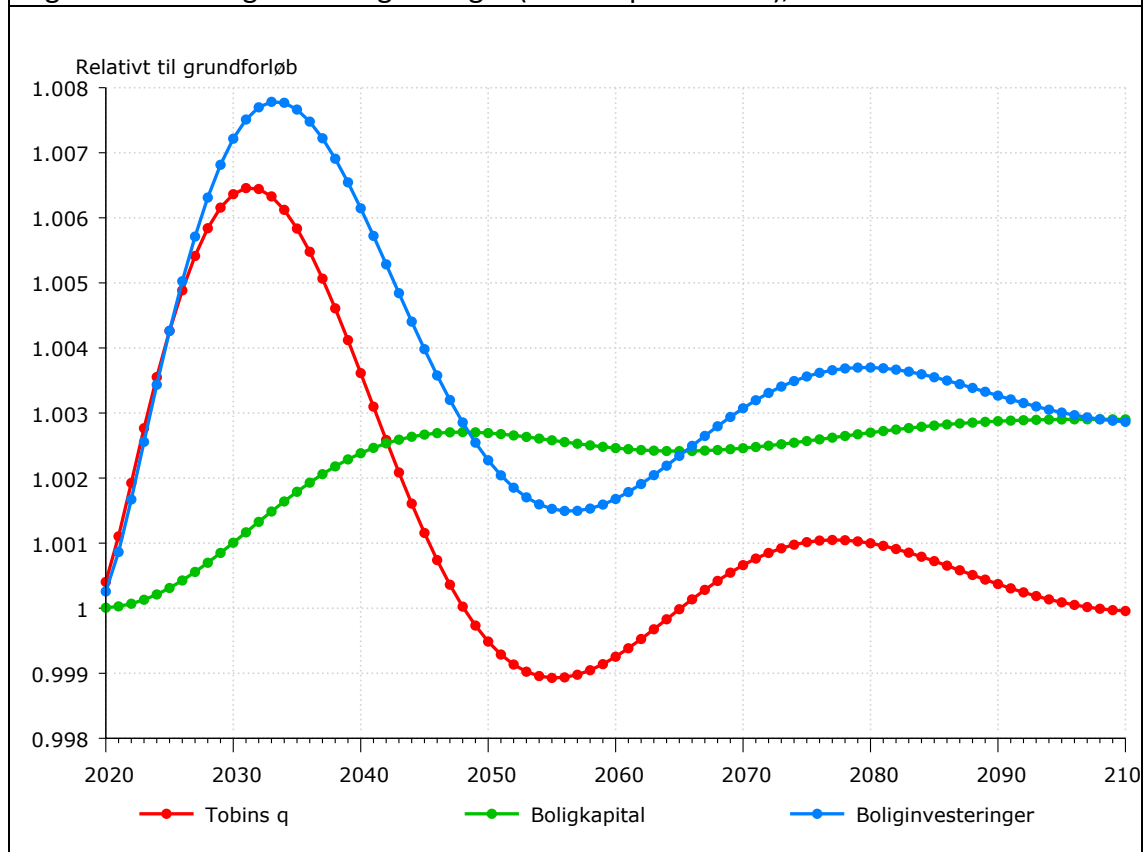
7. Afprøvning af de tre boligmodeller i ADAM

I dette afsnit sammenlignes Jun19-ADAM med en ADAM, hvor Okt20-boligmodellen har erstattet Jun19-boligmodellen. Denne nye foreløbige ADAM kaldes Okt20-ADAM. I modsætning til foregående afsnits beregning på boligmodellerne alene påvirkes dette afsnits modelberegninger af en betydelig interaktion mellem boligmarkedet og resten af ADAM, herunder samspillet mellem boligpris og privatforbrug. Der stødes til tre eksogene variable: den offentlige beskæftigelse, bidragssatsen på realkreditlån og afskrivningsraten på boligkapital.

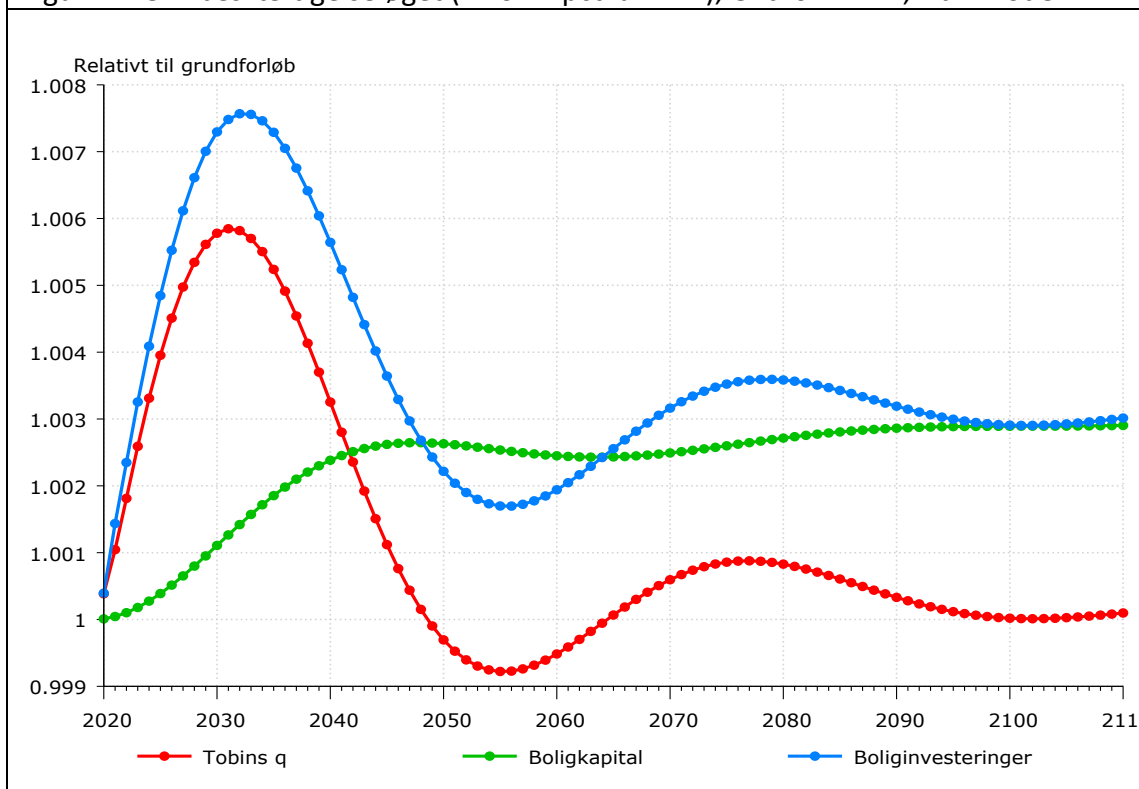
7.1 Stød til offentlig beskæftigelse

I den fulde ADAM-model er privatforbruget endogent, og man kan ikke uden videre øge boligefterspørgslens forbrugsvariabel med 1 promille i alle år. I stedet bruges som mængdestød en forøgelse af den offentlige beskæftigelse. Forøgelsen løfter permanent de offentlige lønudgifter Y_{wo} med 1 pct. af BNP.

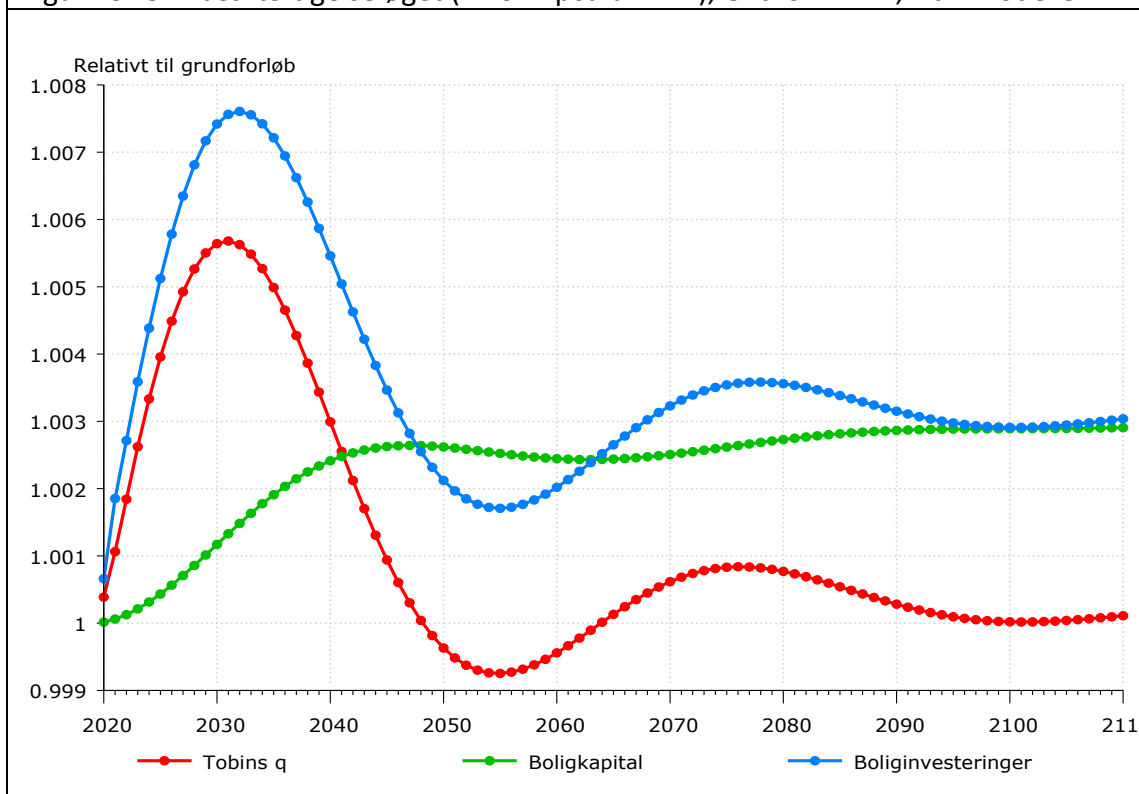
Figur 13: Offentlig beskæftigelse øget ($Y_{wo} + 1\text{pct.}$ af BNP), Jun19-ADAM



Figur 14: Off. beskæftigelse øget (Ywo + 1pct. af BNP), Okt20-ADAM, fibh-model 4



Figur 15: Off. beskæftigelse øget (Ywo +1pct. af BNP), Okt20-ADAM, fibh-model 5



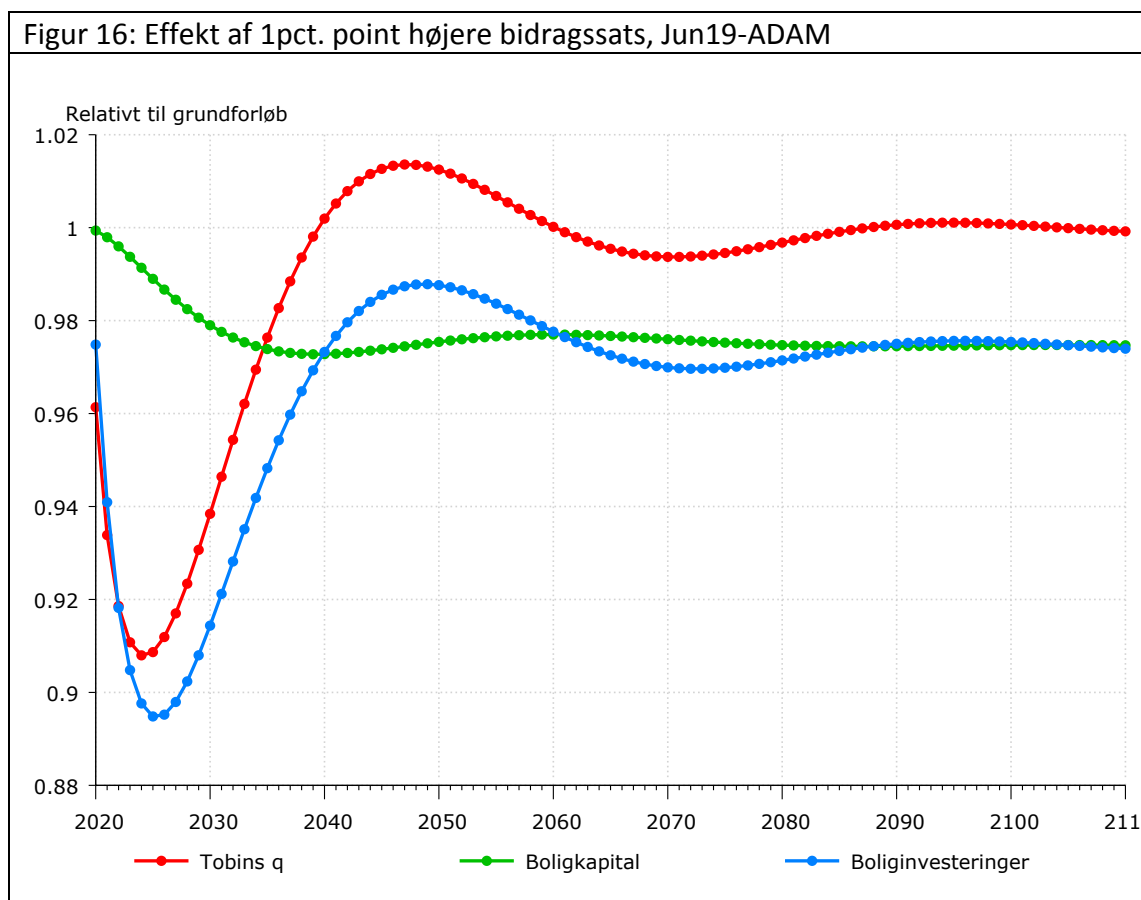
På kort sigt stimuleres økonomien. Boligefterspørgslen trækkes i vejret af øget privatforbrug, så Tobins q , boliginvesteringerne og boligkapitalen øges i alle tre ADAM-modeller. På sigt vil den udbudte mængde boligkapital svare til boligefterspørgslen, og Tobins q vil vende tilbage til sin baseline. Det permanente efterspørgselsstød har permanent øget indenlandsk løn og pris. Så boligprisen vender ikke tilbage til sin baseline, men boligprisens permanente afstand til baseline svarer til boliginvesterings-prisens afstand.

Overordnet set minder de tre modellers reaktion om hinanden, men de første års effekt på boliginvesteringerne er en smule større i Okt20 med flbh-model 5 indsat.

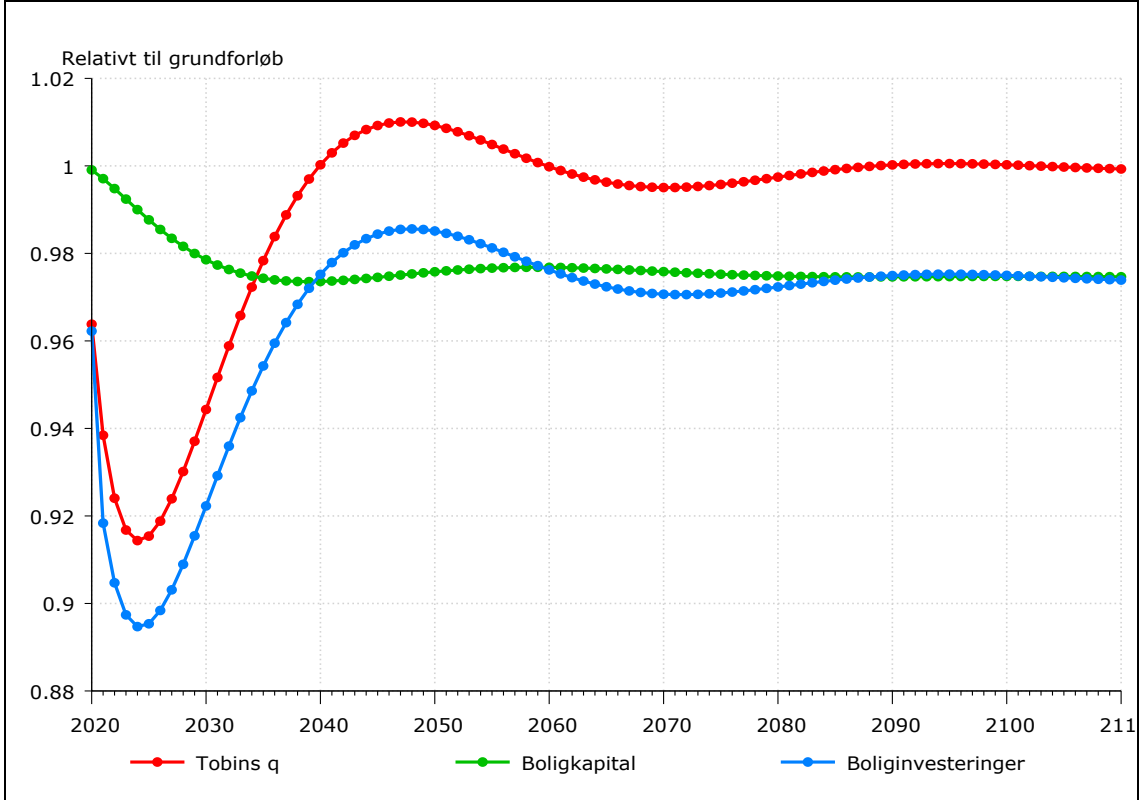
7.2 Stød til bidragssatsen

Figur 16 til 18 viser effekten af at øge bidragssatsen på realkreditlån med 1 pct. point.

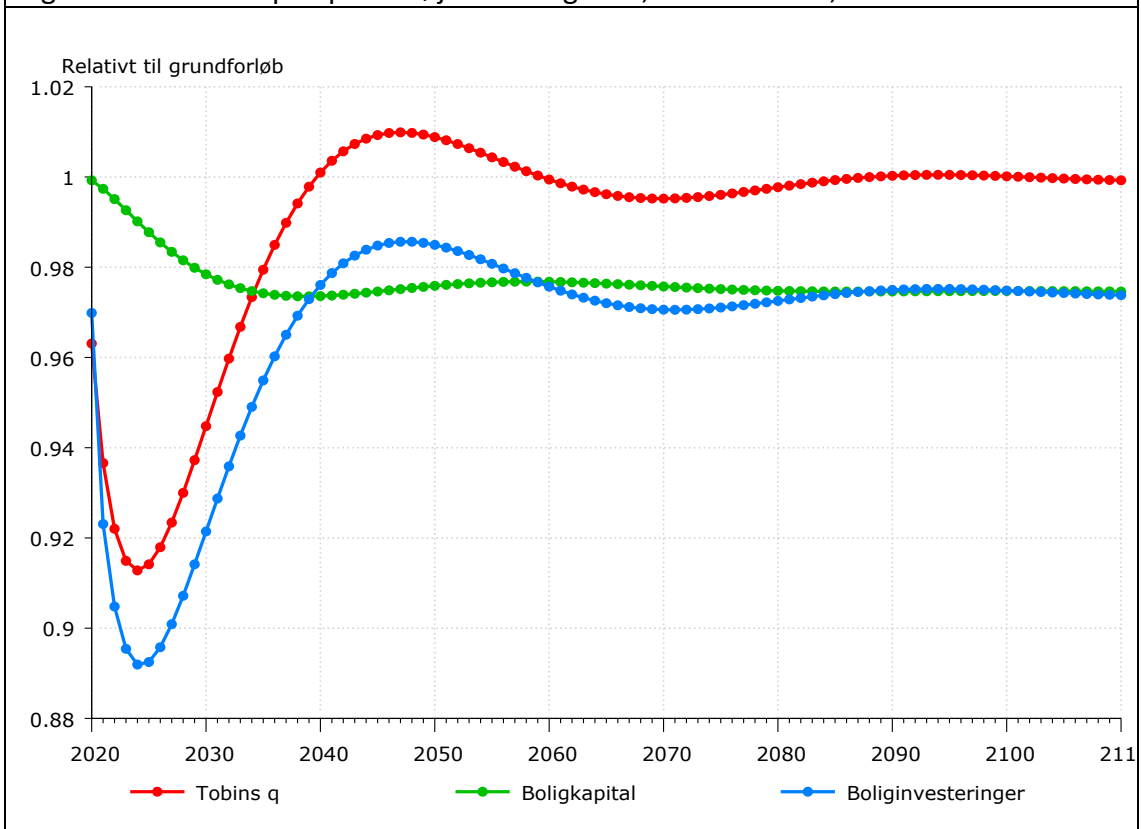
Figur 16: Effekt af 1pct. point højere bidragssats, Jun19-ADAM



Figur 17: Effekt af 1pct. point højere bidragssats, Okt20-ADAM, fibh-model 4



Figur 18: Effekt af 1pct. point højere bidragssats, Okt20-ADAM, fibh-model 5



Forøgelsen af bidragssatsen øger usercost og reducerer boligefterspørgslen. Det får boligprisen og Tobins q til at falde. Det bliver mindre profitabelt at bygge. Boliginvesteringerne og boligkapitalen falder, og på langt sigt opstår en ny ligevægt, hvor Tobins q er tilbage på sin baseline, mens de to boligmængder ligger permanent under deres. De første års effekt på boliginvesteringerne er lidt større i den ADAM, der bruger fIbh-model 5.

Sammenfattende minder reaktionen i de tre ADAM-modeller i figur 16 til 18 om hinanden, og de tre modellers reaktion minder også om reaktionen i boligmodellerne isoleret, jf. en sammenligning med figur 10 til 12.

7.3 Stød til boligkapitalens afskrivningsrate

Det er sjældent, man støder til afskrivningsraten på en kapitalbeholdning, da det ikke er en oplagt policyvariabel. Det er imidlertid relevant at ændre afskrivningsraten, når man sammenligner en model, der bestemmer boligmængden ved at have en adfærdsligning for boligkapitalens ændring, med en model, der bestemmer boligmængden ved at have en adfærdsligning for boligkapitalerne ift. boligkapitalen, jf. Dan 140418.

I Jun19 vil en forøgelse af afskrivningsraten løfte bruttoinvesteringerne uden at det direkte påvirker bestemmelsen af boligkapitalen. I de estimerede fIbh-ligninger til Okt20, fIbh-model 4 og 5 er afskrivningsraten ikke med som forklarende variabel. Så hvis man ikke gør noget, vil en forøgelse af afskrivningerne umiddelbart reducere nettoinvesteringen og boligkapitalens vækst for given bruttoinvestering.

Det ville næppe være en hensigtsmæssig modelændring. Det er bedre at indføre en regneregulering, som siger, at en ændring i afskrivningsraten skal slå igennem på den nye fIbh-lignings trendkorrektionsled. Det svarer til, at afskrivningsraten i estimationssamplet indgår skjult i konstanten, men i fremskrivningen skilles den ud som en eksogen variabel. Det er strengt taget inkonsistent, men det er med vilje. Problemet med at estimere med kapitalapparatets vækst på venstre side er i høj grad, at afskrivningsraten er uforklarligt volatil.

Det kan være nyttigt at præcisere forskel og lighed mellem bestemmelsen af boligmængderne i Jun19 og Okt20.

Jun19 har en adfærdsligning for den logaritmiske ændring $d\log(fKbh)$. Da boligkapitalen $fKbh$ kun ændres relativt lidt fra år til år, svarer det i praksis til en adfærdsligning for den relative ændring: $dif(fKbh)/fKbh(-1)$. Adfærdsligningen gør den relative kapitalændring til en funktion af en række forklarende variable:

$$dif(fKbh)/fKbh(-1)=f(x)$$

Man kan lægge afskrivningsraten til på boligkapital på begge sider af ligningen:

$$dif(fKbh)/fKbh(-1)+bfivbh=f(x)+bfivbh$$

Hvis vi ignorerer de relative priser i definitions-ligningen for bruttoinvesteringen fIbh (ligning (1) i afsnit 5), kan ovenstående ligning umiddelbart skrives på en form, hvor bruttoinvesteringen optræder på venstre side:

$$fIbh/fKbh(-1)=f(x)+bfivbh$$

Det er denne form, som anvendes i Okt20, uanset om vi vælger flbh-model 4 eller 5. Så formelt er der kun en afskrivningsrate til forskel på bestemmelsen af bolig-mængderne i Jun19 og Okt20. Tages der hensyn til den formelle forskel, tilbagestår kun den reelle forskel på estimationsresultatet bag hhv. Ju19 og Okt20's adfærdsligning for bolig-mængden.

Man tager hensyn til afskrivningsraten ved at korrigere Okt20's flbh-ligning med stødet til afskrivningsraten bfivbh. Det kan fx gøres ved at opfatte stød til den nævnte afskrivningsrate som en del af trendkorrektionsleddet. Man kan også bruge flbh-ligningens justeringsled, men det er måske nemmere at huske, at ændringer i afskrivningsraten bfivbh skal med i trendkorrektionsleddet.

Der er indtil nu fokuseret på ADAM's boligkapital opgjort brutto, fKbh, som umiddelbart er relevant for de her undersøgte effekter. ADAM har imidlertid også en bolig-mæssig nettokapital, fKnbh. Bruttokapitalen er relevant for produktionen af boligforbruget, så bruttokapitalen bruges i produktionsfunktionen, mens nettokapitalen er relevant for opgørelsen af boligkapitalens markedsværdi.⁵ Forskellen på brutto- og nettokapital koges i ADAM ned til, at de to kapitalapparater har hver sin eksogene afskrivningsrate. Nettokapitalen har den største afskrivningsrate, som er den, der anvendes i boligkapitalens usercost. Så afskrivningsraten på nettokapital er mindst lige så væsentlig for ADAM's samlede reaktion som afskrivningsraten på bruttokapital.

Man kan ikke uden videre oversætte en ændring i bruttokapitalens afskrivningsrate til en ændring i nettokapitalens afskrivningsrate. Men der er fx en sammenhæng mellem afskrivningsrate og kapitalens størrelse. Hvis kapitalidentiteternes relative priser ignoreres for enkelhedens skyld, kan bruttoinvesteringen flbh på to måder skrives som en sum af nettoinvestering og afskrivning:

$$flbh = (\text{dif}(fKbh)/fKbh(-1) + bfivbh) * fKbh(-1) \text{ og}$$

$$flbh = (\text{dif}(fKnbh)/fKnbh(-1) + bfinvbh) * fKnbh(-1)$$

I grundforløbet vokser begge boligkapitaler med 1.5 pct. p.a. Indsættes det fås:

$$flbh = (0.015 + bfivbh) * fKbh(-1) \text{ og}$$

$$flbh = (0.015 + bfinvbh) * fKnbh(-1)$$

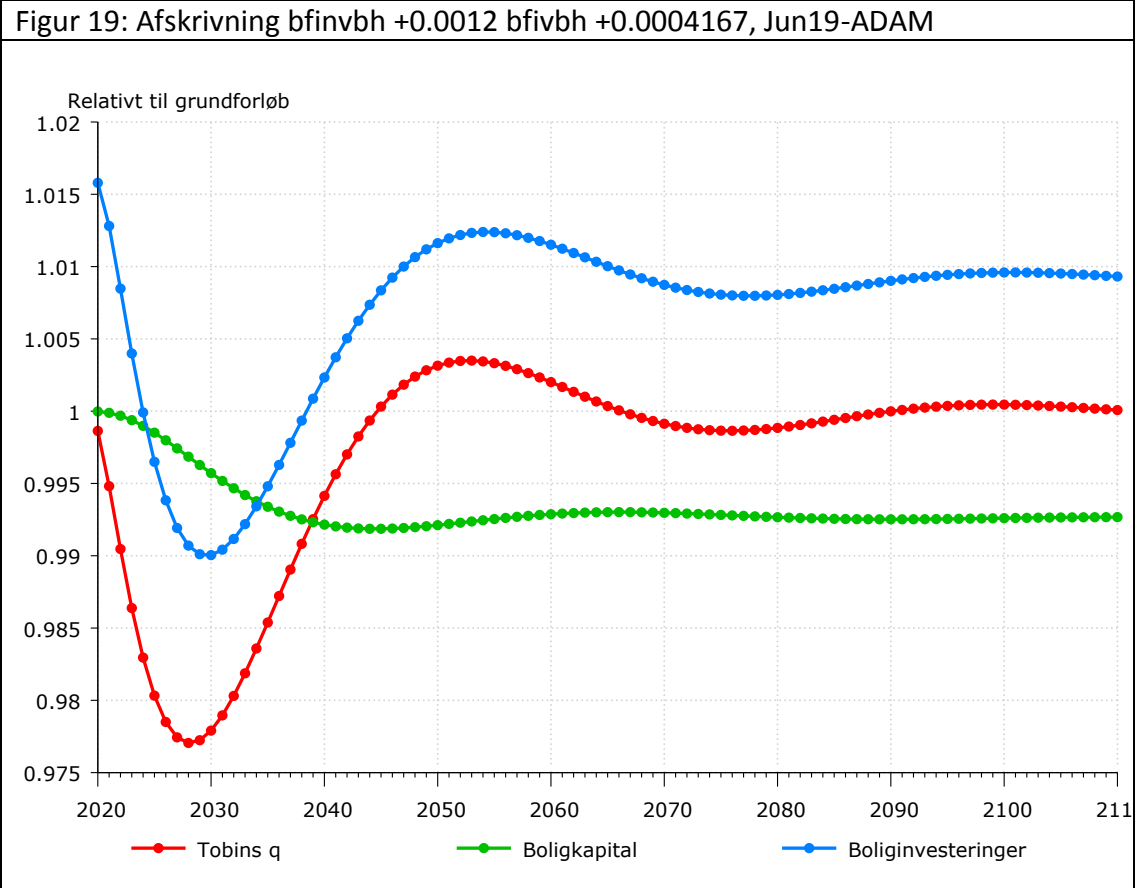
Man kan nu vælge at ændre de to afskrivningsrater på en måde, der udløser samme relative ændring i de to boligkapitaler. Det opnås, hvis den relative ændring i $(0.015 + bfivbh)$ svarer til den relative ændring i $(0.015 + bfinvbh)$.

Man kan også vælge, at den relative ændring i de to afskrivningsrater bfivbh og bfinvbh skal være lige stor, og det er gjort her. Afskrivningsraten på nettokapitalen bfinvbh er 0.0288 i både Jun19 og Okt20's grundforløb. Hvis grundforløbets bfinvbh øges med 0.0012 til 0.03, skal bruttokapitalens afskrivningsrate bfivbh på 0.01 øges med $(0.0012/0.0288) * 0.01$ til 0.0104167. Trendkorrektionsleddet i flbh-ligningen øges med lidt mere end 0.0004534, idet der tages hensyn til, at prisforholdet mellem boligkapital og boliginvesteringer er ganget på afskrivningsraten i den dynamiske relation mellem

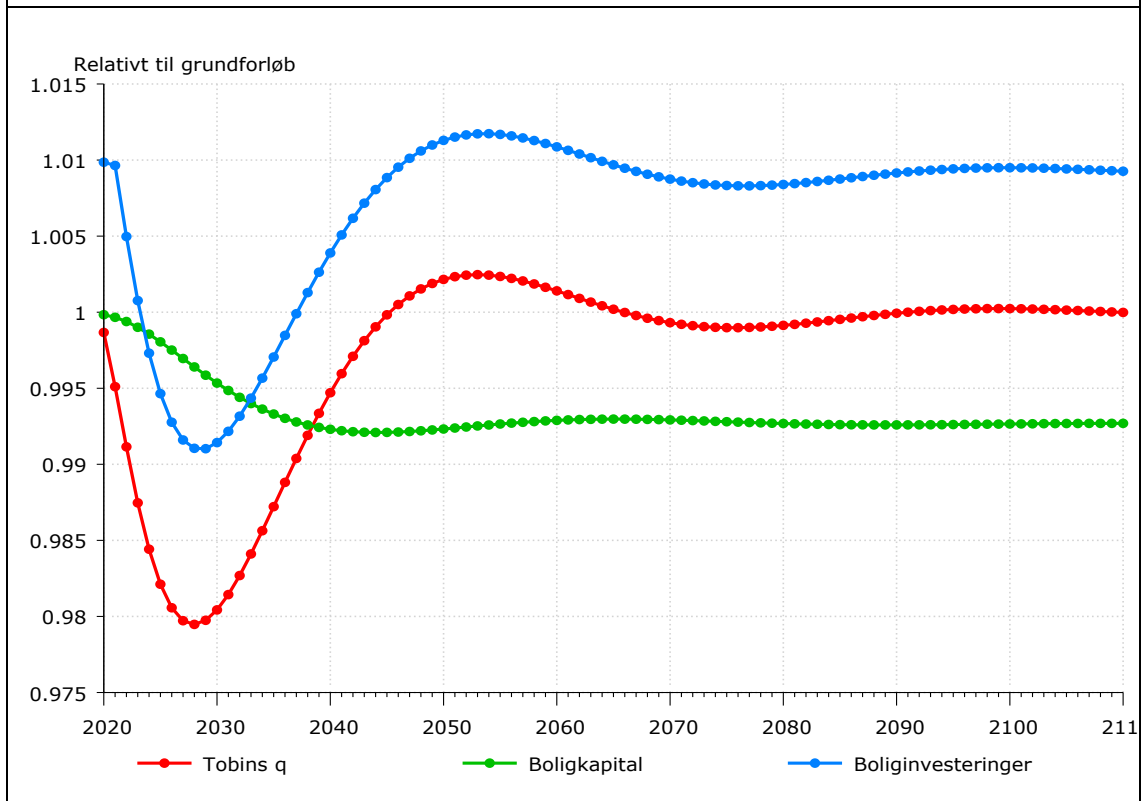
⁵ Forskellen på brutto- og nettokapital kan måske forklares med en henvisning til Morten Olsen. Da han var i slutningen af 30'erne, havde han stadig verdensklasse på banen, men salgsværdien var beskedent.

boligkapital og bruttoinvesteringer, hvis fastprisstørrelser er opgjort med kædede værdier.

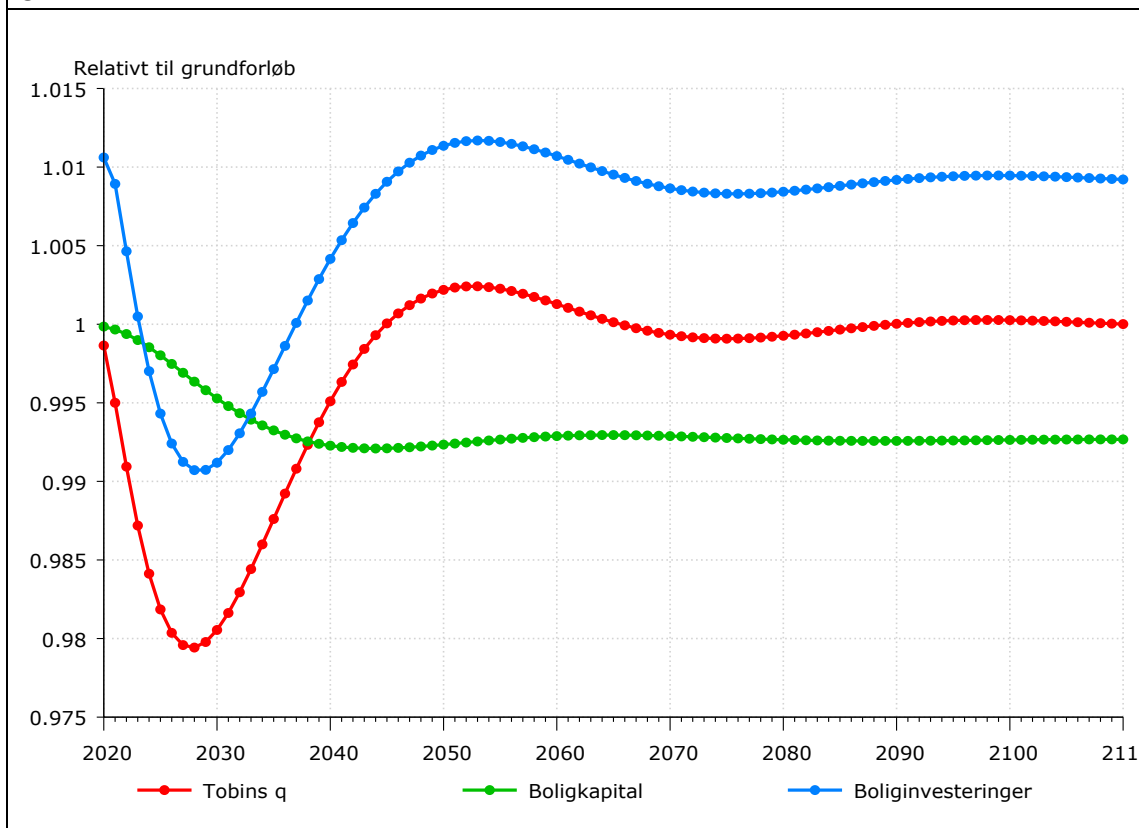
Resultaterne fra et sådan et stød til boligkapitalens afskrivningsrate er vist i figur 19 til 21.



Figur 20: Afskrivning $b_{finv} + 0.0012$ $b_{fiv} + 0.0004167$, Okt20-ADAM, fibh-model 4



Figur 21: Afskrivning bfinvbh +0.0012 bfinvbh +0.0004167, Okt20-ADAM, flbh-model 5



Den højere afskrivningsrate på nettokapitalen øger usercost. Det reducerer efterspørgslen efter boligkapitalen, og boligprisen falder. Boliginvesteringerne stiger i de første år, fordi den større afskrivningsrate kræver en større bruttoinvestering. Nogle år inde i forløbet ligger boliginvesteringerne i en årrække under deres baseline, mens boligkapitalen fKbh falder. Der er brug for en permanent lavere boligkapital, fordi den større afskrivningsrate giver et usercostraten et permanent løft. Når boligkapitalen er kommet ned på sit nye ligevægtsniveau, ligger boliginvesteringerne lige som i starten over deres baseline, og det er en permanent situation. Den større afskrivning kræver større bruttoinvestering. På langt sigt kommer Tobins q tilbage til sin baseline, hvor den relative ændring i boligprisen phk svarer til den relative ændring i boliginvesteringernes pris.

Dermed svarer den langsigtede ændring i Tobins q til resultatet i de foregående to beregninger på en forøgelse offentlig beskæftigelse og en forøgelse af bidragssatsen på realkreditlån. Desuden minder boligmængdernes reaktion på en højere afskrivningsrate om hinanden i hhv. Jun19-ADAM og Okt20-ADAM, uanset om sidstnævntes flbh-ligning er model 4 eller 5. Boligkapitalen bliver som sagt mindre, mens boliginvesteringerne brutto ender med at blive permanent større. Dermed bekræfter modelberegningerne, at man kan bruge den til Okt20 foreslåede ændring af boligligningerne.

8. Konklusion

Udover nogle små kortsigtseffekter er der ingen nævneværdig forskel på specifikationen af bolig-mængderne i den nuværende Jun19-ADAM og den planlagte Okt20-ADAM med enten model 4 eller 5 som flbh-ligning. I model 5 indgår ændringen i boligefter-spørgslens forbrugsvariabel som forklarende variabel. Det gør den ikke i model 4.

I forhold til estimationen er det nemmere at forklare bruttoinvesteringskvoten end bolig-kapitalens vækstrate. Man undgår to støddummys og får en lettere tolkelig skift-dummy, der fanger finanskrisens permanente effekt. Estimationen giver forbrugsændringen en signifikant koefficient i bruttoinvesteringskvotens adfærdsligning. Så empirien peger på, at forbrugsændringen skal med. Det virker også forståeligt og ligetil, hvis lidt af effekten på boliginvesteringerne bliver en direkte mængdeeffekt, som ikke går via Tobins q . Forskellen på investeringsligningens model 4 og 5 er dog beskedent. Sammenfattende peger nærværende papir på, at vi bruger model 5 som flbh-ligning i Okt20-versionen af ADAM.

Litteratur:

Dan Knudsen 2./3. 2009, "Oplæg til ADAM's boligkapitalrelation"

Dan Knudsen og Nina Gustafsson 16./12. 2013, "Rapport om ADAMs tilpasningstid"

Dan Knudsen 14./4. 2018, "Hvad med boligkapitalrelationens fit?"