

Boligmodellen i Okt20

Resumé:

I dette papir estimeres boligmodellen til Okt20-versionen af ADAM. Sidste gang boligmodellen blev re-estimeret var i 2018, så der er to ekstra år at estimere på.

For kontantprisen på ét-families huse er der tale om en simpel re-estimationsopgave, men undtagelse af, at prisen på forbrug eksklusivt bolig har ændret sig en smule som følge af det nye forbrugssystem i ABO040620.

For boligomængden er der tale om en respecifikation. I den nuværende modelversion (Jun19) estimeres en ligning for logændringen i bolig-bruttokapitalmængden, hvorefter boliginvesteringerne bestemmes af en definitionsligning. I Okt20 estimeres en ligning for boligkapitaltilgangen, og bruttoinvesteringerne følger stadig ud fra en definitionsligning, jævnfør DKN141020 og SHG091120. Data for boligkapitalmængden har nogle hak, pga. uforklarligt volatile afskrivninger, og en estimeret ligning for logændringen, den approksimative vækstrate, i denne kræver nogle dummier. Det er nemmere at estimere en pæn ligning for kapitaltilgangen, da denne netop er bestemt som væksten i boligkapitalen, plus afskrivningsraten. Derved er kapitaltilgangen ikke påvirket af de volatile afskrivningsrater i samme grad som logændringen i boligkapitalen er det.

Papiret dokumenterer, at den ny-estimerede boligmodel har stort set samme egenskaber som den gamle.

SHG040620

Nøgleord: Boligmodel, Okt20

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 nærværende papir estimeres boligmodellen til Okt20-versionen af ADAM. Der er kommet to nye endelige år at estimere på.

Den estimerede ligning for prisen på enfamiliehuse, phk , har helt samme form som i de foregående modelversioner Okt18 og Jun19. Dog er forbrugerne priserne ændret en smule, da turisternes forbrug på dansk grund ikke behandles på samme måde i Okt20 som i foregående modeller. Se ABO040620 for detaljer.

Til Jun19 blev der estimeret en ligning for $dlog(fkbh)$, hvor $fkbh$ er mængden af boligkapital (bruttokapitalopgørelsen), hvorefter boliginvesteringerne, $fibh$, blev bestemt ud fra den dynamiske identitet:

$$fibh = (fkbh - fkbh_{-1}(1 - bfvbh)) \frac{pkbh_{-1} * kpfkbh}{pibh_{-1}} \quad (1)$$

Hvor $bfvbh$ er afskrivningsraten, $pkbh$ er genanskaffelsesprisen på boligkapital, $pibh$ er investeringsprisen, $kpfkbh$ er en korrektionsfaktor.

I Shg091120 implementeres en model, hvor, hvor kapitaltilgangsraten¹ er den forklarede variable i en simpel regression. Idéen er, at kapitaltilgangen ikke er påvirket af de uforklarligt volatile afskrivningsrater, i samme grad log differencen af boligkapitalen. Herved viser det sig, at man kan undgå nogle støddummier. Herudover kan der indgå en nemt tolkelig?? samt en shiftdummy i regressionen, der fanger permanente negative effekter på boligkapitalen som følge af finanskrisen.

Det viser sig, ovenstående formulering har stort set identitetske egenskaber med Jun19-formuleringen. Dette er ikke så overraskende, da de to formuleringer stort set kun har afskrivningsraten til forskel.

I nærværende papir re-estimeres phk -ligningen, så hele boligmodellen er klar til Okt20. Desuden sammenlignes Jun19's egenskaber med Okt20.

2. Reestimation af boligprisligningen

Relationen for boligprisen, der benyttes i Jun19, er givet ved ligning (2):

$$\begin{aligned} \text{Log}(fkbhw) &= \text{Log}(Cpuxh/pcpuxh) \\ &+ 0.3 * \text{log}(pcpuxh/(buibhx*phk)) \\ &+ a1; \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Dlog}(phk) &= aa1 * \text{Dlog}(Cpuxh/pcpuxh) \\ &+ aa2 * \text{Diff}(buibhx) \\ &+ \text{Dlog}(pcpuxh) \\ &+ aa3 * \text{Log}(fKbh(-1)/fKbhw(-1)) \\ &+ aa4 * d06 \\ &+ aa5 * (-\text{Dlog}(phk(-1))) \\ &+ aa1 * \text{Dlog}(Cpuxh(-1)/pcpuxh(-1)) \end{aligned}$$

¹ Kapitaltilgangsraten er givet som $\frac{dif(fkbh)}{fkbh_1} + bfvbh$

$$\begin{aligned}
&+ aa2 * \text{Diff}(buibhx(-1)) \\
&+ \text{Dlog}(pcpuxh(-1)) \\
&+ aa3 * \text{Log}(fKbh(-2)/fKbhw(-2)) \\
&+ aa4 * d06(-1));
\end{aligned}$$

Cpuxh: Privat forbrug med bilforbrug som ydelse og ekskl. bolig

pcpuxh: Prisen på Cpuxh

buibhx: Usercostrate

phk: Prisen på enfamiliehuse.

fkhw: Ønsket kapitalmængde af boliger

fbkh: Kapitalmængde af boligerr

d06: Dummy for 2006

Estimationen af boligprisrelationen over perioden fra 1974 til 2014 eller 2016 giver resultatet i tabel 1. Det bemærkes, at pcpuxh ikke er helt det samme i de estimationer, men forskellene er begrænset, og estimationsresultaterne er stort set de samme.

Tabel 1. Estimation af boligprisrelationen

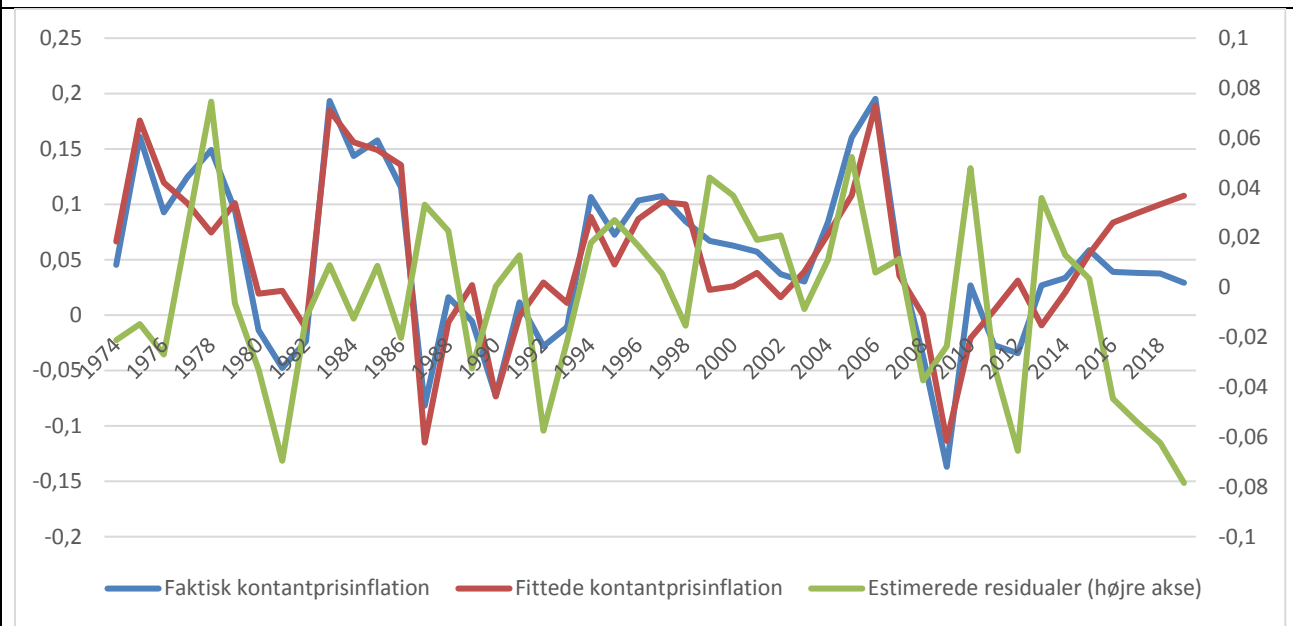
	(1) Okt18/Jun19	(3) Okt20
Venstreside variabel:	dlog (phk)	dlog (phk)
Sample:	1974-2014	1974-2016
Forklarende variable:		
1. Dlog (cpuxh/pcpuxh)	1.431 (0.259)	1.409 (0.269)
2. Diff(buibhx)	-6.485 (0.740)	-6.353 (0.727)
3. $\log\left(\frac{fkbh_{-1}}{fkbhw_{-1}}\right)$	-1.299 (0.323)	-1.229 (0.311)
4. d06	0.0728 (0.0318)	0.0745 (0.0317)
5. Lagget residual	0.523 (0.170)	0.526 (0.164)
6. Konstant i fkbhw	0.898 (0.00988)	0.895 (0.0102)
7. adj. R ² /SE	0.814/0.0339	0.804/0.0340

Linje 1-13: Koefficienterne med SE i parentes.

Udvidelsen af estimationsperioden og det lidt ændrede forbrugerprisindeks har ikke rigtig ændret parameterestimaterne.

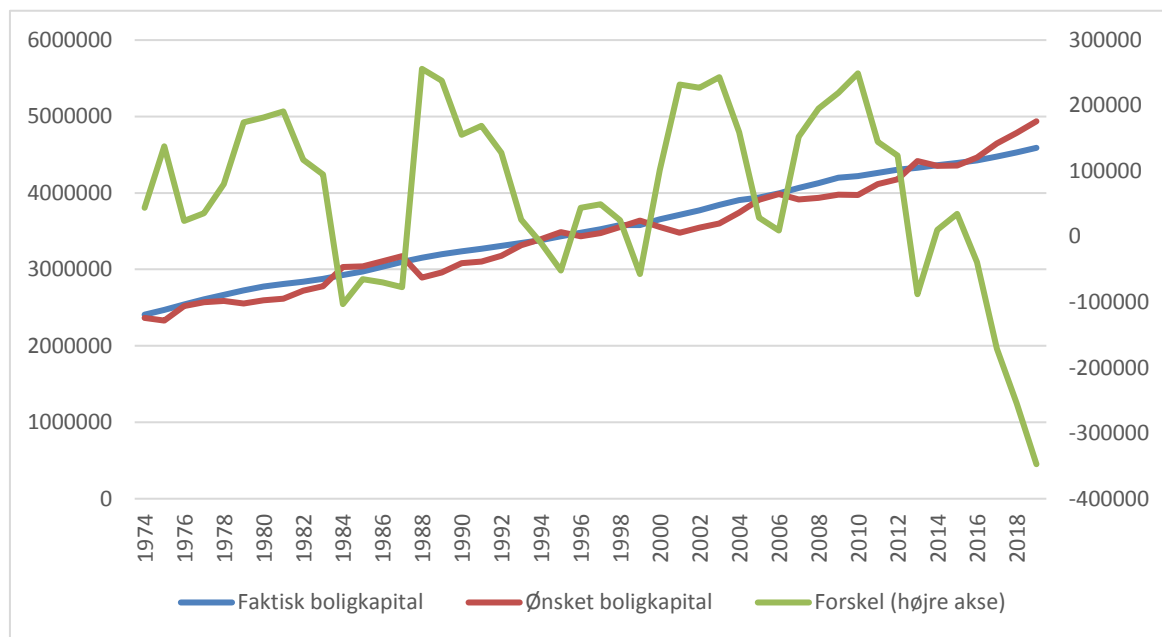
Figur 1 viser faktisk og fittet værdi for Dlog(phk) samt de estimerede residualer.

Figur 1: Boligprisrelationens fit



Der er et rimeligt, men ikke problemfrit fit. De estimerede residualer er forholdsvis store i samplets senere år. Der kan opnås lidt intuition om det dårlige fit i de senere år ved at se på "fittede" i ønsket kapitalapparat, jf. figur 2.

Figur 2: Faktisk mod ønsket boligkapital (mio.kr).



Det mest bemærkelsesværdige i figur 2 er, at det faktiske boligkapitalapparat ligger under det ønsket i de senere år, og at denne forskel bare stiger over tid. Dette trækker i retning, at boligprisen stiger, så det bliver mere profitabelt at opføre flere boliger, hvorved gabet mellem faktisk og ønsket boligkapital bliver lukket. Det forklarer de store fittede boligprisstigninger i figur 1. Den faktiske boligpris er dog slet ikke steget så kraftigt, som modellen tilsiger. Den mest usikre variabel i boligprisligningen er nok den konstruerede usercostrate, der er faldet voldsomt i de senere år, som følge af, at de 30-årige realkreditsrenter er faldet markant. Man kunne forestille sig en anden udformning med varaibekl vægtning til renterne, en stigende afdragsrate i ydelsesdelen af den anvendte "usercostrate", kreditbegrænsende variable o.lign. Det overlades til det videre arbejde.

Herudover bemærkes det, at forskellen på faktisk og ønsket kapitalapparat ikke har en middelværdi på 0. Det skyldes, at hele konstanten er sat ind i langsigsrelationen, som angiver ønsket kapitalapparat. Ved implementering i ADAM er det standard at opsplitte konstanten på fejlkorrektionens langsigsrelation og kortsigtsdel, så $\log(\text{fkbhw})$ får samme gennemsnit som $\log(\text{fkbh})$ i den historiske periode. I samme periode summerer fejlkorrektionens kortsigtsdel inkl. konstant til nul. Implementeringen i ADAM parallelforskyder grafen for ønsket boligkapitalapparat indtil $\log(\text{kbbhw})$ i gennemsnit er lig med faktisk $\log(\text{fbhw})$.

3. Reestimation af den logistiske trend

Første trin i estimationen af såvel boligkapitalmængdeligningen i Jun19 som boliginvesteringsligningen i Okt20 er at estimere en logistisk trend, der sammen med støttet nybyggeri forklarer den specielle boligudvikling i 1970'erne, hvor boligmarkedet gik fra meget til mindre reguleret. Parametrene til den logistiske trend er fundet ved følgende estimation med restrikeret vendetangent i 1972:

$$\text{Log}(fcp/u) = a_1 \times tid + a_2 \quad (3)$$

hvor

fcp: Privat forbrug i alt
u: Befolkningstallet i Danmark
tid: Trend der er lig årstallet

Koefficienterne er estimeret til $a_1 = 0.021935$ og $a_2 = -38.595498$. Indsat i den logistiske trend giver det

$$\frac{1}{1 + \left(\frac{\exp\{0.021935 \times tid - 38.595498\}}{\exp\{4.3\}} \right)^{-25}}$$

At der er vendetangent i 1972 fremgår af en omskrivning til

$$\frac{1}{1 + \exp(-0.548375 * (1972 - tid))}$$

4. Estimation af boligkapitalrelation og boliginvesteringsrelation

I Jun19 estimeres følgende ligning for boligkapitalen:

$$\begin{aligned} \text{Dlog}(fKbh) = & b1 * \text{Dlog}(phk / (0.8 * pibh + 0.2 * phgk)) \\ & + b2 * (\text{Log}(phk(-1) / (0.8 * pibh(-1) + 0.2 * phgk(-1))) - bb2) \quad (4a) \\ & + b3 * nbs / fkbh(-1) \\ & + b4 * \text{Dif}(1 / (1 + (\text{Exp}(0.01496 * tid(-1) - 25.1489) / \exp(4.3))^{-25}))) \\ & + b5 * d99 \\ & + b6 * d05 \\ & + b7 * d6605; \end{aligned}$$

phk: Prisen på enfamiliehuse.
pibh: Prisen på investeringer i boliger
phgk: Prisen på byggegrunde
nbs: Antallet af boliger under opførelse med offentlig støtte
fkbh: Kapitalmængde af huse og bygninger
tid: Trend lig årstallet
d99: Dummy der er 1 i 1999

d05: Dummy der er 1 i 2005

d6605: Dummy der er 1 fra 1966 til og med 2005

Boliginvesteringerne bestemmes i Jun19 ud fra (1)

I Okt20 estimeres følgende ligning for kapitaltilgangsraten²:

$$\begin{aligned} \frac{dif(fkbh)}{fkbh_{-1}} + b_{fivbh} = & b1 * Dlog(phk / (0.8 * pibh + 0.2 * phgkx)) \\ & + b2 * (Log(phk(-1) / (0.8 * pibh(-1) + 0.2 * phgkx(-1)))) \quad (4b) \\ & + b3 * nbs / fkbh(-1) \\ & + b4 * dlog(fcpuxh) \\ & + b5 * Dif(1 / (1 + (Exp(0.01496 * tid(-1) - 25.1489) / exp(4.3))^{(-25)})) \\ & + b6 * d6605 \\ & + b7 * ; \end{aligned}$$

phk: Prisen på enfamiliehuse.

pibh: Prisen på investeringer i boliger

phgkx: En skønnet kontantpris på byggegrunde

nbs: Antallet af boliger under opførelse med offentlig støtte

fkbh: Kapitalmængde af huse og bygninger

tid: Trend lig årstallet

d6608: Dummy der er 1 fra 1966 til og med 2008

c: Konstant

Skønnet grundprisindeks er givet ud fra:

$phkgx = phk \frac{b_{uibhx}}{b_{uibhx} - b_{finvbhe}}$, hvor b_{uibhx} er ADAMs usercostrate for boliger, og $b_{finvbhe}$ er nationalregnskabets afskrivningsrate, der bruges i udregningen af b_{uibhx} .

Endelig bemærkes det, at den dynamiske identitet i (1) bruges til at bestemme boliginvesteringerne f_{ibh} .

Tabel 2 viser resultatet af de to estimationer:

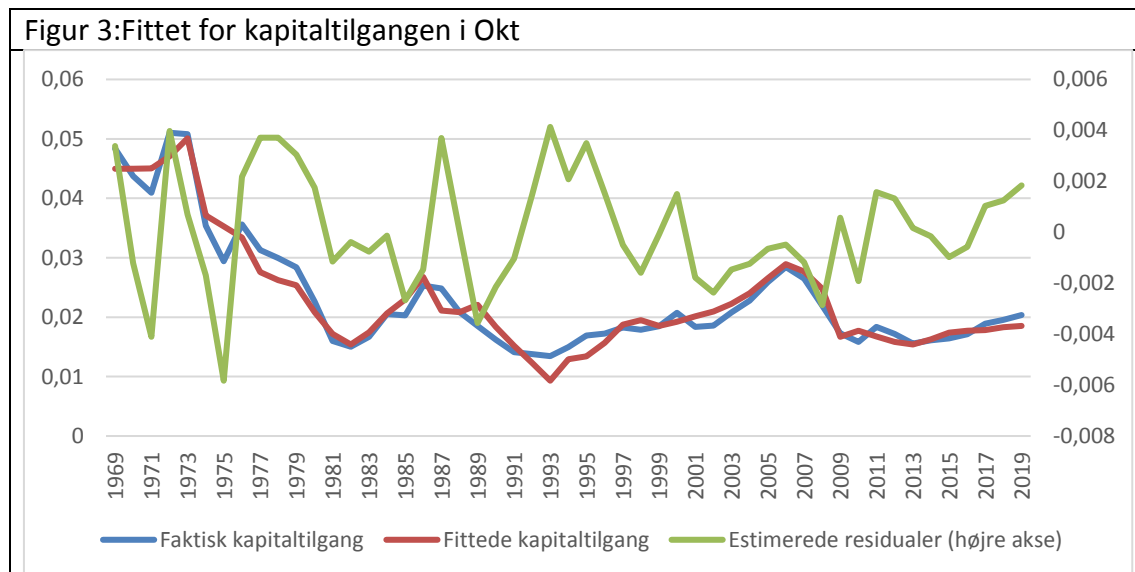
² Jf. Shg091120.

Tabel 2. Boligkapitalrelationen, alternative specifikationer

	(1) Okt18/Jun19	(3) Okt20
Venstreside variabel:	dlog(fKbh)	dif(fkbh)/fkbh[-1]+bfivbh
Sample:	1968-2014	1969-2016
Forklarende variable:		
1. log(Tobins_q[-1])	0.025 (NA)	
2. dlog(Tobins_q)	0.0157 (0.00638)	
3. log(nyTobins_q[-1])		0.027 (NA)
4. dlog(nyTobins_q)		0.025582 (0.0414)
5. nbs/fKbh[-1]	1.5 (NA)	2.326 (0.178)
6. dlog(fCpuxh)		0.466 (0.0210)
7. dif(logistisk trend)	0.111 (0.0157)	0.0967 (0.0178)
8. d6805	0.0123 (0.00112)	
9. d6808		0.00394 (0.00108)
10. d99	-0.01 (0.000859)	
11. d05	-0.0131 (0.00167)	
12. Konstant i phkw	-0.396 (0.0395)	
13. Konstant i kapitaltilgangsrate		0.0222 (0.000682)
14. adj. R ² /SE	0.904/0.003	0.940/0.0024

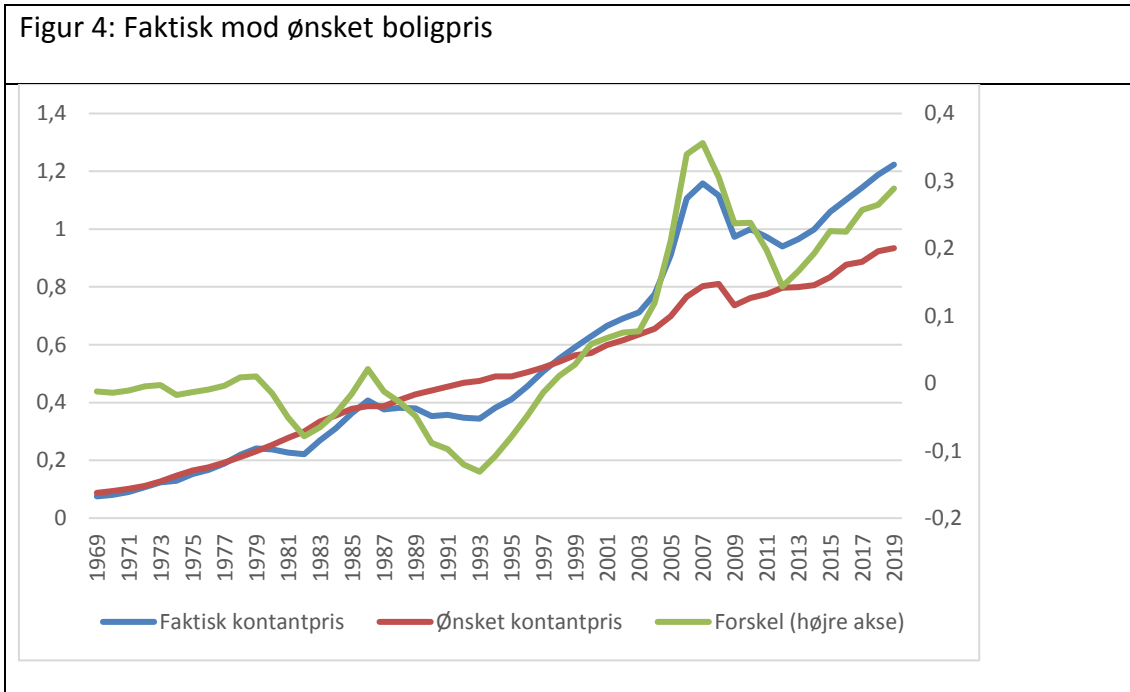
Linje 1-13: Koefficienterne med heteroskedatisk robuste SE i parentes.

Og figur 3 viser faktisk og fittet værdi for boliginvesteringskvoten samt de estimerede residualer.



Overordnet set er fittet pænt. Jævnfør tabellerne i Shg091120 er der heller ikke problemer med autokorrelation i de estimerede residualer, og det kan ikke afvises, at residualerne er normalfordelte.³

Figur 4 viser, hvordan ønsket boligpris ligger i forhold til faktisk.



Frem til 1997 er tendensen, at faktisk kontantpris ligger under ønsket. Fra 1993 vokser den faktiske boligpris meget kraftigere end den ønskede, og efter 1997 ligger faktisk kontantpris ligget over ønsket. Det bemærkes også, at den ønskede kontantpris ikke faldt lige så kraftigt som den faktiske som følge af finanskrisen. Endelig bemærkes, at forskellen mellem ønsket og faktisk kontantpris har været voksende siden 2011.

5. Partiel test af den nye boligmodel

I dette afsnit sammenholdes den nye og den nuværende formulering af ADAM's boligrelationer. Det gøres vha. to delmodeller med de ligninger, som relaterer til hhv. nuværende og ny boligmodel. I den nye boligmodel bestemmes grundprisindekset på samme måde som i den nuværende model, dvs. grundpris er proportional med boligpris, se Shg091120 for detaljer.

³ TSP indeholder ikke disse tests for ikke lineære estimationer, hvorfor disse test ikke kan vises for Jun19 modellen.

Der betragtes to stød, et mængdemæssigt efterspørgselsstød, som permanent løfter forbruget ekskl. bolig (boligefterspørgslen har en elasticitet på 1 mht. forbrugsvariablen), og et omkostningsstød, som permanent øger bidragssatsen på realkreditlån. Bidragssatsen indgår i usercost.

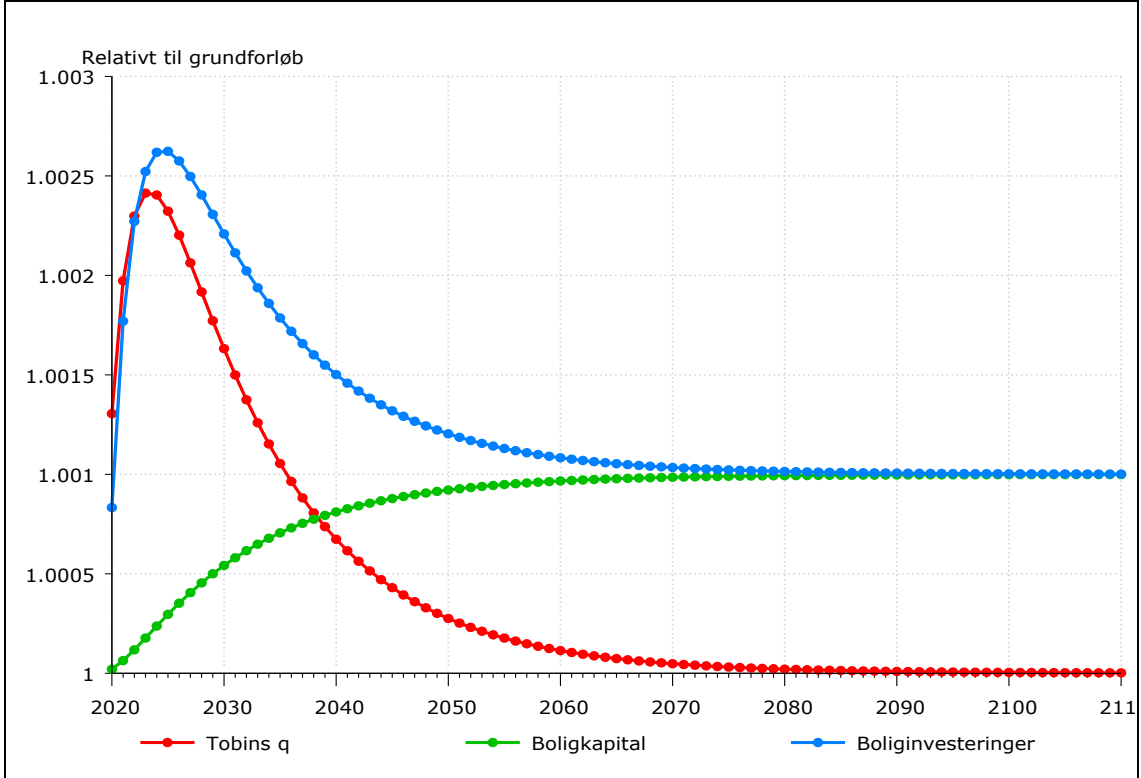
Figur 5 og 6 viser for hhv. Jun19- og Okt20-boligmodel reaktionen i Tobins q, boligkapital og boliginvestering, når forbruget og dermed boligefterspørgslen øges 1 promille.

Den øgede boligefterspørgsel øger i første runde især boligprisen og dermed Tobins q. Den større Tobins q gør det mere profitabelt at opføre nye boliger, så både boliginvesteringer og boligkapital begynder at stige. I første runde er den relative investeringsstigning mange gange større end den relative kapitalstigning. Men efterhånden som boligkapitalens stigning nærmer sig 1 promille reduceres effekten på Tobins q og boliginvesteringerne. På langt sigt er både investeringer og kapital steget 1 promille, mens Tobins q er tilbage på sin baseline.

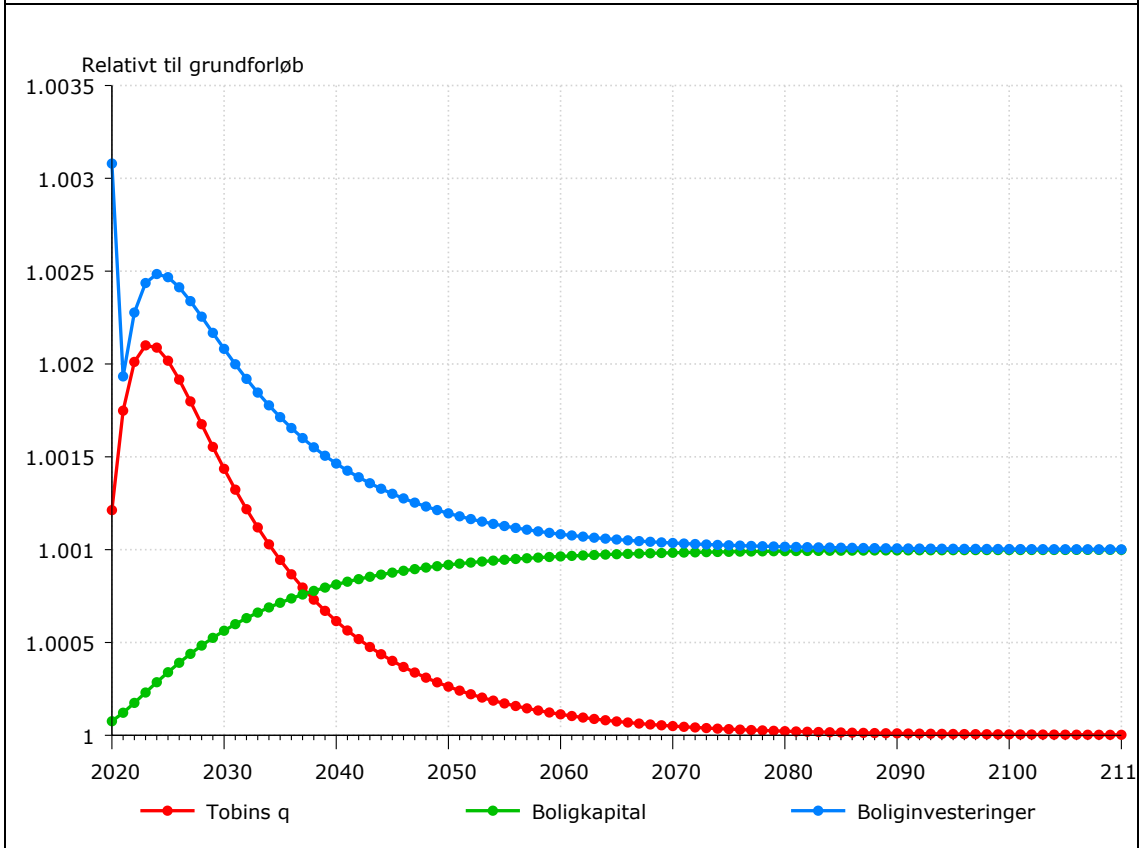
De to boligmodellers langsigtsreaktioner er helt ens. Der er dog forskel i kortsigtsreaktionerne. Den nye model (figur 6) reagerer meget kraftigere end i den gamle model (figur 5), det første år, hvor der stødes. I figur 5 starter den blå kurve under markeringen 1.001 på 2020-aksen. I figur 6 (ny boligmodel) starter blå kurve over markeringen 1.003 på 2020-aksen. Det afspejler effekten af at have forbrugsændringen inde i den nye boliginvesteringsligning.

Den kraftigere kortsigtsreaktion i boligmengden betyder, at boligprisen og dermed Tobins q topper på et lidt lavere niveau i den nye model. Den røde kurves maksimum er tættere på 1.0025 end på 1.002 i figur 5. I figur 6 (ny boligmodel) er rød kurves maksimum lidt lavere og tættere på 1.002 end på 1.0025.

Figur 5: Effekter af 1 promille højere privatforbrug ekskl. bolig, Jun19-boligmodel



Figur 6: Effekter af 1 promille øget privatforbrug ekskl. bolig, Okt20-boligmodel



Figur 7 og 8 viser hvordan de to boligmodeller reagerer på ét pct. point højere bidragssats. Den større usercost svarer til en større huslejerate på ejerboliger, hvilket umiddelbart får boligprisen og Tobins q til at falde. Faldet i Tobins q gør det mindre profitabelt at bygge boliger, så både boliginvesteringer og boligkapital falder i første runde.

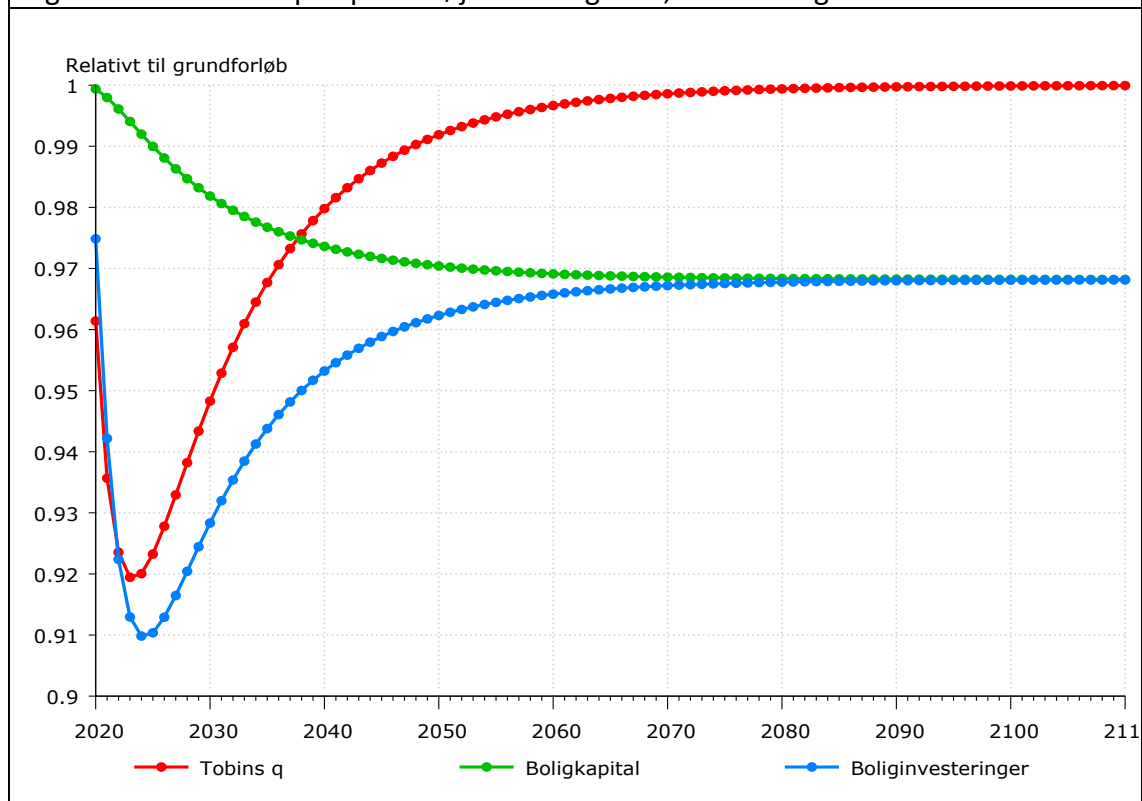
Boligprisen bliver ikke ved med at falde ift. baseline. For uændret boligkapital ville den falde til et lavpunkt, som sikrede uændret boligefterspørgsel. Boligkapitalen er imidlertid ikke uændret, og faldet i boligkapitalen reducerer overudbuddet af boliger. Så efter at have bundet nogle år inde i forløbet går Tobins q tilbage mod sin baseline.

På langt sigt vender boligprisen og Tobins q tilbage til baseline, mens boliginvesteringer og boligkapital får et permanent lavere niveau. Den permanent lavere boligefterspørgsel afspejler, at kombinationen af uændret boligpris og højere bidragssats skaber en permanent prisforøgelse (husleje-forøgelse) på at bo i egen bolig.

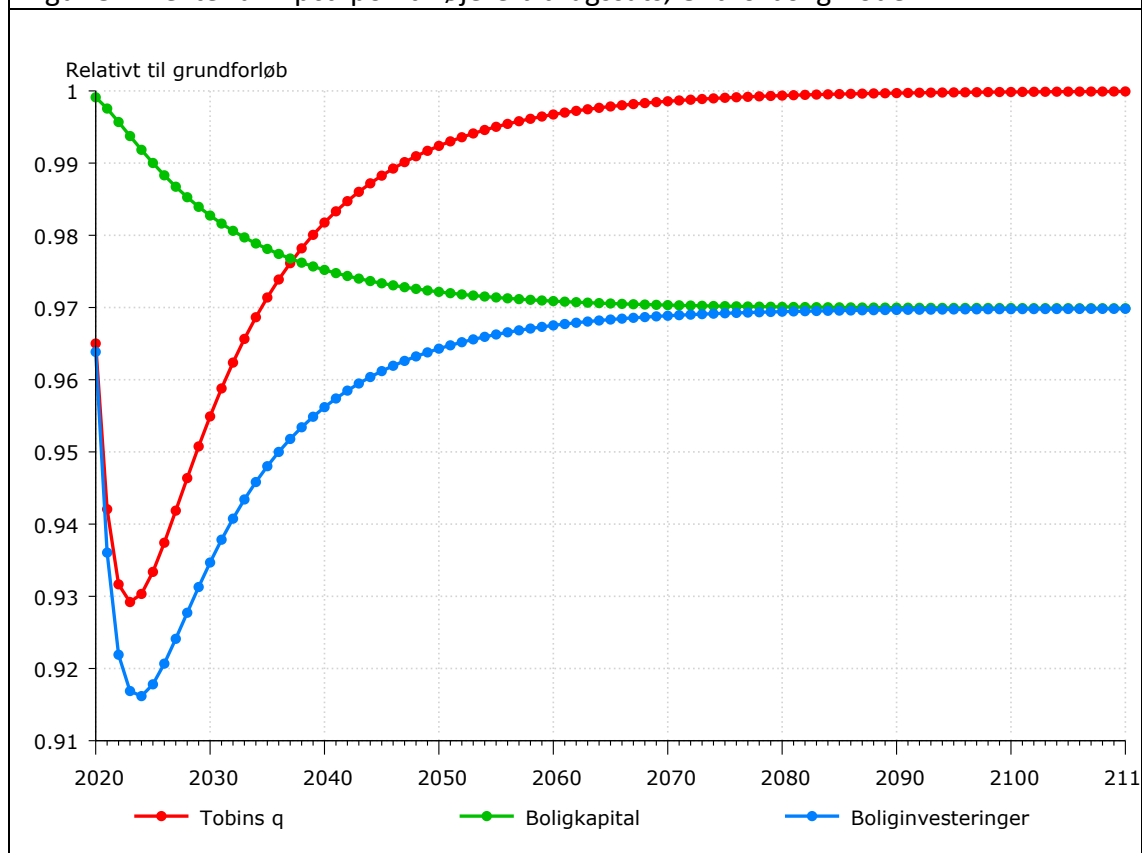
Det langsigtede fald i boligmengderne er næsten lige stort i de to boligmodeller. Det afspejler, at de to modellers baseline ligner hinanden, så forøgelsen af bidragssatsen udløser næsten samme relative ændring i usercostraten. Boligefterspørgslens priselasticitet er i begge modeller minus 0.3.

De to modellers kortsigtsreaktionen ligger også tæt på hinanden. Man kan se, at den røde kurve for Tobins q bunder ved 0.92 i figur 7 for den nuværende Jun19-boligmodel. Det svarer til et prisfald på 8 pct. I figur 8 for den nye Okt20-model bunder den røde kurve med et prisfald på 7 pct. Forskellen må afspejle, at koefficienten til Tobins q er lidt større i Okt20-boligmodel, se Shg091120. Man kan også se, at boliginvesteringerne reagerer lidt hurtigere i Okt-20. Fx er boliginvesteringerne i figur 8 faldet til indeks 0.935 ét år efter stødet. Ét år efter stødet er boliginvesteringerne kun faldet til godt 0.94 i figur 7 for den gamle boligmodel.

Figur 7: Effekter af 1 pct. point højere bidragsats, Jun19-boligmodel



Figur 8: Effekter af 1 pct. point højere bidragsats, Okt20-boligmodel



Det kan tilføjes, at de større førsteårseffekter for den nye model også blev fundet i Shg091120, hvor den nye model kun omfattede en ny bestemmelse af boligmengden. Boligprisligningen fra Jun19 blev anvendt uændret. Det er primært den nye bestemmelse af boligmengden, der skaber de lidt større førsteårseffekter i Okt20-boligmodel. Re-estimationen af boligprisligningen har ikke nævneværdig betydning for modelegenskaberne.

6. Test af den nye boligmodel i ADAM

I dette afsnit undersøges, hvordan den nye boligmodel påvirker hele ADAM's egenskaber. Som eksempel på et mængdestød til bolig efterspørgslen øges den offentlige beskæftigelse⁴, så de offentlige lønudgifter stiger en pct. af BNP, mens en pct. point højere bidragssats fungerer som prisstød.

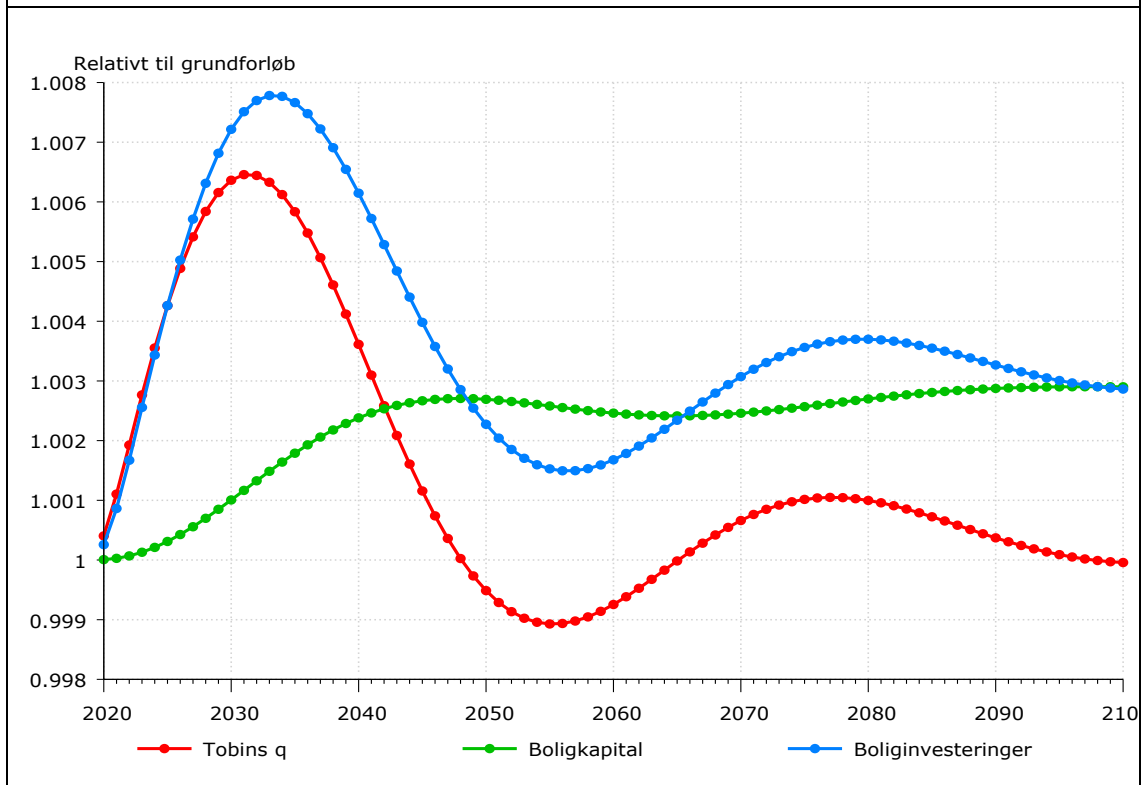
Figur 9 og 10 viser effekter på bolig af at øge den offentlige beskæftigelse i henholdsvis Jun19-ADAM og i det, der kan kaldes den foreløbige Okt20-ADAM.

I forhold til at forøge privatforbruget i boligmodellens ligninger alene, jf. figur 5 og 6, er der i figur 9 og 10 et ekstra feedback via det endogene privatforbrug. Den højere boligpris øger den forbrugsbestemmende formue, og det trækker privatforbruget op med et års lag. Det højere privatforbrug øger den ønskede boligkapitalmængde, hvilket øger boligprisen og dermed også Tobins q , boliginvesteringerne og boligkapitalen. Som i boligmodellen alene fortsætter mekanismen, indtil faktisk boligmengde er lig ønsket, og Tobins q er tilbage i sit gamle niveau.

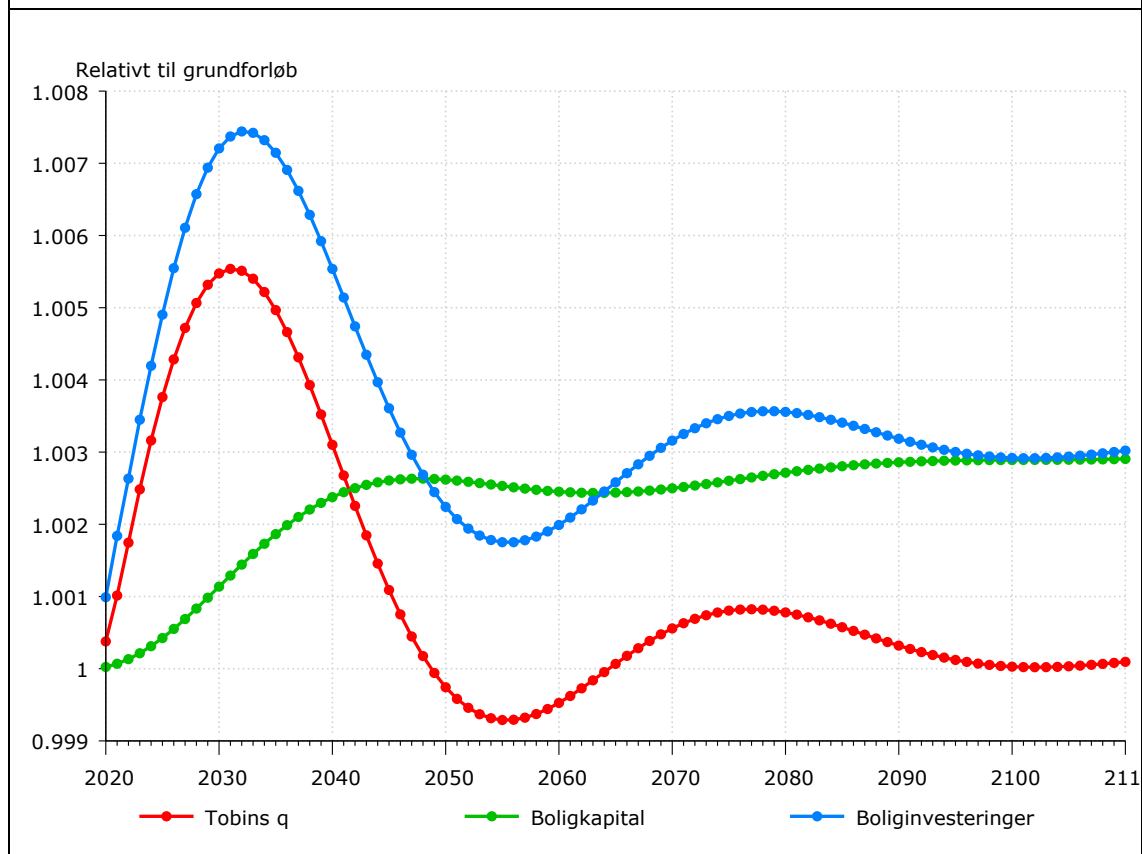
Det ses, at førsteårs-effekten på boliginvesteringen er større i Okt20-ADAM end i Jun19-ADAM, men ellers reagerer de to modeller næsten ens. Forskellen vedrører primært den nye specifikation af boligmengdens ligninger, hvor forbrugsreaktionen trækker en mængde-til-mængde effekt i boliginvesteringen. Der er ikke nævneværdig forskel på boligprisrelationen i Jun19 og Okt20, og heller ikke på de øvrige ADAM-ligninger. Resultatet minder om Søren140120.

⁴ I ADAM er privatforbruget en endogen variabel, så det ville være knudret at øge privatforbruget med 1 promille i forhold til baseline hvert år. I stedet stødtes til en velkendt eksogen efterspørgselsvariabel.

Figur 9: Effekter af mere offentlig beskæftigelse, lønudgift +1pct. af BNP, Jun19-ADAM

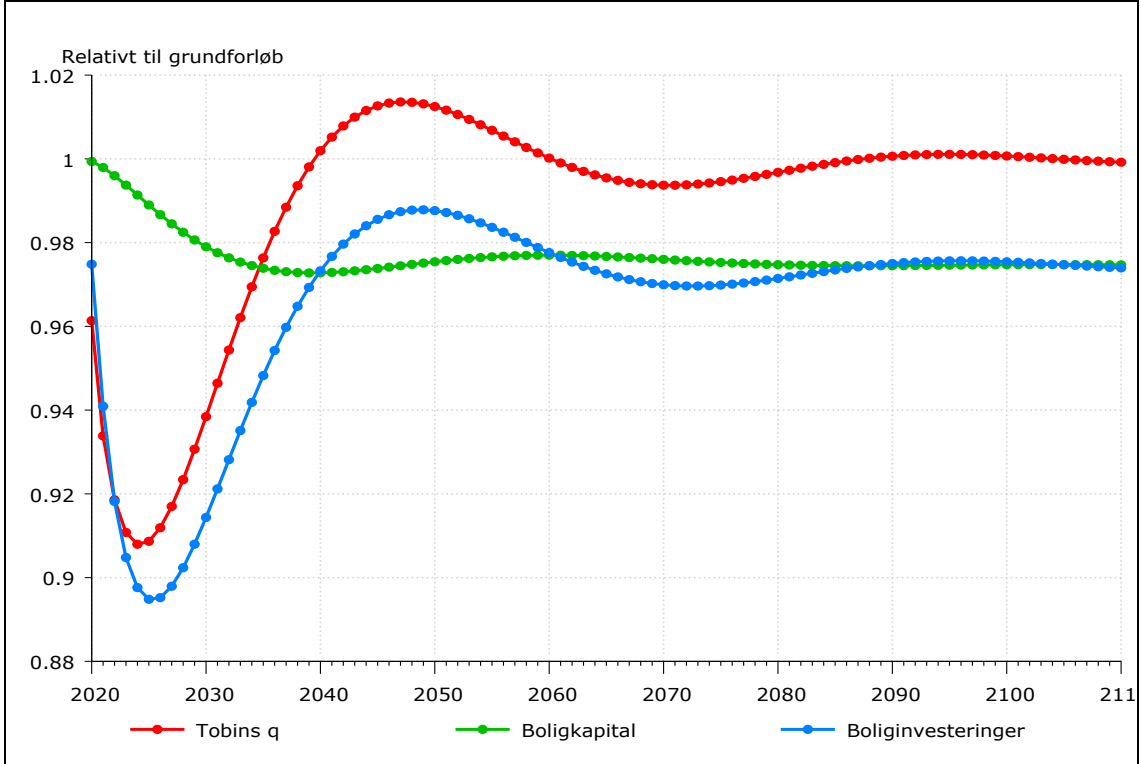


Figur 10: Effekter af mere offentlig beskæftigelse, lønudgift +1 pct. af BNP, Okt20-ADAM

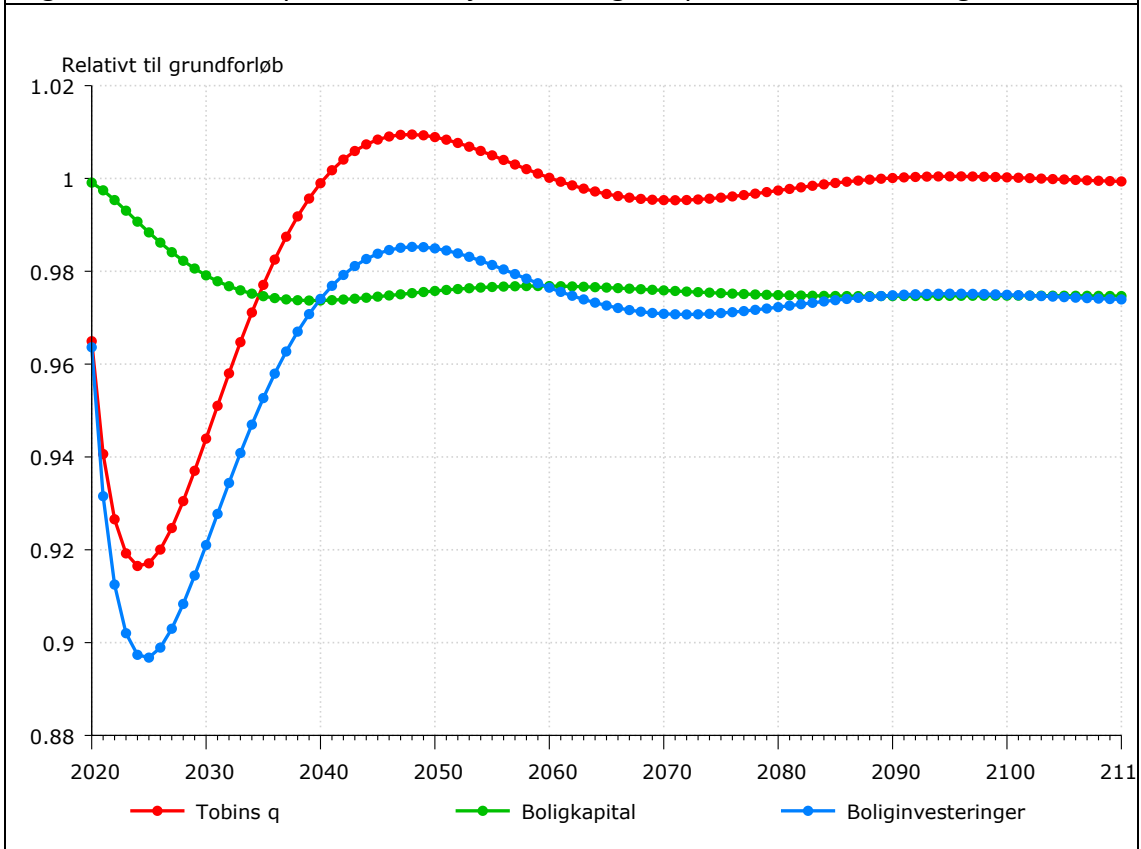


Figur 11 og 12 viser effekterne af at øge bidragsstenen med 1 pct. point. i henholdvis Jun19-ADAM og Okt20-ADAM.

Figur 11: Effekter af 1 pct. point højere bidragsats, Jun19-ADAM



Figur 12: Effekter af permanent højere bidragsats på den fulde foreløbige Okt20



Ligesom i boligdelmodellerne reagerer boliginvesteringerne en smule kraftigere i Okt20-ADAM end i Jun19-ADAM. Bemærk, at når Tobins q vender tilbage til baseline i den fulde ADAM-model, er det ikke fordi boligprisen er vendt tilbage til baseline. Det er fordi, boligprisens langsigsreaktion svarer til langsigsreaktionen i prisen på boliginvesteringer.

7. Konklusion

Der er estimeret en ny boligmodel for ADAM. I forhold til boligprisen er der tale om en simpel re-estimation, mens der for boligkapitalen/boliginvesteringer er tale om en mere substantiel ændring, da der ikke længere estimeres en ligning for logdifferenten i boligkapitalen, men for kapitaltilgangsraten. Overordnet set har modellens egenskaber ikke ændret sig væsentligt, men kortsigtseffekten på boligomkostningerne af et efterspørgselsstød er blevet en smule kraftigere, og kortsigtseffekten på boligprisen en smule svagere.

Litteratur:

Anette Borge og Tony Maarsleth Kristensen 04.06.2020. "Forbrugssystemet uden turistindtægter"

Dan Knudsen 14.04.2018, "Hvad med boligkapitalrelationens fit?"

Dan Knudsen 14.10.2020, "Boligkapitalligningens form"

Søren Havn Gjedsted 09.1.2020, "En boligmodel for Okt20, der er sammenlignelig med Jun19"