

Boligmarkedets tilpasningstid med fremadskuende forventninger

Resumé:

Betydningen af at indføre fremadskuende forventninger i forventningen til boligprisinflations ved brug af leads undersøges. Hidtil er forventningen til boligprisinflations formuleret som adaptive forventninger, men de har været eksogeniseret for at sikre stabilitet i modellen. Boligmodellen har dog på trods af eksogeniseringen af boligprisinflations øget modellens udsving. Det er naturligt, at boligmarkedet bidrager til at skabe udsving i økonomien, men for at belyse boligmarkedets rolle, ses der i dette papir på betydningen af at bruge den modelberegnete fremtidige boligpris og den modelberegnete fremtidige investeringspris for boliger. Der skal bruges hhv. minimum 3 og 2 leads før end Gekko kan løse eksperimenterne. Som sammenligningsgrundlag bruges både eksogene og adaptive forventninger.

Det viser sig, at brug af den modelberegnete fremtidige boligpris gør boligmarkedet i Adam mindre volatilt. Det gør dog ikke boligmarkedet mindre volatilt at bruge flere leads. Den ændrede forventningsdannelse har kun lille effekt på resten af økonomien i Adam.

NMH25615

Nøgleord: Fremadskuende forventninger, boligmarked

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

Nærværende papir undersøger boligkapitalens tilpasningstid i Adam (Annual Danish Aggregate Model), når der indlægges rationelle forventninger.¹ Med rationelle forventninger menes her modelkonsistente forventninger, hvor det antages, at modellens agenter kender modellens løsning i fremtiden. Papiret kan dermed ses i forlængelse af DSI15111, DSI05914 og SOA23114. Adam køres i programmeringsprogrammet Gekko, hvor der nu er indlagt en Fair-Taylor algoritme, hvorfor det nu er muligt at indlægge rationelle forventninger i Adams ligninger ved leads. Se SOA23114 for en nærmere beskrivelse.

Forventningen til boligprisinflationen er i den officielle model formuleret som adaptive forventninger, men de er eksogeneret for at sikre stabilitet i modellen. De adaptive forventninger giver et volatilt og potentielt ustabil forløb mod ligevægt for boligmarkedet, hvilket minder om et ustabil spindelvævsforløb i markedsbestemmelsen af pris og mængde. Det undersøges dermed i dette papir, om fremadrettede forventninger giver mindre ustabilitet i modellen, hvilket følger tankegangen fra Muth (1961).

Boligmodellen har på trods af eksogeneringen af boligprisinflationen forsat været volatilt, se fx PAG02o14. Dette skyldes accelatoreffekten på investeringer i et langvarigt kapitalgode som boligen. Det er derfor interessant at kigge på betydningen for modellen af at indføre fremadskuende forventninger for boligprisinflationen.

Der er her kigget på boligmarkedets udvikling ved et offentligt varekøbseksperiment, hvor inflationsforventningerne til boligpriserne bestemmes på fire forskellige måder: Eksogene forventninger, adaptive forventninger, den faktiske fremtidige boligpris og den faktiske fremtidige investeringspris for boliger. I afsnit 2 beskrives eksperimenterne. Eksperimenterne med de forskellige forventningsdannelser til boligprisernes udvikling gennemgås i afsnit 3, hvor der også ses på betydningen af inddragelsen af flere perioder leads i de rationelle forventninger. Afslutningsvis konkludere afsnit 4.

¹ Papiret er udarbejdet med vejledning fra Dan Knudsen – mange tak!

2. Beskrivelse af eksperimenterne

Eksperimenterne laves i den officielle Adam Oktober 2014 (Okt14) og den dertilhørende lang100-bank. Der er lavet forskellige modelændringer i forhold til bestemmelse af inflationsforventningerne til boligprisen ved et offentligt varekøbseksperiment, som vil blive sammenlignet med en normal kørsel. Inflationsforventningerne spiller en stor rolle i boligmarkedets udvikling, jf. fx Sørensen & Whitta-Jacobsen (2010). Dette er også tilfældet i Adam.

I Okt14 bestemmes den forventede boligprisinflations med adaptive forventninger:

$$(1) \pi_t^e = (1 - \theta) * \pi_{t-1}^e + \theta * \left(\frac{pibh_t}{pibh_{t-1}} - 1 \right)$$

Hvor $pibh$ er investeringsprisen på boliger. Forventningen til periode t 's boligprisinflations er afhængige af sidste periodes forventning og et fejlkorrektionsparameter, θ , hvor periode t 's forventning justeres i henhold til den faktiske prisinflations i investeringsprisen. Okt14's egenskaber vil dermed afhænge af lag-strukturen og værdien for fejlkorrektionsparameteret. Dette er nærmere beskrevet i TMK12901. På langt sigt følger udviklingen investeringsprisen på boliger den øvrige inflations på 2 %, hvilket dermed også bliver forventningen til boligprisinflations. I modellen følger boligprisen også den øvrige inflations på langt sigt.

Det kan virke underligt, at forbrugeren kigger på investeringsprisen og ikke kontantprisen på boligen, phk . Dette skyldes, at boligprisen er mere volatil end investeringsprisen, hvorfor Okt14 ville være meget ustabil og i flere tilfælde uden numerisk løsning, hvis det var boligprisen, der indgik i forventningsdannelsen. Generelt er inflationsforventningerne, inklusiv boligprisforventningerne, eksogene for at sikre stabilitet i modellen.² De eksogene inflationsforventninger kan også udtrykke, at forventningerne er svagt rationelle, jf. Sørensen og Whitta-Jacobsen (2010). Danmark har fastkurspolitik, hvorved den danske inflations i gennemsnit vil følge udlandets inflations. Dermed vil de eksogene forventninger på langt sigt være rigtige. Det er dog nemt gennem eksogeniseringsleddet (som er aktivt i standard Adam, og derved mere retteligt fungerer som et endogeniseringsled) at aktivere de adaptive forventninger i Okt14.

Der vil nu blive lagt rationelle forventninger i Adam. Dette vil blive gjort med både bolig- og investeringsprisen. De rationelle forventninger er i første omgang lagt ind i boligprisen med et enkelt lead:

² Undtagelse er inflationsforventningen i lønrelationen, hvor den tilhørende koefficient dog kun er 0,3.

$$(2) \pi_t^e = \frac{phk_{t+1}}{phk_t} - 1$$

Ligning (2) beskriver, at den forventede boligprisinflation til tidspunkt t , π_t^e , er den faktiske prisinflation i periode t og phk er boligprisen. Gekko kan imidlertid ikke få Adam til at konvergere med kun et lead, og der er derfor indlagt flere leads, hvoraf gennemsnittet bestemmer forventningen. Lignende er fx gjort i SOA23114. Der skal minimum tre leads til, før Gekko kan få Adam til at konvergere, og dermed bliver ligning (1) til:

$$(3) \pi_t^e = \frac{1}{3} * \left(\frac{phk_{t+1}}{phk_t} + \frac{phk_{t+2}}{phk_{t+1}} + \frac{phk_{t+3}}{phk_{t+2}} \right) - 1$$

Ligning (3) beskriver, at den forventede boligprisinflation til tidspunkt t , π_t^e , er gennemsnittet af de næste tre perioders boligprisinflation. Generelt kan formelen skrives som:

$$\pi_t^e = \frac{1}{n} * \left(\sum_{t=1}^n \frac{phk_{t+1}}{phk_t} \right) - 1$$

Hvor n er antallet af perioder, som indgår i den gennemsnitlige inflationsforventning.

Der er også lagt rationelle forventninger ind i Adam gennem boliginvesteringsprisen, dvs.:

$$(4) \pi_t^e = \frac{1}{n} * \left(\sum_{t=1}^n \frac{pibh_{t+1}}{pibh_t} \right) - 1$$

Heller ikke med (4) er det muligt for Gekko at løse modellen med kun ét lead. Til gengæld kan modellen løses med to. Der er imidlertid ikke forskel mellem at løse Okt14 med to eller tre leads af $pibh$, og derfor bruges gennemsnittet af to leads som sammenligningsgrundlag.

Effekten af rationelle forventninger til boligprisinflationen undersøges ved et stød til offentligt varekøb. Det offentlige varekøb er en traditionel finanspolitisk variabel, der direkte indgår i den samlede efterspørgsel, og som ofte bruges til at illustrere modellens egenskaber.

Når det offentlige efterspørger flere varer stiger efterspørgslen hos virksomhederne. Dette øger produktionen, og virksomhederne efterspørger en tilsvarende stigning i kapital. Stigningen i det ønskede kapitalapparat får investeringerne til at stige markant, fordi kapitalapparatet er større end de

årlige investeringer. Når produktionen og erhvervsindkomsten stiger, øges den disponible indkomst hos forbrugerne, og det private forbruger ligeledes på kort sigt. Dette er en typisk konjunkturreaktion. Når modellen kommer udover det korte sigt, falder investeringseffekten tilbage, og investeringernes bidrag til forbrugernes erhvervsindkomst mindskes, hvorved effekten på privatforbruget aftager. Dog forsætter forbruget med at stige i Adam. Dette skyldes, at forbrugernes realindkomst øges. Selvom de højere lønninger medfører et højere indenlandsk prisniveau, består en del af det indenlandske forbrug af importerede varer. Da importprisen er eksogen, får forbrugerne på langt sigt en realindkomst fremgang. Dermed stiger også boligmengden mere, når lønnen er endogen. Boligmængden er bestemt af boligefterspørgslen, og boligefterspørgslen afhænger af privatforbruget. Hvis lønnen er eksogen, fungerer Adam som en simpel konjunkturmodel, og forbrugseffekten topper sammen med erhvervsinvesteringerne, jf. ADAM (2012).

Det er derfor også valgt at kigge nærmere på et forløb med rationelle forventninger, hvor lønnen er eksogeniseret.

3. Eksperimenter

Der vil som nævnt i afsnit 2 blive kigget på varekøbseksperimenter med forskellige indlagte forventningsdannelser af boligprisudviklingen, hvor den officielle Okt14 agerer som benchmark. Der vil både blive kigget på eksperimenter, hvor lønnen er endogen som i den officielle version, og der vil blive kigget på eksperimenter, hvor lønnen er eksogen, hvorved modellen ligner en traditionel konjunkturmodel. Slutteligt vil der blive set på betydningen af at indlægge flere leads.

3.1 Forskellige versioner af forventningerne til boligprisinflation i Okt14

Der vil i afsnit 3.2 og 3.3 blive set nærmere på syv eksperimenter med forskellig formulering af forventningerne til boligprisinflationen, *rpibhe*, i forhold til et stød til det offentlige varekøb. En hurtig oversigt kan findes i tabel 3.1.

Table 3.1: Oversigt over eksperimenter

Eksperiment	Formulering af boliginflationsforventningerne i Adam	Drpibhe ³	Dlna ⁴
Okt14	$rpibhe = 0.8 * rpibhe(-1) + 0.2 * (pibh/pibh(-1)) - 1$	1	0
Okt14_00	$rpibhe = 0.8 * rpibhe(-1) + 0.2 * (pibh/pibh(-1)) - 1$	0	0
Pibhe_00	$rpibhe = 0.5 * (pibh(+1)/pibh + pibh(+2)/pibh(+1)) - 1$	0	0
Phk_00	$rpibhe = 1/3 * (phk(+1)/phk + phk(+2)/phk(+1) + phk(+3)/phk(+2)) - 1$	0	0
Okt14_11	$rpibhe = 0.8 * rpibhe(-1) + 0.2 * (pibh/pibh(-1)) - 1$	1	1
Pibhe_01	$rpibhe = 0.5 * (pibh(+1)/pibh + pibh(+2)/pibh(+1)) - 1$	0	1
Phk_01	$rpibhe = 1/3 * (phk(+1)/phk + phk(+2)/phk(+1) + phk(+3)/phk(+2)) - 1$	0	1

Eksperimentet Okt14 udføres på den officielle Adam. I Okt14_00 endogeniseres boligprisinflationen i den officielle Adam. Herefter ses der nærmere på betydningen af at bruge fremadrettede forventninger til investeringsprisen for boliger, *pibh*, i Pibhe_00 og af at bruge fremadrettede forventninger til boligprisen, *phk*, i Phk_00. Dette gøres som beskrevet i afsnit 2. Som nævnt betyder den endogene løn, at privatforbruget på langt sigt stiger yderligere, hvilket ikke følger tankegangen bag en klassisk konjunkturmodel, hvor lønnen er eksogen. Derfor er der tre eksperimenter med eksogen løn. I Okt14_11 er det den officielle Adam, hvor lønnen er gjort eksogen. I Pibhe_01 ses der på betydningen ved at bruge fremadrettede forventninger til investeringsprisen for boliger med eksogen løn. I Phk_01 ses der på fremadrettede forventninger til boligprisen med eksogen løn.

3.2 Eksperiment med rationelle forventninger – endogen løn

I det følgende undersøges et offentligt varekøbseksperiment på den officielle Adam og tre eksperimenter med endogene forventninger til boligprisinflationen. Effekten på udvalgte variable ses i figur 3.1.

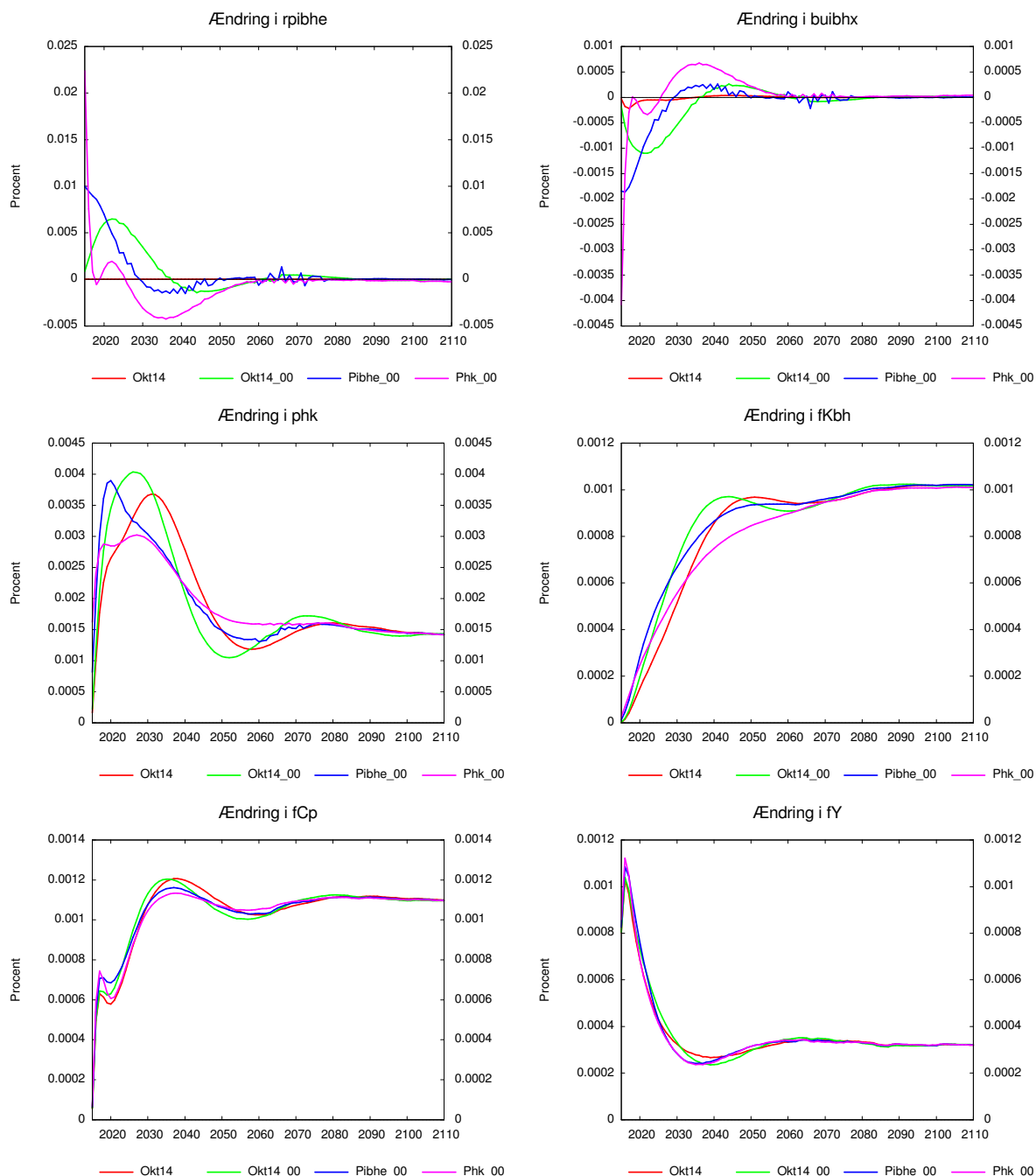
I Okt14 ændrer forventningerne til boligprisinflationen, *rpibhe*, sig ikke, da den er eksogeniseret. Usercost, *buibhx*, falder en smule, hvilket skyldes, at boligpriserne, *phk*, stiger hurtigere end skatterne. Efterspørgslen efter boliger stiger sammen med det ydelsesbaserede privatforbrug (ikke vist), men da boligkapitalen kun udbygges langsomt, boligstiger priserne og topper efter ca. 20 år. Efterhånden som boligkapitalen udbygges falder boligpriserne. Efter ca. 40 år stiger det ydelsesbaserede privatforbrug en anelse pga. andre faktorer i modellen. Dette får boligprisen til at stige igen, og boligkapitalen følger med. Privatforbruget i faste priser, *fCp*, har to toppe inden for 40 år og en tredje top efter ca. 60 år. Den tredje top skyldes den før nævnte stigning i det ydelsesbaserede privatforbrug. Den første top kommer fra den klassiske keynianske multiplikator, hvor øget efterspørgsel øger beskæftigelsen og

³ Eksogene forventninger til boligprisinflationen; 1: Ja, 0: Nej

⁴ Eksogen løndannelse; 1: Ja, 0: Nej

lønnen, hvorfor der er en højere indkomst af forbrug af. Den anden top kommer af, at lønnen stiger mere end inflationen. Importpriserne er eksogene, hvorved der er en dødvægt i priserne, hvilket skaber en positiv reallønsfremgang, så den reale disponible indkomst og privatforbruget stiger.

Figur 3.1: Offentligt varekøbseksperiments procentvise effekt på udvalgte variable for modellerne Okt14, Okt14_00, Pibhe_00 og Phk_00.



Note: De udvalgte variable er; *rpibhe*, forventning til boligprisinflationen, *buibhx*, usercost for boliger, boligpris, *phk*, boligkapital, *fKbh*, privatforbrug, *fCp*, og BNP, *fY*, for modellerne Okt14, Okt14_00, Pibhe_00 og Phk_00, jf. tabel 3.1.

Når forventningerne endogeniseres i Okt14_00 stiger forventningerne og usercost falder, hvilket får boligprisen og boligkapitalen til at reagere kraftigere. Både boligprisen og boligkapitalen topper efter ca. 15 år på et højere niveau end med eksogene forventninger. Faldet i boligprisen er herefter kraftigere, hvilket samtidigt betyder, at boligkapitalen falder mere tilbage i forhold til grundforløbet end tilfældet var med eksogene forventninger. Som i Okt14 stiger det ydelsesbaserede privatforbrug efter ca. 40 år, hvilket får boligprisen til at stige. Da boligkapitalen ligger lavere, stiger prisen mere markant. Dermed ses det, at volatiliteten i boligpris og boligkapital stiger, når der bruges adaptive forventninger.

Med rationelle forventninger bliver svingningerne i boligprisen og boligkapitalen hen mod ligevægten mindre. I Pibhe_00 stiger inflationsforventningen kraftigt i starten af perioden, hvilket ses i usercost, der bliver markant mindre. Boligprisen topper tidligere, og boligkapitalen topper på et lavere niveau end i Okt14 og Okt14_00. I Phk_00 stiger inflationsforventningerne endnu kraftigere, hvilket giver endnu større effekt på usercost og derved boligprisen de første år. Forventningerne falder herefter hurtigt og ligger i en længere årrække under grundforløbet, hvilket også ses i usercost. Dette betyder, at boligprisen ikke stiger nær så meget som i de andre eksperimenter, og desuden har boligprisen en længere periode med stabil top, inden den falder ned mod ligevægt uden undershooting. En lignende udvikling ses for kapitalen. Boligpris og boligkapital er derved mest stabil, når inflationsforventningerne vedrører boligens markedspris, og der anvendes fremadskuende forventninger. Det hænger sammen med, at et prishop fra $t-1$ til t fragår i den forventede prisstigning fra t til $t+1$. Med adaptive forventninger vil et prishop fra $t-1$ til t øge den forventede prisstigning fra t til $t+1$.

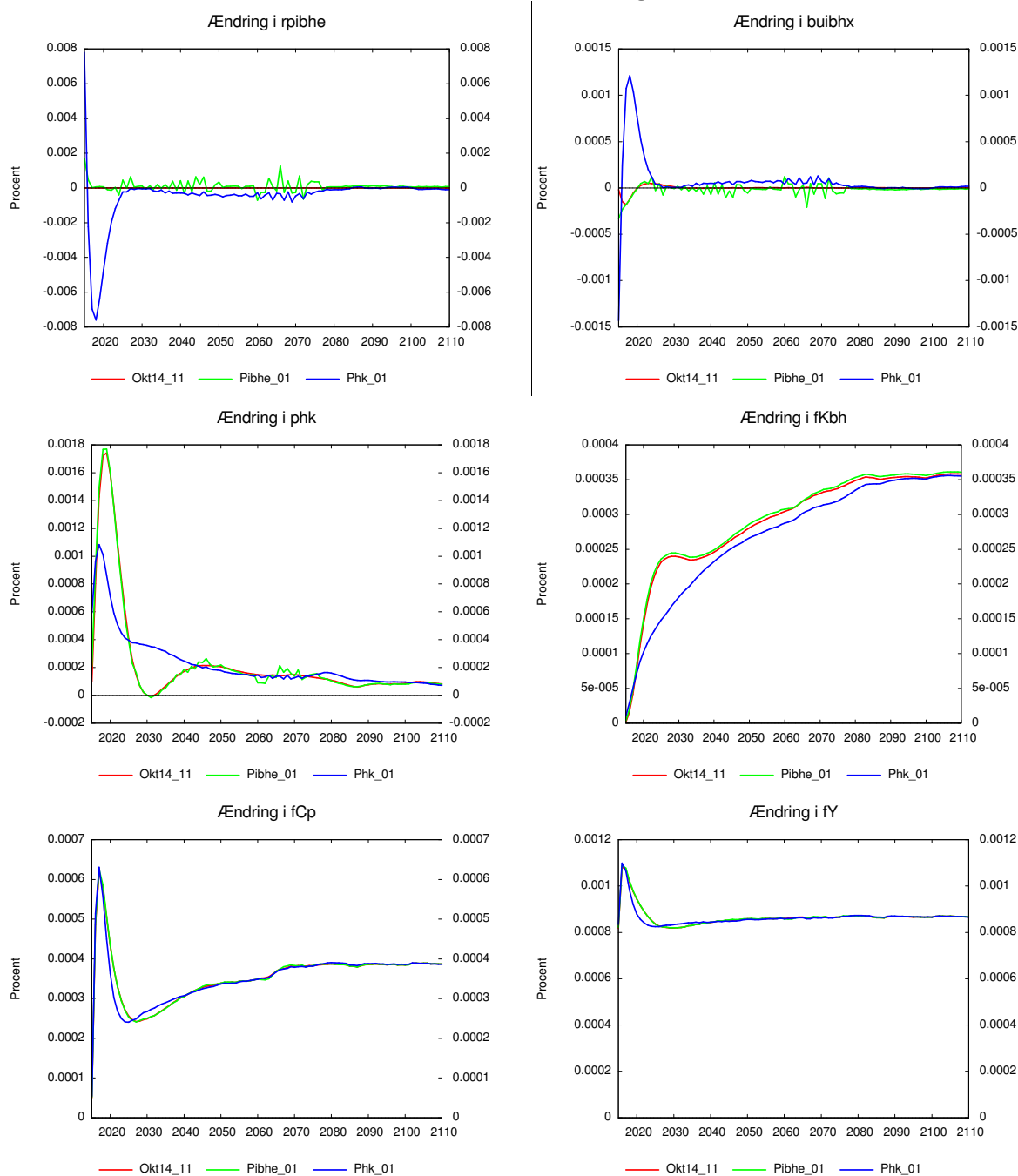
Der ses "krusninger" i inflationsforventningerne, som spiller ind på usercost og andre variabler. Dette skyldes sandsynligvis konvergensproblemer, når konvergens skal findes omkring 0. Det er et mindre problem som der arbejdes på at løse i forbindelse med Gekko 2.0.

I forhold til effekten på økonomien ses det, at privatforbruget og BNP, fY , ikke udvikler sig særlig forskelligt i de forskellige modelversioner. Den langsigtede ligevægt nås et par år før med fremadskuende forventninger end med eksogene forventninger. Udviklingen i beskæftigelsen følger BNP (ikke vist). Rationelle forventninger har således mere betydning for modellens boligmarked end for resten af modellen.

3.3 Eksperiment med rationelle forventninger – eksogen løn

Der ses to toppe i forbruget på mellemlangt sigt i ovenstående eksperimenter. Dette skyldes som nævnt priseffekten. Forbruget består af importerede varer, hvilket medfører, at realindkomsten stiger, når det indenlandske løn- og prisniveau stiger. Dette skyldes som nævnt, at lønnen er endogen. Hvis lønnen eksogeniseres, vil Adam ligne en simpel konjunkturmodel, hvilket er illustreret i figur 3.2.

Figur 3.2: Offentligt varekøbseksperiments procentvise effekt på udvalgte variable for modellerne Okt14_11, Pibhe_01 og Phk_01.



Note: De udvalgte variable er; *rpibhe*, forventning til boligprisinflationen, *buibhx*, usercost for boliger, boligpris, *phk*, boligkapital, *fKbh*, privatforbrug, *fCp*, og BNP, *fY*, for modellerne Okt14_11, Pibhe_01 og Phk_01, jf. tabel 3.1.

Det ses, at udviklingen i Okt14_11 og Pibhe_01 er stort set identisk. Prisinflationsforventningerne i Pibh_01-modellen er positive i starten af perioden og højere end i Okt14_11, men ligger ellers omkring 0. Kрусningerne skyldes de tidligere nævnte konvergensproblemer. Igen vurderes det ikke at have den store betydning, da prisudviklingen følger en klar tendens. De høje boligprisstigninger gør, at udbuddet af boligkapital øges, hvorfor boligprisen falder tilbage.

Forbruget har som forventet kun en top på kort og mellemlangt sigt. Da beskæftigelsen er højere, når den løndrevne crowding-out-effekt er slået fra, ligger forbruget over grundforløbet på langt sigt trods uændret lønniveau. Dette øger efterspørgslen efter boliger, hvorfor også boligkapitalen ligger højere end i grundforløbet.

Udviklingen i Phk_01 skiller sig ud fra de to andre eksperimenter. Boligprisinflationen er først markant mere positiv og derefter negativ, hvilket slår ud i usercost. Dette giver en mere stabil udvikling i boligprisen, som godt nok stiger mere i det første år, men herefter er toppunktet tidligere og på et lavere niveau. Det efterfølgende fald i boligpriserne er mere moderat, hvilket betyder, at der ikke er en kort stigende periode i boligpriserne, som i de to andre eksperimenter. Boligkapitalen udvikler sig stabilt større mod ligevægt, hvor det i de to andre eksperimenter er en overshooting, som efterfølgende redresseres.

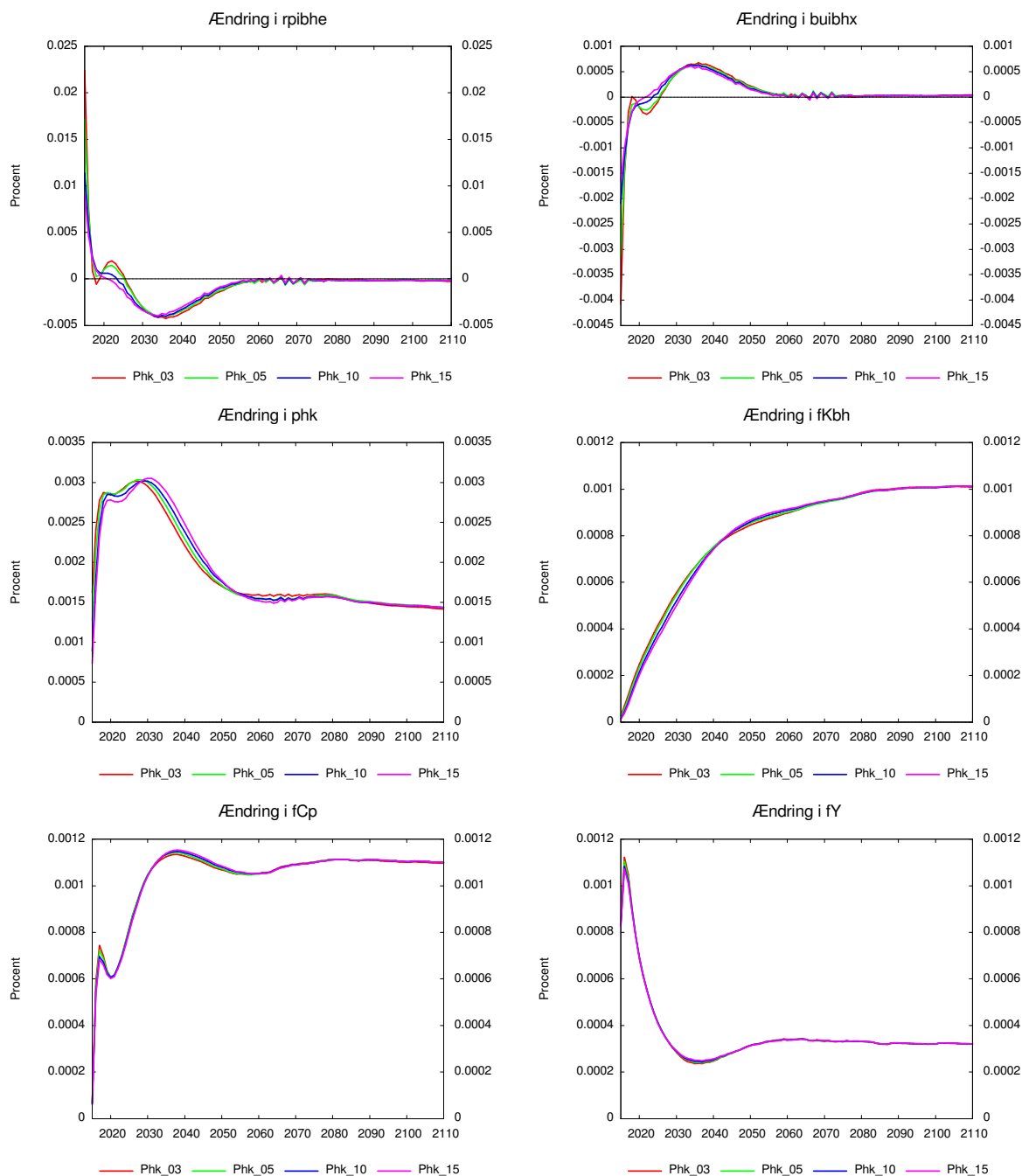
Udviklingen i privatforbruget og BNP er ikke markant anderledes. Med boligprisen som bestemmende for inflationsforventningerne nås ligevægten få år tidligere. Det samme er tilfældet for beskæftigelsen (ikke vist). Forventningsdannelsen har således mest betydning for boligmodellen, som igen er blevet mere stabil ved at bruge boligprisen og fremadrettede forventninger fremfor at bruge investeringsprisen eller eksogenisere forventningerne.

3.4 Antal leads og stabilitet i modellen

Ved at bruge den fremtidige boligprisinflation blev udviklingen i boligpris og boligkapital mere stabil. I valget mellem at bruge investerings- eller boligprisen, har det vist sig, at hvis man bruger gennemsnittet af de næste 3 års boligprisinflation som den forventede boligprisudvikling blev modellen mest stabil. Det vil nu blive gennemgået, hvad der sker med modellen, når antallet af leads øges. Der vil blive set på 5, 10 og 15 leads med 3 leads som benchmark. Phk_03 er således eksperimentet, hvor forventningen til boligprisinflationen

bestemmes med 3 leads, Phk_05 er eksperimentet, hvor forventningen til boligprisinflationen bestemmes med 5 leads osv. for Phk_10 og Phk_15. Effekten på udvalgte variable ses i figur 3.3.

Figur 3.3: Offentligt varekøbseksperiments procentvise effekt på udvalgte variable for modellerne Okt14, Okt14_00, Pibhe_00 og Phk_00.



Note: De udvalgte variable er; *rpibhe*, forventning til boligprisinflationen, *buibhx*, usercost for boliger, boligpris, *phk*, boligkapital, *fkBh*, privatforbrug, *fCp*, og BNP, *fY*, for modellerne Okt14, Okt14_00, Pibhe_00 og Phk_00, jf. beskrivelse i teksten.

Umiddelbart ses der ikke den store forskel mellem at bruge 3, 5, 10 eller 15 leads. Prisinflationsforventningerne er dog en anelse mindre volatil, jo flere leads der bruges. Dette sætter sig i usercost og får boligprisen til at udvikle sig i et lidt lavere tempo i starten af perioden, hvilket dæmper udviklingen i usercost og betyder, at boligkapitalen udvikler sig en smule langsommere. Den mindre boligkapital medfører, at når forbruget går imod sin anden top, stiger boligpriserne mere med 15 leads i forventningsdannelsen end med fx 3. Det betyder, at flere leads giver boligkapitalen et senere toppunkt end færre leads, og samtidig har boligprisen et lidt højere maksimum. De rationelle forventninger påvirker igen mest boligmodellen. Forskellen vedrørende BNP og privatforbruget er minimal.

4. Konklusion

Ved at indlægge rationelle forventninger til boligprisudviklingen i Adam stabiliseres boligmodellen hurtigere. Det er valgt at bruge investeringsprisen i Adam, da denne er mindre volatil og sikrer konvergens ved adaptive forventningsdannelse i modsætning til den markedsmæssige boligpris; men dette papir viser, at boligmodellen bliver mere stabil, hvis man bruger boligprisen med fremadrettede forventninger. Dette er helt svarende til Muth (1961), hvor det blev foreslået at bruge de fremadrettede forventninger for at stabilisere ustabile spindelvævsforløb i markedsbestemmelsen af pris og mængde.

Derudover ses det, at udviklingen i boligprisforventningen bliver mere stabil med flere leads, fx 15, men at de flere leads ikke gør boligmarkedet mindre volatilt. Den samlede model, herunder beskæftigelsen, påvirkes ikke væsentligt af den ændrede forventningsdannelse.

5. Litteratur

ADAM (2012), Adam – En model af dansk økonomi, *Danmarks Statistik*, 2012

Andersen, Sofie

- "Fremadskuende forventninger i ADAM - nu med leadede variable"
Modelgruppen, Danmarks Statistik (SOA23114)

Kristensen, Tony

- "Eksperimenter med inflationsforventningerne" Modelgruppen,
Danmarks Statistik (TMK12901)

Muth, J. F. (1961), "Rational Expectations and the Theory of Price Movements" *Econometrica* **29** (3): 315–35

Troelsen, Peter Agger & Kristensen, Tony Maarsleth

- "Følsomhedsanalyse af parametre i ADAM Modelversion: Juli 2013",
Danmarks Statistik (PAG02014)

Sisay, Dawit

- "Rational Expectation in the Housing Model" Modelgruppen,
Danmarks Statistik (DSI15111)

Sisay, Dawit & Knudsen, Dan

- "Rational inflation expectations in ADAM" Modelgruppen, Danmarks
Statistik (DSI05914)

Sørensen, P.B & Whitta-Jacobsen, H.J, "Introducing Advanced Macroeconomics – Growth and Business Cycles", *McGraw-Hill*, 2.ed, 2010