

Note om langsigt-ADAM

Resumé:

Det er muligt at supplere ADAM med langsigtsgligninger for udvalgte variable. Derved fås en langsigt-ADAM, hvor variablene forholdsvis hurtigt kommer i ligevægt.

DKN07820

Nøgleord: Langt sigt, strukturelle niveauer

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

Ideen er at lave en langsigtsgudgave af ADAM, i princippet en ADAM uden dynamik. En typisk adfærdsligning i ADAM er en fejlkorrektionsligning, der består af en langsigtsgligning plus kortsigtdynamik, som omfatter ændringen i den forklarede variabel på venstre side. ADAM's fejlkorrektionsligninger er specificeret, så kortsigtdynamikken summerer til nul i steady state. Er man kun interesseret i steady state og ligevægt, kan man derfor nøjes med fejlkorrektionens langsigtsgligning. Så bortset fra mængden af variable og hjælpegligninger ville det være nemt at opstille en langsigtsgudgave af ADAM, hvis modellen kun bestod af enkle fejlkorrektionsligninger. Det gør den imidlertid ikke.

Fx er modellens lønligning en Phillipskurve, der ikke eksplicit omfatter timelønnens niveau, og fx er den private sektors finansielle formue ikke bestemt af en fejlkorrektionsligning men af en dynamisk identitet.

Nærværende papir illustrerer et bud på en langsigtsgudgave af ADAM. Det følgende afsnit 2 omtaler tilgangen, afsnit 3 omtaler de opstillede langsigtsgligninger og variable, og afsnit 4 illustrerer langsigtsgligningernes reaktion på et stød til offentligt varekøb.

2. Tilgang

Afsnittet har tre dele: a) generelt om de opstillede langsigtsgligninger og -variable b) om langsigtet timeløn og c) om langsigtet forbrug og formuevariabel.

2.a Om langsigtsgligninger og langsigtsgligningsvariable. Det understreges; at der ikke er tale om at ændre ADAM men om at supplere ADAM. Langsigtsgudgaven består af den normale ADAM plus et sæt langsigtsgligningsvariable med tilhørende ligninger. De nye langsigtsgligningsvariable påvirkes af de normale ADAM-variable, herunder de eksogene. Langsigtsgudgaven udnytter specielt, at der til brug for ADAM's finanspolitiske reaktionsfunktion er opstillet en række konjunkturkorrigerede offentlige indtægter og udgifter. Der er ikke noget feedback fra de nye langsigtsgligningsvariable til ADAMs normale variable, så den normale ADAM kan fungere upåvirket inden i langsigtsgudgaven. Man kan løse langsigtsgligningerne efter, at den normale ADAM er løst.

Der er ikke lavet langsigtsgligningsvariable til alle ADAM's variable. Der er langsigtsgligningsvariable til forsyningsbalancens variable, til timelønnen, til branchernes produktion, beskæftigelse, lønsum, realkapital, materialeinput og BVT, samt til nogle arbejdsmarkedsvariable, en række priser, en række indkomster og et par formuer. I alt 688 "rigtige" langsigtsgligningsvariable. Langsigtsgligningsvariablene hedder det samme som den normale variabel, de repræsenterer plus suffiks _www. Dertil kommer 376 konjunkturkorrigerede variable, der er korrigeret for ledigheden og beskæftigelsens afvigelse fra langsigtsgligningsniveau men ikke for timelønnens afvigelse fra ligevægt. De konjunkturkorrigerede variable har suffiks _ww, og bruges til at lave en konjunkturkorrigeret offentlig budgetsaldo til den finanspolitiske reaktionsfunktion.¹

¹ Den konjunkturkorrigerede beskæftigelse hedder Q_{pot} (potentiell beskæftigelse). Beregningerne i nærværende note bruger i øvrigt ikke reaktionsfunktionen, kun dens variable.

Det bemærkes, at ADAM's langsigtede ledighedsrate *bulbw* bruges som den er i langsigtsligningerne. ADAM's faktiske arbejdsstyrke er en funktion af ledigheden, og indsætter man langsigtsledigheden, fås den langsigtede arbejdsstyrke.² Trækker man herfra den langsigtede ledighed, har man den samlede langsigtede eller potentielle beskæftigelse. Sammenfattende danner arbejdsmarkedsvariablene (hoveder ikke løn) første simultane blok i systemet af langsigtsligninger for *ww_* og *www_* variable. Så de langsigtede arbejdsmarkedsvariable er prædetermineret i forhold til de andre langsigtsvariable.

Man kan tage kapitalapparatet som eksempel på de andre langsigtsvariable. Fx fremstillingsbranchens (*nz*-branchen) maskinkapital og ditto investering. Ønsket maskinkapital er en CES-funktion af faktisk produktion *fxnz* og de faktiske priser, *usercost* *uimnz* på maskinkapitalen og prisen *pklnz* på aggregatet af arbejdskraft og maskinkapital, dertil kommer et justeringsled:

$$\log(fKnmnz) = -1.30785 - \log(dtknz) - 0.62352 * \log((uimnz/dtknz)/pklnz) + \log(fXnz) + \log(JRfKnmnz)$$

Det er en langsigtsligning (ingen dynamik). Variablen *dtknz* er maskinkapitalens eksogene effektivitetsindeks. Man indsætter de endogene variables langsigtsversion og får langsigts-ADAMs ligning for langsigtet bygningskapital i fremstillingsbranchen:

$$\log(fKnmnz_www) = -1.30785 - \log(dtknz) - 0.62352 * \log((pimp1_www/pimp1) * uimnz/dtknz) / pklnz_www - \log(fXnz_www) + \log(JRfKnmnz)$$

Langsigtsvariablene har et suffiks på *_www*. Der er ikke lavet en speciel langsigtsvariabel for branchens *usercost*, men faktisk *usercost* er i langsigtsligningen blevet ganget med forholdet mellem langsigtet og faktisk maskininvesteringspris.³ Der er ingen langsigtsudgave af det eksogene produktivitetsindeks, og justeringsleddet fortsætter også uændret i langsigtsligningen. Man skal ikke bare introducere et nyt justeringsled. Den opstillede langsigtsligning skal være konsistent med fejlkorrektionens langsigtsligning.

Langsigtsligningen for branchens produktion *fxnz_www* fremkommer ved at indsætte langsigtede efterspørgselsvariable i ADAM's *fxnz*-ligning, der sammenvejer modellens efterspørgselskomponenter med deres indhold af fremstillingsbranchens produktion.⁴ Ligningen for *pimp1_www* fremkommer ved at indsætte *www*-størrelser i *pimp1*-ligningen. Dermed får nettoprisen *pnimp1*, også en langsigtsvariabel, og det samme gælder

² Variablen *bulbw* er en rate. Så man skal bruge en ligning for antal konjunkturkorrigerede ledige: $Ulb_ww = bulbw * (Uaw_ww + Uad_ww + Uaku_ww + buakbr * (Uakly_ww + Uakry_ww + Uaks_ww + Uakr_ww + Qltjk_ww) + buakbi * Uaki_ww)$, samt ligninger for de konjunkturkorrigerede variable på *Ulb_ww*-ligningens højre side. Fx for den konjunkturkorrigerede arbejdsstyrke af lønmodtagere, $Uaw_ww = Ua_ww - Q_pot/Q * (Q - Qw)$. Man får lige så mange ligninger som ubekendte, og man kan finde *Ulb_ww* og andre arbejdsmarkedsvariable uden at inddrage andet end arbejdsmarkedsvariable, hverken fastprisstørrelser eller løn og priser.

³ *Usercost*variablen er et produkt af prisen på ny kapital (investeringsprisen) og en *usercostrate* med rente, skatterater og en inflationsvariabel. Indholdet i *usercostraten* er reelt eksogent. Dermed er det tilstrækkeligt at korrigere med forholdet mellem langsigtet og faktisk investeringspris.

⁴ Det er et trist langt udtryk: $fxnz_www = (aXnz_Vma_www * fVmaw_www) / (1 + JRpXnz_Vma) + (aXnz_Vme * fVme) / (1 + JRpXnz_Vme) + (aXnz_Vmng_www * fVmng_www) / (1 + JRpXnz_Vmng) + osv.$

branchernes produktionspriser. Prisen på investering og andre efterspørgselskomponenter afspejler i sidste ende import- og produktionspriser.

Det var lidt om langsigtet kapitalapparat og de involverede variable. Det skulle være fremgået af delafsnit 2a., at langsigtsligningerne tilsammen danner en simultan model (med en blok til arbejdsmarkedsligningerne), og at man godt kan løse den normale ADAM, før man løser systemet af langsigtsligninger i langsigts-ADAM.

2.b Langsigtet timeløn. Lønrelationens langsigtsligning bestemmer ADAM's langsigtsledighed. Så der skal findes en anden ligning, hvor den langsigtede timeløn kan placeres på venstresiden.

I ADAM er en branches ønskede beskæftigelse ligesom kapitalen en funktion af branchens faktiske produktion og faktiske faktorpriser, herunder timeløn. Branchens langsigtede beskæftigelse er samme funktion af de samme variables langsigtsudgave.

På langt sigt er der ligevægt, så summen af branchernes langsigtsbeskæftigelse svarer til ADAM's potentielle beskæftigelse Q_{pot} .⁵ For at opfylde arbejdsmarkedets langsigtslige vægt kan fremstillingsbranchens langsigtsbeskæftigelse beregnes residualt:

$$Q_{nzw_www} = Q_{pot} - (Q_{aw_www} + Q_e + Q_{ngw_www} + Q_{new_www} + Q_{nfw_www} + Q_{bw_www} + Q_{qsw_www} + Q_{qfw_www} + Q_{qzw_www} + Q_h_www + Q_o)$$

Dermed kan adfærdsrelationen for Q_{nzw_www} bruges til at bestemme branchens langsigtede timeløn lnz_www . Nærmere bestemt udnyttes, at fremstillingsbranchens langsigtede timeinput pr. produceret enhed, HQ_{nzw_www} , er en funktion af forholdet mellem lnz_www og prisaggregatet $pklnz_www$ for arbejdstimer og maskinkapital. Vi flytter HQ_{nzw_www} over på højre side og timelønnen over på venstre. Dermed fås:

$$\log(lnz_www) = -\log(dtlnz) - 0.62352 * (-\log(dtlnz) - \log(pklnz_www)) - \log(HQ_{nzw_www}) / 0.62352$$

Den nye højreside-variabel HQ_{nzw_www} bestemmes i stedet ved at omregne branchens (residualt bestemte) langsigtsbeskæftigelse til arbejdstimer HQ_{nzw_www} og dividere med branchens langsigtede produktion $fxnz_www$.⁶

ADAM-branchernes timelønninger er indbyrdes proportionale, og den relative forskel på lnz_www og lnz bruges til at finde alle branchers langsigtede timeløn. Så ændringer i fremstillingssektorens langsigtede timeløn slår med det samme fuldt igennem på modellens langsigtede løn- og prisniveau, herunder de langsigtede eksportpriser.

⁵ Dvs. $Q_{aw_www} + Q_e + Q_{ngw_www} + Q_{new_www} + Q_{nfw_www} + Q_{nzw_www} + Q_{bw_www} + Q_{qsw_www} + Q_{qfw_www} + Q_{qzw_www} + Q_h_www + Q_o = Q_{pot}$. Der skelnes ikke mellem faktisk og langsigtet beskæftigelse i 2 af ADAM's 12 brancher, energiudvinding og offentlig branche, så der er ikke suffiks på q_e og q_o .

⁶ Konkret bruges: $\log(HQ_{nzw_www}) = 3.53217 + \log(HQ_{nzw_www}) - \log(fXnz_www) - \log(1 + jrHQ_{nzw})$, som er ADAM-ligningen for ønskede arbejdstimer HQ_{nzw} normaliseret på timeinput pr. produceret enhed og forsynet med langsigtsvariable.

Fremstillingsbranchens langsigtede produktion $fXnz_www$ fås ved at indsætte langsigtede efterspørgselskomponenter i ligningen for faktisk produktion $fXnz$.

Opstillingen anvender som sagt fremstillingsbranchens beskæftigelsesfunktion til at bestemme økonomiens timeløn. Den fortrængningsmekanisme, som lønnen virker igennem, afhænger imidlertid ikke bare af fremstillingsbranchens substitutionselasticitet på -0,62 mellem arbejdskraft og kapital men også af substitution i andre brancher og først og fremmest af udenrigshandlens priselasticitet. Man kan med fordel bruge en dæmpningsfaktor i simulationsprogrammets behandling af ovenstående lnz_{www} -ligning, da koefficienten til timeinput pr. produceret enhed overvurderer den nødvendige reaktion i timelønnen.

2.c Langsigtet forbrug og formuevariabel. Den finansielle formues dynamiske identitet rummer ikke nogen langsigtsligning, så det er valgt at bruge ADAM's langsigtsligning for ønsket forbrug ex bolig, Cp_{uxhw} , til at bestemme den langsigtede version af forbrugsfunktionens formuevariabel, Wcp_{www} . I stedet bestemmes variabelen for det langsigtede forbrug vha. formuens dynamiske identitet. Nærmere bestemt bruges ligningen for den private sektors nettofordringserhvervelse Tfn_{hc} .⁷ Ligningen normaliseres på det private forbrug Cp , og nettofordringserhvervelsen erstattes af ændringen i den private sektors finansielle nettoformue minus omvurdering ($\Delta Wn_{hc} - Own_{hc}$):

$$Cp = Yd_{hc} - (\Delta Wn_{hc} - Own_{hc}) + (Tk_{o_h} - Sk_{h_o} + Tkn_r_h + Tkn_{cf} + Tkn_{cr}) - (If_h + Il_h + Ikn_h + Izn_h + I_{cf} + Izn_{cf} + I_{cr} + Izn_{cr})$$

Til brug for den langsigtede ligning erstattes faktisk nominelt forbrug Cp af det tilsvarende nominelle langsigtsforbrug $fcp_{www} * pc_{p_{www}}$, og på højre side indsættes bud på de forklarende variables langsigtede pendant.

$$fCp_{www} * pc_{p_{www}} = Yd_{hc_www} + lnz_{www} / lnzm15 * [-gwz * Wn_{hc_www} / (1 + gwz) + Own_{hcx}] + [Tk_{o_h} - Sk_{h_o} + Tkn_r_h + Tkn_{cf} + Tkn_{cr} + Izn_h + Izn_{cf} + Izn_{cr}] - [pimpl_{www} * fimpl_{www} + pibpl_{www} * fibpl_{www} + pibh_{www} * fibh_{www} + pxa_{www} / pxa * Xa_{il_www} + Xe_{il} + pxne_{www} / pxne * Xne_{il_www} + Xng_{il_www} + pxnf_{www} / pxnf * Xnf_{il_www} + pxnz_{www} / pxnz * Xnz_{il_www} + pxb_{www} / pxb * Xb_{il} + pxqz_{www} / pxqz * Xqz_{il_www} + Xqs_{il} + pxqf_{www} / pxqf * Xqf_{il} + M01_{il_www} + M2_{il_www} + M3r_{il_www} + M3k_{il_www} + M3q_{il_www} + M59_{il_www} + M7b_{il_www} + M7y_{il_www} + Ms_{il} + Spm_{il} + Spp_{il} + Spg_{il} + pikn_{www} * fIkn + pit_{www} * fit]$$

På ligningens lange højreside springer vi over den private langsigtede disponible indkomst Yd_{hc_www} og bemærker, at den langsigtede ændring i den private finansielle formue Wn_{hc} er repræsenteret af den prædeterminerede nominelle ligevægtsrate gwz (3,53 pct. i grundforløbet) gange privat finansiell langsigtsformue Wn_{hc_www} tilbageført 1 år.⁸

Den langsigtede omvurderingsvariabel Own_{hcx_www} tager udgangspunkt i en ADAM-variabel, Own_{hcx} , der angiver omvurderingen beregnet med underliggende kursstigningstakt.⁹

⁷ $Tfn_{hc} = Yd_{hc} - Cp + (Tk_{o_h} - Sk_{h_o} + Tkn_r_h + Tkn_{cf} + Tkn_{cr}) - (If_h + Il_h + Ikn_h + Izn_h + I_{cf} + Izn_{cf} + I_{cr} + Izn_{cr})$

⁸ Den finansielle langsigtsformue Wn_{hc_www} findes ved at trække langsigtet bolig- og bilformue ud af forbrugsfunktionens langsigtede formuevariabel Wcp_{www} .

⁹ Dvs. antagne stigningstakter for dansk og udenlandsk aktiekurs samt nul kursstigning for obligationer. Den langsigtede omvurdering findes ved at gange Own_{hcx} med forholdet mellem langsigtet og faktisk nettoformue.

Differencen mellem langsigtet omvurdering og langsigtet fordringsvækst står i fælles (firkantet) parentes, som er ganget med forholdet mellem langsigtet løn lnz_www og et 15-års glidende gennemsnit i faktisk løn lnz .¹⁰ Der er ganget med det nævnte lønforhold for at få den langsigtede fordringserhvervelse op i det langsigtede nominelle niveau fra og med år 1. Hvis et indgreb gør timelønnen 1 pct. højere på langt sigt, skal udtrykket for langsigtet fordringserhvervelse stige 1 pct. med det samme.

På sigt bør forholdet mellem langsigtet og faktisk timeløn blive 1, men i de første år betyder opregningsfaktoren noget. At det glidende gennemsnit omfatter 15 år, er et usikkert valg. Det kan tage tid, før en akkumuleret fordring kommer op i et nyt nominelt niveau, og det taler for et langt glidende gennemsnit i nævneren, så den valgte nominelle opregningsfaktor løfter (med aftagende effekt) fordringserhvervelsen i en 15 årig periode.

Efter den firkantede parentes med fordringsvækst og omvurdering følger en parentes med diverse eksogene kapitaloverførsler, hvor der ikke skelnes mellem faktisk og langsigtet værdi. Til sidst kommer en lang firkantet parentes med den nominelle private investering (inkl. lagerinvestering) udtrykt som langsigtet fastprisstørrelse gange langsigtet pris.

Det bemærkes, at formuleringen af nominelt forbrug i langsigtet pris- og lønniveau betyder, at langsigtsforbruget i faste priser reagerer på den langsigtede realløn, lnz_www/pcp_www . Så et stød, der på sigt flytter modellens realløn, flytter fra år 1 forbrugets langsigtetsvariabel fcp_www . Hermed afsluttes omtalen af ligningen for det langsigtede privatforbrug i alt.

ADAM's makroligning for forbruget bestemmer $Cpuxh$, som er privatforbruget ex bolig og med bilforbrug som ydelse. Ligningen for ønsket forbrug er:

$$\log(Cpuxhw) = 0.9 * \log(Ydl_hc) + (1-0.9) * \log(Wcp) - 0.359250 + 0.124650 * d4708 + \log(1 + JRCpuxhw)$$

Ligningen relaterer forbruget til disponibel indkomst Ydl_hc og privat formue Wcp . Langsigtsligningen for formuevariablen fremkommer ved at normere på formuevariablen og indsætte langsigtvariable:

$$\log(Wcp_www) = (\log(Cpuxhw_www) - \log(1 + jrcpuxhw)) / (1-0.9) - 0.9 * \log(Ydl_hc_www) / (1-0.9) + (0.359250 - 0.124650 * d4708) / (1-0.9)$$

Den langsigtede forbrugsvariabel $Cpuxhw_www$ findes ved at korrigere for overgangen mellem Cp og $Cpuxh$.¹¹ Langsigtsvariablen for forbrugsfunktionens disponible indkomst, Ydl_hc_www svarer til den netop beskrevne langsigtetsvariabel for nationalregnskabsmæssig privat disponibel indkomst Yd_hc_www fratrukket langsigtvariable for obligatorisk pensionsopsparing, boligafkast og afskrivninger.

Forbrugets indkomstelasticitet er 0,9, og formueelasticiteten er kun 0,1. Det betyder, at formuen i langsigteligningen har stor elasticitet både mht. forbrug (10) og indkomst (minus

¹⁰ Det glidende gennemsnits variabel, $lnzm15$, er skaleret, så $lnz/lnzm15$ bliver 1 på langt sigt.

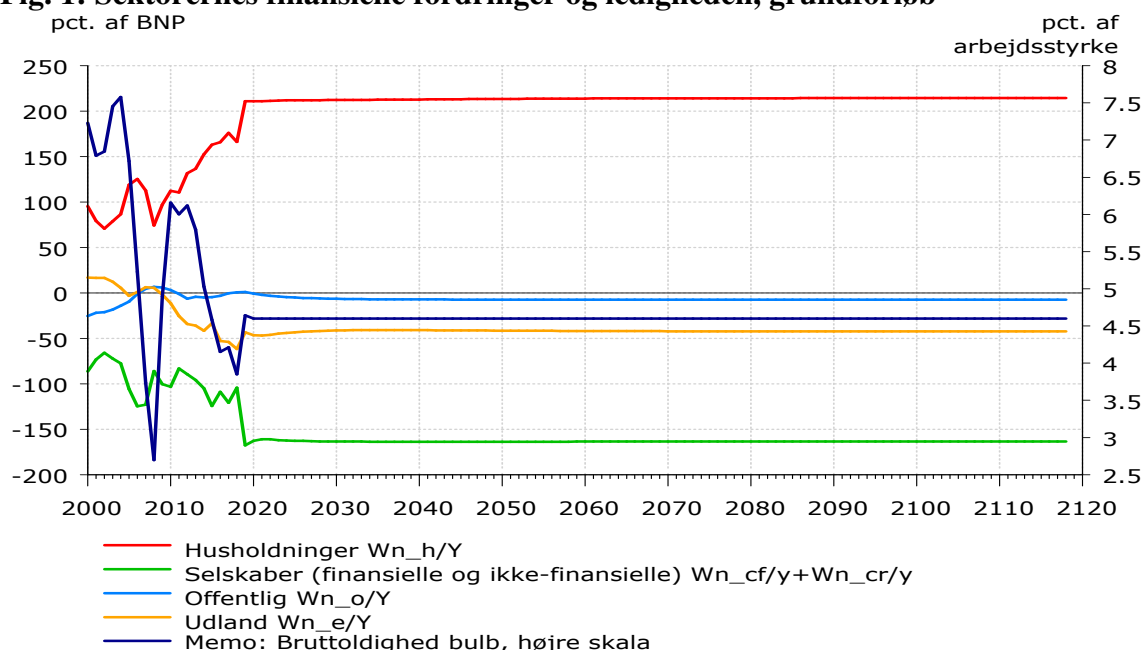
¹¹ Den langsigtede forbrugsvariabls ligning er: $Cpuxhw_www = Cp_www - pcb * fCb_www + pcbu * fCbu_www - pch * fCh_www$, hvor langsigtsposterne fCb_www , $fCbu_www$ og fCh_www findes vha. modellens ligninger for bolig- og bilforbrug. Bemærk, at de langsigtede nominelle størrelser er i faktiske priser, $Cp_www = fCp_www * pcp$. Bemærk eventuelt, at den langsigtede forbrugsvariabel hedder $Cpuxhw_www$. Den kunne også have heddet $Cpuxh_www$. På langt sigt svarer ønsket værdi $Cpuxhw$ til faktisk $Cpuxh$.

9), og hvis forbruget fx vokser mere end indkomsten, vokser formuen endnu mere end forbruget.¹² Langsigtsformuen er følsom over for ændringer i højresidens variable, så man skal bruge en dæmpningsfaktor i simulationen.

3. De opstillede langsigtvariable

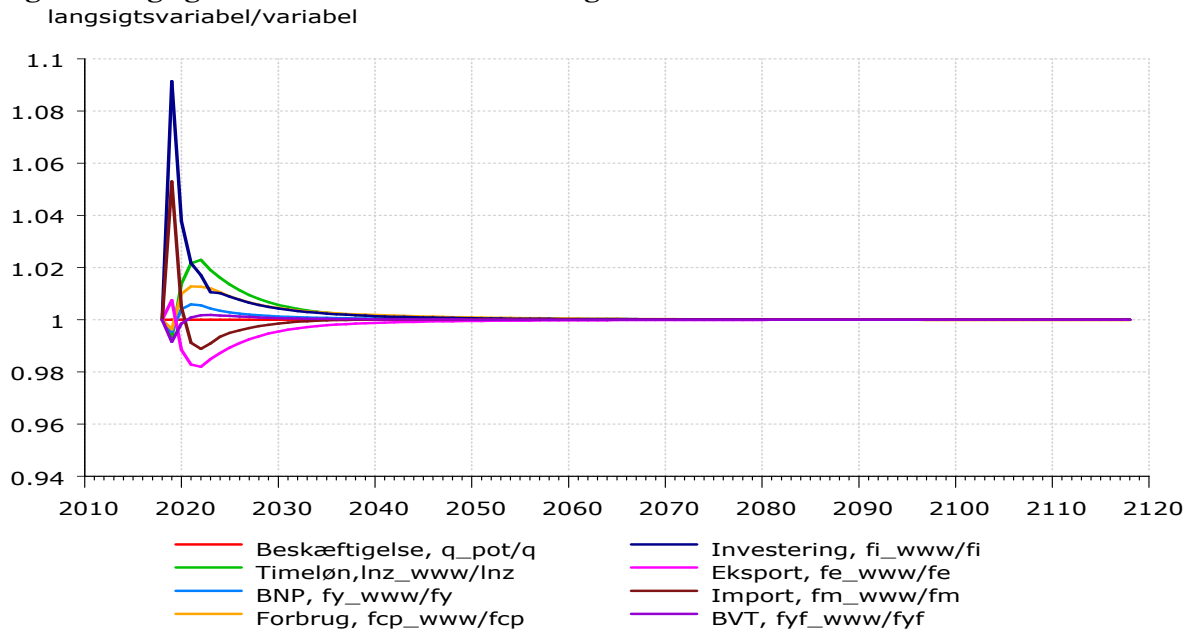
Man kan sammenholde de opstillede langsigtvariable med de normale variable i et grundforløb. Grundforløbet går hurtigt ind i en steady state, hvor arbejdsstyrken er konstant, reale variable vokser med 1,5 pct. om året og priser med 2 pct. Det er et holdbart forløb, hvor sektorernes finansielle formuer, inkl. den offentlige sektors, ændrer sig i takt med BNP, jf. figur 1.

Fig. 1: Sektorernes finansielle fordringer og ledigheden, grundforløb



Forholdet mellem grundforløbets langsigtvariable og normale variable er vist i figur 2.

¹² Det kan lyde kontraintuitivt, at den finansielle formue vokser, hvis forbruget vokser i forhold til indkomsten. Det afspejler imidlertid, at langsigtforbruget er bestemt som langsigtindkomst plus langsigtet (kapitalindkomst minus investering minus opsparing til at holde formuekvoten konstant). Det virker intuitivt OK, at finansiell formue vokser, hvis parentesens vokser. Fx vokser parentesens, hvis investeringen i realkapital falder eller opsparingsbehovet reduceres af større omvurdering.

Fig. 2: Langsigtsvariabel/faktisk variabel i grundforløbet

Det fremgår, at forholdet mellem langsigtet og normal variabel kan være klart forskelligt fra 1 i de første år, hvor ADAM's variable ikke følger et steady state spor. Kun forholdet mellem langsigtet og faktisk beskæftigelse er 1 fra begyndelsen af. De øvrige forhold i figur 2 begynder dog indenfor få år at nærme sig 1, hvor de alle ender på sigt. Sammenfaldet mellem langsigtsvariabel og normal variabel afspejler, at kortsigtsdynamikken er afbalanceret i modellens fejlkorrektion. Så i forhold til en lang fremskrivning og modellens langsigtede reaktion kan den pågældende variabels fejlkorrektionsligning erstattes med fejlkorrektionens langsigtsligning.¹³

Der udestår en tolkning og tilpasning af langsigtsvariablenes forløb på det korte sigt, men det skal ikke adresseres i nærværende oversigtsnote. Næste afsnit illustrerer langsigtsvariablenes reaktion på et permanent stød.

4. Langsigtsvariablenes reaktion på et stød til offentligt varekøb

Stødet er en lånefinansieret permanent forøgelse af det offentlige varekøb med 1 promille af BNP. Det er et ofte analyseret standardstød.

Indledningsvist er reaktionen i ADAM's faktiske beskæftigelse, timeløn, BNP og eksport illustreret med fire kurver i figur 3. For hver variabel angiver den stiplede vandrette linje reaktionen i beregningsperiodens sidste år, hvor modellen må være tæt på en ny ligevægt, jf. det vandrette forløb i de fuldt optrukne kurver.

¹³ Fejlkorrektionsligning: $\Delta y = a * \Delta x - d * (y(-1) - b * x(-1) + c + jl) + g + jk$

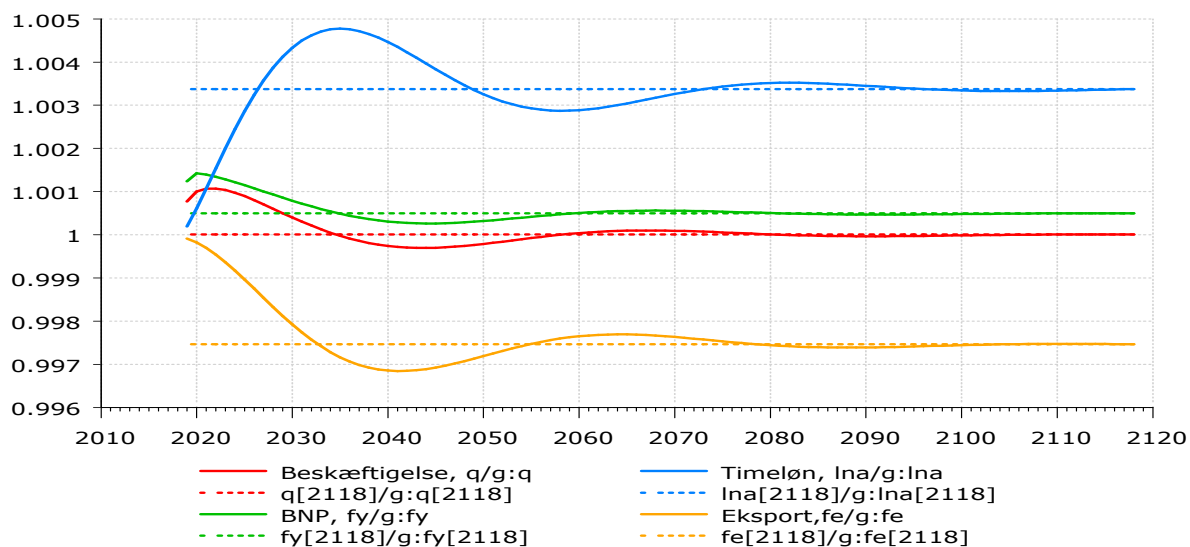
y er den forklarede variabel, x den forklarende, c konstant, jl justeringsled i langsigtsrelation, jk justeringsled i kortsigtsrelation, og g er trendkorrektion. Hvis x vokser 0,015 p.a., kan g sættes til $0.015 - a * 0.015$ og jk til nul.

Så forsvinder kortsigtsdynamikken i steady state (hvis kortsigtsleddene placeres på samme side af lighedstegnet, summerer de til nul), og fejlkorrektionsligningen kan erstattes af langsigtsligningen:

$y = b * x + c + jl$. Det er en formel forklaring på, hvad afbalanceret kortsigtsdynamik betyder.

Ikke alle 1064 langsigtsligninger, der er tilføjet ADAM, korresponderer til en traditionel fejlkorrektionsligning, men alle modellens dynamiske ligninger kan anskues som fejlkorrektionsligninger.

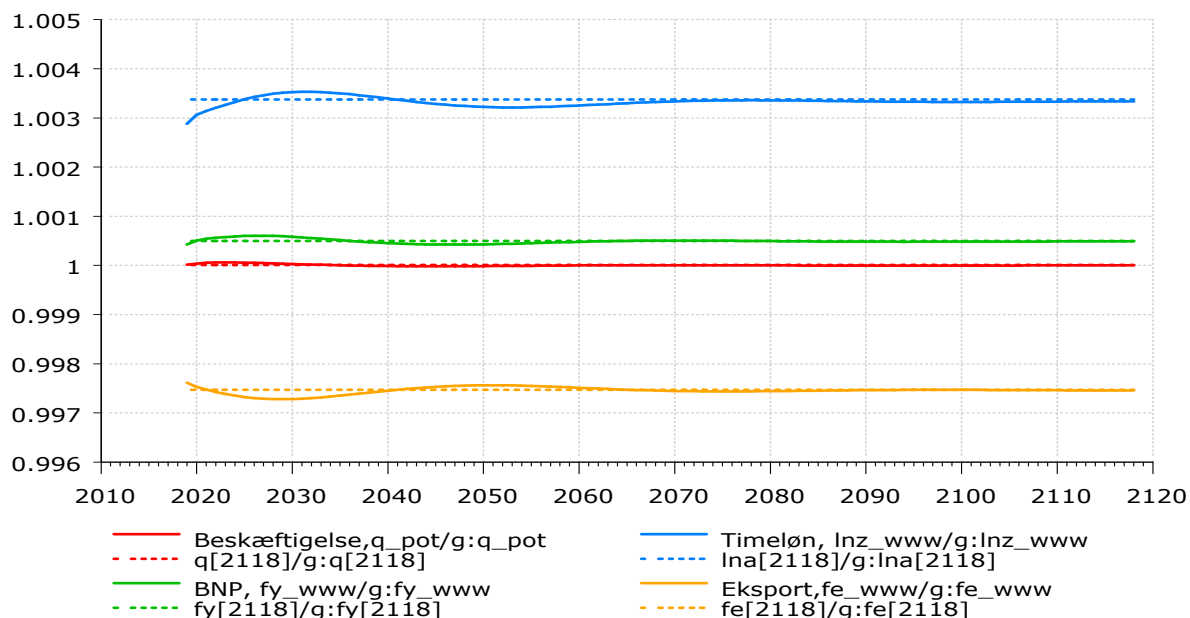
Fig. 3: Fire ADAM-variables reaktion på øget offentligt varekøb, 1 promille af BNP¹⁴
baseline = 1



Reaktionen i de opstillede langsigtvariable skal helst ligge oven i figur 3's vandrette linjer.

I figur 4 er langsigtvariablenes reaktion (de fuldt optrukne kurver) sammenholdt med figur 3's stiplede linjer.

Fig. 4: Fire langsigtvariables reaktion, off. varekøb op
baseline = 1

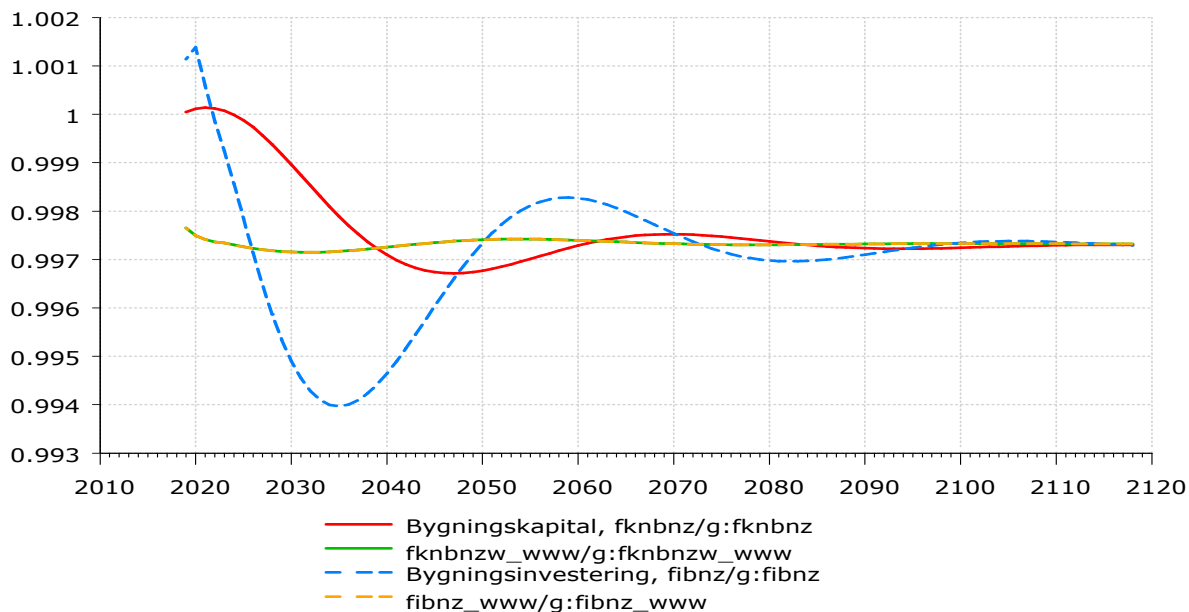


Reaktionen i langsigtvariablene for især timeløn og eksport bølger lidt, og det var ikke meningen. Trods bølgerne indikerer de viste langsigtvariable allerede i år 1 nogenlunde, hvor den nye ligevægt ligger.

¹⁴ Grundforløbets variable har g: som præfix (banken hedder g), og 2118 er grundforløbets slutår.

Figur 5 illustrerer vha. fremstillingsbranchens bygningskapital og bygningsinvestering forskellen på reaktionen i langsigtsvariable og normale variable.

Fig. 5: Fremstillingsbranchens bygningskapital og -investering, off. varekøb op
baseline = 1



Varekøbsstødet er ekspansivt, og på kort sigt stiger fremstillingsbranchens faktiske investering og kapital moderat i forhold til baseline. På længere sigt falder branchens investering og kapital, især fordi leverancen til industrieksport falder. Langsigtsvariablene for investering og kapital ligger under baseline fra og med år 1, og nedgangen er helt ens i de to langsigtsvariable. Det afspejler, at investeringens langsigtsligning gør investering og kapital proportionale:

$$fIbnz_www = ((gfz + bfinvbnz) * fKbnznw_www) / (1 + gfz) * (pkbnz[-1] / pibnz[-1])$$

Hvor gfz og $bfinvbnz$ er konstanter, hhv. real trendvækst og afskrivningsrate. Proportionaliteten mellem kapital og investering kan i princippet brydes af forholdet mellem kapital- og investeringspris, men det prisforhold ændres ikke af sig selv.

Reaktionen i samlet investering, normal variabel og langsigtstvariabel, er vist i figur 6, og det samme er vist for privatforbruget i figur 7.

Fig. 6: Investering i alt normal og langsigtstvariabel, off. varekøb op

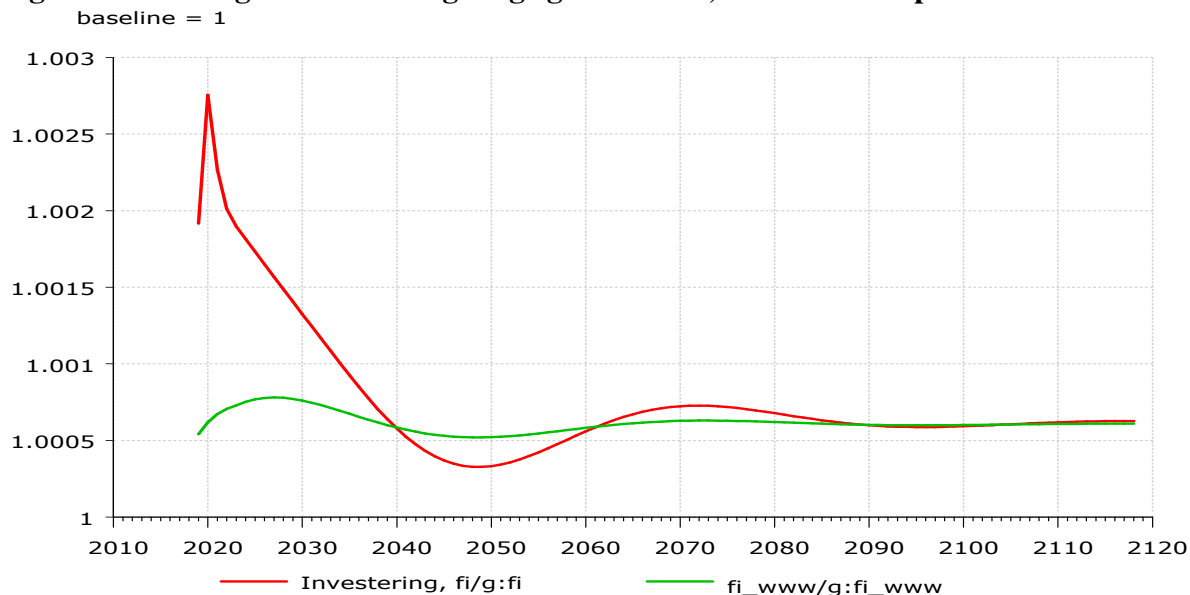
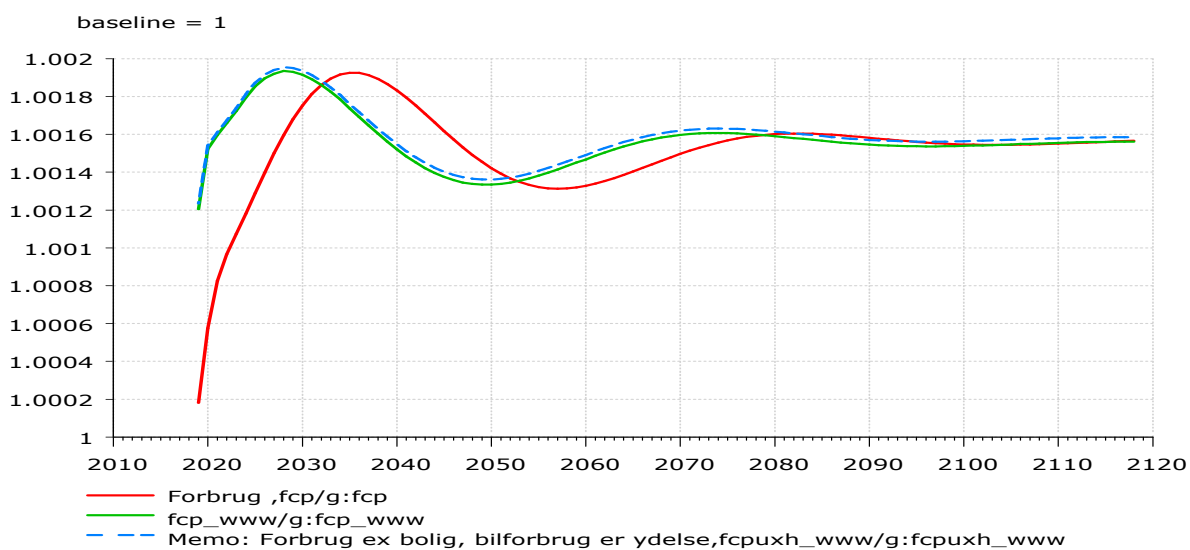
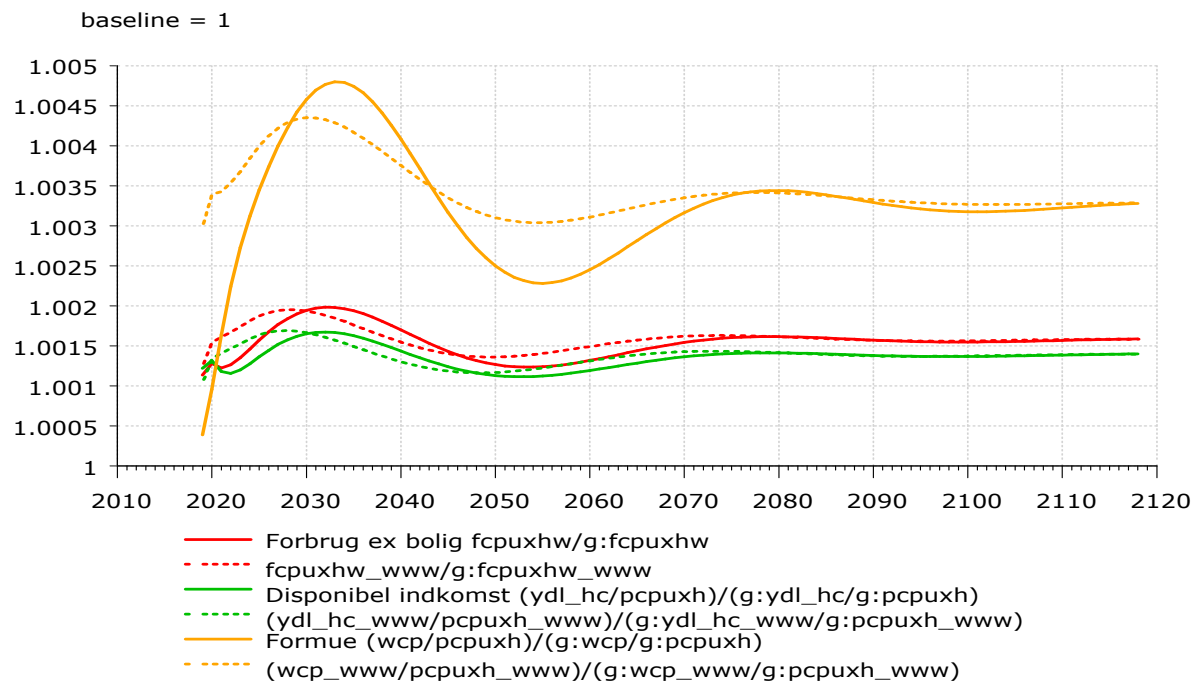


Fig. 7: Privatforbrug i alt normal og langsigtstvariabel, off. varekøb op



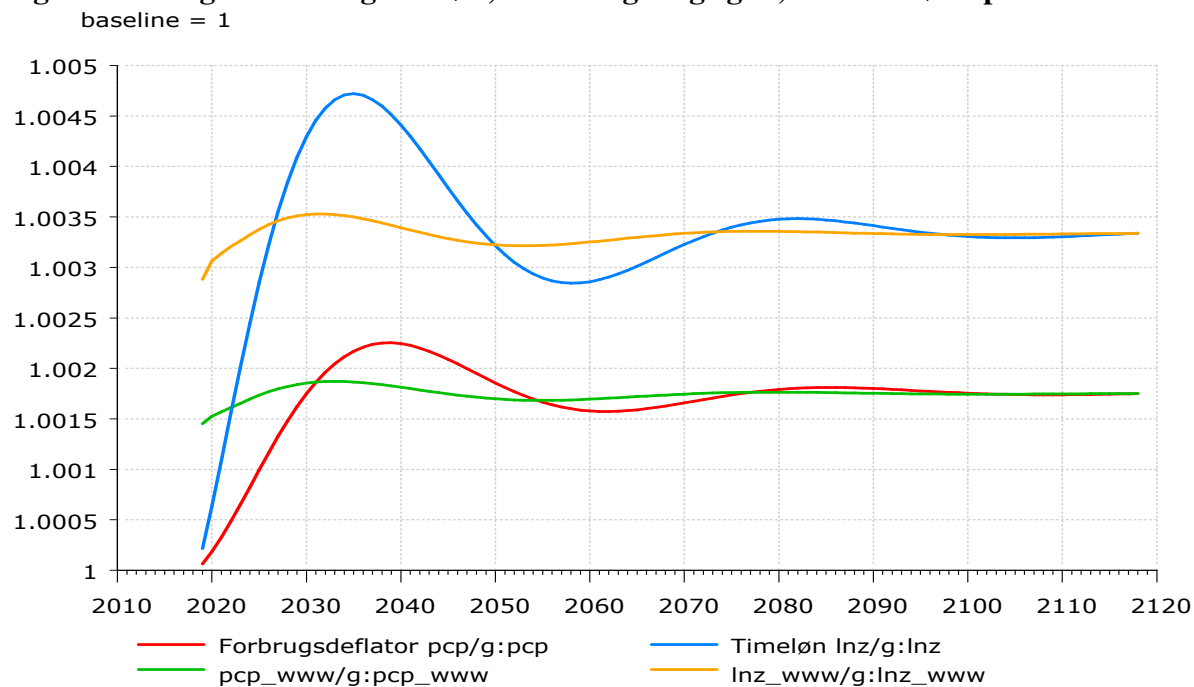
Investeringens langsigtstvariabel følger produktionens langsigtstvariabel og undgår de første års acceleratorrespons på faktisk produktionsændring. Forbrugets langsigtstvariabel undgår den gradvise tilpasning og hopper med det samme op i nærheden af niveauet for modellens langsigtseffekt. Langsigtstvariablen svinger dog for højt op i en årrække.

Reaktionen i forbrug, formue og disponibel indkomst er illustreret i figur 8.

Fig. 8: Forbrug, indkomst og formue, faktisk og langsigtet, off. varekøb op

Reaktionen i de tre langsigtvariable i figur 8 passer med den langsigtede reaktion i de tilsvarende normale variable. Den langsigtede formuevariabel kommer for højt op i en periode, men ellers reagerer den langsigtede formuevariabel som tilsigtet.

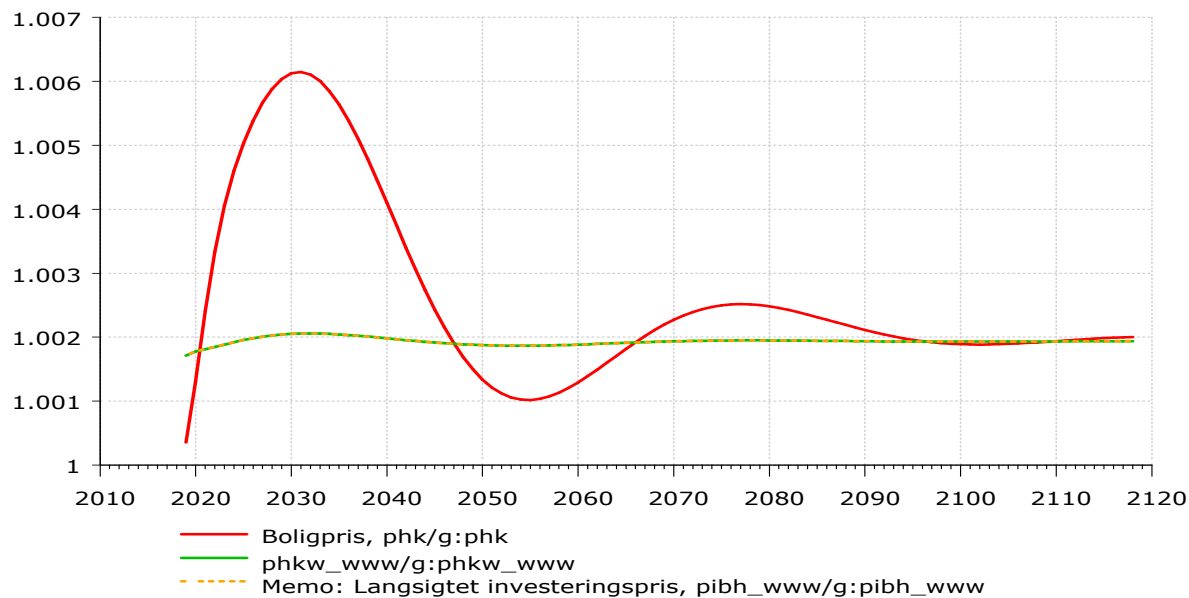
Reaktionen i forbrugerprisen (normal og langsigtet variabel) afspejler timelønnen, jf. figur 9.

Fig. 9: Forbrugsdeflator og timeløn, faktisk og langsigtet, off. varekøb op

Der er også en langsigtstvariabel for boligprisen, phk_www . Den konjunkturfølsomme boligpris afspejler på langt sigt prisen på boliginvestering, $pibh$, og det illustreres i figur 10.

Fig. 10: Boligpris, faktisk og langsigtet, off. varekøb op

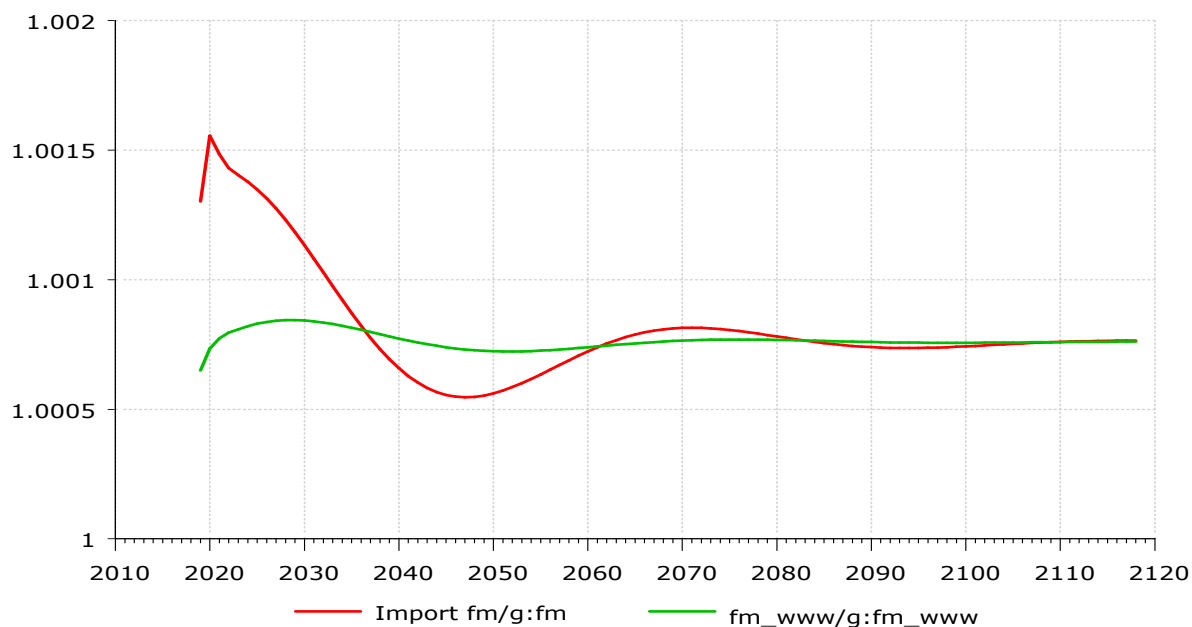
baseline = 1



Afslutningsvis vises reaktionen i importen, jf. figur 11.

Fig. 11: Import, faktisk og langsigtet, off. varekøb op

baseline = 1



Den marginale importelasticitet er større end 1, og faktisk import stiger mere på kort end på langt sigt. Langsigtstvariablen har ikke denne konjunkturmæssige overreaktion.

5. Konklusion

Det er muligt at supplere ADAM med langsigtsgligninger for udvalgte variable. Derved fås en langsigt-ADAM, hvor variablene forholdsvis hurtigt kommer i ligevægt, nogle mere klart end andre. Der er ingen tvivl om, at det kan belyse modellen. Muligvis kan det også udvide og forbedre de beregninger, man kan lave på ADAM.

Litteratur

ADAM - en model af dansk økonomi, Tema publikation 2012:1 Danmarks Statistik

Dan Knudsen, 8./1. 2020, Finanspolitisk reaktion i næste ADAM-version (apr20)

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