

Noter til grundforløb med ny finansiel delmodel

Resumé:

Papiret beskriver og eksemplificerer et grundforløb, der er opstillet vha. ADAM-version okt16 forsynet med ny finansiel delmodel. Med den nye finansielle model indsat og med enkelte ændringer i det eksogene input kommer alle tre private sektorer (husholdninger, finansielle selskaber og ikke-finansielle selskaber) i steady state, hvor sektorens formue vokser i takt med BNP.

Den nye finansielle model endogeniserer afkastraten på danske aktier, og kursen på danske aktier får lov at vokse i steady state. Aktiernes afkastrate holder selskaberne i steady state, og den permanente aktiekursstigning får steady state til at ligne en forlængelse af den historiske udvikling i data.

Med den endogene afkastrate på aktier umuliggøres den hidtidige forudsætning, om at alle ADAM's finansielle instrumenter - herunder aktier og obligationer - har samme konstante afkastrate på langt sigt. I stedet sikrer den nye finansielle model, at hver sektor har en konstant afkastrate i steady state, fordi porteføljevælgsligningerne sikrer en konstant fordeling på finansielle instrumenter. Den konstante instrumentfordeling implicerer også, at den endogent beregnede afkastrate på danske aktier er konstant i steady state.

De vigtigste af de nye finansielle ligninger har været omtalt før. Fx er endogeniseringen af selskabernes afkastrate og udbytteudlodning samt den nye porteføljevælgelsesmodel beskrevet i Dan og Ivannas modelgruppepapir af 31.07.16, mens betydningen af vækst i aktiekursen er beskrevet i Dans papir af 27.04.17. Mere generelt går arbejdet med den nye finansielle model tilbage til 2013, og i virkeligheden har hele modelgruppen bidraget med kommentarer.

Med nærværende papir er alle ændringer lagt ind i samme model og grundforløb, og der er kommet nogle få detaljer til. Fx er det valgt at bruge Paasche formelen til at beskrive aktiebeholdningernes omvurdering.

Nøgleord: Finansiell model, opsparingsbalance

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

ADAM's hidtidige finansielle model er bekræftet i Morten Werners modelgruppepapir af 17./10. 2006 og mere kortfattet i ADAM-bogen fra 2012. Der er blevet arbejdet med en ny finansiell model til ADAM i et par omgange siden 2013, og ved næste modelændring er den nye finansielle model kandidat til Anschluss. Nærværende papir beskriver et grundforløb, hvor man kan se effekten af de nye finansielle ligninger og af nogle ændringer i det eksogene input. Grundforløbet kan bruges ved modelberegninger, der afprøver den nye finansielle model.

Ændringen af de finansielle ligninger og ændringen i det eksogene input går mest på at udvikle og præcisere modellens steady state; men fx har den ændrede bestemmelse af selskabernes udbytteudlodning også betydning for forbruget på kort sigt. Desuden er man med den nye finansielle model ikke tvunget til at bruge hele den private sektors indkomst og formue i forbrugsfunktionen, man kan vælge at nøjes med husholdningernes.¹

Det opstillede grundforløb er resultatet af en række korrektioner til det foreliggende officielle grundforløb på okt16. Det følgende afsnit 2 omtaler nogle korrektioner, som vedrører modellens boligmarked og forbrugsbestemmelsen i grundforløbet. Afsnit 3 illustrerer, at både husholdninger og selskaber kommer i steady state i det nye grundforløb, og at selskabernes steady state er en kombination af negativ nettofordring og positiv fordringserhvervelse, hvilket minder om det historiske forløb. Afsnit 4 forklarer, at selskabernes markedsværdi er en funktion af deres værditilvækst, og at aktiekursen følger markedsværdien divideret med selskabernes realkapital i faste priser. Afsnit 5 tolker og præciserer beregningen af aktiebeholdningernes omvurdering.

Afsnit 6 beskriver den nye porteføljebestemmelse og illustrerer, at de private sektorer får konstant afkastrate på deres finansielle formuer. Hvis grundforløbets offentlige finanser er holdbare, får også den offentlige sektor og udlandet en konstant afkastrate på deres finansielle formue. Afsnit 7 omtaler en korrektion af pensionsordningernes udbetalingsrate. Afsnit 8 omtaler en vækstkorrektion i rentetilskrivningen. Afsnit 9 konkluderer.

2. Korrektioner i den reale del af modellen

Det her opstillede grundforløb afspejler primært ændringerne i den finansielle del af modellen, men der er også ændret lidt i den reale del af okt16 og i de reale eksogene variable.² Et eksempel på en lille korrektion er, at punktafgiftsatsen tpe3x vedr. energieksporpen er sat til at vokse med steady state inflationen på 2 % p.a., ligesom de andre punktsatser.

¹ Det er ikke klart, hvad man skal vælge, jf. Dans papir af 27.04. 17 eller Britts af 16.09.16.

² Nærværende afsnit 2 omtaler korrektioner til den reale del af ADAM, og de følgende afsnit omtaler ændringer til resten, som modelgruppen plejer at kalde den finansielle del inkl. pensionsligningerne. Det er ofte praktisk at opdele ADAM's mange ligninger i grupper, men opdelingen er ikke baseret på skarpe definitioner. Alle modellens ligninger løses på én gang, og fx vedrører selskabernes udbytteudlodning i afsnit 3 og pensionsudbetalingen i afsnit 7 også forbrugsbestemmelsen og dermed den reale del af ADAM.

Mere interessant er, at boligmarkedets nettokapital er sat til at følge bruttokapitalen i det tilpassede grundforløb, at ejer- og lejerboligkapitalen er sat til at følge hinanden, samt ikke mindst at forbrugskvoten og dermed opsparingskvoten er givet et niveau, der skaber steady state vækst i den private formue og renteindkomst.

Det kan tage tid, før en model når steady state, og nogle gange tager det rigtig lang tid. Det kan være betænkeligt at ændre, hvis indsvingningen til steady state afspejler estimerede adfærdsrelationer, som man har svært ved at forbedre. Det er noget andet, når overgangen til steady state afspejler nogle antagelser, som man godt kan lave om.

Fx afspejler ADAM's grundforløb til okt16 nogle antagelser om 1) afskrivningsraten på boligkapitalen, 2) fordelingen på ejer- og lejerboliger og 3) forbrugsniveauet.

Ad 1) forslås det at tilpasse afskrivningsraten på nettoboligkapitalen, så den matcher den valgte afskrivningsrate på bruttoboligkapitalen. "Matcher" betyder ikke, at de to afskrivningsrater skal være ens, men at nettokapitalen skal sættes lige så hurtigt i steady state som bruttokapitalen.

ADAMs boligmodel bestemmer bruttoboligkapitalen $fKbh$ i en adfærdsrelation, hvorefter boliginvesteringen $fIbh$ beregnes i følgende dynamiske identitet:

$$fIbh = (\Delta fKbh + bfi vbh \cdot fKbh_{-1}) \cdot pkbh_{-1} / pibh_{-1} \cdot kpfkbh \quad (1)$$

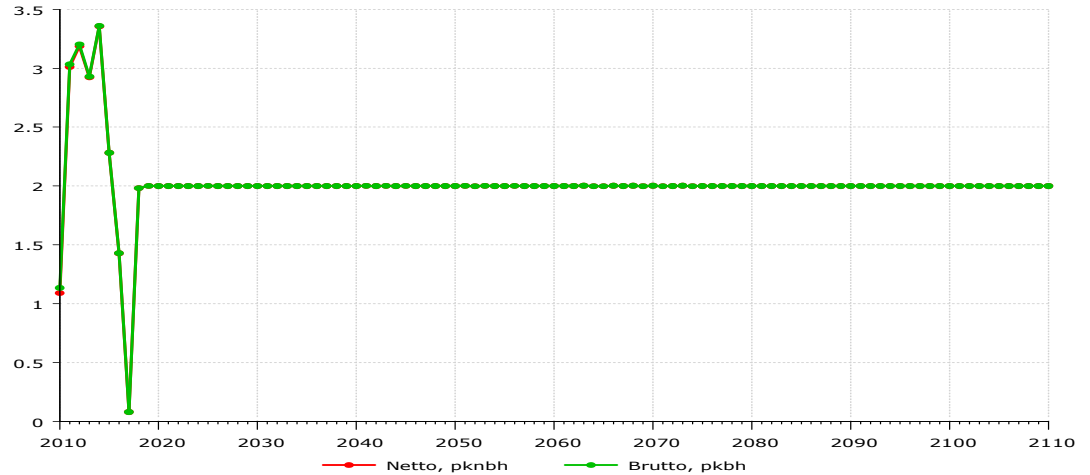
Hvor $bfi vbh$ er afskrivningsraten, $pkbh$ og $pibh$ er prisen på henholdsvis kapital og investering, $kpfkbh$ er en proportionalitetsfaktor, og Δ er differensoperatoren.

Nettoboligkapitalen $fKn bh$ beregnes ud fra bruttoinvesteringen $fIbh$ vha. en helt tilsvarende dynamisk identitet, som her er normeret på $fIbh$:

$$fIbh = (\Delta fKn bh + bfin vbh \cdot fKn bh_{-1}) \cdot pkn bh_{-1} / pibh_{-1} \cdot kpfibh \quad (2)$$

Variabellisten er analog til ligning (1)'s.

Ligning (1) og (2) ligner hinanden, især når det oplyses, at begge k-faktorer, $kpfkbh$ og $kpfibh$, er 1 i grundforløbet, og at de to kapitalpriser, $pkbh$ og $pkn bh$, forløber parallelt i både grundforløbet og den historiske periode, jf. figur 1. Figuren viser det oprindelige grundforløb, som er taget fra den lange bank kaldet lang100, der knytter sig til ADAM-versionen okt16.

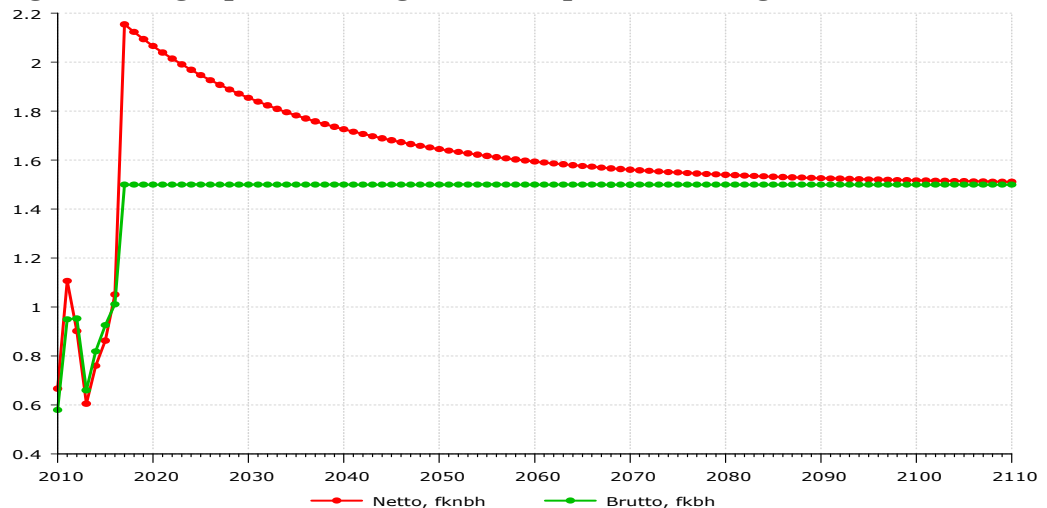
Figur 1: Pris på boligkapital, netto og brutto, % p.a., okt16 lang100

Dermed kan man i grundforløbet forenkle de to ligninger ved at fjerne både k -faktorer og relative priser mod for en ordens skyld at ændre det rene lighedstegn = til det approksimative \cong . Gør man det, angiver ligning (1) og (2) to måder til at dekomponere den samlede boliginvestering i en årlig ændring i kapitalapparatet plus en årlig afskrivning på kapitalapparatet. Dvs.:

$$fIbh/fKbh_{-1} \cong fKbh + bfivbh \quad \text{og} \quad fIbh/fKnbh_{-1} \cong fKnbh + bfinvbh$$

Hvor der er divideret med kapitalapparatet primo, så højre side er en sum af kapitalens vækstrate (prik betyder årlig vækstrate) og afskrivningsrate.

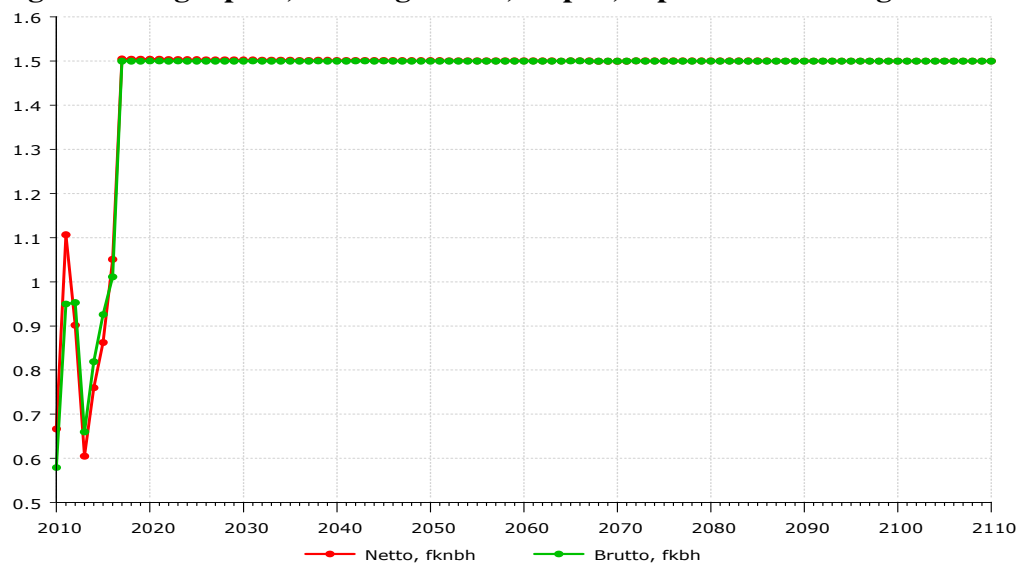
Bruttokapitalen $fKbh$ er på steady state sporet (1,5% p.a.) fra begyndelsen, mens nettokapitalen $fKnbh$ starter med en noget højere vækstrate, der langsomt nærmer sig steady state væksten på 1,5%, jf. figur 2. Der går rigtig mange år, før nettokapitalens vækstrate er tæt på steady state, men denne tilpasningsproces kan speedes op ved at øge afskrivningsraten på nettokapitalen.

Figur 2: Boligkapital, netto og brutto, % p.a., okt16 lang100

I det oprindelige grundforløb på okt16 er det valgt at forøge bruttokapitalens afskrivningsrate fra knap 0,8 til 1,25 % fra og med første år af grundforløbet. Samtidig øges nettokapitalens afskrivningsrate fra 2,1 til 2,7 pct. Hvis blot nettokapitalens afskrivningsrate øges noget mere, fra 2,1 til 3,35 pct., sættes også nettokapitalen på steady state sporet fra grundforløbets start, jf. figur 3. Det er

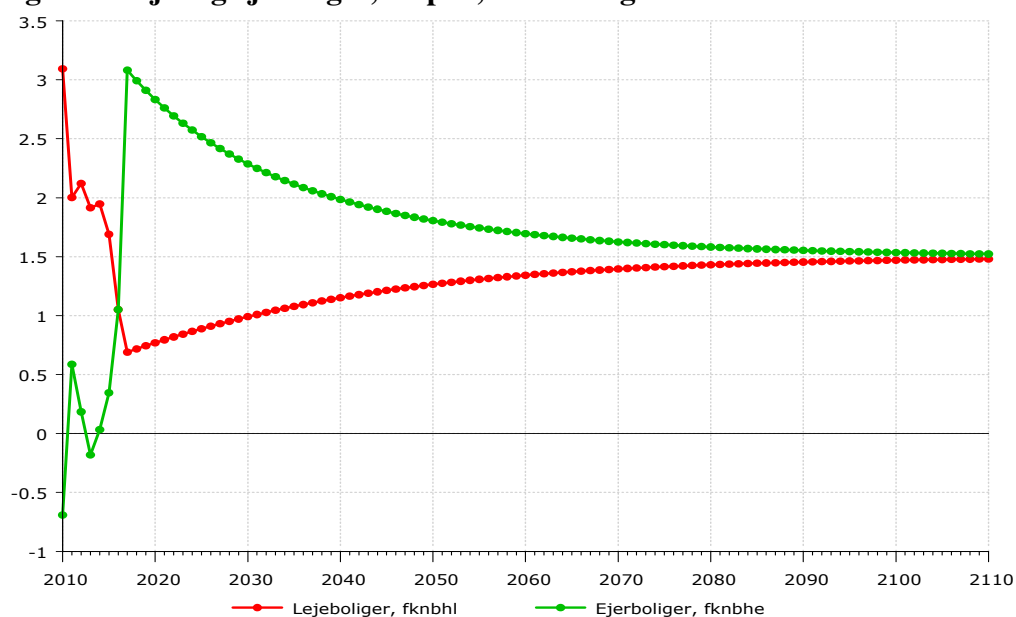
også formodningen, at de to kapitalapparater vil reagere endnu mere ens ved beregninger på ADAM.

Figur 3: Boligkapital, netto og brutto, % p.a., tilpasset okt16 lang100



Ad 2) om fordelingen på ejer- og lejerboliger foreslås det at lægge investeringsniveauet for lejerboliger så højt, at leje- og ejeboliger vokser parallelt. Hvis lejeinvesteringerne ligger lavere, og der ikke foretages en ekstraordinær afskrivning på beholdningen af lejerboliger, fås en meget lang årrække med lav vækstrate i beholdningen af lejerboliger og med en modsvarende høj vækstrate i beholdningen af ejeboliger. Den samlede mængde boliger når, som vi har set, steady state meget hurtigt, men de to slags boliger, lejer- og ejeboliger, er begge lang tid om at komme i steady state i de foreliggende grundforløb, jf. figur 4.

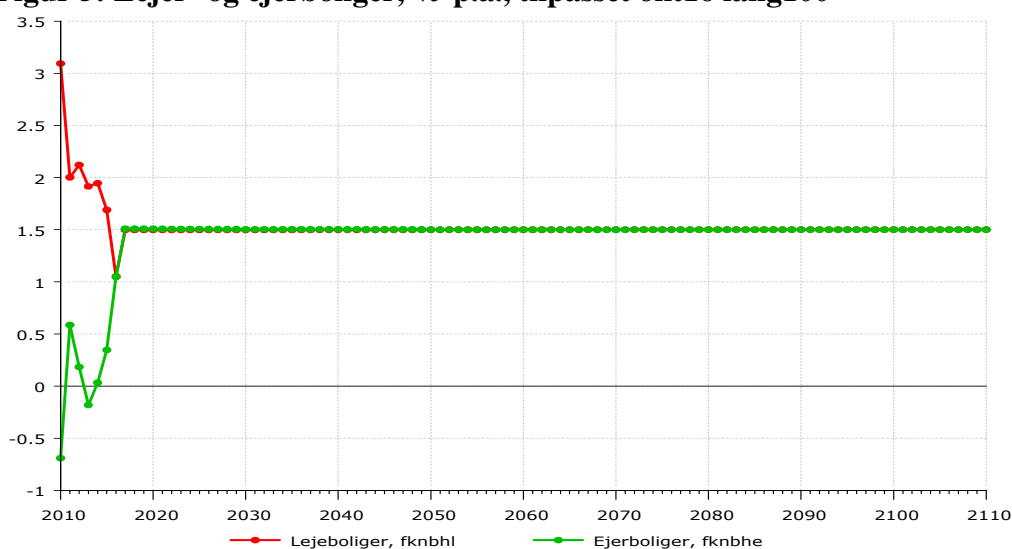
Figur 4: Leje- og ejeboliger, % p.a., okt16 lang100



Man kan sige, at det isoleret set er realistisk, hvis det tager mange år at nå en steady state med konstant fordeling af boligmassen på lejer- og ejerboliger. Det er imidlertid et problem, at det påvirker prisen på boligydelsen, pxh , for prisrelationen anvender forholdet mellem ejer og lejerboliger.³

Hvis investeringerne i lejer- og ejerboliger afspejler kapitalbeholdningernes størrelse opnås hurtigt steady state vækst i begge slags boliger, jf. figur 5.

Figur 5: Lejer- og ejerboliger, % p.a., tilpasset okt16 lang100



Ad punkt 3) om det antagne forbrugsniveau foreslås det at ændre antagelse, så den private opsparing på langt sigt har en størrelse, der stabiliserer udviklingen i den private finansielle formue.

Grundforløbet i de lange ADAM-banker opstilles vha. en beregningsfil, der i 2017 hedder lang17. I nævnte beregningsfil er det private forbrug sat eksogent og vokser med steady state væksten. Man skal imidlertid selv justere forbrugets niveau for at få den private formue i steady state.

En mulig tilgang er at opjustere forbrugets niveau og dermed nedjustere opsparingen, hvis den private sektors formue vokser ift. BNP over de sidste 25 år af grundforløbet, og det drejer sig nærmere bestemt om den finansielle formue. Boligformuen har vi som omtalt sat i steady state. Hvis formuen falder ift. BNP, skal forbruget nedjusteres. Det er en trial and error tilgang, som konvergerer, og tilgangen giver principielt samme resultat på langt sigt, som hvis man anvender forbrugsrelationen.

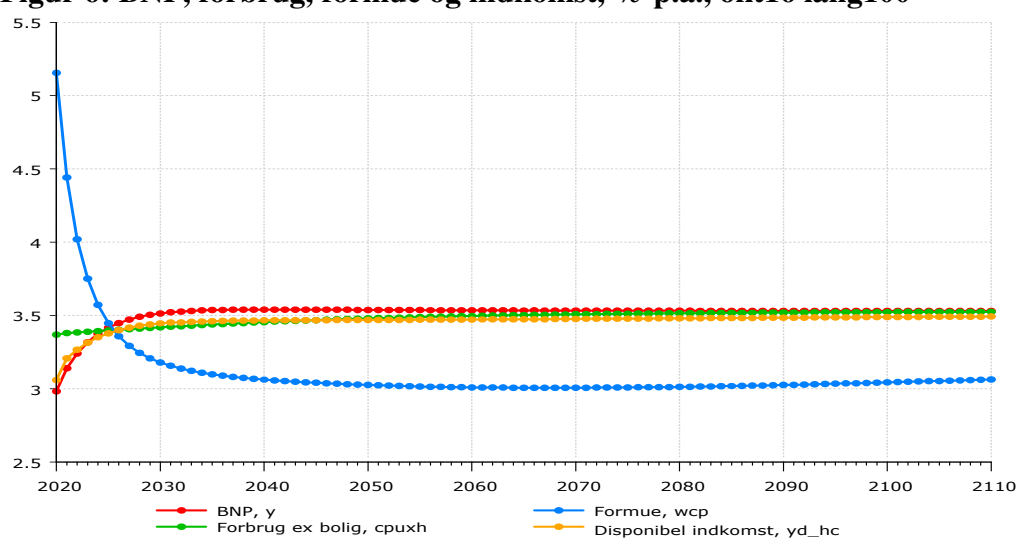
En sådan tilpasning af opsparingsniveauet får forbrugsfunktionens formue Wcp til at vokse med den nominelle steady state stigning på 3,53% p.a. (inflation på 2% plus realvækst på 1,5%). Uden den nævnte tilpasning af den private finansielle formue til steady state sporet kan Wcp vokse både over og under steady state sporet gennem hele grundforløbet. I det oprindelige grundforløb til

³ Påvirkningen af boligydelsens produktionspris kan også undgås ved at ændre i prisrelationen. Der er ikke klart empirisk belæg for, at det faktiske forhold mellem ejer- og lejerboliger påvirker prisen på boligydelse.

okt16 vokser forbrugsfunktionens formue kun med 3 pct. p.a., fordi den private sektors finansielle formue vokser for lidt.

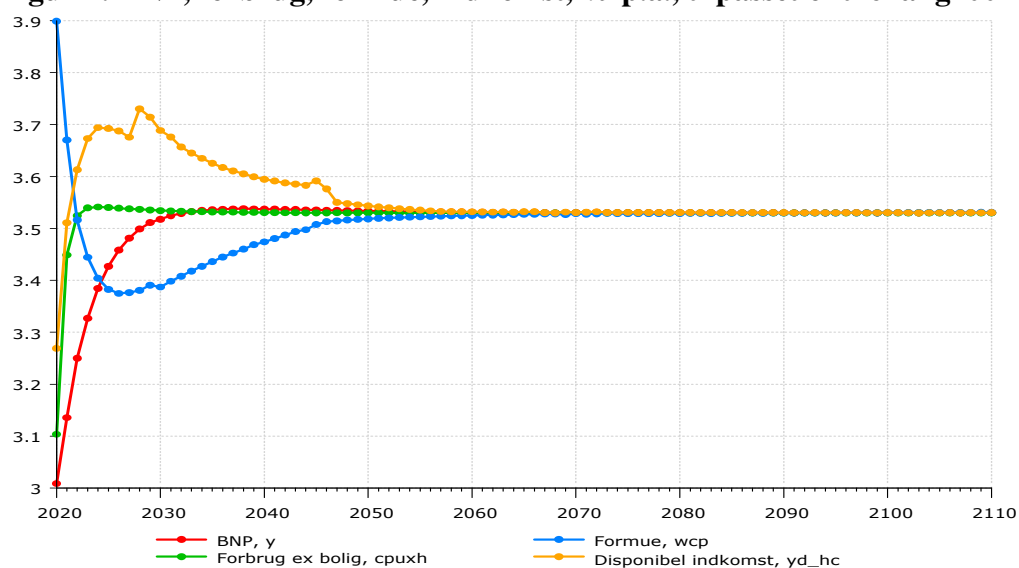
Noget tilsvarende gælder forbrugsfunktionens private disponible indkomst Yd_{hc} , der omfatter afkastet af den finansielle formue. Både BNP og den medfølgende erhvervsindkomst lægger sig hurtigt på steady state sporet, og dermed stiger Yd_{hc} tæt på steady state raten 3,53% p.a., tættere end forbrugsfunktionens formue gør. Der er dog en lille difference til steady state raten. For renteindkomsten er proportional med den finansielle formue, der som sagt vokser mindre end BNP. Jf. figur 6, hvor den disponible indkomsts vækstrate er marginalt under den nominelle steady state rate, som både BNP og forbruget følger. Formuen wcp vokser som nævnt tydeligt mindre end steady state raten.

Figur 6: BNP, forbrug, formue og indkomst, % p.a., okt16 lang100



Når man tilpasser forbrugsniveauet vha. den nævnte trial and error procedure ender både privat formue og disponibel indkomst med at vokse med steady state raten, jf. figur 7, hvor skalaen for procentvækst er mindre end i figur 6.

Figur 7: BNP, forbrug, formue, indkomst, % p.a., tilpasset okt16 lang100



Uden den nævnte tilpasning af forbrugsniveauet, dvs. når variablene vokser som i figur 6, skal forbrugsfunktionens justeringsled have en trend, som ophæver forskellen på steady state væksten og væksten i forbrugsfunktionens forklarende variable. Med forbrugsniveauet tilpasset og steady state vækst i formue og indkomst, som i figur 7, bliver forbrugsfunktionens justeringsled konstant.

Det er en pointe, at hvis den private formuekvote og forbrugsfunktionens justeringsled trender op eller ned i grundforløbet, er der nok noget galt med forbrugskvotens niveau. Der behøver ikke være dybe problemer med modellen.⁴

Den beskrevne tilpasning af forbrugsniveauet sikrer, at grundforløbet er en steady state for den private sektor. Ved modelberegninger på stød i forhold til grundforløbet er forbrugsfunktionen slået til, så forbruget korrigeres op, hvis den private formue stiger, og ned, hvis formuen falder. Dermed skulle forbrugsfunktionen sørge for, at ethvert modelberegnet forløb er en ny steady state for den private sektor.

Det er fint at stabilisere den private formuekvote, men sammenfattende er tilpasningen af den reale del af grundforløbet til at overse. Størstedelen af tilpasningen vedrører den finansielle del, som behandles i det følgende.

3. Stabilisering af selskabernes finansielle nettofordring

Som vist i det foregående afsnit 2, kan den samlede private sektors finansielle formue sættes i steady state ved at tilpasse det samlede private opsparingsniveau. Der er imidlertid brug for en yderligere tilpasning for at få både husholdningerne og selskabernes finansielle formue i steady state.

ADAM's forbrugsfunktion stabiliserer det samlede private opsparingsoverskud, men vi vil også gerne stabilisere husholdningerne og selskabernes opsparingsoverskud hver for sig. Det gøres ved at bruge selskabernes udloddede udbytte som instrument, så udbyttet øges, hvis deres finansielle formue vokser ift. indkomsten, og udbyttet mindskes, hvis selskabernes finansielle formue falder ift. indkomsten.

I okt16 bestemmes udbyttet ved at gange en eksogen udbytterate på markedsværdien. I vores tilpassede udgave af modellen bestemmes de finansielle og ikke-finansielle selskabers udbytte, tiu_cf_z og tiu_cr_z , af følgende ligninger:

$$tiu_cf_z = 0,3 \cdot (-dw \cdot wn_cf_{-1} + own_cfx + tfnx_cf) + 0,7 \cdot$$

$$tiu_cf_z_{-1} \cdot (1 + dw) \text{ og}$$

$$tiu_cr_z = 0,3 \cdot (-dw \cdot wn_cr_{-1} + own_crx + tfnx_cr) + 0,7 \cdot tiu_cr_z_{-1} \cdot (1 + dw)$$

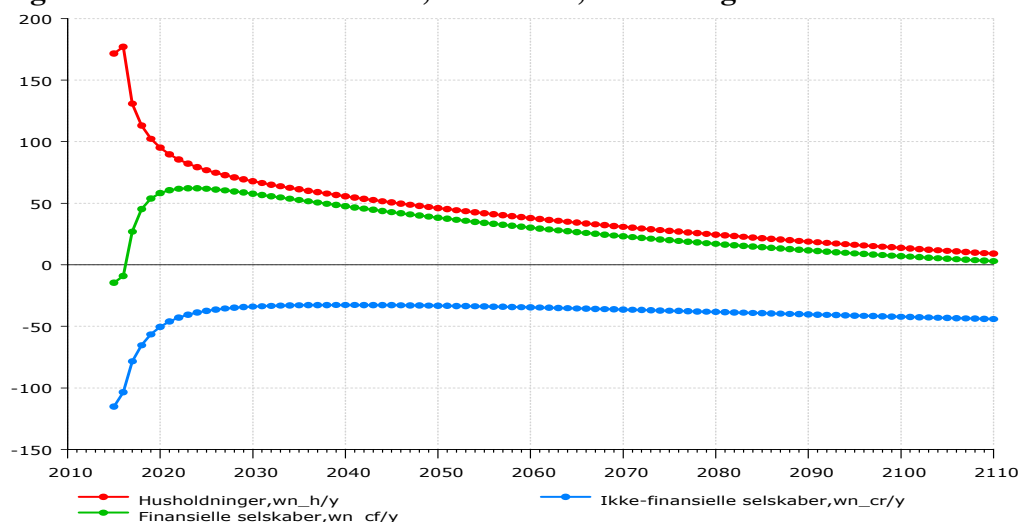
Hvor dw er den nominelle steady state vækstrate, wn -variablene er finansiell nettoformue, own -variablene er omvurderingen i steady state, mens $tfnx$ -variablene er nettofordringserhvervelsen før udlodningen af udbytte. I det konkrete grundforløb er dw 3,53%.

⁴ Man kan i princippet nøjes med at tjekke, om forbrugsfunktionens justeringsled er konstant i det opstillede grundforløb og undlade at tjekke, om den private formue er konstant ift. BNP. Det er dog nemmest at se trenden i formuekvoten.

Ideen er, at hvis $tfnx$ variabelen minus udbytteudlodningen (dvs. nettofordrings-erhvervelsen) udgør 3,53% af den finansielle nettoformue primo, så vokser den finansielle nettoformue med 3,53%. Det opnås ved at tilpasse udbytteudlodningen gradvist, idet udbyttet bestemmes med en koefficient på 0,3 til det ønskede udbytte og en koefficient på 0,7 til foregående års udbytte forøget med steady state væksten. Tilgangen er præsenteret i Dan og Ivannas papir fra 31.7.16 og skal ikke omtales yderligere her.

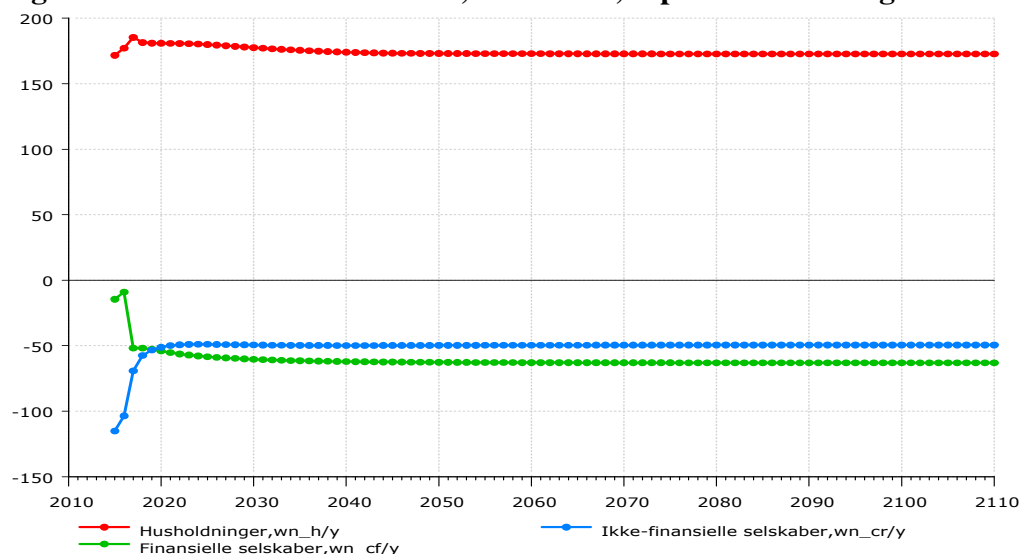
Det afgørende ved tilgangen er, at den virker. I det oprindelige grundforløb på okt16 kommer den private finansielle nettoformue ikke i steady state, og det gælder både husholdningerne, de finansielle selskaber og de ikke-finansielle selskaber. Jf. figur 8. hvor alle tre formuevariable trender nedad ift. BNP, især husholdningerne og de finansielle selskabers formue trender.

Figur 8: Finansiell nettoformue, % af BNP, okt16 lang100



Summen af de tre private finansielle formuer trender naturligvis også nedad ift. BNP, og som omtalt i afsnit 2 kan faldet i den samlede private finansielle formuekvote fjernes ved at reducere niveauet for det private forbrug.

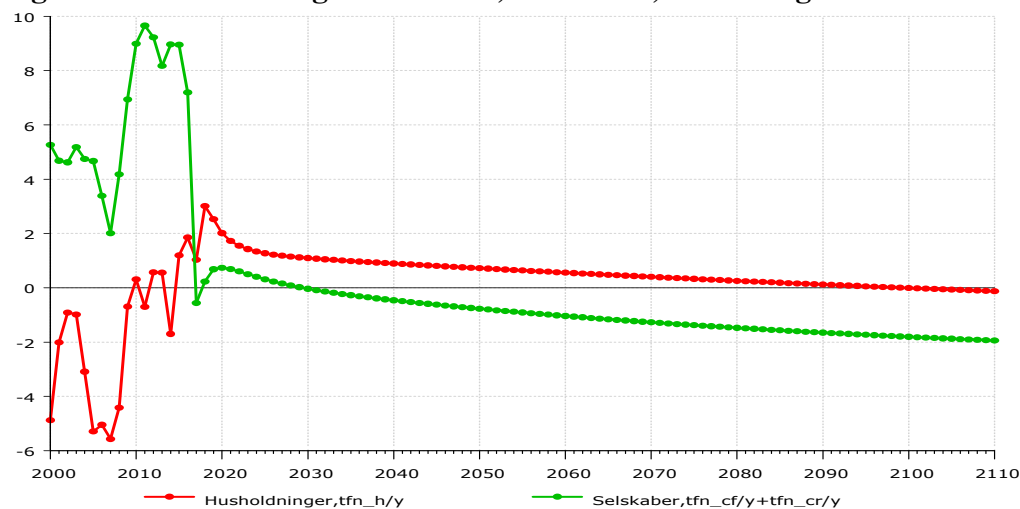
Hvis vi yderligere introducerer de ovennævnte ligninger for selskabernes udbytteudlodning, ender alle tre private finansielle formuer i steady state, hvor de vokser i takt med BNP. Jf. figur 9, der illustrerer det tilpassede grundforløb.

Figur 9: Finansielle nettoformuer, % af BNP, tilpasset okt16 lang100

Husholdningernes finansielle nettoformue kan i princippet både være negativ og positiv, men selskabernes finansielle nettoformue bør være negativ i steady state. Den må ikke være positiv. Det er fordi, et selskabs finansielle passiver omfatter dets egenkapital, som repræsenterer selskabets samlede markedsværdi inkl. værdien af ikke-finansiell kapital.

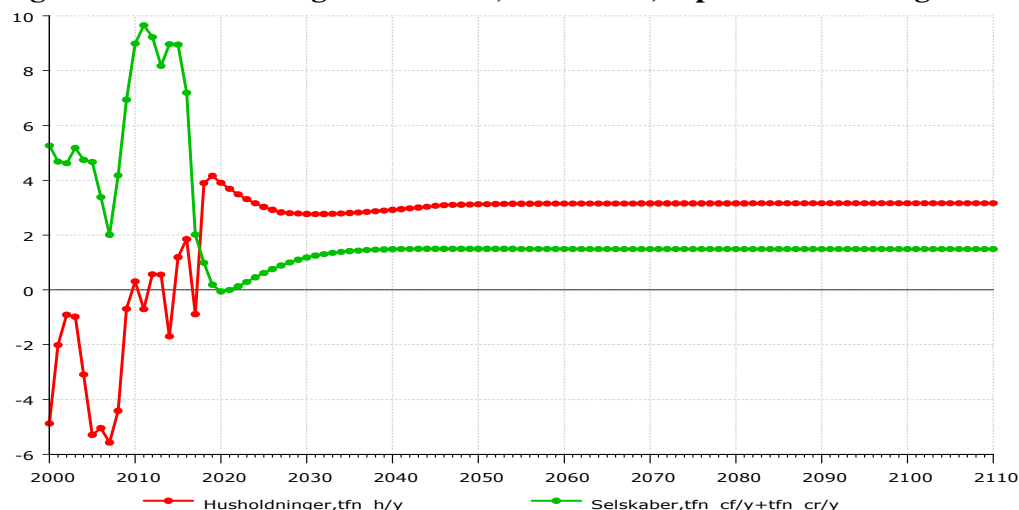
Hvis et selskabs finansielle nettoformue er positiv, betyder det, at værdien af de finansielle aktiver minus fremmedkapitalen er større end selskabets samlede markedsværdi. Det er ikke langtidsholdbart. Hvis et selskabs finansielle nettoaktiver er mere værd end selskabet, kan det betale sig at likvidere selskabet.

I det oprindelige grundforløb på okt16 fastholdes selskabssektorens negative finansielle nettoformue ift. BNP af en negativ nettofordringserhvervelse, jf. figur 10. Kapitaloverførslerne fylder kun lidt, så selskabernes nettofordringserhvervelse afspejler primært deres opsparringsoverskud, og figuren viser, at grundforløbets negative opsparringsoverskud står i modsætning til selskabernes opsparringsoverskud i den historiske periode.

Figur 10: Nettofordringserhvervelse, % af BNP, okt16 lang100

I det tilpassede grundforløb har begge selskabssektorer en negativ finansiell nettoformue i steady state, jf. den tidligere viste figur 9. Dette forløb skabes imidlertid ikke af et opsparingsunderskud i selskaberne. Selskabssektoren får opsparringsoverskud og en positiv nettofordringserhvervelse i det tilpassede grundforløb, hvilket gør overgangen fra den historiske periode til grundforløbet mindre abrupt, jf. figur 11.

Figur 11: Nettofordringserhvervelse, % af BNP, tilpasset okt16 lang100



Kombinationen af negativ finansiell nettoformue og positiv nettofordringserhvervelse kan lade sig gøre, fordi aktiekursen stiger permanent i det tilpassede grundforløb. Aktiekursstigningen driver løbende egenkapitalen i vejret, og da egenkapitalen står på passivside, skaber det en permanent negativ omvurdering af selskabernes finansielle nettoformue. Den negative årlige omvurdering er numerisk større end selskabernes positive nettofordringserhvervelse, og i steady state udgør den resulterende negative tilvækst i nettoformuen 3,53% af den negative nettoformue primo.

4. Trend i aktiekursen

I det oprindelige grundforløb er aktiekursstigningen nul i steady state. Så det har været nødvendig at ændre bestemmelsen af den danske aktiekurs, og det er valgt at regne med en permanent årlig kursstigning på 2%. De 2% svarer til den almindelige prisstigning i grundforløbet. Der har i årevis været en positiv trend i aktiekursen, og jf. det foregående afsnit 3 er det også nemmest at forklare udviklingen i selskabernes formue og opsparingsbalance, hvis man lader den positive trend i aktiekursen fortsætte i grundforløbet.

Nærmere bestemt er markedsværdien af finansielle og ikke-finansielle selskaber, ws_cf_z og $ws_cr_z^k$ ⁵, sat til at følge restindkomsten i de to slags selskaber, henholdsvis yr_cf og yr_cr . Aktiekursen beregnes ved at dividere markedsværdien med den pågældende selskabstypes realkapital i faste priser, hen-

⁵ Der beregnes ikke kursstigning på alle ikke-finansielle selskaber i ADAM, så kursstigningen vedrører kun en korrigeret markedsværdi:

$$ws_cr_z^k = ws_cr_z - ws_x_os - ws_d_ok$$

Hvor totalen er fratrukket nogle statsligt (os) og kommunalt (ok) ejede selskaber.

holdsvis $fKnucf$ og $fKnucr$. Dermed bestemmes finansiel og ikke-finansiel aktiekurs, pws_cf og pws_cr , ved:

$$pws_cf = ((ws_cf_z/fKnucf)/(ws_cf_z_{-1}/fKnucf_{-1})) \cdot pws_cf_{-1}$$

$$pws_cr = ((ws_cr_z^k/fKnucr)/(ws_cr_z_{-1}^k/fKnucr_{-1})) \cdot pws_cr_{-1}$$

Ideen er, at antallet af aktier følger realkapitalens mængdemæssige størrelse, mens den samlede markedsværdi som sagt følger den nominelle udvikling i selskabernes restindkomst. Da den nominelle vækstrate er 3,53% i steady state, og den mængdemæssige er 1,5%, stiger aktiernes pris med 2% p.a. Det gælder både finansielle og ikke-finansielle selskaber, da steady state væksten er fælles for alle brancher. De ekstra aktier sælges af selskaberne, og dermed kan stigningen i markedsværdien opdeles i en transaktion (aktiesalg) og en omvurdering.

5. Ny beregning af omvurderingen

Med en permanent kursstigning på aktier er det hensigtsmæssigt at stramme op på beregningen af aktiebeholdningernes omvurdering.

Den årlige ændring i værdien af en finansiel fordring er pr. definition en sum af årets omvurdering og årets transaktion. Som statistiker vil man i hvert fald nogle gange have et beløb for transaktionen og et beløb for ændringen i beholdningens værdi, hvorefter omvurderingen kan findes residualt. Det er nemt nok.

Det er knap så nemt at finde den værdi, en fordring på 1.000 kr. vokser til, hvis vi kun ved, at nettokøbet (transaktionen) er 15 kr., og at kursstigningen er 2 pct. Ligger transaktionen før kursstigningen, vokser de 1.000 kr. til 1.035,3 kr., $(1.000 + 15) \cdot 1,02$. Ligger transaktionen efter kursstigningen, vokser de 1.000 kr. kun til 1.035 kr., $(1.000 \cdot 1,02 + 15)$.

Man må med andre ord gøre en antagelse, når man vil omsætte en relativ kursstigning til kroner. Problemstillingen er irrelevant for steady state, hvis kursstigningen er nul i steady state, men det er den ikke i det tilpassede grundforløb. Vi regner som sagt med en permanent kursstigning på 2 pct. p.a. på danske aktier, og vi vælger at antage, at transaktionen kommer før kursstigningen.

Dermed skal der ændres i ADAM's formler for omvurdering. Fx ændres formelen for årets omvurdering, Ows_cf_z , på den finansielle sektors udstedte aktier, Ws_cf_z , med pws_cf som aktiekurs fra ligning (3):

$$Ows_cf_z = (pws_cf/pws_cf_{-1} - 1) \cdot Ws_cf_z_{-1}, \quad (3)$$

til ligning (4):

$$Ows_cf_z = Ws_cf_z - Ws_cf_z/(pws_cf/pws_cf_{-1}) \quad (4)$$

Den foreslåede formeltype i (4) er reelt enklere og bedre til at håndtere permanente kursændringer end den hidtidige formeltype (3). Den foreslåede fremgangsmåde er analog til, at nationalregnskabet bruger et Paascheindeks til at beskrive den prismæssige ændring, her omvurderingen, og et Laspeyres indeks til at beskrive den mængdemæssige ændring, her transaktionen, og den analogi vil vi nu påvise.

Den finansielle sektors samlede nettosalg af aktier på sig selv, Tfs_cf_z , svarer pr. definition til aktiebeholdningens stigning over det pågældende år minus beholdningens omvurdering. Dvs.:

$$Tfs_cf_z = \Delta Ws_cf_z - Ows_cf_z$$

Hvis omvurderingen er bestemt af den foreslåede formel (4), kan ovenstående definition omskrives til ligningen:

$$Tfs_cf_z = Ws_cf_z / (pws_cf / pws_cf_{-1}) - Ws_cf_{z-1}$$

Dvs. at årets transaktion i finansielle aktier svarer til beholdningsændringen fra primo til ultimo opgjort i kursniveauet primo, og det er analogt til en Laspeyres-opgjort mængdestigning.⁶ Divideres ovenstående ligning igennem med beholdningen primo, vil det også fremgå, at den relative værdistigning i beholdningen kan findes ved at sammenregne transaktion og kursstigning på følgende måde:

$$Ws_cf_z / Ws_cf_{z-1} = (Tfs_cf_z / Ws_cf_{z-1} + 1) \cdot (pws_cf / pws_cf_{-1})$$

Hvis transaktionen er 1,5% af beholdningen primo, og aktiekursen stiger 2%, kan vi indsætte som følger:

$$Ws_cf_z / Ws_cf_{z-1} = 1,015 \cdot 1,02 = 1,0353$$

Så med den foreslåede formel (4) for omvurderingen vokser aktiebeholdningen Ws_cf_z med steady state raten på 3,53% p.a., når kursen vokser 2% p.a. og transaktionen udgør 1,5% af aktiebeholdningen primo. Det er analogt til, at grundforløbets nominelle BNP vokser 3,53% p.a., når inflationen er 2% og realvæksten 1,5%.

Hvis man tog udgangspunkt i den nuværende formel for omvurderingen i (3), ville en kursstigning på 2% p.a. og en transaktion på 1,5% af aktiebeholdningen primo kun give en nominal vækst på 3,5%. For i så fald kan den definitivsmæssige sammenhæng $\Delta Ws_cf_z = Ows_cf_z + Tfs_cf_z$ omskrives til:

$$\Delta Ws_cf_z = 0,02 \cdot Ws_cf_{z-1} + 0,015 \cdot Ws_cf_{z-1} = 0,035 \cdot Ws_cf_{z-1}$$

Det svarer til, at vi mangler at regne med rentes rente.⁷

Der er ikke stor forskel på 3,5 og 3,53%, men forskellen kan kumulere, og det må i længden være nemmest at bruge en formel, der repræsenterer en standardtilgang til, hvordan man håndterer prisændringer på finansielle beholdninger.

Problemstillingen er som nævnt mindre interessant, hvis kursændringen ender med at være nul. Der er derfor ikke ændret på ligningerne for omvurdering på obligationer og lignende, hvor en permanent kursændring ville forudsætte en permanent renteændring. Derimod er omvurderingsformlen for udenlandske aktier ændret på samme måde som formlen for danske aktier. I det her tilpassede grundforløb er den eksogene kurs på udenlandske aktier ganske vist konstant, men det er nærliggende at give de udenlandske aktier en permanent kursstigning, når de danske aktier har det.

⁶ Omvurderingen i (4) kan samtidig opfattes som den prismæssige værdiændring i kroner baseret på Paasche-prisindekset, der bruger mængderne ultimo.

⁷ Det kan tilføjes, at ADAM's variabel *bowsd* for den relative omvurdering på beholdninger af danske aktier sætter årets omvurdering i forhold til primo beholdningen. Så *bowsd* ændres fra 2 til 2,03%, når omvurderingsformel (3) erstattes af formel (4), ved en aktiekursstigning på 2% og en transaktionsrate på 1,5% af primo beholdningen.

6. Ny porteføljestemmelse

I de hidtidige grundforløb er der i princippet regnet med samme afkast på alle finansielle instrumenter, obligationer, aktier etc. Dermed skal man ikke bekymre sig om de finansielle portefølgers fordeling på instrumenter. For selv om fordelingen på instrumenter ændres, forbliver den samlede porteføljes afkastrate uændret, når alle instrumenter har samme afkast.

Med den nye bestemmelse af selskabernes udbytteudlodning og afkastrate kan forudsætningen om samme afkastrate på alle beholdninger ikke fastholdes.

Man kan stadig have en konstant afkastrate på en portefølje med obligationer og aktier, men kun hvis fordelingen på aktier og obligationer fastholdes. Det er derfor nødvendigt at tilpasse instrumentvalget, så det så vidt muligt sikres, at de finansielle beholdninger har en konstant instrumentfordeling og dermed også en konstant afkastrate. For hvis en afkastrate trender, kan den pågældende finansielle beholdning og dens afkast ikke begge være i steady state og vokse i takt med BNP.

Pensionsformuerne kan bruges som eksempel, for tilpasningen af instrumentvalget har givet forholdsvis mange ændringer i ADAM's ligninger for pensionsformuerne.⁸ Den samlede pensionsformue er i ADAM opdelt på flere måder, jf. tabel 1, som giver et overblik.

Tabel 1: ADAMs pensionsformuer og tilhørende identiteter

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Wp	Wp	Wp	Wp_{bf}	Wp_{bf}	Wp_{cf_x}	Wcp_{cf_x} + Wp_h
$Wpio_{bf}$	+			+			
$Wpir_{bf}$	+			+			
$Wpcr_{bf}$	+			+			
$Wpco_{bf}$	+			+			
$Wpcr_{atp}$	+	+				+	
$Wpcr_{dmp}$	+	+					+
$Wpcr_{sp}$	+	+					+
$Wpco_{ld}$	+	+					+
Wp_b		+			+		+
Wp_f		+			+	+	
Wcp_{cf_x}			+				
Wp_{cf_x}			+				
Wp_h			+				

Wp er samlet pensionsformue, i som tredje bogstav angiver individuel ordning, c kollektiv, o som fjerde bogstav angiver kapitalpension, r livrente

b angiver at ordningen er bankrelateret, f angiver pensionskasse og livsforsikring, atp er ATP, dmp den midlertidige pensionfond, sp den særlige pensionsfond, ld lønmodtagernes dyrtidsfond.

Wcp_{cf_x} er pensionsformue i banker, Wp_{cf_x} pensionsformue i livsforsikringselskaber og pensionskasser inkl. ATP, Wp_h husholdningernes pensionformue i depot.

Tabellen er taget fra Dan og Michaels papir af 12.9.16.

⁸ Hele tilpasningen i ADAM's finansielle ligninger er listet i Dan og Ivannas papir fra 31.7.16.

Det fremgår, at den samlede pensionsformue wp kan findes på flere måder, og det skulle være klart, at der er tværgående bånd på instrumentfordelingen af tabellens pensionsvariable. Det er derfor valgt at begrænse de mulige porteføljevalg i formuesegmentet wp_{bf} til to, en instrumentfordeling for wp_b og en for wp_f , $_b$ angiver ordningerne er bankrelateret, og $_f$ henviser til forsikringsselskaber og pensionskasser. Derudover modelleres en selvstændig instrumentfordeling for ATP-formuen $wpcr_{atp}$ og en for husholdningernes pension i depot wp_h . For enkelhedens skyld er det valgt at give dyrtidsfonden wpc_{ld} samme instrumentfordeling som wp_b , og vi behøver ikke bestemme instrumentfordelingen i den midlertidige og den særlige pensionsfond, der begge er tomme i grundforløbet.

Med disse forudsætninger rummer tabel 1 kun fire slags pensionsformue, hvad instrumentfordeling angår. Instrumentfordelingen i tabellens øvrige pensionsformuer, herunder wcp_{cf} , wp_{cf_x} og hele wp , er kombinationer af instrumentfordelingen i de fire modellerede formueporteføljer.

I den hidtidige finansielle model har det været nok med fire⁹ sæt ligninger til at beskrive de fire pensionsformuer $Wpio_{bf}$, $Wpir_{bf}$, $Wpcr_{bf}$ og $Wpco_{bf}$, deres størrelse, deres afkast, deres kursændring, deres beskatning etc. I den nye finansielle model er der brug for otte sæt ligninger, da de fire bf-formuer skal fordeles på b- og f-forordringer ($Wpio_b$, $Wpir_b$, $Wpcr_b$, $Wpco_b$, $Wpio_f$, $Wpir_f$, $Wpcr_f$ og $Wpco_f$). Til gengæld bevares beregningens præcision. For hvis modellens ligninger fastholder b- og f-forordringernes instrumentfordeling i steady state, kan vi regne med samme afkastrate, samme kursstigning og samme afkastbeskatning for rene b-forordringer og for rene f-forordringer.

Som eksempel, på hvordan instrumentfordelingen bestemmes i det tilpassede grundforløb, tages den bankrelaterede b-fordring. Pensionsformuen fordeles på tre instrumenter: Danske aktier $Wpsd_b$, udenlandske aktier $Wpse_b$ og obligationer Wpb_b , og fordelingen bestemmes vha. følgende tre ligninger:

$$Wpsd_b = Wpsd_{b-1} + (Tfn_b + bowsdx \cdot Wpsd_{b-1} + bowsex \cdot Wpse_{b-1}) \cdot (Wpsd_{b-1}/hWp_{b-1}) - bowsdx \cdot Wpsd_{b-1} + Owpsd_b + Jwpsd_b \quad (5)$$

$$Wpse_b = Wpse_{b-1} + (Tfn_b + bowsdx \cdot Wpsd_{b-1} + bowsex \cdot Wpse_{b-1}) \cdot (Wpse_{b-1}/hWp_{b-1}) - bowsex \cdot Wpse_{b-1} + Owps_e_b + Jwpse_b \quad (6)$$

$$Wpb_b = Wpb_{b-1} + (Tfn_b + bowsdx \cdot Wpsd_{b-1} + bowsex \cdot Wpse_{b-1}) \cdot (Wpb_{b-1}/hWp_{b-1}) + Owpb_b - Jwpse_b - Jwpsd_b \quad (7)$$

Finansielle beholdninger angives ultimo, og alle tre beholdninger bestemmes med udgangspunkt i beholdningen primo, der tillægges nettokøbet (tf) og omvurderingen (ow) af det pågældende instrument. Variablen Tfn_b angiver det samlede nettokøb af b-forordringen og består af den samlede indbetaling (tp) på de bankrelaterede pensionsordninger minus udbetalingen (typ) plus afkastet (ti) minus pensionsafkastbeskatningen (syw). Ligningen for Tfn_b ser sådan ud:

⁹ Strengt taget er der seks sæt ligninger, da omlægningen i beskatningen af kapitalpensioner har gjort det nødvendigt at dublere ligningerne for $Wpio_{bf}$ og $Wpco_{bf}$.

$$Tfn_b = Tp_b - Typ_b + Tipcr_b + Tipco1_b + Tipco2_b + Tipir_b + Tipio1_b + Tipio2_b - (Sywpcr_b + Sywpc1_b + Sywpc2_b + Sywpir_b + Sywpio1_b + Sywpio2_b)$$

Det samlede nettokøb fordeles på de tre instrumenter på basis af, hvad instrumenterne fylder i porteføljen primo året men med en skævdeling, der afspejler, at aktierne har permanent kursstigning. Fx bestemmes købet af danske aktier jf. ligning 5 ved 1) at gange instrumentets primo andel, $Wpsd_{b-1}/hWp_{b-1}$ ¹⁰, på en sum af det samlede nettokøb og den samlede steady state kursstigning på danske og udenlandske aktier samt 2) fratække steady state stigningen på danske aktier¹¹

Købet bestemmes på samme måde for de udenlandske aktier og reelt også for obligationerne, hvis kursstigning er nul i steady state. Det skulle fremgå, at det samlede nettokøb af de tre instrumenter svarer til Tfn_b , og at der købes forholdsvis lidt danske aktier, som automatisk vokser med 2% p.a. i det her præ-senterede grundforløb.

Når b-fordringens instrumentfordeling er fastlagt, kan dens afkastrate iwp_b beregnes som Tip_b/hWp_{b-1} , hvor afkastet i tælleren er summen af afkastet på instrumenterne:

$$Tip_b = iuwsd \cdot Wpsd_{b-1} + iuwse \cdot Wpse_{b-1} + biwb \cdot Wpb_{b-1} + en\ justeringsdummy$$

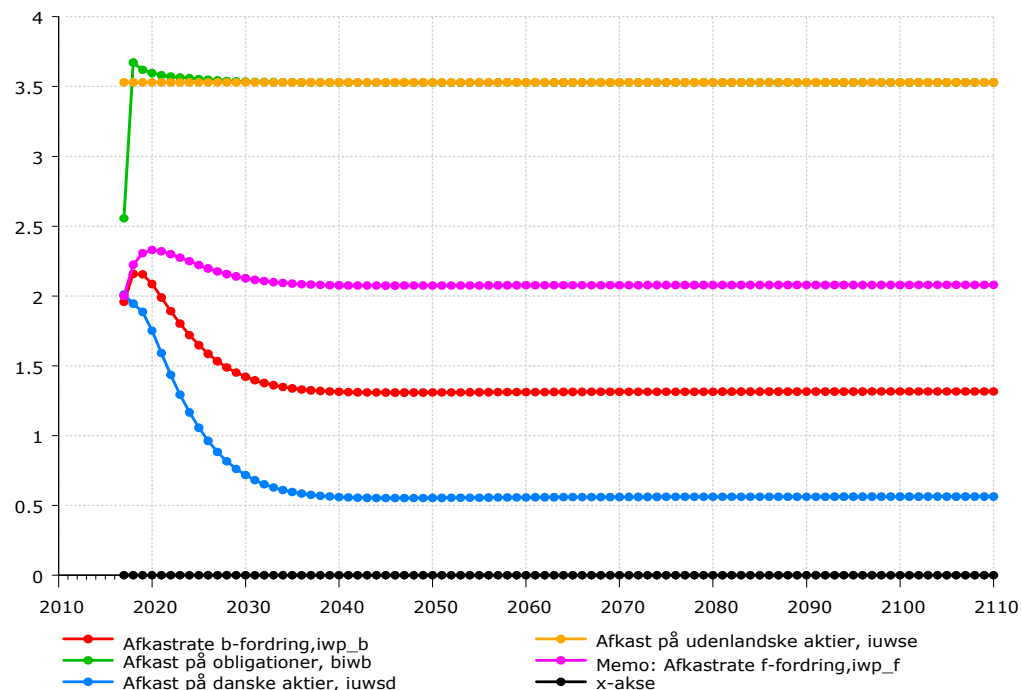
Justeringen er nødvendig for at ramme afkastet på pensionsordningerne i den historiske periode. I ADAM's grundforløb afskrives justeringsdummyen med 20% p.a.

Afkastraten på b-fordringen og dens instrumenter er illustreret i figur 12. Det fremgår, at afkastraterne er konstante i steady state.

¹⁰ hWp_b er en hjælpevariabel, der er lig med $Wpse_b + Wpsd_b + Wpb_b$.

Pensionsformuen Wp_b i tabel 1 beregnes i modellen som: $Wpio_b + Wpir_b + Wpcr_b + Wpco_b$.

¹¹ Steady state kursstigningen på danske (udenlandske) aktier betegnes med variabelen for faktisk kursstigning $bowsd$ (*bowse*) tilføjet et x.

Figur 12: Afkastrater, % p.a., tilpasset okt16 lang100

Den endogene afkastrate på danske aktier er kun $\frac{1}{2}\%$, jf. figuren. Der er ikke ændret ved afkastraten på udenlandske aktier, hvis kurs er konstant ligesom i det hidtidige grundforløb, og der er heller ikke ændret på obligationsrenten. Både obligationer og udenlandske aktier har et afkast på 3,53% p.a. Steady state afkastet på b-fordringen på godt 1,3% afspejler, at danske aktier fylder $\frac{3}{4}$ i instrumentfordelingen. Afkastraten på f-fordringen er større, godt 2%, fordi danske aktier fylder mindre i instrumentfordelingen.

Kursudviklingen på b-fordringen pwp_b kan beregnes ud fra omvurderingen på instrumenterne og ultimo beholdningen:

$$pwp_b = pwp_{b-1} \cdot (hWp_b / (hWp_b - Owps_e_b - Owps_d_b - Owps_b_b))$$

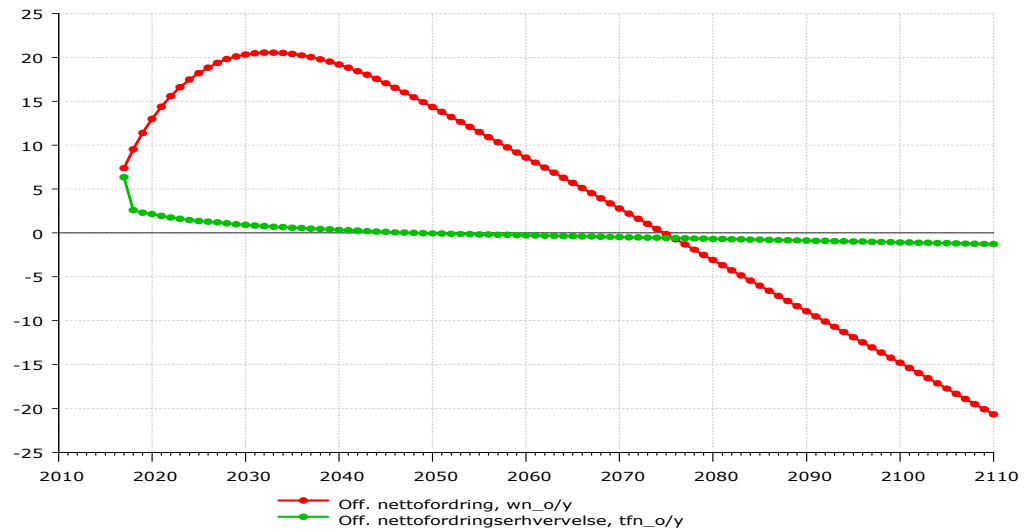
Det svarer til at bruge et Paasche prisindeks. Man kan også beregne pensionsafkastskatten på b-fordringerne, $Sywp_b$, samt en afkastrate efter skat, $iwpd_b$.

Med de omtalte ændringer har alle pensionsformuer fået konstant afkastrate og kursstigning i steady state, og det samme gælder alle andre private formuer.

Det gælder derimod ikke den offentlige sektor, for de offentlige finanser er ikke stabiliseret i det tilpassede grundforløb, jf. figur 13, der viser den offentlige nettofordring (finansielle nettoformue) og den offentlige fordringserhvervelse ift. BNP. Den offentlige fordringserhvervelse og den offentlige nettofordring går begge ind i et kontinuert fald ift. BNP.¹²

¹² Udlandets nettofordring på Danmark vokser tilsvarende ift. BNP.

Figur 13: Offentlig nettofordring og nettofordringserhvervelse, % af BNP, tilpasset okt16 lang100



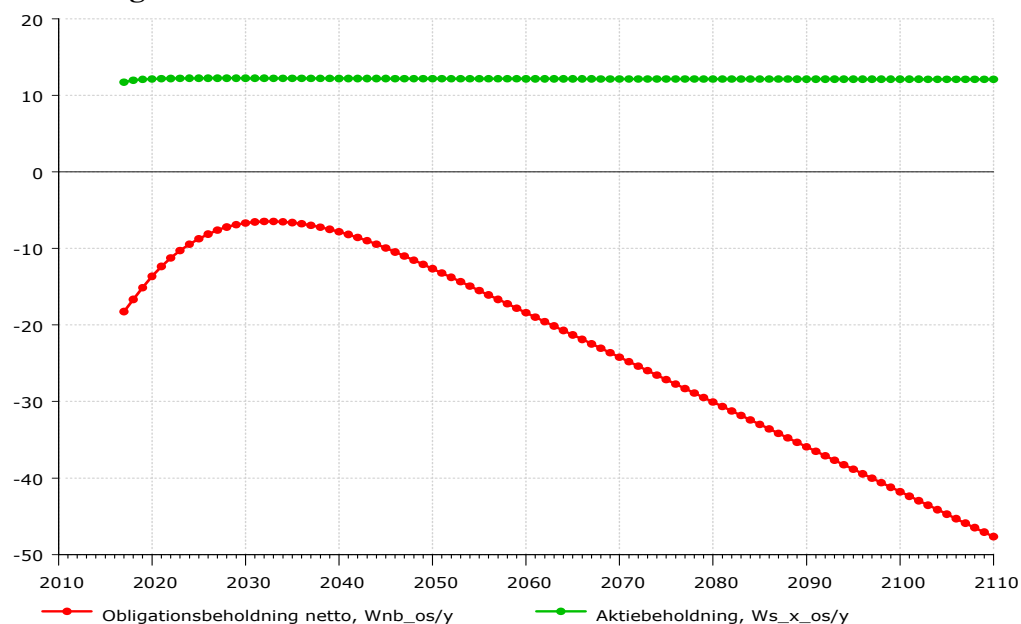
Afkastraten på den offentlige nettofordring, dvs. forholdet mellem nettoafkast og nettofordring, svinger voldsomt, når nettofordringen passerer nul, så der er helt sikkert ikke tale om en konstant afkastrate på den offentlige nettofordring.

Også selvom nettofordringen ikke passerer nul, vil en trend i den offentlige nettofordring ift. BNP skabe trend i afkastraten. For den specielle udvikling i den offentlige nettofordring gælder ikke alle anvendte instrumenter. I ADAM er det statens obligationslån, som holder for, jf. den officielle norm for statsgældsoptagelse.

Både kommuner samt offentlige kasser og fonde får i grundforløbet deres formuer i steady state med konstant instrumentfordeling, men statens obligationsbeholdning netto¹³ ændrer sig gennem hele grundforløbet ift. til statens aktiebeholdning, der går i steady state, jf. figur 14. Da aktiernes afkastrate er mindre end obligationsrenten, vil den løbende ændring i forholdet mellem obligationer- og aktier skabe en trend i afkastraten på den statslige og dermed også på den offentlige nettoformue.

¹³ Obligationsbeholdning minus obligationsgæld.

Figur 14: Statens obligations- og aktiebeholdning, % af BNP, tilpasset okt16 lang100



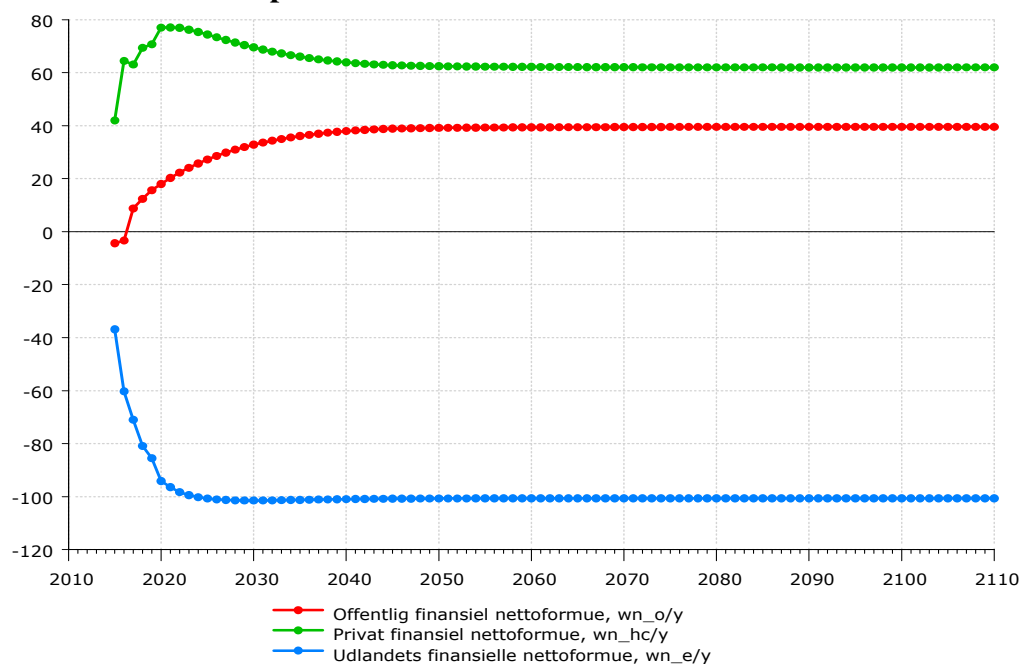
Det langsigtede fald i den offentlige nettoformue viser, at de offentlige finanser ikke er holdbare, og i praksis vil man gribe ind og sikre finanspolitisk holdbarhed. I forhold til det allerede præsenterede tilpassede grundforløb kræver det en yderligere tilpasning, hvor et fiskalt instrument anvendes til at gøre den offentlige nettoformue konstant ift. BNP i steady state.

Som illustration er her valgt at forøge den statslige indkomstskat. Den øgede beskatning reducerer den private indkomst, og dermed bliver det nødvendigt at reducere det private forbrug for at bibeholde et konstant forhold mellem den private formue og BNP i grundforløbet.

Det vil sige, at vi skal lave et nyt grundforløb, hvor justeringen af forbrugsniveauet, jf. afsnit 2, suppleres med en proportional justering af bund- og topskat. Målet er nu både at få den private og den offentlige finansielle nettoformue i steady state. I det resulterende forløb forsvinder trenden i forholdet mellem den offentlige nettoformue og BNP, så finanspolitikken er blevet holdbar. Der er heller ingen trend i BNP-kvoterne for den private sektors nettoformue og den udenlandske nettofordring på Danmark, jf. figur 15.

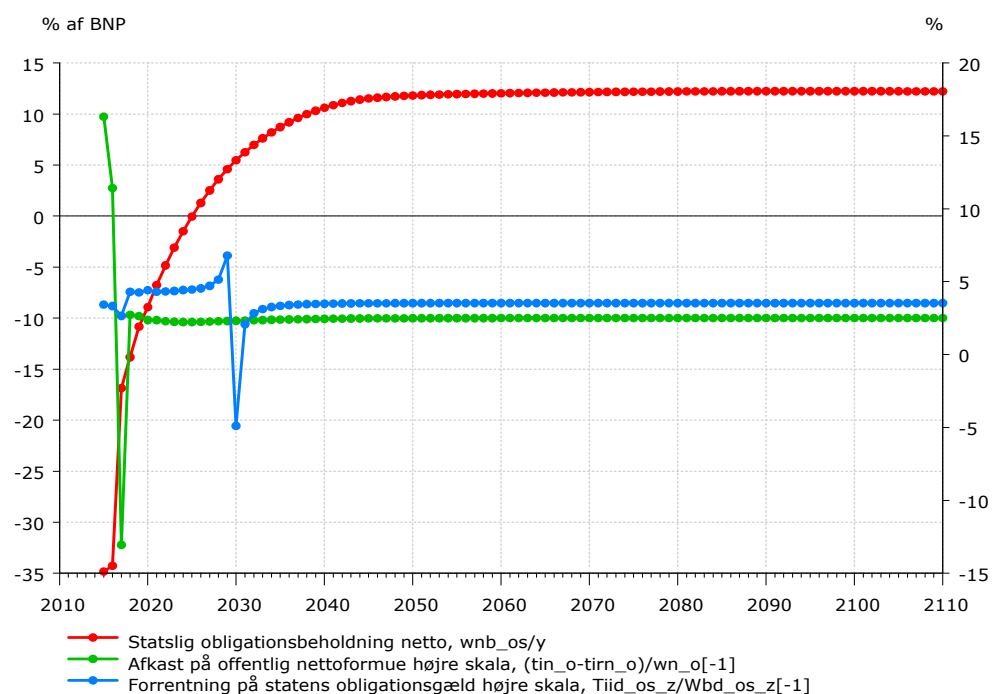
Det bemærkes, at den offentlige sektor får en positiv finansiell nettoformue i det her opstillede forløb med holdbare offentlige finanser. Holdbare offentlige finanser betyder, at den offentlige sektors finansielle nettofordring ikke trender ift. BNP. Det er ikke nødvendigt, at den offentlige sektor får en positiv finansiell formue. Det er godt nok og sikkert nok så realistisk, hvis den offentlige sektor har en negativ finansiell formue, som holdes konstant ift. BNP.

Figur 15: Tre sektorers nettofordring, % af BNP, tilpasset okt16 lang100 med holdbar finanspolitik



Den statslige obligationsfordring ift. BNP og afkastraten på den offentlige nettoformue er også konstante på langt sigt i grundforløbet med holdbar finanspolitik, jf. figur 16.

Figur 16: Netto-obligationsfordring og afkast, tilpasset okt16 lang100 med holdbar finanspolitik



Der er et hak i den gennemsnitlige forrentning på statens obligationsgæld omkring 2030, fordi obligationsgælden skifter fortegn og bliver til et obligationsudlån, men derefter er obligationsforrentningen konstant.

Vurderet i steady state er den gennemsnitlige forrentning på statens obligationsgæld nærmest upåvirket af den påtvungne finanspolitiske holdbarhed. Holdbarheden betyder langt mere for den gennemsnitlige forrentning på den samlede offentlige nettoformue. Denne forrentning er kun konstant med holdbare offentlige finanser, jf. søjle 4 i tabel 2. Det afspejler, at nettoformuens fordeling på instrumenter kan fastholdes, når den statslige obligationsgæld ikke stikker af fra de øvrige instrumenter.

Tabel 2: Forrentningen på statens obligationsgæld og den offentlige nettofordring, tilpasset okt16 lang100, uden og med holdbar finanspolitik

	Statens obligationsgæld		Offentlig nettofordring i alt	
	$Tiid_{os_z} / Wbd_{os_z-1}$		$(Tin_o - Tirn_o) / Wn_{o-1}$	
	Off. gældskvote stiger	Holdbare off. finanser	Off. gældskvote stiger	Holdbare off. finanser
	(1)	(2)	(3)	(4)
			% p.a.	
2090	3.5298	3.5300	7.9361	2.5083
2100	3.5300	3.5300	6.1183	2.5087
2110	3.5300	3.5300	5.3620	2.5083

Den store ændring i den offentlige nettofordrings forrentningen uden holdbar finanspolitik, jf. søjle 3 i tabel 2, afspejler, at der er tale om skift i numerisk store vægte med forskelligt fortegn.

7. Korrektion af pensionsudbetalingen

Det foregående afsnit omtalte en række ændringer i ADAM's ligninger for pensionsformuernes instrumentfordeling og afkast. For at tilpasse grundforløbet er der også lavet andre korrektioner i de pensionsbestemmende ligninger. Fx er nogle af pensionsordningernes udbetalingskvote tilpasset for at få pensionsordningen hurtigere i steady state.

Den årlige ændring i den formue, der opsamles under en pensionsordning, afspejler årets indbetaling minus udbetalingen til pensionister og ophævede ordninger plus afkastet af formuen minus afkastskatten og plus omvurderingen af formuens aktiver.

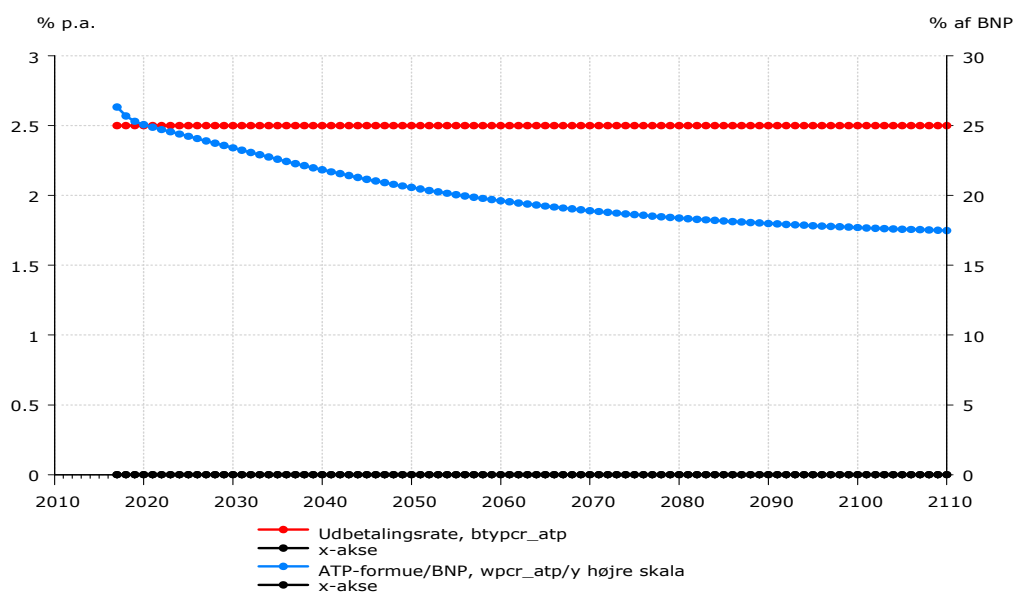
Indbetalingen er en andel af medlemmernes indkomst, og andelen er bestemt af regler eller antagelser. Afkastet afspejler afkastrate gange formue, og skatten afspejler skatteregler. Pensionsudbetalingen afspejler en udbetalingskvote gange pensionsformuen. Udbetalingskvoten er i det foreliggende grundforløb sat til en konstant, som afspejler ordningens karakter, fx aldersrente eller kapitalpension.

Indsvingningen til steady state, hvor pensionsformuen vokser i takt med BNP, sker med de gjorte antagelser automatisk, jf. omtalen i ADAM-bogens kapitel 9. Det kan imidlertid tage urealistisk lang tid, hvis en pensionsformue begynder langt fra steady state. Fx virker den aktuelle ATP-formue høj i forhold til det steady state niveau, som følger af det nuværende indbetalingsniveau og grundforløbets afkastrate.

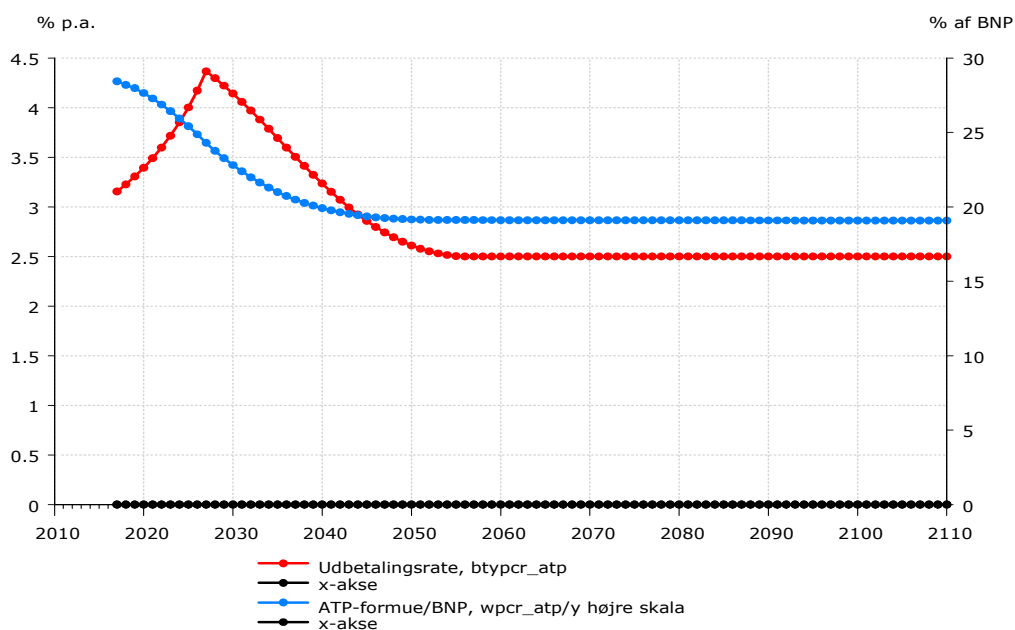
Den dynamiske ligning for ATP-formuen går selv i steady state, men med en konstant udbetalingsrate nås det ikke, før grundforløbet slutter, jf. figur 17. Det går hurtigere, hvis udbetalingsraten sættes op i en periode, mens den forholdsvis høje ATP-formue udbetales til sine ejere, når de går på pension.

Der er lavet en sådan korrektion af ATP-ordningen og andre pensionsordningers udbetalingskvote i det tilpassede grundforløb. Korrektionen anvender den stiliserede model i Dans papir fra 9.2.15. Den resulterende udbetalingskvote og ATP-formue er vist i figur 18. Det tager stadig tid at komme i steady state, men det skal det også ved en pensionsordning.

Figur 17: ATP-ordningens udbetaling og formue, okt16 lang100



Figur 18: ATP-ordningens udbetaling og formue, tilpasset okt16 lang100



8. Korrektion af renten

Den endogene bestemmelse af udbyttet på danske aktier og den medfølgende ændring i aktiernes afkastrepræsentation repræsenterer den største korrektion til grundforløbets afkast, men der er også korrigeret lidt i de formler, som beregner renten på obligationer og øvrige finansielle aktiver.

Det principielle udgangspunkt for afkastberegningen i ADAM er, at en finansiell fordrings afkast findes ved at gange renten på den laggede fordring, dvs. $i \cdot W_{-1}$, hvor i er renten og W uden lag er fordringen ultimo året, så lagget angiver, at fordringen opgøres primo året til brug for afkastberegningen.¹⁴

Nogle steder i ADAM erstattes den principielle afkastformel helt eller delvist af $i \cdot W$, for at lade årets ændring i fordring påvirke rentetilskrivningen. Fx bestemmes afkastet på ADAM-kategorien øvrige aktiver af formlen: $i \cdot (W + W_{-1})/2$, som angiveligt skal approksimere en kontinuert rentetilskrivning.

Ved opstilling af det tilpassede grundforløb er det valgt at introducere den trendmæssige vækst i fordringen, rW , og erstatte $i \cdot W$ med $i \cdot W/(1 + rW)$, når der er brug for, at årets ultimo fordring påvirker rentetilskrivningen. Med denne vækstkorrektion af det ulaggede W opnås fx, at afkastet på et lån reagerer på årets lånoptagelse, samtidig med at vi på sigt kan fastholde det principielle udgangspunkt for afkastberegningen: $i \cdot W_{-1}$. For den laggede beholdning W_{-1} svarer til $W/(1 + rW)$, hvis beholdningen W vokser med rW .¹⁵

Den nævnte vækstkorrektion gør, at forrentningen af statens obligationsgæld rammer tæt på de tilstræbte 3,53% i den tidligere viste tabel 2, også i et finanspolitisk uholdbart grundforløb, hvor statens obligationsgæld vokser hurtigere end BNP. Bare væksten er nogenlunde konstant fungerer vækstkorrektionen.

9. Konklusion

Der er endnu en gang argumenteret for, at det er hensigtsmæssigt at ændre ADAM's finansielle model, og det er demonstreret, at det kan lade sig gøre. Man kan få et grundforløb med konstante BNP-kvoter for både husholdningerne og de to sektors nettoformue og med konstante afkastrepræsentationer på de finansielle instrumenter, og man kan få et grundforløb, hvor også den offentlige nettoformue er konstant ift. BNP.

Litteratur

DS-publikationer:

Danmarks Statistik, 2012, ADAM – en model af dansk økonomi.

Dan Knudsen, 27./4. 2017, De private finansielle konti i ADAM

¹⁴ Svarer til traditionel diskontinuert rentetilskrivning: Afkastet på fordringen i tidspunkt $t-1$ ligger i tidspunkt t . Det er en forenkling, som fx gør det nemt at sammenholde rente og vækstrate.

¹⁵ Formlen $i \cdot (W/(1 + w) + W_{-1})/2$ er mindst lige så tæt på kontinuert rentetilskrivning som ADAM's nuværende: $i \cdot (W + W_{-1})/2$, jf. regneeksemplet i appendiks.

- Britt Gyde Søn-nichsen, 16./9. 2016, Undersøgelse af forbrugsfunktion, især om aldersvariabel, realrente og vægtet formue
- Dan Knudsen og Michael Osterwald Lenum, 12./9. 2016, Note om pensionsmodellens data i ADAM-okt15
- Dan Knudsen og Ivanna Blagova, 31./7. 2016, Oplæg til ændringer i den finansielle delmodel
- Kristian Skriver Sørensen, Dan Knudsen 18./6. 2015, Steady state implicit rente på statsobligationer
- Amenu Temesgen Kitesa 10./6. 2015, Minor Adjustments and implicit interest rates in ADAM
- Dan Knudsen 9./2. 2015, Simpel pensionskassemodel
- Ralph Bøge Jensen, Dan Knudsen, 9./4. 2014, Oplæg til ny formulering af det finansielle system
- Ralph Bøge Jensen, Dan Knudsen, 6./3. 2014, Modellering af formueindkomst
- Ralph Bøge Jensen, 7./11. 2013, Gennemgang af modelleringen af nettofordringserhvervelser i ADAM juli 2013
- Ralph Bøge Jensen, 11./9. 2013, Forstå selskabernes og husholdningernes formue
- Ralph Bøge Jensen, 22./8. 2013, Forbrug og selskabernes formue (nu i en vækstmodel)
- Ralph Bøge Jensen, 5./7. 2013, Forbrug og selskabernes formue
- Ralph Bøge Jensen, 29./4. 2013, Om effekten af opsparingsordninger og opsparingstilbøjelighed
- Morten Werner, 17./10. 2006, UDKAST En ny finansiel delmodel til ADAM

Appendiks: Approksimation af kontinuert rentetilskrivning

To diskretionære renteformler og en kontinuert sammenholdes i tre eksempler med forskellig rente og vækst. Den to diskretionære formler er ADAM's nuværende for øvrige aktiver og dens foreslåede afløser. I den kontinuerte formel er rente i og vækst w erstattet af rentestyrke og vækststyrke, henholdsvis:

$is = \log(1 + i)$ og $ws = \log(1 + w)$.

$$Ti_t = i * (W_t + W_{t-1})/2 \quad (\text{ADAM})$$

$$Ti_t = i * (W_t/(1 + w) + W_{t-1})/2 \quad (\text{forslag})$$

$$Ti_t = \int_{t-1}^t is * W_0 * e^{ws*x} dx \quad (\text{kontinuert})$$

For enkelhedens skyldes sættes t til 1 og W_0 til 1, hvorefter afkastet Ti_t beregnes for tre kombinationer af rente og vækst. Et normalt ADAM-scenarie, hvor vækst og rente er ens, og to scenarier, hvor vækst og rente skiftes til at være største.

Scenariet, hvor fordringen W 's vækst er større end renten, minder om forrentningen af den offentlige gæld i et forløb med uholdbare offentlige finanser. Scenariet, hvor renten er større end fordringens vækst, minder om et traditionelt holdbart forløb i en CGE-model, hvor fordringens vækst er lig med BNP's

vækst, og den positive vækstkorrigerede rente gør det til en god forretning at spare op.

Der er ikke stor forskel på de tre formler, men den foreslåede formel er tættere på den kontinuerte end ADAMs nuværende.

Afkast i % p.a.			
	Eksempel 1	Eksempel 2	Eksempel 3
Rente i	3,53	3,53	7
Vækst w	3,53	7	3,53
Ti_t , (ADAM)	3,592	3,654	7,124
Ti_t , (forslag)	3,53	3,53	7
Ti_t , (kontinuert) ^a	3,53	3,589	6,885

^a I den kontinuerte formel er anvendes $\log(1.0353)$ og $\log(1.07)$, dvs. 0.03469 og 0.06766.