

Lidt om forholdet mellem kapitalmængde og -værdi og forholdet mellem afskrivnings- og afgangsrater

Resumé:

I papiret ser vi på forholdet mellem kapitalværdi og -mængde (også kaldet netto- og bruttokapital), $bfkn = fKn/fK$. Vi viser, at i ligevægt skal dette forhold være lig med det vækstkorrigerede forhold mellem afgangsraterne, $(g+biv)/(g+binv)$. Vi kan til dels genfinde denne relation i NR's kapitaltal.

For bygninger er der dog det problem, at kapitalværdikvoten er forholdsvist konstant, mens der er en nedadgående trend i rateforholdet.

Hvis vi i en steady state fremskrivning fx sigter efter en vækst på 1.5%, ser vi for bygninger, at forholdet mellem kapitalværdi og -mængde vil falde (langsomt) til et nyt væsentligt lavere niveau, med mindre afgangsraten hæves betydeligt.

DGR24602.WPD

Nøgleord: Fremskrivninger, Produktion og faktorefterspørgsel

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

Med fremkomsten af nye kapital- og investeringstal har det vist sig vanskeligt at lave 'jævne' fremskrivninger, og multiplikatoreksperimenter, der flytter kapital-efterspørgslen, er umanerligt længe om at falde til ro. Dette kan skyldes forholdet mellem kapitalværdi og -mængde, $bfkn$, der indgår i usercost, og som er længe om at 'falde til ro'.

I papiret ser vi på sammenhængen mellem kapitalværdi og -mængde forholdet (herefter kapitalværdikvoten) og forholdet mellem afgang- og afskrivningsrate (herefter afgangsforsholdet¹ eller rateforholdet). Først repeteres i afsnit 2, hvorledes kapitalværdikvoten indgår i ADAM, hvorefter det i afsnit 3 udledes, hvordan sammenhængen mellem de to forhold skal være i en ligevægt, og der ses på, hvordan sammenhængen er historisk. I afsnit 4 vises effekten af den endogene kapitalværdikvot med et multiplikatoreksperiment, og i afsnit 5 afprøves forskellige fremskrivningsmuligheder. Endelig forsøges det i afsnit 6 at konkludere på emnet.

2. Forholdet mellem kapitalværdi og -mængde i ADAM

Først ser vi på, hvor forholdet mellem kapitalværdi og -mængde indgår i modellen. Vi går ikke her ind i en diskussion af, om det er den korrekte måde at beregne usercost mv.

Usercost

Som usercost er formuleret i ADAM, er det en pris på kapitalværdi (nettokapital), fKn , (indholdet i [] nedenfor), men da det er efterspørgslen efter kapitalmængde (bruttokapital), fK , vi modellerer, regner vi prisen om til en pris på kapitalmængde ved at gange med forholdet mellem de to kapitalbegreber, $bfkn$, jf. fx MMP23197. Vist nedenfor med maskinkapital i erhverv nb :

$$\begin{aligned} bfkn_{mnb} &= fK_{mnb} / fK_{mnb} \\ uimnb &= bfkn_{mnb} * [pimnb * (1 - tsdsul * bivmu) / (1 - tsdsul) \\ &\quad * ((1 - tsdsul) * iwlo + bfinvmnb - 0.50 * rpimnbe)] \end{aligned}$$

Usercost er omkostningerne til at 'holde kapital', hvor kapitalen her er den fysiske kapitalmængde, fK , som er den relevante i produktionssammenhæng.

$$usercost = \frac{Omkostninger}{Kapital} \quad (1)$$

I ADAM antages det, at kapitalen lånefinansieres på ny i hver periode. Det er i imidlertid den 'økonomiske kapital' kapitalværdien, fKn , der (kan) belånes. Dermed kan 'omkostningerne' skrives (forsimplet) som (2), hvor pi er inve-

¹Ikke at forveksle med *adgangsforshold* - her prøver vi at slippe af med problemet ;-)

steringspris, r er renten, δ er den økonomiske afskrivningsrate, og π^e er inflationsforventninger.

$$\text{Omkostninger} = fKn \cdot \pi^e \cdot (r + \delta - \pi^e) \quad (2)$$

Ved at korrigere for selskabsskat og skattemæssige afskrivninger fås usercost-udtrykket i ADAM som vist ovenfor for maskiner i *nb*-erhvervet.

Sektorpris

I prisdannelsen 'forsvinder' kapitalværdikvoten ud igen, (jf. nedenstående definition af enhedsomkostningerne), så udgiften måles som udgiften til kapitalværdien, og dog: det er faktisk kun tilfældet i en ligevægt, hvor $K=K^*$.

$$p_{wnbw} = \frac{(u_{imnb} \cdot f_{Kmnbw} + u_{ibnb} \cdot f_{Kbnbw} + l_{nb} \cdot H_{Qnbw} + p_{venb} \cdot f_{Venbw} + p_{vmnb} \cdot f_{Vmnbw} + S_{iqnb} - .006 \cdot S_{iqej} - S_{iqnbl})}{f_{Xnb}}$$

Historiske overvejelser angående kapitalværdikvoten

I de gamle arbejdsrapporter, hvor kapitalværdikvoten først optræder,² foreslås det, at forholdet er en eksogen variabel, der fremskrives med sidste historiske værdi. Dette blev dog siden ændret til, at forholdet i modellen er en endogen variabel.

I estimationsrapport til Aug97 (MMP18697) anbefales kvoterne eksogene, mens de er endogeniseret i Aug97, dette valg træffes i TMK16198.

I MMP23197 udledes det teoretisk, at usercost skal korrigeres med kapitalforholdet, og i HCO17397 vises, at det giver bedre empiriske resultater at korrigere. Derefter argumenteres i MMP18697 bilag 3 "Om korrektion af usercost" for, at *bfkn*'erne varierer historisk, men er konstante i fremskrivninger. TMK22997 ser nærmere på den konstante fremskrivning af kapitalværdikvoten og konkluderer "... i analyser med kort tidshorisont, er fejlen ved at fremskrive kapitalværdikvoten ved den seneste historisk værdi næppe særlig stor. Er tidshorisonten længere, kan der være grund til at beregne nye skøn for kapitalværdikvoten".

Endelig anbefales det i TMK16198, at kapitalværdikvoten endogeniseres, idet "Den foreløbige konklusion er, at det ikke giver væsentlige problemer i fremskrivninger, og at modelegenskaberne ikke påvirkes nævneværdigt".

Problem?

Hvorfor bekymre sig om, at denne kapitalværdikvote er endogen i modellen? Det skyldes, at denne kvote ikke har en jævn udvikling - hverken historisk eller i en fremskrivning. Problemet er, at kvoten er meget lang tid om at finde sit ligevægts-

²Emnet behandles i følgende modelgruppepapirer: MMP15o96, MMP23197, HCO17397, MMP18697, TMK22997 og TMK16198.

niveau - dette gælder især bygningskapitalen. Dette er ikke et nyt problem,³ men det er blevet markant værre med forekomsten af nye kapital- og investeringstal.

I forhold til tidligere er afskrivnings- og afgangsraterne mere flukturerende og desuden ofte trendede. Desuden var der med de hidtige kapitaltal kun endelige data til og med 1992, hvor efter vi havde valgt at holde afskrivnings- og afgangsraterne konstante.

3. Langsigtet kapitalværdikvote

Vi kan bestemme det langsigtede forhold mellem kapitalmængde og -værdi ud fra følgende identiteter (opskrevet som formuleret i modellen):

$$fI = \Delta fK + bfinv \cdot fK_{-1} \quad (3)$$

$$fKn = fI + (1 - bfinv) \cdot fKn_{-1} \quad (4)$$

hvor $bfinv$ og $bfinv$ er henholdsvis afskrivnings- og afgangsrater, der normalt holdes konstante (lig sidste historiske værdi) i en fremskrivning.

Heraf kan vi opskrive følgende sammenhæng:

$$\Delta fKn + bfinv \cdot fKn_{-1} = \Delta fK + bfinv \cdot fK_{-1} \quad (5)$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{\Delta fKn}{fKn_{-1}} + bfinv \right) \cdot fKn_{-1} = \left(\frac{\Delta fK}{fK_{-1}} + bfinv \right) \cdot fK_{-1}$$

$$\Leftrightarrow (g + bfinv) \cdot fKn_{-1} = (g + bfinv) \cdot fK_{-1} \quad (6)$$

$$\Leftrightarrow bfn_{-1} = \frac{g + bfinv}{g + bfinv}$$

Hvor vi antager, at kapitalmængden og -værdien vokser med vækstraten g . Forholdet i (6) betegner vi 'det vækstkorrigerede rateforhold'.

³I MMP18697 bilag 3 "ser konstruktøren sig nødsaget til at reklamere for korrektionen endnu en gang", da det vises ved isoleret modeleksperiment, at "det variable Kn/K -forhold giver en langsommere tilpasning til en ny ligevægt". Konklusionen på argumentationen er "her foreslås, at korrektionen opretholdes i de *historiske* usercost. Det foreslås ligeledes, at de illustrerede ikke-kønne afledte modelegenskaber elimineres ved uden for den historiske periode at bruge et konstant forhold mellem kapitalværdi og kapitalmængde. Konkret foreslås det, at der analogt med afskrivningsraterne og afgangsraterne anvendes et gennemsnit af det faktiske forhold de sidste 3 historiske år, dvs. et gennemsnit af forholdet i årene 1990-1992. $bfnm_i$ 'erne vil således variere historisk og være konstante i fremskrivninger."

Specielt ser vi, at i en stationær ligevægt ($g = 0$) er $\Delta fK = \Delta fKn = 0$, dvs. $bfkn = fKn/fK = bfiv/bfinv$, altså forholdet mellem kapitalværdi og -mængde skal være lig med forholdet mellem afgang- og afskrivningsrate.

Dette er ikke et nyt resultat, for tilbage i MMP23197 skrives i afsnit 5 om usercost: "Det kan dog vises (se bilag 2), at i et steady state forløb er forholdet mellem kapitalværdi og kapitalmængde konstant. Man kunne således specificere dette forhold ved en korrektionsfaktor, der varierer historisk, men er konstant frem i tid (her som en steady state approksimation til forholdet mellem kapitalmængde og kapitalværdi)." Som det videre skrives, kræver denne konstruktion dog, at beregningen af kapitalværdien foretages på en konsistent måde dermed, (på det tidspunkt blev kun aggregeret kapitalværdi anvendt - i forbrugsfunktionen). I papirets bilag 2 vises, at forholdet mellem kapitalværdi og -mængde i en steady state, hvor investeringerne vokser med en konstant rate g , er givet ved:

$$\frac{fKn_t}{fK_t} = \frac{\tilde{\Gamma}}{\tilde{B}}, \text{ hvor } \frac{fK_t}{fI_t} = \tilde{B} \text{ og } \frac{fKn_t}{fI_t} = \tilde{\Gamma} \quad (7)$$

hvor \tilde{B} og $\tilde{\Gamma}$ er et udtryk for en vækstkorrektur af henholdsvis den fysiske og økonomiske overlevelseskurve. Det kan vises, at dette er lig med det væstkorrigerede rateforhold i (6).⁴

Det udledes desuden i TMK22997, formel (15).

Historisk sammenhæng

For at se, om forholdet i (6) genfindes i data, har vi beregnet den gennemsnitlige vækst i investeringerne over perioden 1966-1998, hvilket vi anvender som g . Aggregeret set har der i perioden været en vækst i maskin- og bygningsinvesteringerne på henholdsvis 4,57% p.a. og 2,31% p.a.⁵

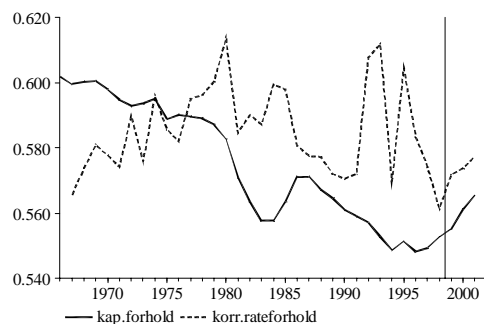
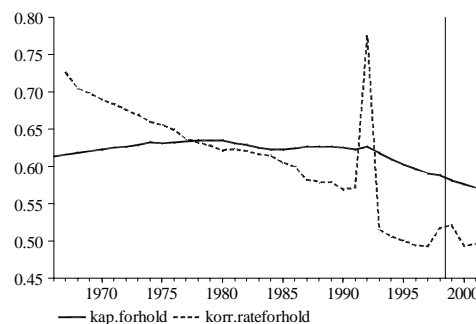
Nedenfor i figur 1 og 2 er tegnet kapitalværdikvoten og det væstkorrigerede rateforhold for henholdsvis maskiner og bygninger aggregeret set. I bilag A er beregnet den gennemsnitlige vækst i investeringerne og tegnet tilsvarende figurer for henholdsvis maskiner og bygninger for hvert erhverv.

⁴Følgende nomenklaturen i MMP23197 ser vi på en konstant afgangsrate, δ_B , dvs. $B_s = (1+\delta_B)^s$, dermed får vi

$$\tilde{B} = \sum_{s=0}^N \frac{B_s}{(1+g)^s} = \sum_{s=0}^N \left(\frac{1+\delta_B}{1+g} \right)^s = \frac{1+g}{g+\delta_B} \quad (\text{f.1})$$

og med tilsvarende udtryk for $\tilde{\Gamma}$ med δ_N som afskrivningsrate, får vi netop $fKn/fK = (g+\delta_B)/(g+\delta_N)$ som i (6).

⁵Beregnet eksklusiv erhvervene *e*, *o* og *h*, dvs. kun aggregeret over de erhverv, hvor der estimeres faktorefterspørgsel, dvs. aggregatet 23 af 2. og 3. generationserhvervene.

Figur 1. Maskiner**Figur 2. Bygninger**

Generelt ser vi, at $bfiv/bfinv$ -forholdet (især for maskiner) er mere fluktuerende end $bfkn$, hvilket kan ses som tegn på, at i data er $bfkn$ et ligevægtsforhold, som rateforholdet burde tilnærme sig.

For maskiner ser forholdet rimeligt ud, men for bygninger er kapitalværdikvoten omtrent konstant, men der er en faldende trend i rateforholdet. Enten må $bfkn$ være på vej mod et nyt meget lavere niveau, eller også må $bfivb/bfinvb$ være på vej mod højere niveau - eller begge dele.

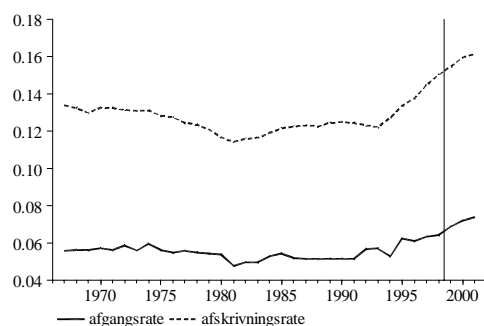
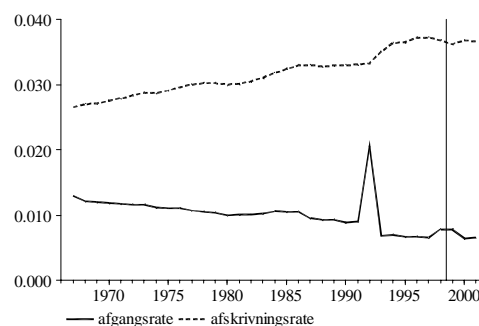
Vi kan udregne, hvilken vækst (i kapitalapparatet) der implicit har været historisk, for at det har været en ligevægt - givet de gennemsnitlige afgang-, afskrivningsrater og kapitalforhold, ved i (6) at isolere g , (vi ser her bort fra dateringen).

$$g = \frac{bfiv - bfkn \cdot bfinv}{bfkn - 1} \quad (8)$$

For bygninger aggregeret beregnes g til 0.024 (med gennemsnitlig $bfiv = 0.010$, $bfinv = 0.031$, $bfkn = 0.62$), dette stemmer fint overens med den gennemsnitlige investeringsvækst på 2.3% p.a. Altså har sammenhængen (6) holdt i gennemsnit i perioden, selvom figuren viser stor forskydning over tid.

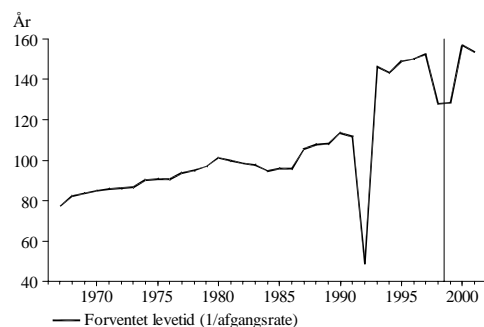
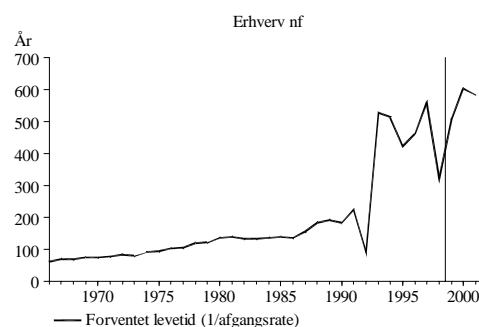
Afgangsrater og forventet levetid

Mht. bygninger får vi desuden chokket, at der i (næsten) alle erhverv er et kæmpe hop i rateforholdet i 1992, hoppet skyldes et hop i afgangsraterne, mens afskrivningsraterne ser mere rimelige ud, (afskrivningsrate og afgangsrater er tegnet i nedenstående figur 3 og 4 for hhv. maskiner og bygninger). Det var et tilsvarende hop i afgang af boliger, der gav anledning til, at data for boligkapitalmængde er korrigeret i ADAM feb02, jf. DGR02102.

Figur 3. Maskiner**Figur 4. Bygninger**

For bygninger aggregeret er afgangsraten ca. 0.008 i sidste endelige år, dette svarer til en forventet fysisk levetid på en bygning/anlæg på $1/0.008 = 125$ år. I begyndelsen af perioden er afgangsraten ca. 0.012, svarende til en levetid på 83 år. Dette forekommer at være en overdreven forøgelse af bygningernes fysiske levetid. Omvendt ser vi, at den økonomiske afskrivningsrate er jævnt stigende i perioden svarende til, at bygningerne hurtigere taber deres økonomiske værdi. For maskiner aggregeret er afskrivnings- og afgangsrater mere konstant over tid, men væsentlig mere flukturerende.

I nedenstående figur 5 er tegnet den forventede fysiske levetid for bygninger aggregeret, mens figur 6 viser den forventede fysiske levetid for bygninger i *nf*- og *nn*-erhvervene, hvilket er de erhverv, hvor bygninger/anlæg i følge nationalregnskabet kan forventes at holde sig på benene længst tid.⁶

Figur 5. Bygninger, aggregeret**Figur 6. Bygninger, *nf* og *nn***

4. Multiplikatoreksperimenter

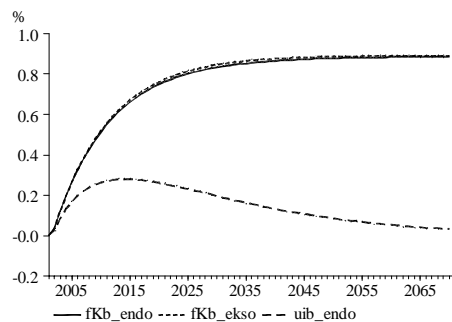
I de to isolerede delmodeller (for henholdsvis bygninger, maskiner og arbejdskraft) udføres et produktionsstød, hvor fX_j hæves med 1%, dermed skal kapital efterspørgselen stige med 1% på lang sigt. Eksperimentet udføres med både endogen (som normalt) og eksogen kapitalværdikvote.

⁶Foretages fødevarerproduktionen mon nu i gamle landsbykirker?

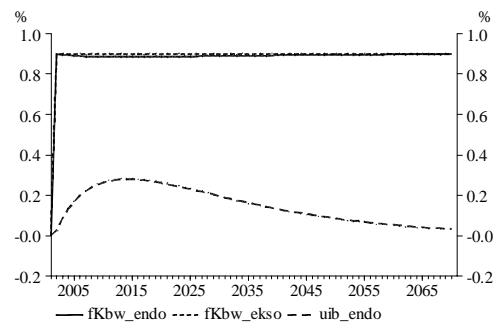
For maskiner vises effekten på 23-aggregatet (alle erhverv på nær e , o og h), mens for bygninger vises effekten på 3-aggregatet (kun de 12 3. generationserhverv).⁷

Produktionsstøddet flytter på kort sigt forholdet mellem kapitalværdi og -mængde, så når $bfkn$ er endogen, ændres usercost tilsvarende (uændret usercost ved eksogen $bfkn$). Jo mindre prisfølsom kapitalen er, jo mindre betydning har ændret usercost. Derfor ses stort set ingen effekt på bygningskapitalen (figur 5 og 6 viser kapitalmængde hhv. faktisk, K , og ønsket, K^*), mens maskinkapitalen har en langsommere tilpasning med endogen kapitalværdikvote (figur 7 og 8), da der i det tilfælde også skal foretages en tilpasning pga. den midlertidige prisændring. Tilsvarende figurer for maskinkapitalen kan betragtes i MMP18697, hvor effekterne dog er større, idet der betragtes et erhverv med høj priselasticitet, qq , i stedet for aggregatet, 23.

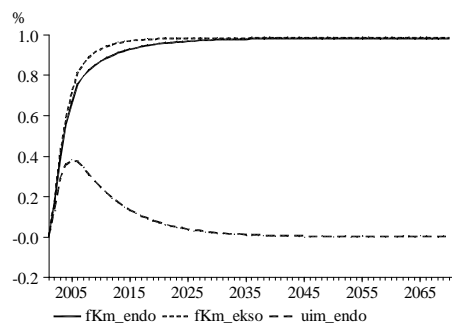
Figur 5. Bygninger, $fKb3$



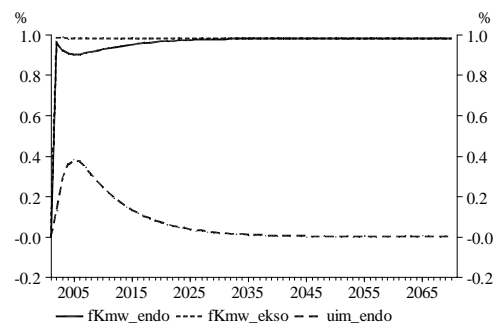
Figur 6. Bygninger, $fKb3w$



Figur 7. Maskiner, $fKm23$



Figur 8. Maskiner, $fKm23w$



Vi ser, at især for bygninger, er kapitalværdikvoten længe om at falde til ro, og da dette forhold ændrer usercost tilsvarende, har det betydning for kapitalmængdeefterspørgslen, fK .

Et argument for, at prisen på kapital stiger ved et produktionsstød i en isoleret model, (usercost ændres tilsvarende som kapitalværdikvoten), er, at usercost er en gennemsnitspris på hele kapitalapparatet (kapitalmængden), men da ny kapital er dyrere end den gennemsnitlige kapitalbeholdning, stiger den gennemsnitlige pris.

⁷ Dette skyldes at ne -erhvervet ikke er medtaget i delmodellen, da dette erhverv har en anderledes modellering af faktorefterspørgsel, og bygge/anlægskapitalen i dette erhverv udgør en synbar del af 23-aggregatet.

Kapital 'forfalder' hurtigere økonomisk end fysisk, (afskrivningsraten er højere end afgangsraten), og derfor skal en større del af ny kapital lånefinansieres hver periode i forhold til gammel kapital.

5. Fremskrivninger

Da det aggregeret set kun er bygningerne, hvor der er stor forskel mellem kapitalværdikvoten og det vækstkorregerede rateforhold i slutningen af den historiske periode, ser vi her kun på bygninger aggregeret. Tilsvarende udregninger kan naturligvis gennemføres for maskiner og bygninger i de enkelte erhverv.

I en fremskrivning vælges det typisk at fastholde $bfkn$, biv og $bfinv$ konstante lig med værdien i sidste historiske år. Desuden vælges det her at se på en investeringsvækst på 1.5%, som i den nuværende lange fremskrivning til Feb02, hvilket altså er lavere end den gennemsnitlige historiske investeringsvækst.

Vi kan udnytte sammenhængen i (6) på tre måder:

- Beregne kapitalværdikvoten, $bfkn$, i en ny langsigtsligevægt, givet $g = 0.015$ og 2001-værdierne af $bfinv$ og $bfinv$
- Beregne investeringsvæksten, g , der opretholder de nuværende kapitalværdikvoter, givet 2001-værdierne af $bfinv$ og $bfinv$
- Beregne afgangsraten, $bfinv$, der opretholder de nuværende kapitalværdikvoter, givet 2001-værdien af $bfinv$ og $g = 0.015$

Lad os lige opsummere, at for bygninger aggregeret var $bfkn = 0.572$, $bfinv = 0.007$ og $bfinv = 0.037$ i 2001.⁸

$$\text{Ad. a)} \quad bfkn = \frac{g + bfinv}{g + bfinv} = \frac{0.015 + 0.007}{0.015 + 0.037} = 0.423$$

hvilket er markant under det historiske niveau for kapitalværdikvoten, og med trægheden i bygningskapitalapparatet vil det tage mange år, inden dette forhold nås i fremskrivningen. Hvis kapitalværdikvoten skal 'tvinges' hurtigere ned, betyder det væsentligt mindre investeringer (se senere).

$$\text{Ad. b)} \quad g = \frac{bfinv - bfkn \cdot bfinv}{bfkn - 1} = \frac{0.007 - 0.572 \cdot 0.037}{0.572 - 1} = 0.056$$

altså skal der en investeringsvækst på 5.6% p.a. (2.3% i gennemsnit historisk) for at opretholde kapitalværdikvoten. Dette er markant over den generelle vækst på 1.5%, og det vil være vanskeligt at generere vha. K/K^* -forholdet.

⁸Der er ikke offentliggjorte konsistente kapital- og investeringsdata i det sidste foreløbige år. I hovedtræk beregnes værdien af afgangsraten og afskrivningsraterne i sidste foreløbige år som dels et gennemsnit af de seneste 3 års vækstrater og dels sidste års værdi begge med vægten en halv.

$$\text{Ad. c)} \quad bfv = bfn \cdot (g + bfinv) - g = 0.572 \cdot (0.015 + 0.037) - 0.015 = 0.015$$

afgangsraten skal altså fordobles for at opretholde kapitalværdikvoten med en årlig investeringsvækst på 1.5%.

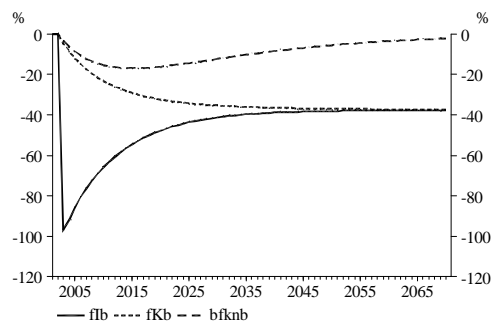
Med hensyn til år til år simulationer gælder, at store fald i bfn kræver store fald i fK .⁹ Det stiller store krav til trendudviklingen i fKw eller alternativt krav til justeringsleddet i kapitaltilpasningsrelationen - i vores tilfælde har 'moralen' givet en øvre grænse for trendudviklingen. Dermed hænger resten på justeringsleddet. Det er imidlertid også skidt for moralen, da prisdannelsen hermed er inkonsistent.

For at illustrere, hvor store ændringer i fK der skal til at give et fald i bfn , har vi prøvet dels at ændre trenden (figur 9) og dels at ændre størrelsen af kapitalapparatet direkte vha. justeringsleddet i kapitaltilpasningsrelationen (figur 10).

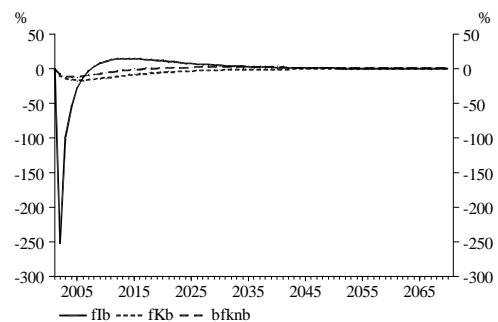
I det første eksperiment (figur 9) er den maksimale effekt på den gennemsnitlige bfn et fald på ca. 0.1 (efter ca. 15 år), mens effekten på (meget) lang sigt neutraliseres. For at opnå dette er bygningskapitaltrendene hævet med 60%,¹⁰ hvilket sænker den ønskede kapital, fKw og dermed (yderst trægt) fK . Dette genererer et stort fald i investeringerne.

I det andet eksperiment (figur 10) er bygningskapitalapparatet sænket umiddelbart med 10% første år i fremskrivningen.¹¹ Den maksimale effekt (indtræffer i år 3) er et fald på ca. 0.07, og det genererer et massivt fald i bygningsinvesteringerne!

Figur 9. Ændring i trend



Figur 10. Ændring i justeringsled



Fremskrivningsforsøg

I fremskrivninger med steady state vækst, (hvor sammensætningseffekter forsøges undgået), ønskes nulvækst i kapitaltrenden, således at kapitalapparatet vokser med produktionen (og den relative pris). Justeringsleddet nulstilles (eller aftrappes ret hurtigt) for at få teoretisk konsistent prisdannelse. Det betyder, at investe-

⁹ $bfn = fKn/fK$, så for fastholdt fKn kræves der en stigning i fK for at få et fald i bfn , men på kort sigt falder fKn mere end fK , hvorfor det kræver stort fald i fK at sænke bfn .

¹⁰UPD dtfkb<j> 2002 2070 * 1.60

¹¹UPD jrfkb<j> 2002 2002 + -0.10

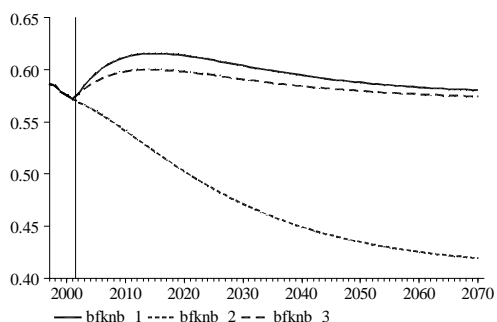
ringerne viger (markant for bygninger), medmindre afgangsraten hæves til et niveau, der er konsistent med den ønskede underliggende vækst og den seneste historiske værdi af forholdet mellem kapitalværdi og kapitalmængde.

Vi prøver at illustrere det ovenstående ved at se på tre forskellige fremskrivningsforsøg i den isolerede bygningsdelmodel med fokus på udviklingen i aggregatet af 3. generationserhvervene.

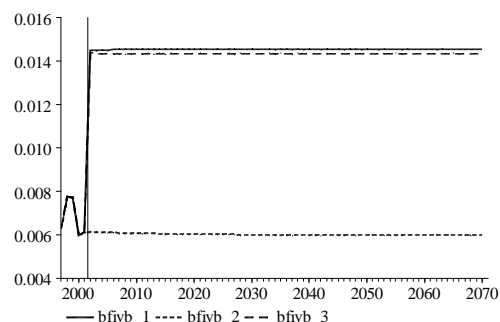
I nedenstående figurer vises udviklingen i kapitalværdikvoten (figur 11), afgangsraten (figur 12), kapitalapparatet (figur 13) og investeringerne (figur 14) ved tre forskellige fremskrivninger. Den lodrette streng markerer overgangen til fremskrivning fra sidste historiske år.

- 1) Steady state fremskrivning til ADAM, feb02, LANG75
- 2) Steady state fremskrivning med afgang- og afskrivningsrater holdt konstante lig med værdien i sidste historiske år
- 3) Steady state fremskrivning med afgangsraterne beregnet efter opskriften i c) ovenfor, se bilag B.

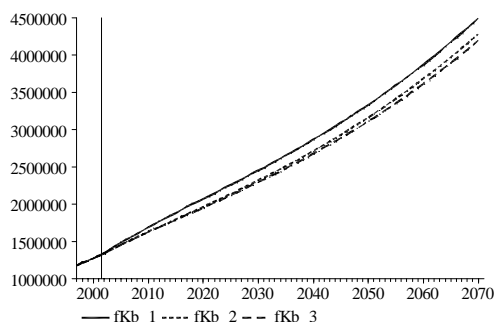
Figur 11. Kapitalkvote, $bfkn_b3$



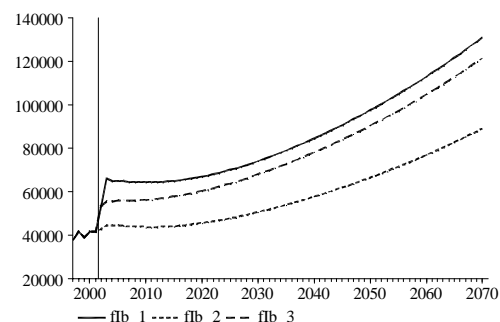
Figur 12. Afgangsrate, $bfiv_b3$



Figur 13. Kapital, fK_b3



Figur 14. Investering, fI_b3



Hvis der intet gøres (forslag 2, prikket linje) falder kapitalværdikvoten jævnt ned mod et nyt lavere ligevægtsniveau, men efter 70 år er der endnu langt ned til det nye ligevægtsniveau lig med det vækstkorrigerede rateforhold, der er 0.27 ($bfiv_b3 = 0.006$, $bfiv_b3 = 0.063$ og $g = 0.015$ indsat i (6)).

Det forkromede fremskrivningsforslag (forslag 3, stiblet linje), hvor afgangsraterne beregnes, således at givet en vækst på 1.5% fastholdes kapitalværdikvoten på det nuværende niveau omkring 60%, kræver grundet de højere afgangsrater store bygningsinvesteringer første år (jf. figur 14). Den gennemsnitlige afgangsrater mere end fordobles i forhold til sidste historiske værdi (jf. figur 12).

Det er ikke helt fair at sammenligne ADAM's lange fremskrivning (forslag 1, fuldt optrukken linje) med forslag 3, da forslag 3 kun er simuleret i den isolerede bygningsdelmodel, hvorfor ligevægt hurtigere nås. I ADAM's lange fremskrivning er der også foretaget en opjustering af afgangsraterne for bygningskapital konkret er valgt $bfivb_{<j>} = (2/5) \cdot bfinvb_{<j>}$, denne metode giver næsten samme aggregerede afgangsrater (jf. figur 12) som den mere raffinerede beregning i forslag 3, men forskelle på erhvervene.

6. Konklusion

Vi har i papiret vist, at i en steady state skal forholdet mellem kapitalværdi og -mængde, $bfkn$, være lig med et vækstkorrigeret forhold mellem afgangsrater og afskrivningsraterne. For bygningerne er der stor afvigelse i de sidste historiske år, og vi foreslår derfor, at afgangsraterne på bygningskapital opjusteres i fremskrivningsperioden for at sikre en jævnere kapitaludvikling i fremskrivningen. Muligvis kan/bør denne korrigerende foretages allerede i det sidste historiske (foreløbige) år.

Det bør undersøges nærmere, om det er den rette formulering, vi har valgt. Som det er nu, er afskrivnings- og afgangsrater eksogene variable, og de fremskrives med værdien i sidste historiske år, mens kapitalforholdet er en endogen variabel i modellen.

Endelig kunne det også overvejes, at overgå til at modellere efterspørgslen efter kapitalværdi (nettokapital), da datakvaliteten for dette tilsyneladende er bedre.

Litteratur

- Morten Malle Pedersen: *Bruttokapital, nettokapital, usercost og andet godt*. Modelgruppepapir MMP15096
- Morten Malle Pedersen: *Bruttokapital, nettokapital, usercost og andet godt II: Nogle praktiske problemstillinger*. Modelgruppepapir MMP23197
- Henrik Christian Olesen & Morten Malle Pedersen: *Kapitalmængde, kapitalværdi, usercost og andet godt: Løsninger på nogle praktiske problemstillinger*. Modelgruppepapir HCO17397
- Morten Malle Pedersen: *Ligninger for erhvervenes efterspørgsel efter maskinkapital og arbejdskraft, reestimation*. Modelgruppepapir MMP18697
- Tony M. Kristensen: *Forholdet mellem kapitalværdi og kapitalmængde I*. Modelgruppepapir TMK22997
- Tony M. Kristensen: *Forholdet mellem kapitalværdi og kapitalmængde II*. Modelgruppepapir TMK16198
- Dorte Grinderslev: *Erhvervsfordelte kapital- og investeringstal - nu baseret på hovedreviderede endelige NR-tal*. Modelgruppepapir DGR02102

Bilag A. Historisk sammenhæng mellem kapitalværdikvote og afgangs-/afskrivningsforhold

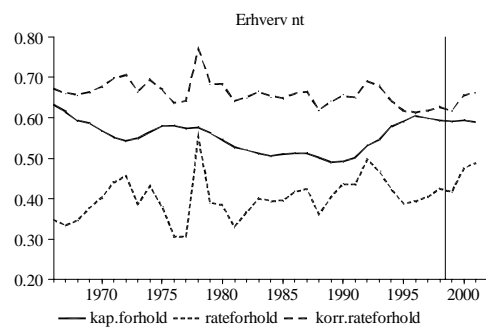
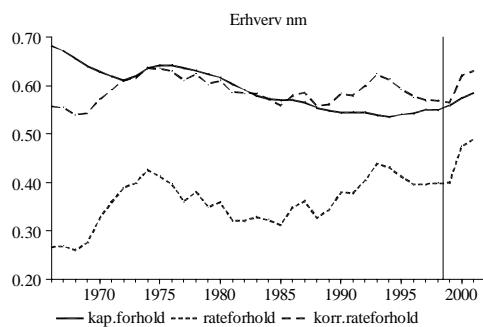
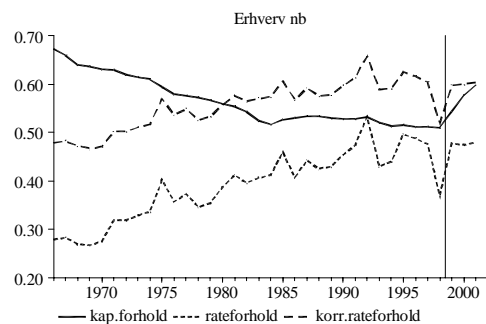
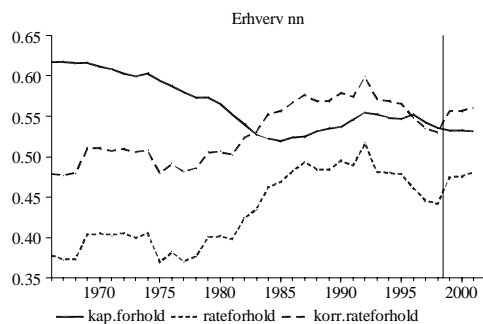
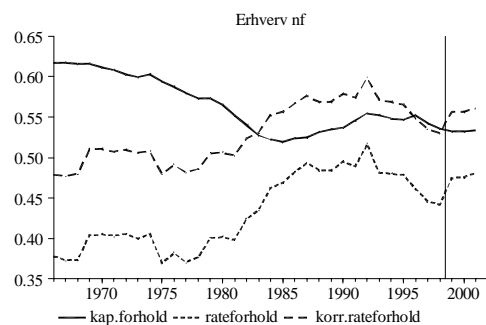
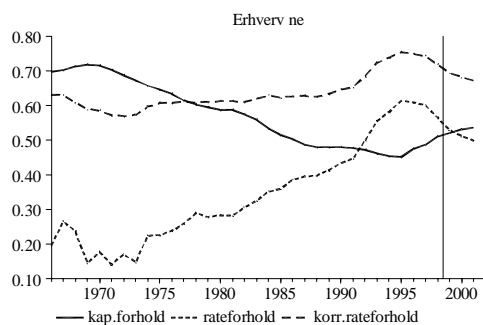
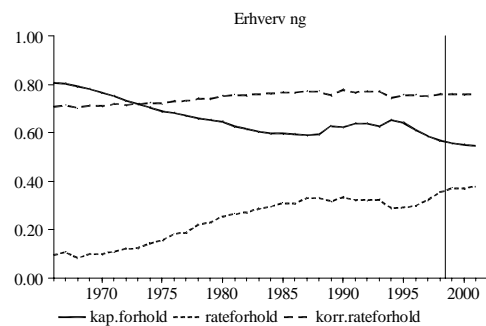
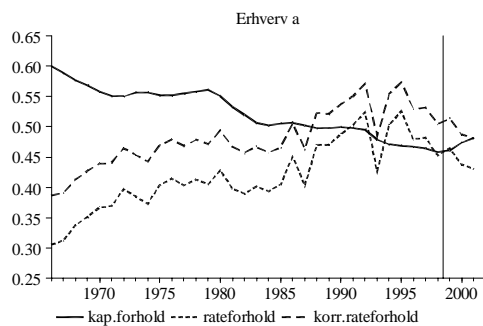
Tabel 1. Gennemsnitlig vækst i investeringer, 1966-1998

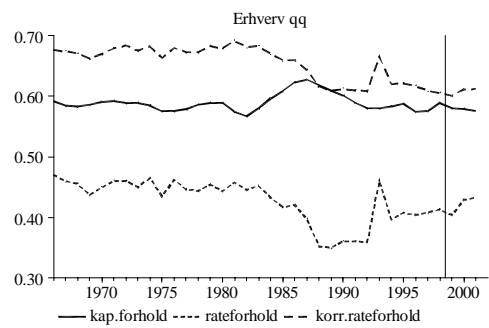
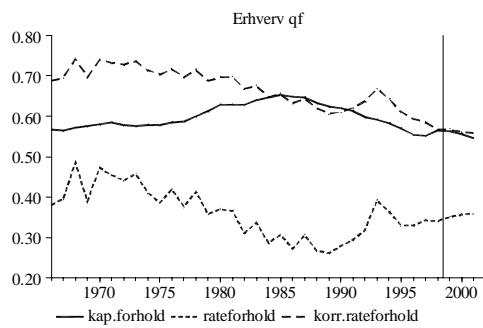
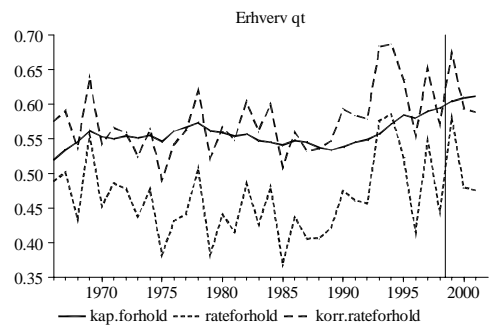
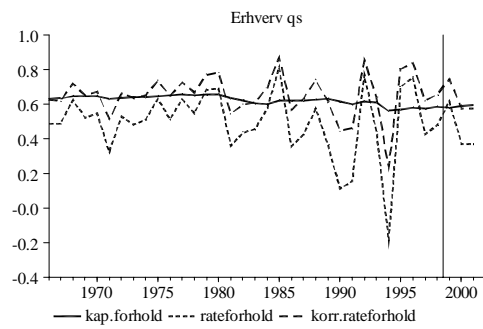
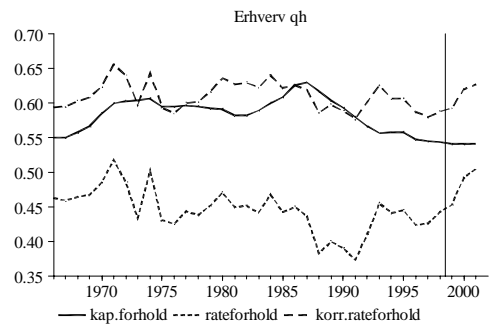
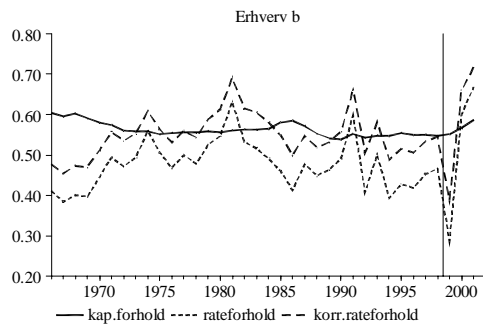
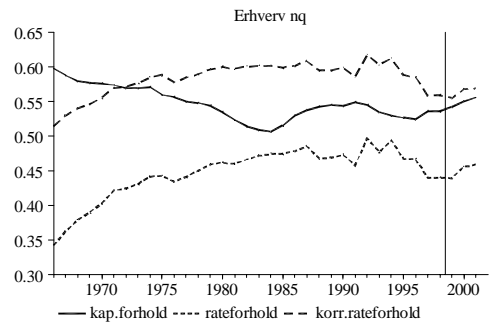
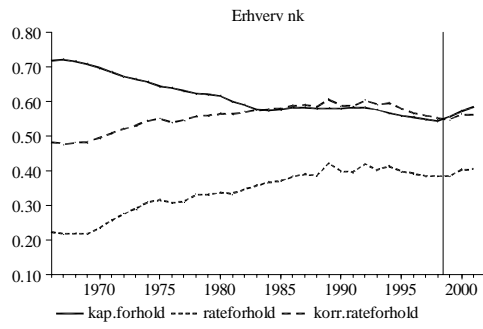
Erhverv	Maskiner	Bygninger
<i>a</i>	1,42	2,33
<i>ng</i>	13,73	4,62
<i>ne</i>	7,02	3,97
<i>nf</i>	2,46	3,49
<i>nn</i>	2,46	3,49
<i>nb</i>	4,61	4,81
<i>nm</i>	5,81	7,17
<i>nt</i>	9,41	7,76
<i>nk</i>	4,61	4,57
<i>nq</i>	3,79	6,48
<i>b</i>	3,07	7,44
<i>qh</i>	5,74	6,20
<i>qs</i> ¹	4,45	92,71
<i>qt</i>	4,17	5,57
<i>qf</i>	11,38	1,79
<i>qq</i>	9,60	4,40
Aggregeret (-e,o,h)	4,57	2,31

Anm.: ¹ Den umanerlig høje gennemsnitlige vækstrate i *qs*-erhvervets bygningsinvesteringer skyldes, at *flbqs* stiger med godt 2000% i 1996 og knapt 1000% i 1997 - disse år bør dummies ud.

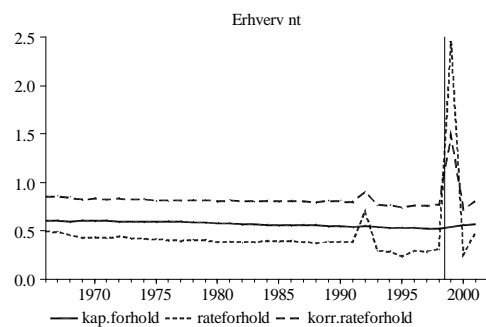
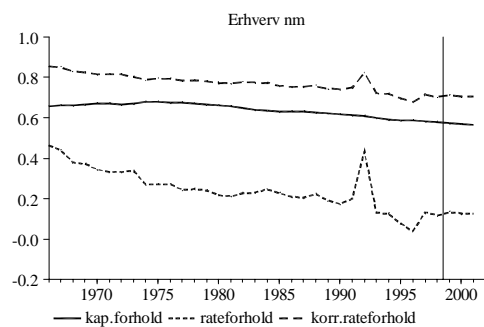
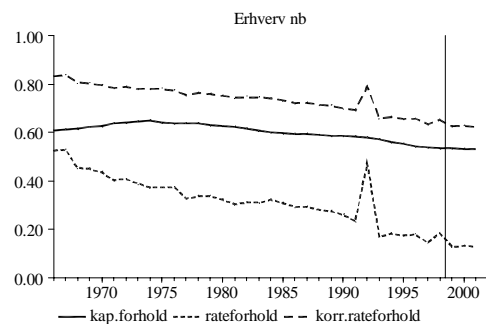
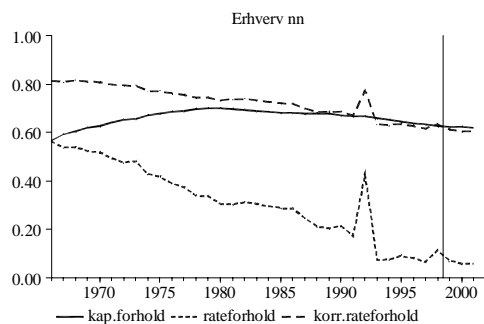
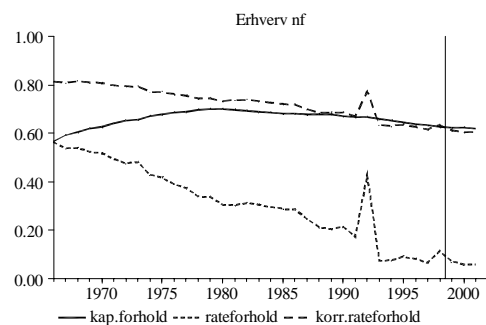
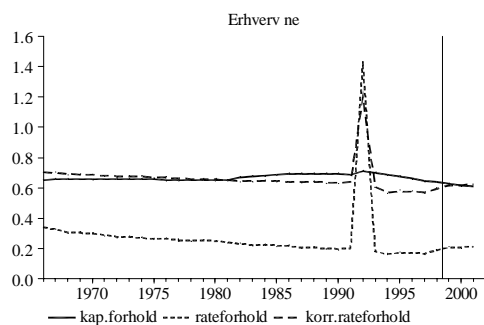
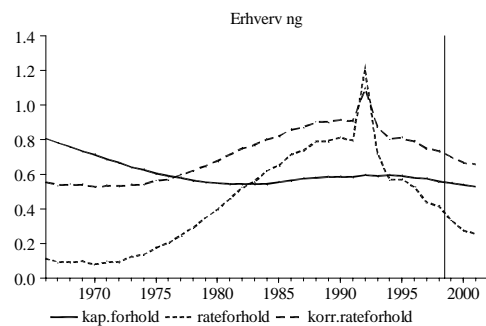
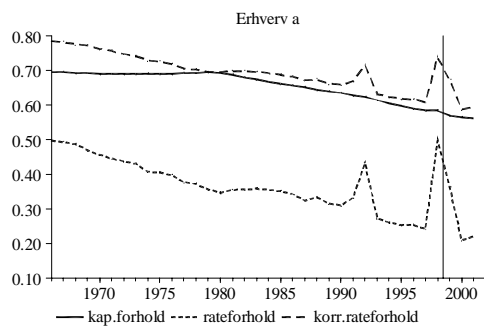
Udviklingen for *nf*- og *nn*-erhvervet er fuldstændig ens grundet datakonstruktionen til ADAM, hvor data for disse erhverv er dannet ved en simpel opsplnitning af ét NR-erhverv.

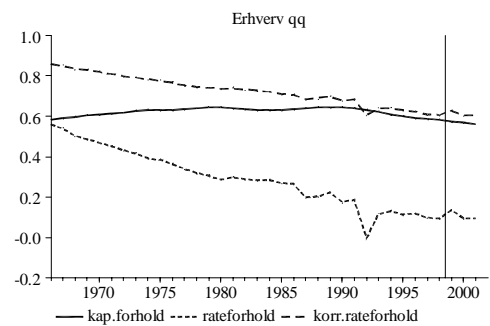
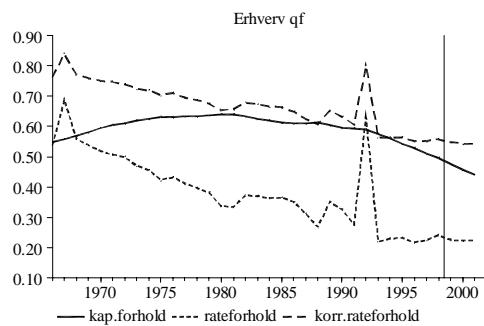
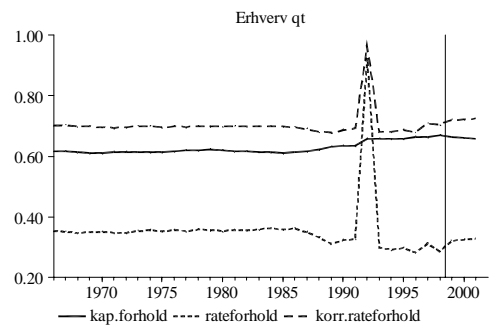
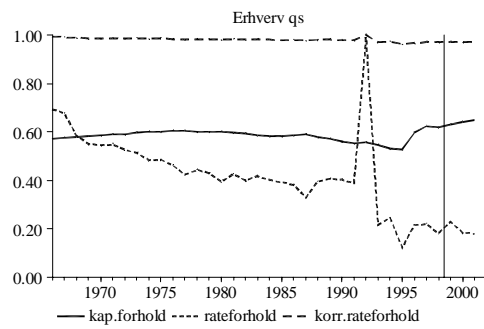
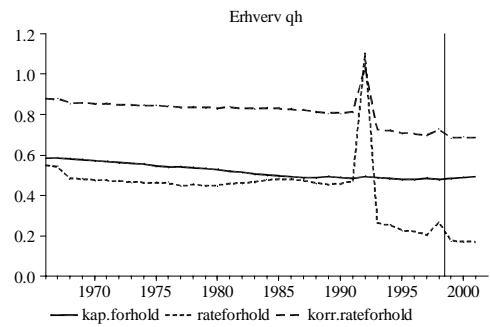
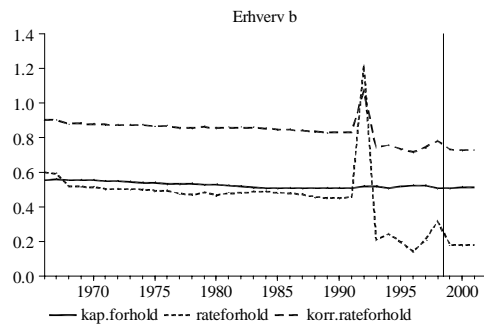
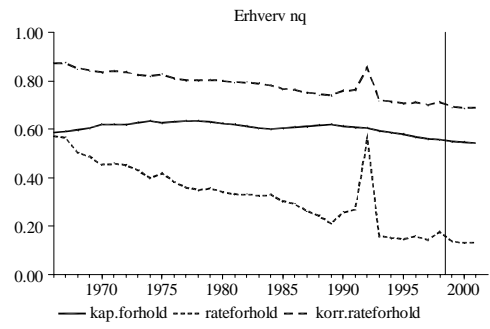
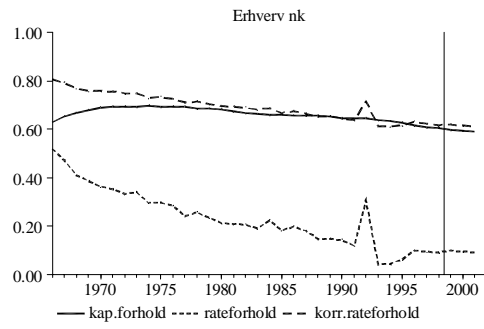
A.1. Maskiner





A.2. Bygninger





Bilag B. Fremskrivningsforsøg 3

Fremskrivningen er udført med følgende kommandoer:

```

UPD bivbu = 0.596
UPD hostkor = 0
UPD iwbz = 0.045
UPD tqej = 0.023
UPD tsdsul = 0.315
UPD pibp % 3

LIST + #fx fxa fxnf fxnn fxnb fxnm &
      fxnt fxnk fxnq fxb &
      fxqh fxqt fxqq
LIST + #px pxa pxnf pxnn pxnb pxnm &
      pxnt pxnk pxnq pxb &
      pxqh pxqt pxqq
LIST + #bfinvb bfinvba bfinvbnf bfinvbnn bfinvbnb bfinvbnm &
      bfinvbnt bfinvbnk bfinvbnq bfinvbbb &
      bfinvbqh bfinvbqt bfinvbqq
LIST + #bfivb bfivba bfivbnf bfivbnn bfivbnb bfivbnm &
      bfivbnt bfivbnk bfivbnq bfivbbb &
      bfivbqh bfivbqt bfivbqq
LIST + #dtfkb dtfkba dtfkbnf dtfkbnn dtfkbnb dtfkbnm &
      dtfkbnt dtfkbnk dtfkbng dtfkbbb &
      dtfkbqh dtfkbqt dtfkbqq
LIST + #rofkba rofkbnf rofkbnn rofkbnb rofkbnm &
      rofkbnk rofkbnq rofkbbb &
      rofkbaqh rofkbaqt rofkbaqq
LIST + #jrfsba jrfsbnf jrfsbnn jrfsbnb jrfsbnm &
      jrfsbnt jrfsbnk jrfsbnq jrfsbbb &
      jrfsbaqh jrfsbaqt jrfsbaqq
LIST + #jrfsbw jrfsbaw jrfsbnfw jrfsbnnw jrfsbnbw jrfsbnmw &
      jrfsbntw jrfsbnkw jrfsbnqw jrfsbbw &
      jrfsbqhw jrfsbqtw jrfsbqqw

UPD #fx % 1.5
UPD #px % 3
UPD #bfinvb % 0
UPD #bfivb % 0
UPD #dtfkb % 0
UPD #rofkba % 0
UPD #jrfsba = 0
UPD #jrfsbw = 0

() generel vækstrate g
CREATE g
GENR g = 0.015 $

() beregning af afgangsrater
GENR bfivba = bfknba(2001)*(g+bfinvba(2001))-g $
GENR bfivbb = bfknbb(2001)*(g+bfinvbb(2001))-g $
GENR bfivbnf = bfknbnf(2001)*(g+bfinvbnf(2001))-g $
GENR bfivbnn = bfknbnn(2001)*(g+bfinvbnn(2001))-g $
GENR bfivbnb = bfknbnb(2001)*(g+bfinvbnb(2001))-g $
GENR bfivbnm = bfknbnm(2001)*(g+bfinvbnm(2001))-g $
GENR bfivbnt = bfknbnt(2001)*(g+bfinvbnt(2001))-g $
GENR bfivbnk = bfknbnk(2001)*(g+bfinvbnk(2001))-g $
GENR bfivbnq = bfknbnq(2001)*(g+bfinvbnq(2001))-g $
GENR bfivbqh = bfknbqh(2001)*(g+bfinvbqh(2001))-g $
GENR bfivbqt = bfknbqt(2001)*(g+bfinvbqt(2001))-g $
GENR bfivbqq = bfknbqq(2001)*(g+bfinvbqq(2001))-g $

```