

Ændringer i boligmodellen til førstkommende modelversion

Resumé:

I dette papir foreslås nogle ændringer i boligmodellens struktur til førstkommende modelversion. Den kan enten bare ændres, eller den kan udvides til at omfatte en fordeling af boligerne på ejere og lejere.

jao14901.wp

Nøgleord: Bolig

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. Den nuværende boligmodel

Boligmodellen i ADAM, apr00, kan kort summeres således:

Mængder

Boligbeholdningen bestemmes i den sædvanlige "kryds-model" for boligstok og kontantpris, som gennemgås andetsteds:

$$fKbhw = \{ f(Yd/pcp, uibh/pcp) \} \quad (1)$$

$$Dlog(phk/pcp) = \{ f(fKbhw/fkbh, pibh) \} \quad (2)$$

$$Dlog(fKbh) = \{ f(phk/pibh, fKbhw/fKbh) \} \quad (3)$$

Den således bestemte boligbeholdning ("kapitalmængde") linkes til nationalregnskabet ved en antagelse om, at boligforbruget (dvs. ydelsen af boligerne) er proportional med kapitalmængden:

$$Dlog(fCh) = Dlog(fKbh) \quad (4)$$

Pr. nationalregnskabskonvention bestemmes "produktionen" i "erhvervet" boligbenyttelse som proportional med forbruget

$$fXh = aho*fXo + ahch*fCh \quad (5)$$

(i-o koefficienten *aho* er nul i alle år - jeg ved ikke, hvorfor den er der).

Når en række driftsudgifter trækkes fra (mest vedligeholdelsesudgifter repræsenteret ved i-o koefficienten for leverancer fra byggeri og anlæg, *abh*), fås "Bruttoværditilvæksten" i boligbenyttelse i faste priser:

$$fYfh = fXh*(1 - angh - aneh - abh - am3qh - am8h) \quad (6)$$

Priser

Bestemmelsen af priserne er mindre klar. En lidt underlig ligning bestemmer prisen på BVT i boligbenyttelse, så den i det lange løb er proportional med prisen på bygningsinvesteringer (men med langsom tilpasning):

$$Dlog(pyfh) = 0.03583 - 0.29382 * \log(pyfh(-1)/pibh(-1)) \quad (7)$$

Således at BVT i boligbenyttelse i løbende priser kan findes ved

$$Yfh = pyfh*fYfh \quad (8)$$

jf. (6). Ved addition af driftsomkostninger (i en almindelig i-o prissammenbindingsligning) fås varekøbet i boligbenyttelse i løbende priser):

$$\begin{aligned}
 V_h &= (\text{ angh} * p_{xng} \\
 &\quad + \text{ aneh} * p_{xne} \\
 &\quad + \text{ abh} * p_{xb} \\
 &\quad + \text{ aqgh} * p_{xqq} \\
 &\quad + \text{ am3qh} * (\text{ pm3q} + \text{ tm3q}) \\
 &\quad + \text{ am8h} * (\text{ pm8} + \text{ tm8}) \\
 &\quad) * k_{pnh} * f_{Xh} + S_{ipxh} + S_{igxh}
 \end{aligned} \tag{9}$$

jf. (8), (9) og (5). Addition af BVT og varekøb pr. "produktionsenhed" giver prisen på produktion i boligbenyttelse...

$$p_{xh} = (V_h + Y_{fh}) / f_{Xh} \tag{10}$$

Ud fra denne bestemmes hhv. nettoprisen og markedsprisen på boligforbruget ved sædvanlig omkostningssummering (prissammenbindingsligninger):

$$\begin{aligned}
 p_{nch} &= (\text{ abch} * p_{xb} \\
 &\quad + \text{ aqqch} * p_{xqq} \\
 &\quad + \text{ ahch} * p_{xh}) * k_{pnch} * k_{kp}
 \end{aligned} \tag{11}$$

$$\begin{aligned}
 p_{ch} &= (1 + b_{tgh} * t_g) * (p_{nch} + t_{ph}) \\
 &= p_{nch} + (S_{iph} + S_{igh}) / f_{Ch}
 \end{aligned} \tag{12}$$

Ydelsesprisen (user cost) på boliger

Mere eller mindre uafhængigt af disse nationalregnskabsopgørelser defineres en "user cost" på boliger:

$$\begin{aligned}
 uc &= p_{hk} * ((1 - t_{suih}) * i_{wbz} \\
 &\quad - R_{pibhe} \\
 &\quad + b_{finvbh}) \\
 &\quad + p_{hv1} * (t_{suih} * t_{sdl} + 0.2 * t_{qej} + t_{qkej})
 \end{aligned} \tag{13}$$

hvor de tre led i første parentes er hhv. finansieringsomkostninger (efter-skat rente), inflationsforventninger og afskrivninger, mens det sidste led repræsenterer beskatningen af ejerboliger (hhv. lejeværdi, ejendomsskat og den nye ejendomsværdiskat), som alle er en funktion af satser og af vurderingsprisen, p_{hv1} .

Meningen med user cost leddet er, at det skal svare til den leje, boligen ville kunne lejes ud til på et frit marked. Den tilsvarende samlede årlige "udgift" kan således findes som produktet af user cost og boligbeholdningen,

$$uc * fKnbh$$

men da det drivende begreb i ADAMs boligmodel er kapitalmængden (bruttostocken), bruges i ADAM i stedet

$$uc * fKbh * bfknbh \quad , \text{ hvor } bfknbh = fKnbh / fKbh,$$

som jo, indlysende, er den samme udgift. Men hvor passer dette begreb ind i nationalregnskabet? Tja, da egentlige driftsudgifter til boligen åbenlyst ikke er med, må det jo svare til BVT-begrebet ovenfor, Yfh .

2. Forslag til ændret boligmodel (uden opsplitning ejer/lejer)

Inden vi går videre med et forslag, der også sigter på at udvide modelleringen til at omfatte valget mellem ejer- og lejerboliger, opstilles en model med let revideret grundstruktur, som udgangspunkt.

Grundtanken er at erstatte relationen for bvt-deflatoren i boligbenyttelse, $pyfh$, med en ligning for huslejen, pch (i praksis dog huslejen ekskl. afgifter, $pnch$)¹. Huslejen antages grundlæggende at være meget træg, på grund af restriktionerne, men dog alligevel langsomt at bevæge sig i retning af et niveau, der sætter restindkomsten i boligbenyttelse, Yrh , i stand til at dække før-skat user cost af boligstokken, opgjort til genopførelsesværdi. En mulig relation er

$$\begin{aligned} D\log(pnch) = & 0.2882 * D\log(pibh) \\ & + 0.01190 * pibh(-1) * fKnbh(-2) * \\ & (iwbz(-1) - 0.5 * rpibhe(-1) + bfinbv(-1)) \\ & / Yrh(-1) \end{aligned} \quad (15)$$

$$n=1980-97 \quad R^2=0.82 \quad s=0.012 \quad DW=1.22$$

(den virker dog ikke ret godt for 1970'erne, men der var vel også regelændringer)

Hermed bringes prisen på boligbenyttelse indirekte på linie med de øvrige sektorprisrelationer i modellen, idet prisdannelsen så skal overholde et langsigtet bånd mellem før-skat user cost og restindkomsten. Relationen sikrer på én gang dette langsigtede bånd om lønsomhed og en meget langsom

¹Afgifter kan umiddelbart overvælttes i huslejerne, og derfor forekommer det rimeligst kun at lade "restriktionstrægheden" virke på nettoprisen.

tilpasning til det, betinget af huslejerestriktionerne. Tilpasningshastigheden kan evt. være en eksogen variabel. ((Den vil senere blive behandlet nærmere)).

"Produktionsdeflatoren" for boligbenyttelse findes ved at vende den nuværende prissammenbindingsligning for $pnch$ om, i overensstemmelse med nationalregnskabskonventionen:

$$pxh = kpxh*(pnch - (abch*pxb + aqqch*pxqq))/ahch \quad (16)$$

Endelig bestemmes BVT i boligbenyttelse residualt, akkurat som i de øvrige erhverv:

$$Yfh = pxh*fXh - Vh \quad (17)$$

Alle øvrige ligninger er de samme som nu, dog med den justering, at det samlede forbrug vælges som "indkomstvariabel" i ligningen for den ønskede boligbeholdning, $fKbhw$, jf. JAO17901.

Selv om vi har planer om at forlade nationalregnskabs beregning af "implicitte huslejer" for ejerboliger i ADAMs forbrugsbestemmelse, er ovenstående model stadig central. Vi er nemlig alligevel nødt til at kunne komme med bud på nr's boligforbrug til tabelleringsformål, aggregater som fx bnp og samlet privatforbrug. Desuden kan variablerne bruges til at bestemme størrelser for lejermarkedet, som beskrevet i næste afsnit.

User cost

Hvis det godkendes, at ADAMs user cost begreb bør jævnføres med nationalregnskabsbegrebet Yrh , skal driftsudgifterne til boliger vel egentlig også inddrages i user cost - for at nå til en opgørelse af noget, der nærmere svarer til hele boligforbruget, Ch .

$$uc1 = uc + (Vh + (abch*pxb + aqqch*pxqq))*fCh + Siph + Sigh/fKnbh \quad (14)$$

jf. (13), (10) og (11). Dette svarer blot til en antagelse om, at boligydelse og boligreparationer mv. er komplementære goder. En praktisk fordel ved dette er bl. a. en klar stabilisering af user cost, der ellers har en tendens til at svinge mere, end vi bryder os om.

I praksis er det dog nok ikke hensigtsmæssigt at tage punktafgifterne på boligforbrug, $Siph$, med. Af historiske årsager er vandforbruget nemlig inkluderet i ADAMs boligforbrugskomponent, Ch ; derfor ligger den p.t. stærkt stigende vand- og vandafledningsafgift i $Siph$, og det virker ikke troværdigt at dette skulle trykke boligpriserne væsentligt ned, som modellens virkemåde ellers vil tilsige.

Rent bortset fra omdefinitioner er der også fundet noget, der må betegnes som fejl i data og ligning for p_{chl} . Dette beskrives nærmere i appendix 1.

3. Model med fordeling af boligforbruget på ejere/lejere

Data for boligstok, forbrug mv. opsplittes på ejer- og lejerbolig som i appendix 2.

Huslejeindekset i lejerboliger, p_{chl} , bestemmes som

$$D\log(p_{chl}) = D\log(p_{ch})$$

(der kan, alternativt, laves en huslejerelation specifikt for lejerboligkapitalen, hvorefter denne kan bruges til at bestemme p_{ch} , altså nøjagtig omvendt af ovenstående).²

Forbruget af lejerboliger i faste priser, f_{chl} , bestemmes ud fra lejerandelen af boligbeholdningen, f_{kbhl} , dvs

$$f_{chl} = (f_{kbhl}/f_{kbh})_{-1} * f_{ch}$$

Beholdningen af lejerboliger tænkes quasi-eksogen i modellen, bestemt af bruttoinvesteringerne i lejerboliger og en afskrivningsrate, dvs.

$$f_{kbhl} = (1 - b_{fivbh}) * f_{kbhl}_{-1} + f_{ibhl}$$

idet bruttoinvesteringerne knyttes til den eksisterende eksogene variabel for støttet boligbyggeri, nbs i en "dummy-ligning".

²mao en relation af formen

$$D\log(p_{nchl}) = \frac{\alpha * D\log(p_{ibh}) + \gamma * p_{ibh}(-1) * f_{knbhl}(-2) * (iwbz(-1) - 0.5 * r_{pibhe}(-1) + b_{finbvh}(-1))}{Y_{rhl}(-1)} \quad (15)$$

samt $D\log(p_{ch}) = D\log(p_{chl})$.

$$fKbhl = b fibhl * nbs$$

Boliginvesteringsligningen, $fKbh$, bevares.

Ejerboligstokken og -forbruget i faste priser er så givet ved

$$\begin{aligned} fKbhe &= fKbh - fKbhl \\ fChe &= \alpha_f fKbhe \end{aligned}$$

Den samlede boligudgift opgøres som $Chl = pchl * fChl + pche * fChe$ og søges bestemt i et CES-udgiftssystem, der fordeler det samlede forbrug på boligforbrug og andet forbrug, som følger:

Idet boligefterspørgslen beskrives ved en "nestet" nyttefunktion med et øvre CES-nest, der omfatter valget mellem boligforbrug og andet forbrug, og et nedre Cobb-Douglas nest, der beskriver valget mellem ejer- og lejerboliger, kan forbrugerens problem opskrives

$$\max_{C_L, C_E, C_X}$$

$$U = \epsilon \left[\delta^{\frac{1}{\sigma}} U_h(C_L, C_E)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \gamma^{\frac{1}{\sigma}} C_x^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad \epsilon > 0, \quad \sigma > 0, \quad \delta > 0.$$

(1a)

sub

$$P_L C_L + P_E C_E + P_X C_X = P_C C \quad (1b)$$

$$\text{hvor } U_h(C_L, C_E) = C_L^{1-\beta} C_E^{\beta}$$

C_L Lejernes boligforbrug

C_E Ejernes boligforbrug

C_X Andet forbrug

Løsning af problemet lettes helt gevaldigt, hvis det antages at både huslejer og forbruget af lejerboliger er eksogene på grund af reguleringer (huslejerne er kunstigt lave, og derfor er forbruget af lejerboliger rationeret, eksogent bestemt af størrelsen af den støttede boligmasse).

I så fald kan problemet i stedet skrives

\max_{C_E, C_X}

$$U = \epsilon \left[\delta \frac{1}{\sigma} (\kappa C_E^\beta)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \gamma \frac{1}{\sigma} C_X^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad \epsilon > 0, \quad \sigma > 0, \quad \delta > 0, \quad \kappa=C$$

sub

$$P_E C_E + P_X C_X = P_C C - P_L C_L \quad , \quad (2b)$$

som jo er et almindeligt CES-problem i det reducerede budget. Det er løst i appendix 1. Det giver (hvis jeg har regnet rigtigt) efterspørgselsfunktionen

$$\frac{C_E}{C_L} = \left(\frac{\delta}{\gamma} \frac{C_X}{C_L} \right)^{\frac{1}{\sigma-\beta(1-\sigma)}} \left(\frac{P_E}{P_X} \right)^{\frac{-\sigma}{\sigma-\beta(1-\sigma)}} \quad (3a')$$

som virker nogenlunde estimabel.

Endelig skal den forbrugsbestemmende formue W_{cp} omdefineres, så leddet $phk * fKbh$ erstattes af et udtryk af formen $phk * fKbhe + pkbhl * fKbhl$. Spørgsmålet er imidlertid, hvilken pris, lejerboligernes værdi skal opgøres til? En nem løsning er at benytte investeringsprisen, $pibh$, således at lejerboligerne opgøres til genanskaffelsesværdi. Dette giver en lejerboligformue, der ikke svinger nævneværdigt, men har et niveau, der i det lange gennemsnit ligner phk 's. En anden mulighed ville være at værdisætte lejerboligmassen til at være lig med huslejestrømmens nutidsværdi, dvs. som $Chl/iwbz$. Da Chl er meget stabil, vil et sådant mål variere omvendt proportionalt med renten, dvs svinge meget - måske endda mere end phk . Men niveauet vil være lavt pga huslejerestriktionerne.

Appendix 1. Lejeværdi af egen bolig i user cost

I ADAMs user cost faktor, *buibh1*, indgår et udtryk for skatteværdien af egen bolig, nemlig

$$(tsuih*phv1*tsdl/phk)_{.1/2}$$

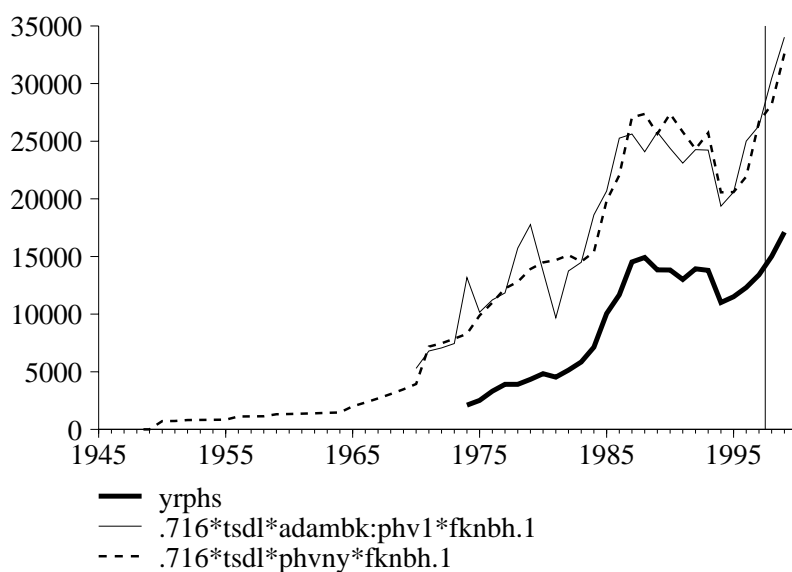
tsuih marginal indkomstskat for typisk boligejer

phv1 vurderingspris for enfamiliehus benyttet ved lejeværdiberegning

tsdl lejeværdisats

Det viser sig imidlertid, at dette udtryk kun giver en mådelig beskrivelse af den implicitte lejeværdi; det ses klart, hvis tælleren i udtrykket holdes op imod den skattestatistiske opgørelse af "overskud af egen bolig", der i mellemtiden er lagt ind i ADAM under navnet *Yrphs*. Dette er gjort i figur 1.1.

Figur 1.1. Forskellige udtryk for overskud af egen bolig



Det fremgår tydeligt, at

- niveauet for det implicitte "overskud af egen bolig" i *buibh1* er godt 100% for højt (rimeligvis fordi der ikke er taget højde for diverse fradrag)
- forløbet af samme er generelt et år forskudt og er i øvrigt underligt omkring årene 1974-1982

Problemet med forløbet kan rettes ved at genberegne *phv1* som beskrevet i Arbejdsnotat nr. 24, appendiks 6.A.3. Derved fås også en serie, der i overlappende år er identisk med *phv* i ADAMBK af juli 1997 (den sidste før

hovedrevisionen af databanken). Det er især overgangen til kontantpris-baserede vurderinger i 1982 - og den dertil svarende forhøjelse af lejeværdisatsen - der giver problemer, når *phv*-serien tidsforskydes.

Problemet med de godt 100% overvurdering bør løses, om ikke på anden måde så ved at gange leddet med 0.55 (skønnet). Men vi kan også simpelthen bruge serien *Yrphs*, når nu vi alligevel har den; den kan forlænges tilbage i tiden ved splejsning med ovennævnte. Den vil blandt meget andet også tage hensyn til, at fradragsretten for ejendomsskatter blev afskaffet gradvist over årene 1982-84.

Man kan derudover spørge sig selv, hvor det halve års lag i lejeværdiudtrykket stammer fra; men det skal måske fortolkes som en empirisk skønnet "beslutningstræghed" hos boligkøberne. I hvert fald kan det via arbejdsnotat nr. 24. spores til et modelgruppepapir, hvor der slet og ret står, at "et halvt års lag er bedst". Dette bør efterprøves, især fordi dette lag er med til at give en lidt mystisk dynamik i multiplikatorerne; i hvert fald bør *phk* nok ikke lagges, da dette gør *phk* afhængig af sine egne laggede værdier på en kompliceret måde (og da det bryder reglen om, at *uc*fKnbh* skal give udgiften i året).

En sidste lille krølle skal nævnes i denne forbindelse: Vurderingsprisen bestemmes i ADAM, april 00 versionen ved

$$phv_1 = 0.75*phk_{-2} + 0.25*phk_{-3}$$

Dette lag er for langt i forhold til dagens rytme i ejendomsvurderingerne. I helt gamle dage var der kun vurdering hvert fjerde år, men siden 1981 har der været årlige omvurderinger, hvilket har mindsket efterslæbet i vurderingerne. I de seneste år har det været ejendomsværdien pr. 1. januar samme år, der har været grundlag for lejeværdifastsættelsen. Det svarer nærmere til noget i retning af

$$phv = 0.5*phk + 0.5*phk_{-1}$$

altså et væsentligt kortere lag (der kan dog stadig være et lag indbygget i selve vurderingsmetoden). Dette er ikke uvæsentligt, da lagget i *phv* er en destabiliserende mekanisme i modellen ved stød til konstantprisen.

Oversigt 1. Beregningsgrundlag for lejeværdi af egen bolig (*phv*)

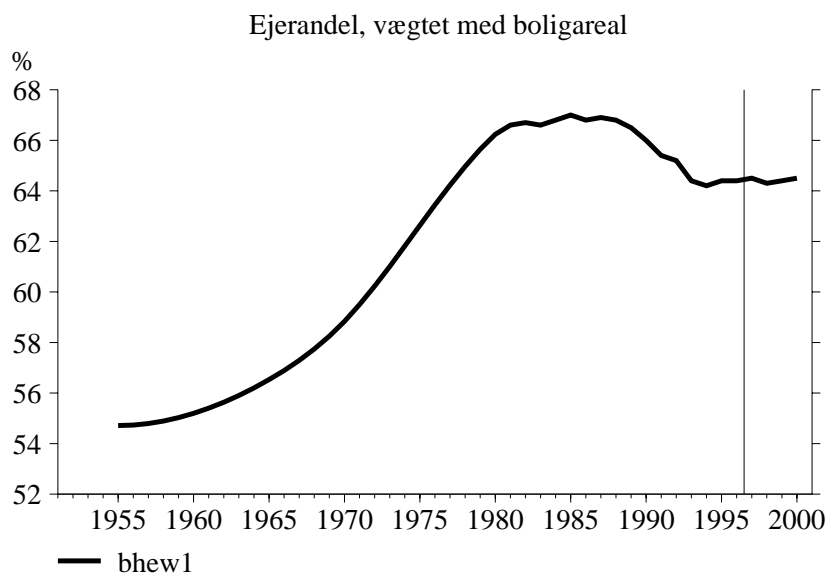
Arild-1981	Lovfastsat, typisk som en procentregulering af en tidligere almindelig vurdering. Se fx. <i>Skatter og afgifter</i> 1990, tabel 5.9. I Arbejdsnotat 24, appendix 6.A.3 er vist, hvordan <i>phv</i> kan dannes 1945-86 ud fra Michael Møllers afhandling.
1982-1985	Ejendomsværdi pr. april året før ved årsreguleringen
1986-1989	Ejendomsværdi pr. januar året før ved årsreguleringen
1990-1999	Ejendomsværdi pr. januar samme år ved årsreguleringen
2000-?	Lejeværdi erstattet af ejendomsværdiskat, men ca. samme regulering

Appendix 2. Konstruktion af data fordelt på ejere og lejere

((user cost er i dette appendix desværre endnu ikke tillagt driftsomkostninger, jf (14)))

Nationalregnskabet (nr) opgør som en del af privatforbruget både huslejudgift for lejere og "imputerede huslejer for ejerboliger", i såvel løbende som faste priser. Problemet er dels, at vi ikke ønsker at benytte de imputerede ejerhuslejer i forbrugsbestemmelsen, dels at fordelingen af udgiften på ejere og lejere i nr ikke virker overbevisende i praksis. Mens nr's prisindeks for huslejer nok er et særdeles sundt (relevant og vel målt) tal, kan der altså rejses tvivl om tallet for huslejen i faste priser.

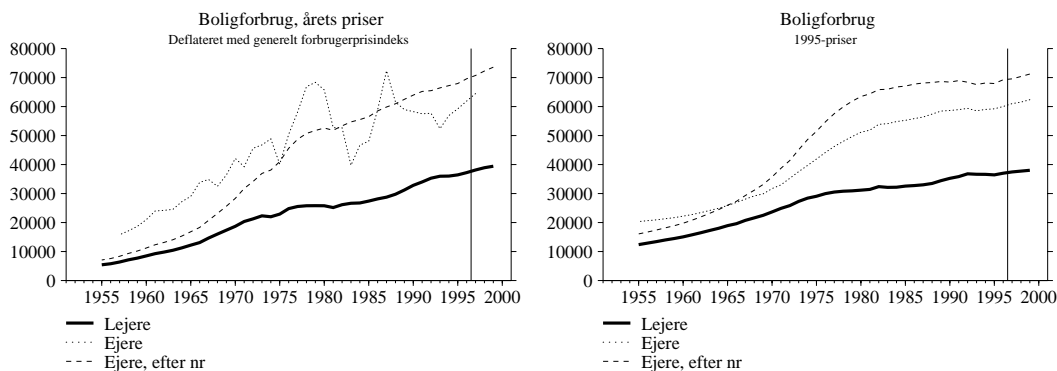
I NAD14301 er i stedet undersøgt en anden mulighed, nemlig at benytte BBR's opgørelse af andelen af boliger i Danmark, der bebos af ejeren. Der bør naturligvis korrigeres for, at ejerboliger i gennemsnit er større end lejerboliger, men det kan nok i praksis kun gøres tilbage til 1981. Gøres dette, fås imidlertid omtrent samme niveau for ejerandelen i 1995 som det, der kan udledes af nr (nemlig omkring 62%). Det er derfor valgt at tage den summariske ejerandel, som det er muligt at opgøre helt tilbage til 1950'erne, selv om der er betydelige huller, og niveauekorrigerer den, så den passer med nr's niveau i 1995. Dette giver et forløb af ejerandelen, som ser væsentligt lettere fortolkeligt ud end nr's.³



³ - selv om det må formodes, at den summariske ejerandel stiger for meget i perioden 1970-80, hvor ejerlejlighedsudtrykningerne fandt sted); disse lejligheder var jo nok mindre end gennemsnitsboligen.

Den fundne ejerandel bruges til at fordele boligbeholdningen (bruttostokken) på ejer- og lejerboliger, og også til en tilsvarende fordeling af nr's samlede huslejestrøm i faste priser. For at det ikke skal være løgn, bruges den også til at fordele afgang fra brutto-boligstokken i faste priser, og dermed kan der konstrueres et tal for "bruttoinvesteringen" i hhv. ejer- og lejerboliger.⁴ Dette tal afspejler altså ikke udelukkende nybyggeri, men også skift af boliger mellem ejer- og lejerstatus. Sådanne overgange har fundet sted i stor skala, især i 1970'erne (udstyknings af ejerlejligheder) og i den bolig-depressive periode 1987-93, hvor mange boliger blev udlejet, fordi de ikke kunne sælges på fornuftig vis; faktorer af fortsat betydning kan være "forældre køb" af lejligheder og lejernes forkøbsret af ejendomme ved salg, hvis de vil oprette en andelsboligforening.

For lejernes vedkommende udgør den fundne huslejestrøm de tal, der foreslås brugt i ADAM, kald dem her $fChlx$ og $pchl_x$. For ejernes vedkommende bruges huslejetallene ikke til noget, idet de erstattes af $Chex = uibh fKbhe$ og $fChex = uibh_{1995} fKbhe$. Denne metode giver et niveaumæssigt lavere og langsommere voksende totalt boligforbrug end nr's. Det skyldes, at de nye data for boligstokken vokser væsentlig langsommere end nr's boligforbrug (de to størrelser er i praksis konstrueret uafhængigt af hinanden); desuden er stokken revideret nedad. En helt afgørende forskel er, at ejerboligudgiften i løbene priser svinger ekstremt meget mere end nr, pga. svingningerne i kontantprisen på ejerboliger. Man kunne ellers have forestillet sig, at disse svingninger i kontantprisen netop bevirkede, at ejerboligudgiften var stabil, men det er altså ikke tilfældet: Kontantprisen clearer ikke boligmarkedet på kort sigt.



Boligforbruget i ADAM består imidlertid ikke udelukkende af husleje. Der indgår yderligere et bidrag af "mindre reparationer" af såvel ejer- som lejerboliger og desuden udgifter til vand; sidstnævnte er steget meget i de senere år pga. afgifter. Disse ekstra bidrag fordeles proportionalt på ejere og lejere ud fra nøglerne $fChlx$ og $fChex$.

⁴Bemærk, at en tilsvarende fordeling af nettostokken af boliger ikke ville give samme tal for bruttoinvesteringerne. Men ejerandelen skønnes at passe bedst til en fordeling af bruttostokken.

Efter denne fordeling haves fastprisstørrelser for boligforbruget for lejere og ejere, hhv. $fChl$ og $fChe$, og priser på samme, hhv. $pchl$ og $pche$. Kun $pchl$ er et nr-tal, og derfor defineres en ny serie for boligforbruget i alt, nemlig

$$Chl = fChl pchl + fChe pche$$

Programmet fremgår her:

```

spool cheest.lst;
close *; clear ;
set per 47 2000;
import chel;
op <prot> g:\sep01\databank\estbk;
op adambk; op bolig ;
copy adambk:phk;
close adambk;
c                                o                                p                                Y
estbk:bfknbh, fkbh, fknbh, bfinvbh, bfivbh, estbk: fibh, estbk:pch, estbk:fch,
estbk:ch; ! estbk:finvbh, estbk:fivbh ;
close estbk;
import buibhl ;
ser finvbh=bfinvbh*fknbh[-1];
ser fivbh=bfivbh*fkbh[-1];
ser bhe2 = bolig:bhe1[+1]*bolig:bhe[95a1]/bolig:bhe1[96a1]; !
ultimodatering samt opregning af bhe til NR-niveau 1995

pri finvbh+diff(fKnbh)-fibh, fivbh+diff(fkbh)-fivbh;
ser fkbhl = (1-bhe2)*fkbh;
ser fknbhl = (1-bhe2)*fknbh;
ser finvbhl = (1-bhe2)*finvbh;
ser fivbhl = (1-bhe2)*fivbh;
ser fkbhe = fkbh - fkbhl ;
ser fknbhe = fknbh - fknbhl ;
ser finvbhe = finvbh - finvbhl ;
ser fivbhe = fivbh - fivbhl ;
ser fibhe = fivbhe + fkbhe - fkbhe[-1];
ser fibhl = fibh - fibhe ;

! rest-ch= rep+vedl samt vand fordeles på ejer/lejer
ser pchrest = (ch-chel-chl1)/(fch-fchel-fchl1);
ser fchrest = (fch-fchel-fchl1) ;
ser <47 66> pchrest=pch*pchrest[66a1]/pch[66a1];
ser <47 66> fchrest=fch*fchrest[66a1]/fch[66a1];
ser pchl1 = chl1/fchl1; ! Huslejeindekset fra NR
ser <47 66> pchl1=pch*pchl1[66a1]/pch[66a1];
ser fchl2 = (1-bhe2)*(fchl1+fchel); ! Ny lejerandel benyttes til
fordeling
ser <47 66> fchl2 = (1-bhe2)*fch*(fchl1[66a1]+fchel[66a1])/fch[66a1] ;
ser fche2 = buibhl[95a1]*fKbhe[-1] ;
ser chl2 = fchl2*pchl1; ! Men gammelt huslejeindeks som pris
ser che2 = fKbhe[-1]*phk*buibhl; ! og user cost som pris på
ejerboligerne
! Fordeling af vand og rep..
ser fche = fche2 + (fche2/(fchl2+fche2))*fchrest ;
ser che = che2+(fche2/(fchl2+fche2))*fchrest*pchrest;
ser fchl = fchl2 + (fchl2/(fchl2+fche2))*fchrest ;
ser chl = chl2+(fchl2/(fchl2+fche2))*fchrest*pchrest;
ser buibh2 = che/(phk*fkbhe[-1]) ;
ser pche = che/fche ;
ser pchl = chl/fchl ;
ser pcht = pchl** (0.5*(chl/(chl+che)+chl.1/(chl.1+che.1)))*
pche** (0.5*(che/(chl+che)+che.1/(chl.1+che.1)));
pri ch, che+chl, ch-che-chl, che2-chel, chl2-chl1;
pri fch, fche+fchl, fch-fche-fchl, fche2-fchel, fchl2-fchl1;

! ser buibha = buibhl + bfknbh*(cherest/fknbh); !
! Samlet udgift er nu

```

14

```
! løbende Faste
! Chl fChl
Lejeres husleje
! phk*buibha*fbhe+Cherest phk[95a1]*buibha[95a1]*fbhe+fCherest
Ejerudgift
!
! med antagelser fCherest=k fKnbh og cherest=pibh*fcherest kan
restleddet
! inddrages i uibh...

unspool;
```

Appendix 3. Modelopstilling for valg ejer/lejerbolig

\max_{C_E, C_X}

$$\epsilon^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \left[\delta^{\frac{1}{\sigma}} (C_L^{1-\beta} C_E^{\beta})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \gamma^{\frac{1}{\sigma}} C_X^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right], \quad \epsilon > 0, \quad \sigma > 0, \quad \delta > 0. \quad (1a)$$

sub

$$P_E C_E + P_L C_L + P_X C_X = P_C C \quad (1b)$$

Lagrangefunktionen er

$$L = \epsilon^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \left[\delta^{\frac{1}{\sigma}} (C_L^{1-\beta} C_E^{\beta})^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + \gamma^{\frac{1}{\sigma}} C_X^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right] - \lambda (P_E C_E + P_L C_L + P_X C_X - P_C C) \quad (2)$$

Førsteordensbetingelser:

$$\frac{\partial L}{\partial C_E} = \epsilon^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \delta^{\frac{1}{\sigma}} \frac{\sigma-1}{\sigma} C_L^{\frac{(1-\beta)(\sigma-1)}{\sigma}} C_E^{\frac{\beta(\sigma-1)-\sigma}{\sigma}} - \lambda P_E = 0 \quad (3a)$$

$$\frac{\partial L}{\partial C_X} = \epsilon^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \gamma^{\frac{1}{\sigma}} \frac{\sigma-1}{\sigma} C_X^{-\frac{1}{\sigma}} - \lambda P_X = 0 \quad (3b)$$

$$P_E C_E + P_L C_L + P_X C_X = P_C C \quad (3c)$$

(3a) og (3b) omformes til

$$C_E^{\sigma-\beta(\sigma-1)} = \epsilon^{\sigma-1} \delta \left(\lambda P_E \frac{\sigma}{\sigma-1} \right)^{-\sigma} C_L^{(1-\beta)(\sigma-1)} \quad (3a')$$

$$C_X = \epsilon^{\sigma-1} \gamma \left(\lambda P_X \frac{\sigma}{\sigma-1} \right)^{-\sigma} \quad (3b')$$

hvoraf, hvis de divideres med hinanden

$$\frac{C_E^{\sigma-\beta(\sigma-1)}}{C_X} = \frac{\delta \left(\frac{P_E}{P_X} \right)^{-\sigma}}{\gamma \left(\frac{P_X}{P_X} \right)} C_L^{(1-\beta)(\sigma-1)} \quad (3a)$$

$$C_E = \left(\frac{\delta}{\gamma} C_X \right)^{\frac{1}{\sigma-\beta(1-\sigma)}} \left(\frac{P_E}{P_X} \right)^{\frac{-\sigma}{\sigma-\beta(1-\sigma)}} C_L^{\frac{(1-\beta)(\sigma-1)}{\sigma-\beta(\sigma-1)}} \quad (3a')$$

og dermed en egentlig udmærket estimerbar form

$$\frac{C_E}{C_L} = \left(\frac{\delta}{\gamma} \frac{C_X}{C_L} \right)^{\frac{1}{\sigma-\beta(1-\sigma)}} \left(\frac{P_E}{P_X} \right)^{\frac{-\sigma}{\sigma-\beta(1-\sigma)}} \quad (3a')$$

som, sammen med budgetbetingelsen (3c) bestemmer problemets løsning.