

Anvendt generel ligevægtsmodel anvendt i kapitlet ”Ejerboligbeskatning: Principper og erfaringer”

Notatet beskriver den anvendte generelle ligevægtsmodel der anvendes til illustrative beregninger i Dansk Økonomi, forår 2016, kapitel IV.

Kort beskrivelse af modellens opbygning

Produktion

En produktionssektor fremstiller basisvarer ved hjælp af kapital og arbejdskraft. Basisvarerne bruges dels til forbrugsvarer, dels til investeringer i kapital i fremstillingssektoren og dels til boligbyggeri i en særlig bygge- og anlægssektor med konvekse installationsomkostninger. Produktionsfunktionen i basisvaresektoren er af Cobb-Douglas-typen:

$$Q_t = K_{t-1}^\alpha (B_t L_t)^{1-\alpha},$$

hvor K repræsenterer kapitalapparatet i sektoren, B er en produktivitetsparameter der stiger i takt med den generelle produktivitetsvækst, og L er beskæftigelsen. Der er fuldkommen konkurrence på såvel vare- som faktormarkederne, og produktionsfaktorerne L og K indtjener deres marginalomsætningsprodukt (w er lønnen, Puck brugerprisen på kapital, og PF er verdensmarkedsprisen for varen):

$$w_t = PF_t (1 - \alpha) B_t^{1-\alpha} \left(\frac{K_{t-1}}{L_t} \right)^\alpha,$$

$$Puck_t = PF_t \alpha B_t^{1-\alpha} \left(\frac{K_{t-1}}{L_t} \right)^{\alpha-1}.$$

I bygge- og anlægssektoren produceres boligbyggeri. Der antages at være konvekse installationsomkostninger, sådan at omkostningerne til nyt boligbyggeri stiger mere end proportionalt med boliginvesteringernes størrelse. Dette medfører at der er en vis træghed i boligmassens tilpasning til udefrakommende stød til økonomien. Konkret er installationsomkostningerne pr. investeret enhed (IC):

$$IC_t = \frac{1}{2}\kappa \frac{I_t^B}{K_{t-1}^B} (1 + t^{BC}) PF_t.$$

Her betegner toptegnet B hos både investeringer og kapitalapparat at der er tale om boligbyggeri. Parameteren κ angiver installationsomkostningernes størrelse, og t^{BC} er en skattesats. Den profitmaksimerende entreprenør konstruerer bygninger til boligformål og sælger dem derpå for kontantprisen P_t^{KB} . Hans profitfunktion bliver dermed

$$\pi_t = (P_t^{KB} - (1 + t^{BC})PF_t - IC_t)I_t^B,$$

hvorudfra kommer førsteordensbetingelsen

$$I_t^B = \frac{(P_t^{KB} - (1 + t^{BC})PF_t)K_{t-1}^B}{\kappa(1 + t^{BC})PF_t}$$

og den resulterende profit

$$\pi_t = \frac{\frac{1}{2}(P_t^{KB} - (1 + t^{BC})PF_t)^2 K_{t-1}^B}{\kappa(1 + t^{BC})PF_t}.$$

Kapitalakkumulationen afhænger i begge sektorer af kapitalnedslidning og investeringer:

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t,$$

$$K_t^B = (1 - \delta^B)K_{t-1}^B + I_t^B.$$

Såvel beholdningen af jord til boligformål (K^L), der antages at være givet i en helt fast mængde, som den eksisterende masse af bygninger til boligbrug giver et afkast i form af de tjenesteydelser der er forbundet med at gøre brug af de to varige goder. Brugerprisen på hhv. jord og bygninger er lig med finansierings- eller alternativomkostningerne efter skat samt erlagte skatter fratrukket den kapitalgevinst, der vil være ved at eje jorden hhv. bygningerne i perioden. For bygningernes vedkommende indgår desuden bygningens nedslidning

$$\begin{aligned} Pucl_t &= (r_t(1 - t^K) + t^{KL} + t^H)P_{t-1}^{KL} - (P_t^{KL} - P_{t-1}^{KL}), \\ Pucb_t &= (r_t(1 - t^K) + t^H + \delta^B)P_{t-1}^{KB} - (1 - \delta^B)(P_t^{KB} - P_{t-1}^{KB}), \end{aligned}$$

hvor t^K er skattesatsen på ordinær kapitalindkomst (renteindtægter), t^{KL} er skattesatsen på værdien af boligjord (grundskyld), og t^H er ejendomsværdiskatten, som både pålægges værdien af jord og bygninger.

På samme måde er der også i basisvaresektoren en tilsvarende ligning for brugerprisen på kapital:

$$Puck_t = (r_t + \delta)PF_{t-1} - (1 - \delta)(PF_t - PF_{t-1}).$$

Forbrug

Modellen er opbygget som en dynamisk Ramseymodel med én repræsentativ husholdning med en i princippet uendelig tidshorizont. Husholdningen har nytte af fritid,¹ bygninger (H), jord (J) og andre (kaldet ikkevarige) forbrugsgoder (CN). De sidste tre er knyttet sammen i et Cobb-Douglas-nest, som er additivt separabelt fra fritid (arbejdsdisnytte) – dermed er der ikke direkte indkomsteffekter i arbejdsudbuddet. Elementarnyttefunktionen har altså følgende udseende:

$$F_t = CN_t^{1-e-\gamma} H_t^e J_t^\gamma - \frac{\zeta B_t L_t^{1+\epsilon}}{1+\epsilon}.$$

Livstidsnyttens er logaritmisk med en konstant positiv tidspræferencerate:

$$U = \left(\frac{1}{1+\rho}\right)^1 \ln F_1 + \left(\frac{1}{1+\rho}\right)^2 \ln F_2 + \left(\frac{1}{1+\rho}\right)^3 \ln F_3 + \dots$$

Formuen V udvikler sig over tid i overensstemmelse med følgende ligning:

$$V_t = (1+r_t(1-t^K))V_{t-1} + (1-t^L)w_t L_t + \pi_t + lumpsum_t - P_t C_t,$$

hvor t^L er skattesatsen på arbejdsindkomst, $lumpsum_t$ er en potentiel lumpsum-overførsel fra det offentlige til de private husholdninger, P_t er forbrugerprisindekset, og C_t er det reale forbrug (sammensat af boligforbrug, dvs. forbruget af ydelser fra bygninger og boligjord, samt forbrug af ikke-varige forbrugsgoder CN). Den samlede formue består af værdien af det indenlandske kapitalapparat i basisvaresektoren, værdien af boligjorden og boligbyggeriet fratrukket udlandsgælden D :

$$V_t = PF_t K_t + P_t^{KL} K_t^L + P_t^{KB} K_t^B - D_t.$$

Den repræsentative husholdnings intertemporale nyttemaksimering fører til at den sparer op og forbruger ud fra en Keynes-Ramsey-regel:

$$\frac{F_{t+1}}{F_t} = \frac{(1+r_{t+1}(1-t^K))P_t}{(1+\rho)P_{t+1}}.$$

Forbrugets udvikling over tid afhænger dermed af forholdet mellem efterskat-realrenten og tidspræferenceraten ρ .

Arbejdsudbud

¹ eller mere præcist: disnytte af arbejde (L).

Nytemaksimering mht. forholdet mellem disnytte af arbejde og den materielle forbrugsgevinst ved at arbejde mere fører frem til følgende arbejdsudbudsfunktion:

$$L_t = \left(\frac{(1 - t^L)w_t}{\zeta P_t B_t} \right)^{\frac{1}{\epsilon}}$$

Efterspørgslen efter de enkelte elementer i C_t afhænger af nyttefunktionens parametre på vanlig Cobb-Douglas-vis:

$$K_t^B = \frac{e P_t C_t}{P u c b_t},$$

$$K_t^L = \frac{\gamma P_t C_t}{P u c l_t},$$

$$C N_t = \frac{(1 - e - \gamma) P_t C_t}{(1 + t^C) P F_t},$$

hvor t^C er afgiften på ikkevarige forbrugsgoder. Forbrugerprisindekset P er defineret som

$$P_t = \left(\frac{1}{e} \right)^e \left(\frac{1}{1 - e - \gamma} \right)^{1 - e - \gamma} \left(\frac{1}{\gamma} \right)^\gamma (P u c b_t)^e ((1 + t^C) P F_t)^{1 - e - \gamma} (P u c l_t)^\gamma.$$

Offentlig sektor

Der er en offentlig sektor som opkræver arbejdsindkomstskat, skat på kapitalindkomst (rentebetalinger), moms på ikkevarige forbrugsgoder samt bygningsinvesteringer, ejendomsværdiskat og grundskyld. Provenuet anvendes i grundforløbet til offentligt forbrug, men i stød kan ændringen i provenuet anvendes til lumpsum-overførsler til husholdningen. Den offentlige sektor overholder et balanceret budget i hver periode.

Ligevægt

Økonomien er en lille åben økonomi, og såvel renten som den nominelle løn og prisen på basisvarer (men ikke kontantprisen på bygninger og jord og dermed heller ikke det samlede indenlandske forbrugerprisindeks, som bl.a. påvirker arbejdsudbuddet) er bestemt udefra.

Produktivitetsparameteren B og det udenlandske prisniveau på basisvarer PF vokser i hver periode med henholdsvis den eksogent givne produktivitetsvækst g og den udenlandske inflation g_p .

Modellen kører i 100 perioder og ender i en steady state, hvor reale variable vokser med den eksogent givne produktivitetsvækstrate, priser vokser med den udenlandske inflationsrate, og nominelle værdier (som eksempelvis husholdningernes samlede formue V) med produktet af de to. Stød introduceres overraskende fra og med periode 6, hvorved man også får annonceringseffekter i form af kapitalgevinster og –tab på bygningsmasse og jord.

Kalibreringsprincipper

Der er generelt taget udgangspunkt i nationalregnskabs- og supplerende data for 2014 (eller for nogle beholdningers vedkommende ultimo 2013). Da modellen modsat det faktiske år antages at være i steady state, kan kun nogle variable være ”rigtige” historiske data, mens andre må tilpasse sig. Det er valgt at tage udgangspunkt i kapital- og formuetal samt faktorindkomst i basisvaresektoren. Steady state-antagelsen betyder så at eksempelvis delkomponenterne på forsyningsbalancen ikke stemmer overens med de observerede data fra Nationalregnskabet.

Værdien af boligjorden ultimo 2013 er beregnet som 921 mia. kr.² Værdien af den samlede boligbeholdning er beregnet ud fra SMEC’s databank som 2610 mia. kr., hvilket giver en værdi af selve bygningsmassen på 1.689 mia. kr. Værdien af kapitalapparatet i fremstillingssektoren eksklusive boligydelse er 3.410 mia. kr., og værdien af udlandsformuen er 686 mia. kr.

Den samlede indenlandske arbejdsindkomst var 1.090 mia. kr. i 2014. For bruttoestindkomstens vedkommende var den 542 mia. kr. i 2014 (eksklusive boligsektoren). Dette svarer til et bruttoafkast på knap 16 pct. i forhold til det beregnede kapitalapparat. Selv efter at der tages højde for kapitalnedslidning mv., resulterer det i en nominel forrentning på godt 9½ pct., hvilket forekommer meget højt. Det er derfor i stedet i modellen antaget at indtjeningen i basisvaresektoren svarer til en nominel forrentning før skat på 8 pct., hvilket stemmer med en kapitalindtjening på 487 mia. kr. i basisvaresektoren. Dermed er kapitalindkomsten bevidst sat lavere end Nationalregnskabets tal for ikke at generere et for højt renteniveau.

Nedslidningsrater for bolig- og anden kapital er taget fra SMEC. Mht. skattesatsen for arbejdsindkomst er anvendt den gennemsnitlige marginalskat for samtlige skattepligtige ifølge Skatteministeriets hjemmeside. For afgiften på forbrugsvarer er anvendt 30 pct. (en momssats på 25 pct. plus et tillæg for diverse punktafgifter), og for skatten på kapitalindkomst en effektiv sats på 20 pct., som kan betragtes som en mellemproportional mellem beskattningen af pensionsafkast og fri opsparing. Såvel grundskyld som ejendomsværdiskat er kalibreret som effektive skattesatser (provenuet som andel af skattebasen).

² Ifølge *Skatter og afgifter 2015* beløb de samlede grundværdier sig til 1.314 mia. kr., hvoraf landbrugsejendomme mv. udgjorde 135 mia. kr. Der er fratrukket et beløb for grunde anvendt til ikke-boligformål ud fra en antagelse om at grundværdierne er proportionale med de anførte grundskyldsbetalinger i publikationen.

Skat	Skattesats
t^L	0,389
t^C	0,3
t^{BC}	0,25
t^K	0,2
t^H	0,005
t^{KL}	0,019

Øvrige valgte parametre fremgår af tabellen nedenfor. For produktivitetsvækst og inflationsrater er anvendt de samme parameterverdier som i De Økonomiske Råds langsigtede fremskrivning. Arbejdsudbudselasticiteten antages at være 0,1. Størrelsen af de konvekse installationsomkostninger i bygge- og anlægssektoren er sat ud fra hensyn til en passende træghed i bygningsmassens tilpasning efter et stød.

Parameter	Parameter værdi
g	0,015
gp	0,0175
ε	10
κ	6

De øvrige parameterverdier er kalibreret så modellens ligninger bliver overholdt i startåret. Det resulterer i følgende parameterverdier:

δ	0,0815
δ^B	0,0217
α	0,3088
ζ	0,2518
e	0,1389
γ	0,0863
ρ	0,0302
r	0,0799
B_1	1,0251