

Kontrol af koefficienter i usercosthybriden

Resumé:

I dette papir verificeres de koefficienter som der initialt er blevet sat på usercosthybriden i den nye boligprisrelation.

Nøgleord: boligmodel, estimation, afdragsandel

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

Dette papir har til formål at kontrollere de koefficienter, som benyttes i den usercosthybrid, der indgår i den nye boligprisrelation fra *DKN50509*.

I *DKN50509* bliver vægtene på afdragsandelen og inflationsvariablen sat til 0,5 i hybridsatsen. Disse vægte er bekvemme, da de medfører, at hybridsatsen kan omskrives til at være et simpelt gennemsnit af hhv. usercost uden afdrag og første års ydelse. I dette papir vil vi undersøge om disse vægte også kan retfærdiggøres ved estimation.

I afsnit 2 estimeres vægtene ud fra den fulde boligprisrelation, hvorefter vi i afsnit 3 estimerer vægtene ud fra langsigsrelationen alene.

2. Estimation af koefficienter ud fra den nye boligprisrelation

I dette afsnit tages udgangspunkt i den nye boligprisrelation, som fremlægges i *DKN50509*. Den nye boligprisrelation fra Dans papir ser ud som følger.

$$\begin{aligned} \text{Dlog(phk)} - \text{dlog(pcpuxh)} = & b1 * \text{Diff}(\text{hyb3} - 0.5 * \text{lafd}/100) + \\ & b2 * \text{Dlog}(\text{cpuxh}/\text{pcpuxh}) + \\ & b3 * (\log(\text{fkbh}(-1)) - \log(\text{cpuxh}(-1)/\text{pcpuxh}(-1))) + \\ & b4 * (\log(\text{phk}(-1)/\text{pcpuxh}(-1)) + \log(\text{hyb3}(-1))) + \\ & b5 * 1 / (1 + (\exp(,02082 * \text{tid} - 36,7240) / \exp(4,3))^{-25}) + \\ & b6 \end{aligned}$$

hvor

$$\text{hyb3} = (1 - \text{tsuih}) * \text{nyrente} + \text{t_adam} + \text{d_adam} + 0,5 * \text{lafd}/100 - 0,5 * \text{r_pibhe}$$

Her er:

phk	Kontantprisen på enfamiliehuse
cpuxh	Privat forbrug i alt undtagen boligydelse
pcpuxh	Prisen på privat forbrug i alt undtagen boligydelse
fkbh	Boligkapital
tid	Årstallet
tsuih	Skattesats på renteudgifter
nyrente	Vægtet gennemsnitsrente af 30 års byggerente og fleksrenten
t_adam	Skattesats på boligkapital
d_adam	Afskrivning
lafd	Første års afdrag i forhold til gæld
rpibhe	Inflationsudtryk baseret på boliginvesteringsprisen, pibh

For at kontrollere vægtene i hybridsatsen indsættes nu a1 som vægten på afdragsandelen og a2 som vægten på inflationsudtrykket, r_pibhe. Derudover indsættes vægten a3 i kortsigtdynamikken. Nærmere bestemt indsættes a3 på a1's plads i hyb3-udtrykket, hvorefter det testes om afdragsvariablen har koefficient nul i usercostændringen, som boksens ligning lægger op til.

Derved bliver den samlede ligning til brug i estimationen følgende

$$\begin{aligned}
 \text{Dlog(phk)} - \text{dlog(pcpuxh)} = & b1 * \text{Diff}((1 - \text{tsuih}) * \text{nyrente} + \text{t_adam} + \text{d_adam} \\
 & + a3 * \text{lafd} / 100 - a2 * r_pibhe) + \\
 & b2 * \text{Dlog}[\text{cpuxh} / \text{pcpuxh}] + \\
 & b3 * (\log[\text{fkbh}(-1)] - \log[\text{cpuxh}(-1) / \text{pcpuxh}(-1)]) + \\
 & b4 * (\log[\text{phk}(-1) / \text{pcpuxh}(-1)] \\
 & + \log[(1 - \text{tsuih}(-1)) * \text{nyrente}(-1) + \text{t_adam}(-1) \\
 & + \text{d_adam}(-1) + a1 * \text{lafd}(-1) / 100 - a2 * r_pibhe(-1)]) + \\
 & b5 * 1 / (1 + (\exp(,02082 * \text{tid} - 36,7240) / \exp(4,3))^{-25}) + \\
 & b6 \qquad \qquad \qquad (1)
 \end{aligned}$$

Det er som sagt parametrene a1 og a2 som vi vil interessere os for. Håbet er, at det er muligt at restrikttere a1 og a2 til 0,5. Om a3 kan antages at være nul, så afdraget er uden førsteårsvirkning, er mindre afgørende.

Nu estimeres (1), hvor alle parametrene sættes til at være frie. Dette resulterer i en ikke lineær estimation, og resultaterne for de interessante parametre kan ses i tabel 1.

Tabel 1: Estimationsresultater med frie parametre

Forklaret variabel	Estimat	Standard fejl	t-værdi
Boligpris Dlog(phk)-Dlog(pcpuxh)			
1. a1	1,00047	0,433271	2,30910
2. a2	0,407094	0,065567	6,20879
3. a3	0,132080	0,246000	0,536912
Standard afv. afh. var. = 0,076927			
R ² = 0,844045			
Loglikelihood = 79,3589			

Ud fra tabel 1 kan det først konkluderes, at vi uden problemer kan binde a3 til nul.

Parameteren for afdragsandelen (a1) estimeres til 1,00047, mens dens standard afvigelse er på 0,433271. Dvs. vi kan ikke afvise, at a1 kunne være 0,5, da den estimerede værdi er under 2 standardafvigelser væk fra 0,5, hvis vi samtidigt antager at fejleddet er normalfordelt.

Det samme gør sig gældende for a2, som er noget tættere på den halve, men også har en mindre standardafvigelse. Det vil sige at de tre parametre, *hver især*, kan bindes til den ønskede værdi.

Men bare fordi vi må binde koefficienterne hver for sig, betyder dette ikke automatisk, at vi også må binde dem simultant. For at kontrollere om en simultan restriktion af de tre parametre holder, udføres en Likelihood Ratio test.

Til denne test skal vi bruge en loglikelihoodværdi for en estimation, hvor a_1 , a_2 og a_3 bindes til deres ønskede værdier.

Loglikelihoodværdien for denne estimation bliver 76,7952.

Derved giver en Likelihood ratio test af estimationen med frie vægte op mod den med restrikerede vægte at

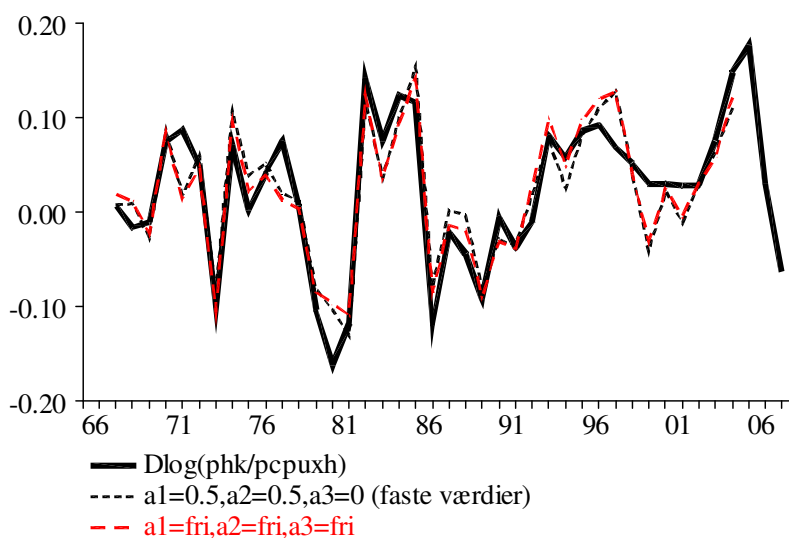
$$\begin{aligned} LR &= 2(\loglikelihood(\text{estimation1}) - \loglikelihood(\text{estimation2})) \\ &= 2(79,3589 - 76,7952) \\ &= 5,1274 \end{aligned}$$

hvilken er χ^2 -fordelt med 3 frihedsgrader. Dvs. testen godkendes med en p-værdi på ca. 0,18.

Alt i alt kan vi konkludere, at det ikke kan falsificeres, at vægtene på afdragsandelen hhv. inflationsudtrykket skal være lig en halv.

En anden mulighed for at kontrollere hvordan estimationen med frie parametre afviger fra en estimation med fastholdte parametre, er at tegne de to estimationer op mod hinanden for at få en idé om, hvor stor en forskel restriktionerne gør. Sådan en tegning er lavet i figur 1.

Figur 1: Sammenligning af estimationer



Ud fra figur 1 syntes der ikke at være stor forskel på, om parametrene restrikeres til de ønskede værdier eller de estimeres frit. Dette peger igen i retning af, at det er en plausibel restriktion, at sætte parameteren på afdraget hhv. inflationsudtrykket til en halv.

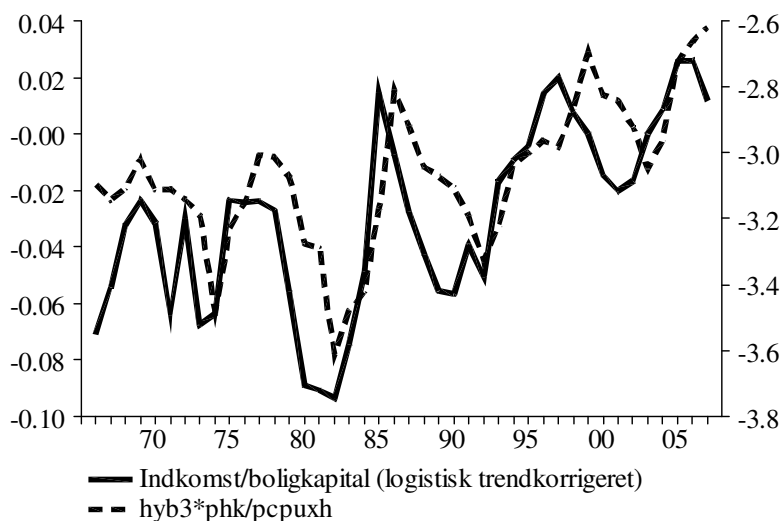
3. Estimation af koefficienterne ud fra langsigsrelationen

En anden måde at kontrollere om de valgte restriktioner er fornuftige, er ved at tage udgangspunkt i langsigsrelationen.

Hybridsatsen er konstrueret for at prisforholdet $hyb \cdot phk / pcpxh$ skal forklare udviklingen i indkomst/boligkapitalforholdet korrigeret for logistisk trend. Det vil sige, at vi kan sætte de to udtryk over for hinanden i en simpel ligning og vurdere parametrene ud fra denne ligning.

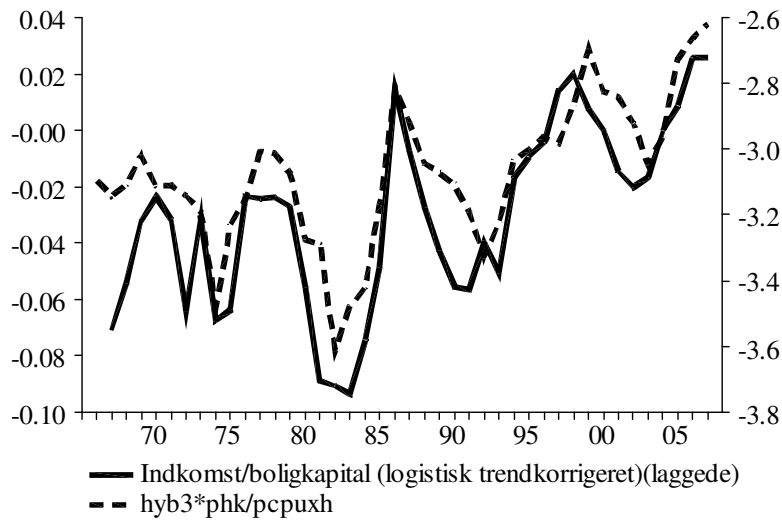
Først tegnes prisforholdet og det korrigerede indkomst/boligforhold op mod hinanden.

Figur 2: Korrigeret indkomst/boligkapital og relativ pris ud fra hybrid userscos



Figur 2 viser at de to udtryk følger pænt hinanden, som forventet, da $hyb3$ jo er konstrueret til at dette skulle være tilfældet. Men hvis den korrigerede indkomst/boligkapital lagges et år, syntes sammenhængen at blive endnu bedre. Dette gælder specielt fra midt i 70'erne og frem. Dette er illustreret i figur 3.

Figur 3: Laggede korrigeret indkomst/boligkapital og den relative pris



Inspireret af figur 3 vælger vi nu at sætte den laggede trendkorrigerede indkomst/boligkapital udtryk lig prisforholdet $hyb3*phk/pcpuxh$. Denne ligning ser ud som følger.

$$\begin{aligned} & \text{Log} \left[\frac{cpuxh(-1)}{pcpuxh(-1)} \right] + \frac{0.214899}{1 + \left(\frac{\exp(.02082*tid(-1)-36.7240)}{\exp(4.3)} \right)^{-25}} \text{Log}[fkbh(-1)] - \\ & \text{Log} \left[\frac{cpuxh[2000]}{pcpuxh[2000]} \right] - \frac{0.214899}{1 + \left(\frac{\exp(.02082*tid[2000]-36.7240)}{\exp(4.3)} \right)^{-25}} + \text{Log}[fkbh[2000]] \\ & = \\ & b1*((1-tsuih)*nyrente+t_adam+d_adam+a1*\frac{lafd}{100} - a2*rpibhe)*(phk/pcpuxh) + \\ & b2 \end{aligned} \quad (2)$$

Nu estimeres ligning (2) fra 1975 og til 2008 med frie parametre. Resultaterne rapporteres i tabel 2.

Tabel 2: Estimationsresultater med frie parametre

	Estimat	Standard fejl	t-værdi
Forklaret variabel			
Boligpris $D\log(phk)-D\log(pcpuxh)$			
1. a1	0,393336	0,205689	1,91229
2. a2	0,581258	0,056409	10,3044
Standard afv. afh. var. = 0,034110			
R² = 0,834045			
Durbin Watson = 1,55830			

Igen ligger begge estimater indenfor 2 standard afvigelser fra 0,5, dvs. vi kan igen ikke afvise at koefficienterne skal være 0,5. Det kan bemærkes, at det denne gang er koefficienten på afdragsandelen (a_1), der er mindre end 0,5, og koefficienten på inflationsudtrykket (a_2), der er større.

Dog må vi tage overvejselsen om signifikans med et gran salt, da dette er en langtidsrelation og derfor ikke kan forventes at have normalfordelte fejled. Men det ser ud som om, at estimaterne ligger på de rigtige niveauer.

4. Konklusion

Vi kan ikke falsificere at koefficienterne på hybridsatsens afdragsdel og inflationsudtryk skulle være 0,5. Faktisk viser resultaterne, at med de to parametre sat lig 0,5, har hybridsatsen næsten lige så gode egenskaber som hvis den havde frit estimerede parametre. Derudover medfører parametre på 0,5 at hybridsatsen er nem at fortolke.