

Beskrivelse af forskningsprojekt om

FUNDAMENTALE OG FAKTISKE BOLIGPRISER I DANMARK OG SVERIGE

Michael Bergman og Peter Birch Sørensen
Økonomisk Institut, Københavns Universitet
Oktober 2012

Projektets baggrund og formål

I de seneste årtier har ejerboligpriserne i Danmark og Sverige gennemgået en markant udvikling. I begge lande steg de reale boligpriser kraftigt i årene forud for finanskrisen, hvorefter der indtraf et brat prisfald i Danmark med betydelige makroøkonomiske konsekvenser. I Sverige var prisfaldet langt mere behersket, hvorefter de reale boligpriser igen begyndte at stige og nu ligger over det tidligere toppunkt forud for krisen. I begge lande er der usikkerhed om og bekymring for, om boligpriserne fortsat ligger over deres langsigtede ligevægtsniveau.

På denne baggrund vil vort forskningsprojekt udvikle en metode til at estimere fundamentale boligpriser og vurdere deres rolle som anker for de faktiske boligpriser. For at illustrere metodens praktiske brug vil den blive anvendt på data for det danske og det svenske ejerboligmarked. Dette vil muliggøre en komparativ analyse af de seneste årtiers dramatiske prisudvikling på de to markeder, herunder en vurdering af, om markederne aktuelt kan siges at være overvurderede.

Teoretisk ramme: Den fundamentale boligpris

Det teoretiske grundlag for vor analyse er en udvidet version af den model for den fundamentale boligpris, der opstilles af Hott og Monnin (2008). Modellen har sin parallel i modeller for den fundamentale aktiekurs, fx den der er udviklet af Campbell og Shiller (1988).

Udgangspunktet er følgende udtryk for den imputerede reale lejeværdi (R_t^H) i periode t :

$$R_t^H = \left[i_t (1 - \tau_t^i) - \pi_t + \tau_t + \eta \right] P_t - (P_{t+1}^e - P_t). \quad (1)$$

Den variable i er den (lange) nominelle rente, τ^i er den relevante kapitalindkomstkattesats, π er den forventede inflationsrate, τ er den effektive ejendomsskattesats, P_t er den aktuelle reale kontante boligpris, og P_{t+1}^e er den forventede reale boligpris i næste periode. Parameteren η inkluderer den reale afskrivningsrate på boligen plus en eventuel krævet risikopræmie ved ejerboliginvestering. Udtrykket i den firkantede parentes i (1) er således en traditionel brugerpris på ejerboliger, og leddet i sidste parentes er den forventede reale kapitalgevinst på boligen. Højresiden

af (1) angiver den samlede reale offeromkostning ved at investere i boligen. Ved omordning af (1) får man

$$P_t = \frac{R_t^H + P_{t+1}^e}{1 + \gamma_t}, \quad \gamma_t \equiv i_t(1 - \tau_t^i) - \pi_t + \tau_t + \eta, \quad (2)$$

hvor γ er brugerprisen (der altså måles eksklusiv den forventede kapitalgevinst). Ligning (2) viser, at den aktuelle kontantpris afhænger af den forventede pris i næste periode. Ved fremadrettet iteration i (2) finder man, at

$$P_t = \frac{R_t^H}{1 + \gamma_t} + \frac{R_{t+1}^{He}}{(1 + \gamma_t)(1 + \gamma_{t+1}^e)} + \frac{R_{t+2}^{He}}{(1 + \gamma_t)(1 + \gamma_{t+1}^e)(1 + \gamma_{t+2}^e)} + \dots, \quad (3)$$

hvor toptegnet "e" angiver de på tidspunkt t forventede fremtidige værdier af de pågældende variable.

Ligning (3) er vort udtryk for den fundamentale boligpris. Denne er altså lig med den neddiskonterede værdi af den aktuelle og den forventede fremtidige lejeværdi, hvor diskonteringsraten er den i (2) definerede brugerpris γ . Ved udledningen af (3) har vi forudsat, at den fremtidige reale kontantpris ikke forventes at stige med en rate, der permanent overstiger diskonteringsraten γ . Dermed har vi udelukket muligheden af "bobler" i husprisen, hvilket er et naturligt krav til en definition af den "fundamentale" boligpris. Som det vil fremgå nedenfor, udelukker vor empiriske analyse ikke, at den faktiske boligpris kan afvige fra den fundamentale pris. Formålet med analysen er at afdække, om den i (3) specificerede fundamentalpris virker som et anker for det faktiske boligprisniveau på længere sigt.

Ligning (3) tillader ikke umiddelbart en estimation af fundamentalprisen, eftersom de imputerede lejeværdier (der afhænger af de forventede fremtidige boligpriser, jf. (1)) ikke kan observeres. For at komme videre stiller vi derfor endnu et naturligt krav til definitionen af fundamentalprisen, nemlig at den aktuelle og de forventede fremtidige lejeværdier i (3) skal være konsistente med en ligevægt på boligmarkedet.

Som et robusthedstjek vil vi betragte to alternative ligevægtsbetingelser. Den første bygger på den ide, at en boligmarkedsligevægt kræver et stabilt forhold mellem omkostningen ved at bo til leje (R) og lejeværdien af en ejerbolig af tilsvarende kvalitet:

$$R_t^H = \omega R_t, \quad 0 < \omega \leq 1. \quad (4)$$

Hvis markedet for udlejningsboliger er frit, og ejerboliger og lejerboliger af samme størrelse og kvalitet opfattes som perfekte substitutter, vil arbitrage mellem de to boligformer sikre, at $\omega = 1$. Hvis huslejerne i (dele af) udlejningsbyggeriet er reguleret, har vi derimod $\omega < 1$.

Ved brug af (3) og (4) samt en passende metode til at prognosticere det fremtidige huslejeniveau og de fremtidige brugerpriser (se nærmere herom i næste afsnit) kan man nu estimere den

fundamentale boligpris, forudsat at parameteren ω er konstant over tid (da den i så fald blot er en uinteressant skalar).

Imidlertid er ω ikke nødvendigvis konstant. Vi vil derfor også betragte en alternativ ligevægtsbetingelse, ifølge hvilken boligpriserne og dermed den imputerede lejeværdi tilpasser sig således, at efterspørgslen efter bolig tjenester svarer til udbuddet af bolig tjenester. Efterspørgslen efter bolig tjenester (betegnet D) specificeres som

$$D_t = B Y_t^{\varepsilon_Y} (R_t^H)^{-\varepsilon_R}, \quad (5)$$

hvor Y er husholdningernes disponible realindkomst, ε_Y er boligefterspørgslens indkomstelasticitet, ε_R er boligefterspørgslens numeriske priselasticitet, og B er en konstant. Udbuddet af bolig tjenester antages at være proportionalt med boligbeholdningen H , og proportionalitetsfaktoren kan uden tab af generalitet sættes til 1. Ligevægt på boligmarkedet kræver således, at $D_t = H_t$, hvilket ifølge (5) indebærer, at

$$R_t^H = B^{1/\varepsilon_R} Y_t^{\varepsilon_Y/\varepsilon_R} H_t^{-1/\varepsilon_R}. \quad (6)$$

Ved anvendelse af (3), (5) samt en relevant metode til fremskrivning af Y , H og γ (jf. næste afsnit) får man et alternativt estimat for den fundamentale boligpris for givne kalibrerede værdier af indkomstelasticiteten ε_Y og priselasticiteten ε_R . Kalibreringen kan ske med udgangspunkt i eksisterende empiriske estimater af de langsigtede elasticiteter i boligefterspørgslen, men da der er usikkerhed om deres størrelse, vil vi undersøge følsomheden i de beregnede fundamentale boligpriser overfor variationer i elasticiteterne.¹

Empirisk tillempling af modellen

Ifølge analysen ovenfor kan det fundamentale boligprisniveau estimeres på grundlag af forventninger vedrørende de fremtidige brugerpriser samt de fremtidige huslejer eller de fremtidige indkomster og den fremtidige boligbeholdning. Vi vil antage, at forventningerne dannes i overensstemmelse med en VAR-model for de historiske sammenhænge mellem disse variable. Da der er gode grunde til at tro, at de nævnte variable interagerer med det *faktiske* boligprisniveau, vil vi ligeledes inkludere denne variabel i VAR-modellen.

Konkret vil vi forsøge os med at estimere en VAR-model af formen

¹ Hott og Monnin (2008) gør den restriktive antagelse, at både indkomst- og priselasticiteten i boligefterspørgslen er lig med 1 svarende til, at forbrugerne har en Cobb-Douglas nyttefunktion. Fordelen ved vor specifikation i (6) er, at den tillader en kalibrering baseret på eksisterende empiriske estimater for elasticiteterne.

$$\mathbf{y}_t = \Phi_0 + \Phi_1 \mathbf{y}_{t-1} + \Phi_2 \mathbf{y}_{t-2} + \dots + \Phi_n \mathbf{y}_{t-n} + \boldsymbol{\varepsilon}_t, \quad \mathbf{y}_t \equiv \begin{bmatrix} \Delta p_t^a \\ \Delta r_t \\ \gamma_t \\ \Delta y_t \\ \Delta h_t \end{bmatrix}, \quad (7)$$

hvor Δ er første-differens operatoren, og de fede typer angiver vektorer. Den variable p^a er logaritmen til den faktiske reale kontantpris, r er logaritmen til det reale huslejeniveau i udlejningssektoren, y er logaritmen til den reale disponible indkomst, og h er logaritmen til den reale boligbeholdning. Modellen specificeres i log-differenser af de nævnte variable, fordi disse differenser må antages at være stationære. Stationaritetssantagelsen og den statistiske signifikans vil naturligvis blive testet for hver enkelt variabel. Laglængden n vil blive fastlagt ved brug af forskellige informationskriterier samt diagnostiske tests på residualerne.

Når en VAR-model med tilfredsstillende egenskaber er fundet, kan den bruges til fremskrivning af de forventningsvariable, der indgår i vore to alternative specifikationer af den fundamentale boligpris. Derved fremkommer estimater for fundamentalprisen. Vi vil undersøge, i hvilket omfang de to alternative estimater (svarende til ligevægtsbetingelsen (4) hhv. (6)) afviger fra hinanden, ligesom resultaternes følsomhed overfor størrelsen af elasticiteterne i (6) vil blive klarlagt.

Et afgørende spørgsmål er, om de faktiske boligpriser tenderer at bevæge sig hen imod de estimerede fundamentalpriser, og, i givet fald, hvor hurtigt bevægelsen mod det fundamentale prisniveau foregår. For at undersøge dette vil vi estimere en vektor-fejlkorrigeringsmodel af formen

$$\Delta \mathbf{x}_t = -\boldsymbol{\alpha} \boldsymbol{\beta}' \mathbf{x}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta \mathbf{x}_{t-i} + \boldsymbol{\varepsilon}_t, \quad \mathbf{x}_t = \begin{bmatrix} p_t^a \\ p_t \end{bmatrix}. \quad (8)$$

Modellen i (8) belyser samspillet mellem den faktiske og den fundamentale boligpris. Hvis den faktiske boligpris konvergerer mod fundamentalprisen, vil gabet mellem de to priser være "mean-reverting". I (8) betyder dette, at de to variable cointegrerer med cointegrationsvektoren $\boldsymbol{\beta} = [1 \quad -1]$. Denne hypotese vil blive testet.

Hvis fundamentalprisen er styrende for den faktiske pris, vil det endvidere gælde, at den faktiske pris reagerer på en afvigelse fra fundamentalprisen. Det indebærer, at tilpasningskoefficienten α_1 (dvs. det første element i $\boldsymbol{\alpha}$ -vektoren i (8)) skal være signifikant negativ. Samtidigt tilsiger vor teori, at den faktiske pris ikke er styrende for fundamentalprisen, hvilket kræver, at elementet α_2 i $\boldsymbol{\alpha}$ -vektoren i (8) ikke er signifikant forskelligt fra nul. Vi vil teste disse hypoteser.

Såfremt fundamentalprisen er et anker for den faktiske pris, bør det yderligere gælde, at information om fundamentalprisen hjælper til at forecaste den faktiske boligpris, dvs. at fundamentalprisen Granger-forårsager den faktiske pris. Hvis der ikke er langsigtet Granger-kausaltitet fra den fundamentale til den faktiske pris, vil parameteren α_1 i (8) være nul. Hvis fundamentalprisen heller ikke Granger-forårsager den faktiske pris på kort sigt, vil parametrene i første række af Γ_i -matricerne i (8) være nul. Disse hypoteser kan selvsagt testes.

Ved brug af vektor-fejlkorrktionsmodellen (8) og metoden udviklet af Bergman m.fl. (2011) kan vi også identificere midlertidige og permanente stød til såvel den fundamentale som den faktiske boligpris og analysere deres effekter. Specielt kan vi undersøge, hvor lang tid der går, før en given andel af gabet mellem faktisk og fundamental pris er lukket, efter at der er indtruffet et stød. Dermed kan vi kvantificere, hvor hurtigt den faktiske boligpris tilpasser sig til fundamentalprisen.

Vektor-fejlkorrktionsmodellen (8) gør det således muligt at belyse, hvorvidt og på hvilken måde det fundamentale niveau for boligpriserne fungerer som anker for de faktiske boligpriser.

Modellerne (7) og (8) vil som udgangspunkt blive estimeret på basis af danske og svenske kvartalsdata fra midten af 1980'erne og frem til i dag. Denne periodeafgrænsning vælges, fordi kapitalmarkederne i både Danmark og Sverige var nogenlunde liberaliserede fra midt-firserne og frem. I tidligere perioder med diverse kapitalmarkedsrestriktioner kan det dynamiske samspil mellem renter og boligpriser mm. have været anderledes. De observerede lange cykler på boligmarkedet antyder dog, at tilpasningen af de faktiske til de fundamentale boligpriser kan foregå meget langsomt, hvilket kan tale for en længere estimationsperiode. Vi vil derfor også forsøge at estimere modellerne (7) og (8) og dermed beregne fundamentale boligpriser på grundlag af årsdata så langt tilbage, som vi kan komme med de foreliggende data.

Projektets politikrelevans

De seneste års begivenheder har til fulde illustreret boligprisudviklingens store betydning for den makroøkonomiske og finansielle stabilitet. De nylige store udsving i dansk økonomi har i høj grad været drevet af udviklingen på boligmarkedet, jf. fx analysen i Dam m.fl. (2011). Det diskuteres løbende, om det danske ejerboligmarked fortsat er overvurderet, eller om det tværtimod er ved at være undervurderet, som antydtes af Danmarks Nationalbank (2012, s. 25-27).

I Sverige har mange iagttagere – herunder Finanspolitiska Rådet (2012, s. 38-40) – udtrykt bekymring for, at der er en boble på boligmarkedet, og at det svenske boligmarked derfor står overfor en mærkbar nedadrettet korrektion med deraf følgende negative konsekvenser for den makroøkonomiske udvikling. Bekymringerne har bl.a. motiveret Sveriges Riksbank (2011) til at udgive en omfattende rapport om risici på det svenske boligmarked.

Den her foreslåede analyse af fundamentale boligpriser og deres samspil med de faktiske boligpriser vil kunne kaste nyt lys over denne problematik. Potentielt vil projektet således kunne forbedre mulighederne for at opbygge et passende økonomisk-politisk beredskab overfor uligevægte på boligmarkedet.

Tidsplan og forventede publikationer

Projektet tænkes påbegyndt i slutningen af 2012 og forventes afsluttet i løbet af 2013. Det er målsætningen, at projektet skal lede til en publikation i et internationalt tidsskrift. Derudover vil det være naturligt at formidle analyseresultaterne til et dansk og et svensk publikum, fx via *Økonomisk Debatt* og *Nationaløkonomisk Tidsskrift* eller *Samfundsøkonomen*.

Budget

(Der søges om dækning af lønudgift for såvel Michael Bergman som Peter Birch Sørensen i hver tre måneder, dvs. seks måneders løn i alt. Der er ingen forventede udgifter til datakøb og rejser mm.)

3 mdr. løn, Peter Birch Sørensen kr.	210.342,-
3 mdr. løn, Michael Bergman kr.	175.434,-
<u>Overhead (20%)</u>	<u>77.155,-</u>
Ansøgt i alt kr.	462.931,-

Litteraturhenvisninger

Bergman, U.M., Y.-W. Cheung og K.S. Lai, (2011), "The Common-Trend and Transitory Dynamics in Real Exchange Rate Fluctuations," *Applied Economics*, 43, 1-18.

Campbell, J. and R. Shiller (1988). The dividend-price ratio and expectations of future dividends and discount factors. *Review of Financial Studies* 1, 195-227.

Dam, N.A., T. S. Hvolbøl, E.H. Pedersen, P.B. Sørensen and S.H. Thamsborg (2011). Developments in the market for owner-occupied housing in recent years – Can house prices be explained? Danmarks Nationalbank, *Monetary Review*, 1st Quarter 2011, Part 2, 1-82.

Danmarks Nationalbank (2012). *Kvartalsoversigt*, 1. Kvartal 2012, Del 1.

Finanspolitiska Rådet (2012). *Svensk finanspolitik*. Finanspolitiska Rådets rapport 2012, Stockholm.

Hott, C. and P. Monnin (2008). Fundamental real estate prices: an empirical estimation with international data. *Journal of Real Estate Finance and Economics* 36, 427-450.

Sveriges Riksbank (2011). *Riksbankens utredning om risker på den svenska bostadsmarknaden*. Stockholm april 2011.