



**EKONOMI
HÖGSKOLAN**
Lunds universitet

Risk för bostadsägare

- en analys av risken vid förändringar av ränta och elpris

Författare: Samuel Kans Johansson
Handledare: Hans Byström

Ekonomihögskolan Lunds Universitet
Nationalekonomiska institutionen
Kandidatuppsats 15 hp
VT 2008

Abstract

Since 1996 the Swedish households have tenfolded their volume of loans for own homes that is attached to a floating interest rate. Also in 1996 the Swedish electric market was deregulated. These two facts have increased the volatility in the household expenses for these two commodities. This thesis studies the risk for homeowners attached to the exposure against the electric and the credit market. The risk model used is Cost-at-Risk which is usually used by public authorities for analysing the risk involved with national debt. The model quantifies the risk into the future expected cost and to the highest future cost, at a certain probability level. By a slight modification of the Cost-at-Risk model to suit the present premise, the household expenses are analysed. For homeowners with loan at a floating interest rate and an electric contract that follow the spot market, a loan of one million SEK and an electric consumption of 5000 kilowatt hours per year is assumed. The conclusion in the thesis states that the risk at present time is relatively low.

Innehållsförteckning

1. Inledning	4
1.1 Bakgrund och problemformulering	4
1.2 Syfte och metod	5
1.3 Avgränsningar	5
1.4 Översikt	6
2. Teori	7
2.1 Syfte med kapitlet	7
2.2 Underlag	7
2.3 Cost-at-Risk	8
2.4 Räntemodell	9
2.5 Cox-Ingersoll-Ross-modellen	10
2.6 Modell för elpris	12
2.7 Modifiering	12
2.8 Historisk simulering	13
3. Metod	14
3.1 Data	14
3.2 Relativ och Absolut Cost-at-Risk	15
3.3 Simuleringar	15
4. Resultat	17
4.1 Simuleringar	18
4.2 Månadskostnad 1 år framåt	20
4.3 Månadskostnad 2 års sikt	20
4.4 Månadskostnad 5 års sikt	21
4.5 Svagheter i simuleringen	22
5. Analys	24
5.1 Riskstyrning	24
5.2 Ytterligare risk	24
6. Slutsats	26
Källförteckning	27

1. Inledning

1.1 Bakgrund och problemformulering

Sedan mitten av 90-talet har skuldkvoten för svenska hushåll ökat från cirka 90 % till över 140 % under 2007.¹ Den största delen av ökningen består av bostadslån till följd av den snabba ökningen av bostadspriserna under samma period. Samtidigt har hushållens lånevolym som är knuten till rörlig ränta tiodubblats från knappt 50 miljarder kronor 1996 till nästan 500 miljarder kronor under 2007.² I jämförelse med flera andra länder med liknande bostadssituation som Sverige räknas vi som ett av de mer räntekänsliga länderna i avseende på nettobostadsutgiften.³

Den gemensamma skandinaviska elmarknaden skapades 1996 och utgjorde den första i världen av större avregleringar för el. En av anledningarna till konkurrensutsättning av elmarknaden var att skapa lägre elpriser. Men samtidigt skapades en ökad volatilitet i elpriset vilket innebär en större osäkerhet för konsumenten. Vid rörligt elavtal finns för närvarande små möjligheter för elkonsumenten att byta till fast elpris innan avtalsperiodens slut.⁴

För bostadsägare medför exponeringen mot dessa marknader en risk i form av oväntade variationer i månadskostnaden. Känsligheten för fluktuationer i månadskostnaden hos svenska hushåll har därmed under de senaste åren ökat i takt med den ökade användningen av rörlig ränta och införlivandet av den fria elmarknaden.

Idén till uppsatsen kommer från Marcus Iorizzo's⁵ uppsats från 2005 som undersöker ränterisken för bostadsköpare. För att vidareutveckla hans uppsats finner jag det intressant att titta på risken för förändring av månadskostnaden hos bostadsägare och där förutom räntan även se på risken för förändring av elpriset. Anledningen till att titta på just dessa parametrar är dess höga volatilitet i förhållande till andra kostnader som direkt påverkar en bostadsägare.

¹ Andersson, Biljer, Wikström, Öberg; Hushållens sparande och ekonomiska ställning; Statistiska Centralbyrån; 17 april 2007; s. 10

² Andersson, Biljer, Wikström, Öberg; s. 8

³ Haglund, Persson, Strangl; Riskbedömningar vid ränteförändringar – En analys av bolånemarknaden; Lunds universitet; kandidatuppsats VT 2004; s. 63

⁴ Dagens Nyheter; Villaägarna anmäler oskäliga elavtal; www.dn.se; 21 november 2007

⁵ Iorizzo, Marcus; Ränterisk för bostadsköpare – Betydande eller marginell?; Lunds Universitet; kandidatuppsats HT 2005

Vanligt bland tidigare studier som fokuserar på risk kring bostadslån är att utreda risken utifrån en kreditgivares synvinkel. I uppsatsen analyseras istället risken utifrån bostadsägarens perspektiv. Modellen Cost-at-Risk används för närvarande nästan uteslutande av statliga myndigheter runt om i världen för analysering av ränterisken i statskulden. Genom applicering av modellen i ett nytt sammanhang önskar författaren bidra till mångfalden i den ekonomiska teorin genom att belysa en ännu ganska okänd metod.

Uppsatsen ämnar undersöka hur stor risken är för förändring av månadskostnaden för bostadsägare med avseende på el- och ränteutgifter för rörligt elavtal och rörlig ränta.

1.2 Syfte och metod

Syftet med studien är att med utgångspunkt i riskmodellen Cost-at-Risk analysera risken som exponeringen gentemot ränte- och elmarknaden som bostadsägare är utsatta för.

Metoden som används kvantifierar den ekonomiska kostnaden som ett hushåll kan utsättas för vid förändringar av elpris och ränta. Genom att simulera möjliga scenarier för elpris- och räntebaner studeras den förväntade kostnadsutvecklingen i riskmodellen. Beräkningarna utförs under lite besvärliga förutsättningar i Excel, då EViews som är ett av de vanliga dataanalysprogrammen vid institutionen, inte lämpar sig för simuleringar.

1.3 Avgränsningar och definitioner

Tidsperioden som studeras sträcker sig från och med 1996 fram till och med 2007. Anledningen till valet av denna tidsperiod grundar sig i att elmarknaden avreglerades från och med 1996. För räntan lämpar det sig inte heller att titta på en längre period då den svenska kronan släpptes flytande i november 1992 efter att ha varit knuten med fast växelkurs till den europeiska valutaenheten ecu.⁶ Under fast växelkursregim gäller andra förutsättningar för räntesättningen. Vidare bedriver Sveriges riksbank sedan den förste januari 1995 formellt en penningpolitik enligt ett inflationsmål på 2 %.⁷ Tidsintervallet bör därmed anses som lämpligt på grund av den radikala förändringen av penningpolitiken i Sverige under början av 1990-talet.

⁶ Bergström, Villy; Arbetsmarknad och lönebildning; 22 november 2005; www.riksbanken.se

⁷ Giavazzi & Mishkin; En utvärdering av den svenska penningpolitiken 1995-2005; Riksdagstryckeriet; Stockholm 2006; s. 3

För att representera månadskostnaden för ett normalhushåll beräknas elförbrukningen till 5000 kilowattimmar (kWh) per år. Lånets storlek är antagen till en miljon kr och bortser från amorteringar. Anledningen är beräkningsskäl i den modifierade modellen av Cost-at-Risk som används i uppsatsen.

1.4 Översikt

Efter detta inledande kapitel följer fem kapitel som är indelade i kortare avsnitt. Kapitel två beskriver den teoretiska grunden för riskberäkningarna. Kapitel tre applicerar teorin för de aktuella beräkningarna där resultaten presenteras i kapitel fyra. Slutligen analyseras resultaten i det femte kapitlet och i det sjätte kapitlet dras en kort slutsats.

2. Teori

2.1 Syfte med kapitlet

Kapitlet beskriver grunderna för Cost-at-Risk-modellen som presenteras i Statens låntagning og gæld 2000 och Statens låntagning og gæld 2001, publicerat av Danmarks Nationalbank. Vidare beskrivs räntemodellen Cox-Ingersoll-Ross som används som bas för Cost-at-Risk-beräkningarna och slutligen den modifierade modellen av Cost-at-Risk som används i uppsatsen. Syftet med att presentera grunderna i modellerna är att lyfta fram de huvudsakliga förutsättningarna för Cost-at-Risk för att därigenom skapa underlag för analys och diskussion.

2.2 Underlag

När den risk som föreligger ska mätas på ett adekvat sätt, krävs det att den mest lämpade metoden hittas. Olika metoder har unika fördelar men även begränsningar i att fånga risken. Vid bedömning av ränterisk är Value-at-Risk en vanlig metod.⁸ Här bestäms risken av känsligheten i marknadsvärdet och sannolikheten för ränteförändringar. Problemet är här att bestämma marknadsvärdet av elkonsumenterna. Istället för en modell som beskriver risken i värdet förändringen vore det mer lämpligt med en metod som beskriver risken för en kostnadsförändring. En bostad är en investering för en lång period och de faktiska månadsutgifterna är av större relevans för en bostadsägare än kortsiktiga förändringar i marknadsvärdet av lånet.

Metoden Cost-at-Risk (CaR) kan ses som en variant av den mer kända Cash flow-at-risk. Skillnaden är att CaR kvantifierar ränte- och finansieringsrisken och därmed ser till kostnaden och inte till både inkomster och utgifter såsom Cash flow-at-risk, eller till värdet av skulden såsom Value-at-Risk. CaR är därmed en mycket relevant metod för uppsatsens syfte att mäta risken i månadskostnaden hos bostadsägare.

Litteraturen kring CaR är ytterst knapphändig och främst begränsad till publiceringar från Danmarks Nationalbank som har utvecklat modellen för att analysera och kvantifiera ränte- och finansieringsrisk för statsskulden. Men då CaR är utvecklad av en respektabel institution såsom Danmarks Nationalbank utgör det en stark grund till att undersöka och applicera metoden.

⁸ Söderlind, Lars; Att mäta ränterisker; andra upplagan; SNS Förlag; Smedjebacken 2001; s. 70

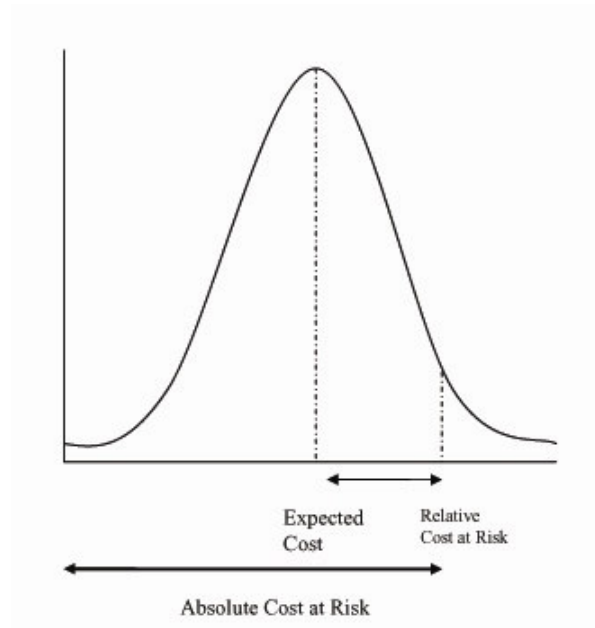
2.3 Cost-at-Risk⁹

Eftersom CaR egentligen används till riskanalys för statsskuld ingår beräkningar om bland annat förväntat statsbudgetöverskott, löptider för aktuella statsskuldväxlar och storlek på statsskuld. Det är mycket som inte går att applicera i denna uppsats. Därför utförs en modifierad CaR, anpassad till det aktuella ämnet. Men för att förstå skillnaden i grundmodellen och de modifikationer som är gjorda presenteras först översiktligt grundmodellen.

Cost-at-Risk är från början utvecklad av Danmarks Nationalbank för användning som beslutsunderlag vid styrning av statsskuldens ränte- och finansieringsrisk. Metoden baseras på beräkningar utifrån historiska data för att därigenom fånga upp de naturliga rörelserna i ränteutvecklingen. Till skillnad från många kända riskanalysmodeller som använder sig av vaga riskmått som till exempel betavärden, ger CaR istället ett direkt nominellt belopp av maximala utgifter. Med hjälp av modellen kvantifieras risken, med en viss sannolikhet, som den maximala kostnaden under perioden. CaR baseras på beräkningar kring framtida förväntade räntekostnader. Ingångsdata för framtida räntor beräknas utifrån en eller flera räntemodeller där en stor mängd simuleringar görs. Medelvärdet från simuleringarna representerar den framtida förväntade kostnaden. Härifrån fortsätter vi till de två viktiga begreppen inom Cost-at-Risk, nämligen Absolut CaR och Relativ CaR. Absolut CaR illustrerar den med 95 % sannolikhet maximala kostnaden under perioden. Absolut CaR beräknas enkelt ur den 95:e percentilen från simuleringarna. Relativ CaR illustrerar skillnaden mellan den förväntade och den maximala kostnaden, vilket alltså representerar den maximala stigningen i kostnader från medelvärdet under perioden med 95 % sannolikhet. Följaktligen är resultaten från CaR-analysen mycket lättolkade. Sambanden mellan förväntad kostnad, Absolut CaR och Relativ CaR illustreras i figur 2.1 nedan.

⁹ Teorin kring Cost-at-Risk är hämtad från Danmarks Nationalbank; Statens låntagning og gæld 2000; Köpenhamn; 1 februari 2001; kap. 10 och Danmarks Nationalbank; Statens låntagning og gæld 2001; Köpenhamn; 4 februari 2002; kap. 9

Figur 2.1 – Cost-at-Risk¹⁰



2.4 Räntemodell

Det finns ett stort spektrum av modeller som beskriver utvecklingen av spotpriser för olika typer av tillgångar och instrument. Gemensamt för modellerna är dock att oavsett hur avancerade och eleganta de är, så har de svagheter.

Danmarks Nationalbank använder sig av flera räntemodeller varav en är räntemodellen utvecklad av Cox-Ingersoll-Ross, den så kallade CIR-modellen. Detta är en relativt enkel linjär faktormodell men som tack vare sin enkelhet är mycket användbar och samtidigt uppfyller de egenskaper som önskas av en räntemodell för det aktuella användningsområdet.

¹⁰ Figur hämtad från PowerPoint-presentation av M. Coşkun Cangöz, Acting Director General of Public Finance; Turkish Treasury; 5 september 2006; sida 9

2.5 Cox-Ingersoll-Ross-modellen

Teorin ¹¹ i följande avsnitt beskriver grunderna för CIR-modellen. Modellen är en enfaktormodell som beskriver dynamiken för räntan med följande stokastiska process:

$$dr(t) = \kappa(\theta - r(t))dt + \sigma\sqrt{r(t)}dW(t)$$

där $r(t)$ är räntan för tidpunkt t , θ är den långsiktiga nivån för räntan, σ är standardavvikelsen för räntan, κ är den hastighet som räntan rör sig med mot den långsiktiga nivån θ . $W(t)$ är en stokastisk process, Wiener-processen, där tillväxten $dW(t)$ har medelvärdet 0 och variansen dt . Förändringen av W beskrivs enligt:

$$dW(t) = Z\sqrt{dt}$$

där Z är en normalfördelad slumpvariabel med medeltalet 0 och standardavvikelsen 1 och där dt representerar förändringen av tiden vilket här ger variansen dt i CIR-modellen ovan. För uppskattning av parametrarna θ och κ används villkorliga minsta kvadrat metoden (conditional least squares estimation). Villkorliga minsta kvadrat metoden är ett vanligt tillvägagångssätt för estimering av parametrar från tidsseriedata. För en stokastisk process ges den villkorliga medelfunktionen av $E[r_k | F_{k-1}]$. Den villkorliga minsta kvadrat metoden minimerar summan av kvadraterna med:

$$\sum_1^n (r_k - E[r_k | F_{k-1}])^2$$

där F_{k-1} utgör standardavvikelsen för r_1, \dots, r_k , men som här ersätts med $\sigma(r_{k-1})$. Den villkorliga medelfunktionen deriveras enligt följande:

$$E[r_k | r_{k-1} = r] = \gamma_0 + \gamma_1 r$$

¹¹ Teorin för CIR-modellen är hämtad från Benninga, Simon; Financial Modeling; kap. 15, Danmarks Nationalbank; Statens låntagning og gæld 2000; kap. 10, Danmarks Nationalbank; Statens låntagning og gæld 2001; kap. 9, Overbeck & Rydén; Estimation in the Cox-Ingersoll-Ross Model; kap. 1-3

där:

$$\gamma_0 = \frac{a}{b}(e^{b\Delta t} - 1)$$

och:

$$\gamma_1 = e^{b\Delta t}$$

Med hjälp av den villkorliga minsta kvadrat metoden estimeras då a och b med nedanstående uttryck:

$$\hat{b} = \frac{1}{\Delta t} \log \left\{ \frac{\left(\sum_{k=1}^n (r_k - \bar{r}_n)(r_{k-1} - \bar{r}_n') \right)}{\sum_{k=1}^n (r_{k-1} - \bar{r}_n')^2} \right\}$$

och:

$$\hat{a} = \frac{\bar{r}_n - e^{\hat{b}\Delta t} \bar{r}_n'}{e^{\hat{b}\Delta t} - 1} \hat{b}$$

där

$$\bar{r}_n = \frac{\sum_{k=1}^n r_k}{n} \quad \text{och} \quad \bar{r}_n' = \frac{\sum_{k=1}^n r_{k-1}}{n}$$

Den enklaste versionen av CIR-modellen ges av följande uttryck:

$$dX(t) = (a + bX(t))dt + \sigma\sqrt{X(t)}dW(t)$$

där $a > 0$ och $b < 0$. Men i den version av modellen som används i uppsatsen krävs parametrarna θ och κ , enligt nedanstående uttryck:

$$dr(t) = \kappa(\theta - r(t))dt + \sigma\sqrt{r(t)}dW(t)$$

Från a och b löser vi ut θ , den långsiktiga nivån för räntan och κ , den hastighet som räntan rör sig med mot den långsiktiga nivån θ . Kriterierna för parametrarna är $\theta > 0$ och $\kappa > 0$ vilket ger följande:

$$\theta = \frac{-a}{b} \text{ och } \kappa = -b.$$

De attraktiva egenskaperna för modellen representeras då av att räntan förblir positiv, uppvisar mean-reversion mot den långsiktiga nivån θ samt att tillväxtvariansen är proportionerlig mot det nuvarande värdet av r .

Utifrån modellen simuleras ett stort antal räntescenarier som blir underlaget för beräkningarna i CaR-modellen.

2.6 Modell för elpris

I prisutvecklingen på den nordiska elmarknaden finns en stark säsongsbetoning på grund av högre elkonsumention under vinterhalvåret än på sommarhalvåret. Men trots det högre vinterpriset relativt lägre sommarpriset följer priset på längre sikt en trend mot samma medelpris. Detta innebär att CIR-modellen har önskvärda egenskaperna även för en modell som beskriver elpriset. Med modellens egenskap att för priset uppvisa en strävan mot den långsiktiga prisnivån passar den utmärkt även för uppskattning av elpriset.

2.7 Modifiering

Precis som i grundmodellen av Cost-at-Risk utförs en mängd simuleringar för den förväntade elpris- och räntebanan. Från simuleringarna erhålls förväntade framtida räntor och elpriser för ett, två och fem års sikt. Men för att fånga de gemensamma rörelserna i månadskostnaden utförs istället en historisk simulering som bättre fångar upp avvikelserna från medelvärdet. CaR beräknas då utifrån förväntade ränte- och elprisförändringar men med de historiska månadskostnaderna som bas för Absolut och Relativ CaR. Med utgångspunkt i detta beräknas framtida månadskostnader och på det läggs den, med 95 % sannolikhet, förväntat högsta avvikelsen, vilket bildar Absolut och Relativ CaR. På så sätt återges samvariationerna och korrelationen från den historiska fördelningen på ett korrekt sätt. Skillnaden mellan Cost-at-Risk i grundutförande och den modifierade varianten i uppsatsen ligger då i användningen av den historiska simuleringen som presenteras i avsnitt 2.8.

2.8 Historisk simulering

Allmänt kan ränterisk definieras med:

*”risken att variationer i det allmänna ränteläget leder till kapitalförluster eller lägre räntenetto.”*¹²

Bakgrunden till risk är osäkerhet kring framtiden samt att kostnadsutvecklingen ofta avviker från den förväntade kostnaden. En historisk simulering är den mest direkta användningen av historisk information för att beräkna den förväntade framtida kostnadsutvecklingen. Framtida och historiska kostnadsförändringar antas följa samma fördelning. Fördelen är då att den historiska sannolikhetsfördelningen återges korrekt med den naturliga samvariationen och korrelationen inräknad.

För att beskriva de historiska förändringarna i månadskostnaden används glidande medelvärden. För att mäta avvikelserna från medelkostnaden under en viss tidshorisont subtraheras kontinuerligt den sista observationen från medelvärdet av perioden. För en tidshorisont på m månader skapas $n - m + 1$ observerade avvikelser från det glidande medelvärdet där n är antalet månadsobservationer för kostnaden. Avvikelse från medelvärdet beräknas enligt följande:

$$X_t = \bar{k}_t - k_t$$

där X_t är avvikelserna vid tidpunkt t , \bar{k}_t är det glidande medelvärdet för månadskostnaden vid tidpunkt t och k_t är observationen för månadskostnaden vid tidpunkt t .

¹² Söderlind, Lars; Att mäta ränterisker; andra upplagan; SNS Förlag; Smedjebacken 2001 s. 12

3. Metod

3.1 Data

Datamaterialet som studeras i denna uppsats är den rörliga bolåneräntan och det rörliga elpriset under tolvårsperioden 1996 till och med 2007.

Eftersom uppsatsen analyserar månadskostnaden kommer genomsnittliga månadsvis värden av rörlig ränta och rörligt elpris att användas. Det finns två anledningar till detta val av beräkning. Dels är det genomsnittligt månadsvis spotpris på Nordpool som elleverantörerna använder vid fakturering till konsument, dels underlättar det beräkningarna.

Data för elpris är taget från E.on och bolåneräntor kommer från Nordea. Från början var tanken att använda ett genomsnitt från fler källor, men en genomgång av några av de största aktörerna visade på mycket små skillnader. Därmed valdes E.on respektive Nordea då dessa data var mest utförlig.

För elpriset är skatt och moms medräknade med motivet att uppvisa den verkliga kostnaden. Sedan avregleringen av elmarknaden har elpriset ökat en aning vilket till stor del kan kopplas till energiskatten som gradvis har ökat under perioden. 2003 infördes även elcertifikatsystemet där alla elkonsumenter betalar för elcertifikat som bidrar till utbyggnad av förnybar energi. Där har brist på statistik inneburit att jag istället fått använda medelvärden från Energimyndigheten. Från och med 2007 är dock elcertifikat inräknat i priset från alla elleverantörer. I det totala elpriset ingår för en konsument även nätavgift. Dock utelämnas nätavgiften i uppsatsen då denna inte är rörlig utan utgörs av en fast avgift vilket då inte medför någon risk.

Förbrukningen av total energi i en vanlig villa är ungefär 25000 kWh per år. Därav är uppvärmning cirka 15000 kWh, varmvatten 5000 kWh och resten hushållsel. Beroende på vilken typ av uppvärmning som används i bostaden kan dock elförbrukningen variera kraftigt. Det genomsnitt som ofta används av elbolagen i Sverige för beräkning av hushållsel är 5000 kWh per år¹³. Därför används endast genomsnittlig hushållsel i uträkningarna och övrig energianvändning bortses från.

¹³ E.on; Genomsnittlig elförbrukning; www.eon.se

För bostadslån skiljer lånens storlek kraftigt mellan olika delar av landet på grund av de vitt skilda utgångspunkterna för bostadspriser i olika regioner, städer och lokal geografisk position. För att representera ett normalt bostadslån har för ränteberäkningen därför ett lån på en miljon kronor antagits. Diskonteringen av räntan beräknas enligt enkel årsränta då denna metod är vanlig bland banker.

3.2 Relativ och Absolut Cost-at-Risk

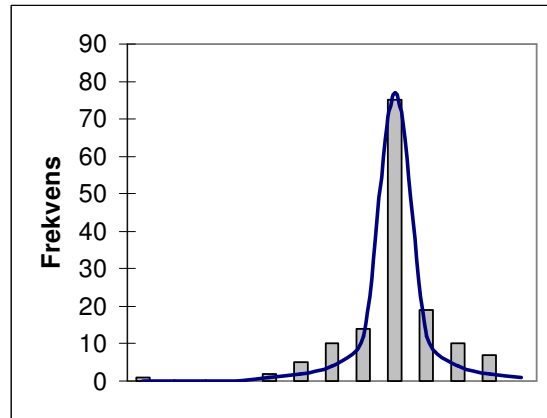
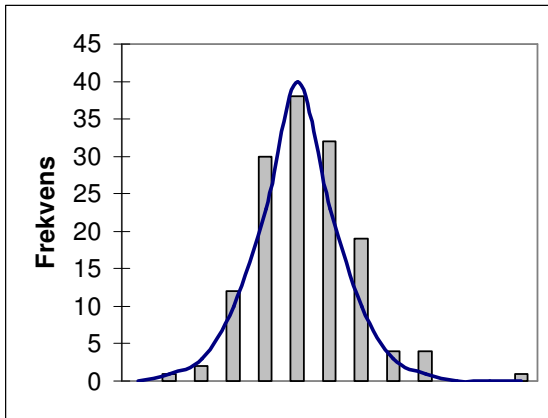
En brist i uppsatsen är att CaR egentligen används för en enskild gäldenär vilket ger mer exakta resultat än de genomsnittliga och generella beräkningar som utförs här. Vid beräkning för en enskild gäldenär tas hänsyn till amorteringar. Detta innebär att lånets storlek successivt minskar vilket på sikt innebär att såväl Relativ som Absolut CaR minskar.

Med hjälp av CaR-modellen kvantifieras risken med en viss sannolikhet. I uppsatsen kommer genomgående 95 % sannolikhet att användas. Beräkningar är utförda för CaR på ett, två och fem års sikt. Eftersom modellen utgår från medelvärden har följande metod använts. Beräkningarna beskrivs för ett års CaR-beräkningar, men används på samma sätt för två och fem års CaR. Kontinuerligt har glidande medelvärden för månadskostnader ett år bakåt i tiden använts vilket subtraheras från den tolfte månadens kostnad. Därav erhålls avvikelser från medelvärdet för den tolfte månaden i perioden. Från totalt 144 månader alstras därmed 133 observationer. Dessa observationer beskriver alla de avvikelser från medelvärdet som naturligt sker under en tolv månadersperiod. Genom att ta den 95 percentilen ur de 133 observationerna får vi underlaget till Relativ och Absolut CaR för en tolv månadersperiod. För två och fem års sikt har medelvärden för två och fem år tillbaka subtraherats från den 24:e respektive 60:e månaden, vilket resulterar i 121 respektive 85 observationer.

3.3 Simuleringar

För att kunna använda normalfördelade slumpvariabler i CIR-modellen undersöker vi om de historiska ränte- och elprisförändringarna följer normalfördelningen.

Figur 3.2 – Histogram Elprisförändringar **Figur 3.3 – Histogram Ränteförändringar**



I histogrammen ser vi att förändringarna i både elpriset och räntan följer normalfördelningen men med olika varians.

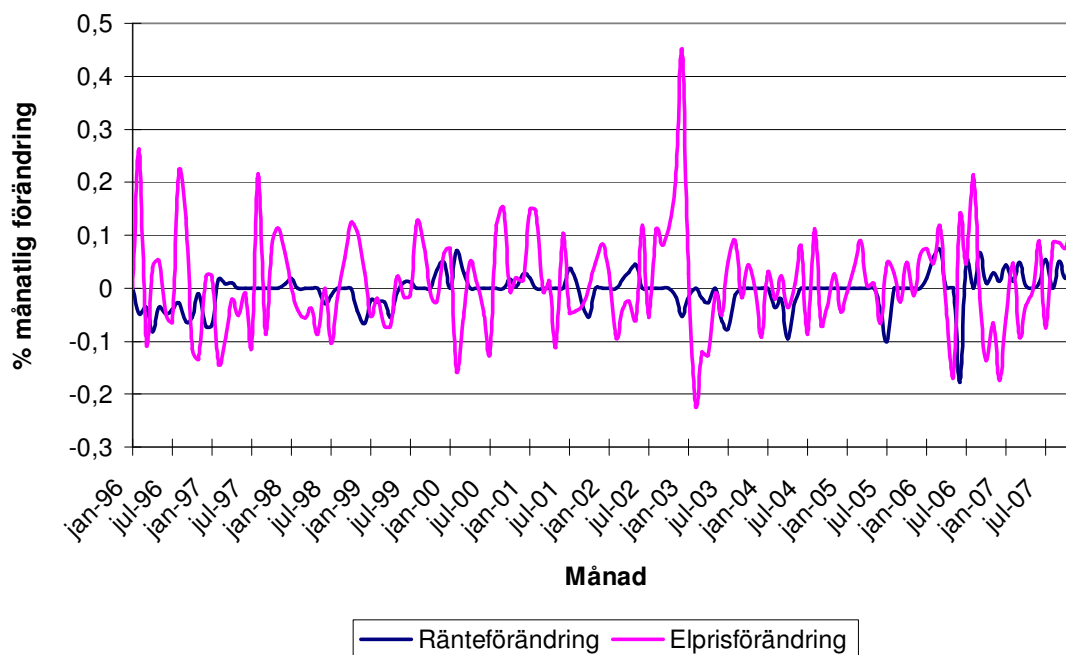
Utifrån CIR-modellen utförts för ränteutvecklingen 1000 simuleringsserier var för 1, 2 och 5 års sikt, totalt 3000 serier eller simuleringar för 96000 månader under den närmaste ett-, två- och femårsperioden. För elprisutvecklingen har lika många simuleringar utförts vilket genererar en god grund för vidare beräkningar.

4. Resultat

Viktigt att ha i åtanke när det gäller resultaten är att CaR-metoden är baserad på medelvärden. Detta innebär att avvikelser kommer att ske från den förväntade månadskostnaden, men där det föreligger 95 % sannolikhet att de inte kommer att bli större än Absolut CaR. I påföljande grafer kan fördelningen se lite underlig ut. Anledningen är att sannolikhetsfördelningen av de historiska förändringarna av månadskostnaden ser olika ut för olika tidshorisonter.

Vi börjar med att titta på korrelationen för månadskostnaden mellan el och ränta. Dessa är starkt negativt korrelerade med en korrelationskoefficient på $-0,53$. Tack vare den negativa korrelationen minskar risken något för månadskostnaden i förhållande till el- och ränteposterna var för sig. Elpris- och ränteförändringarna illustreras i figur 4.1 nedan.

Figur 4.1 – Procentuell månadsvis förändring av ränta och elpris



Å ena sidan har elpriset en betydligt högre volatilitet men på grund av dess låga vikt i månadskostnaden har den samtidigt lägre betydelse för den totala kostnaden och därmed risken. Å andra sidan har vikten i månadskostnaden för elpriset ökat från ca 2 % till närmare 15 % de senaste åren. Detta är såklart ett resultat av stigande elpriser och de generellt lägre räntorna under 2000-talet i förhållande till mitten av 1990-talet.

4.1 Simuleringar

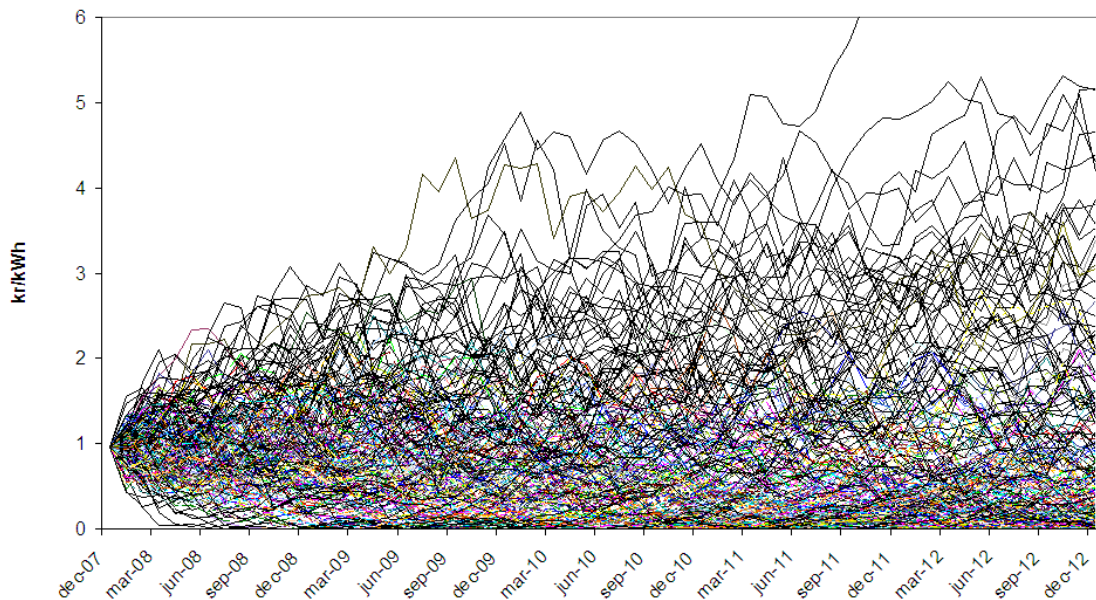
Simuleringarna är utförda enligt CIR-modellen som är beskriven tidigare i uppsatsen. De framräknade värdena för parametrarna är följande:

Parameter	Elpris	Ränta
θ	0,8095	0,0372
κ	0,0174	0,0290
σ	0,207277	0,0126

Ur parametrarna kan vi tolka att elpriset varierar i större utsträckning än räntan och samtidigt rör sig mot den långsiktiga nivån i långsammare takt än räntan.

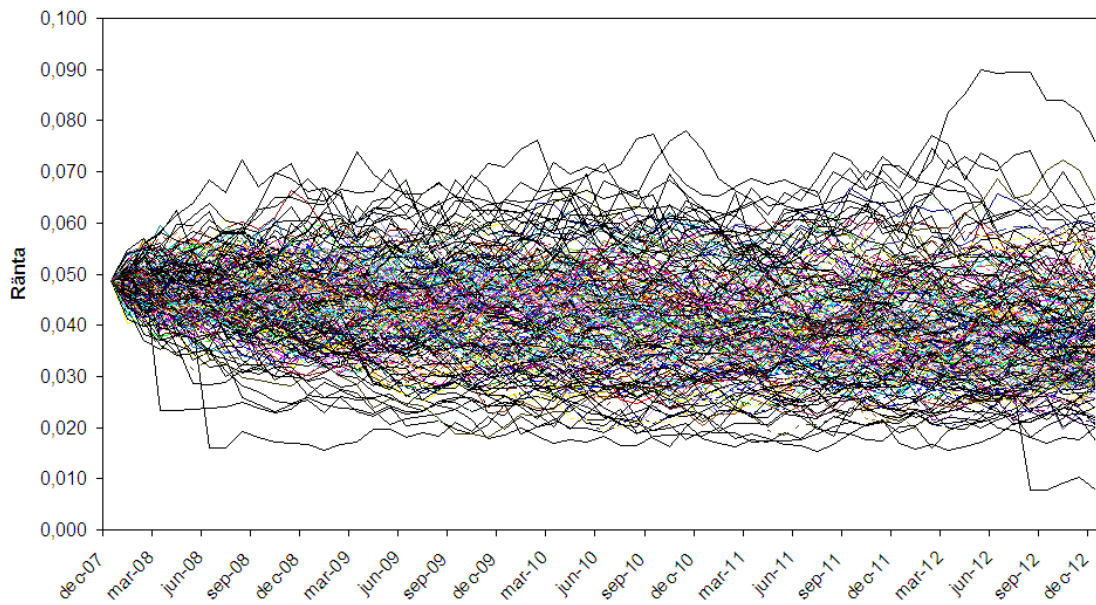
Utifrån de simuleringsserier som utförts illustreras nedan femårs-simuleringar för elpris och ränta.

Figur 4.2 – Simulerade elprisbanor, 5 års sikt



250 elprissimuleringar fram till december 2012. Pris i kr per kWh.

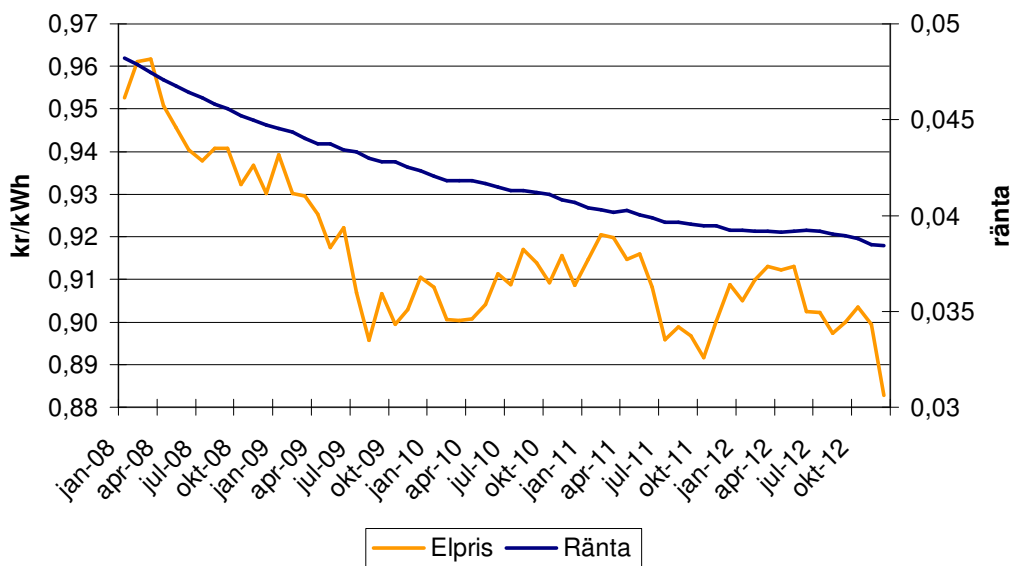
Figur 4.3 – Simulerade räntebanor, 5 års sikt



250 simulerade räntebanor fram till december 2012.

Ur simuleringarna dras medelvärdet vilket representerar den förväntade elpris- respektive räntebanan illustrerat i figur 4.4.

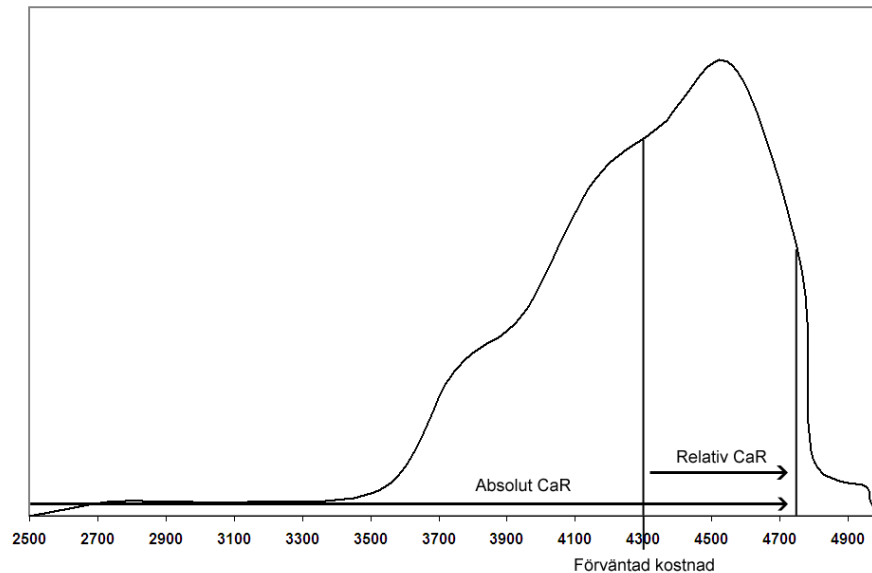
Figur 4.4 – Förväntad ränte- och elprisutveckling



4.2 Månadskostnad 1 år framåt

För ett års sikt resulterar den förväntade månadskostnaden att i genomsnitt hamna på 4307 kr. Relativ CaR som beskriver den maximala stigningen av månadskostnaden under perioden beräknas till 438 kr och Absolut CaR, den med 95 % sannolikhet högsta månadskostnad hamnar därmed på 4745 kr. Sannolikhetsfördelningen beskrivs i figur 4.5.

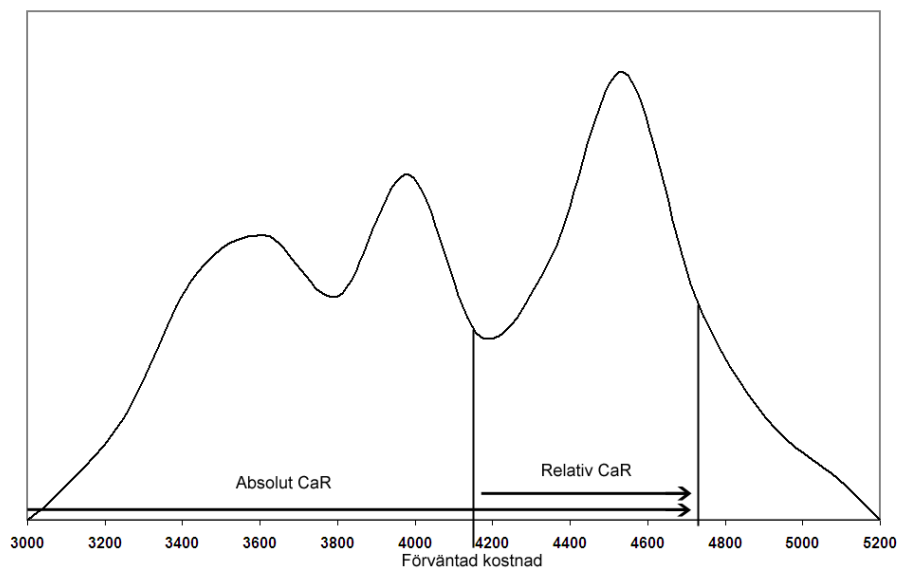
Figur 4.5 – Sannolikhetsfördelningen för månadskostnaden ett år framåt



4.3 Månadskostnad 2 års sikt

För två års sikt resulterar den förväntade månadskostnaden i 4154 kr, Relativ CaR på 581 kr och Absolut CaR på 4735 kr.

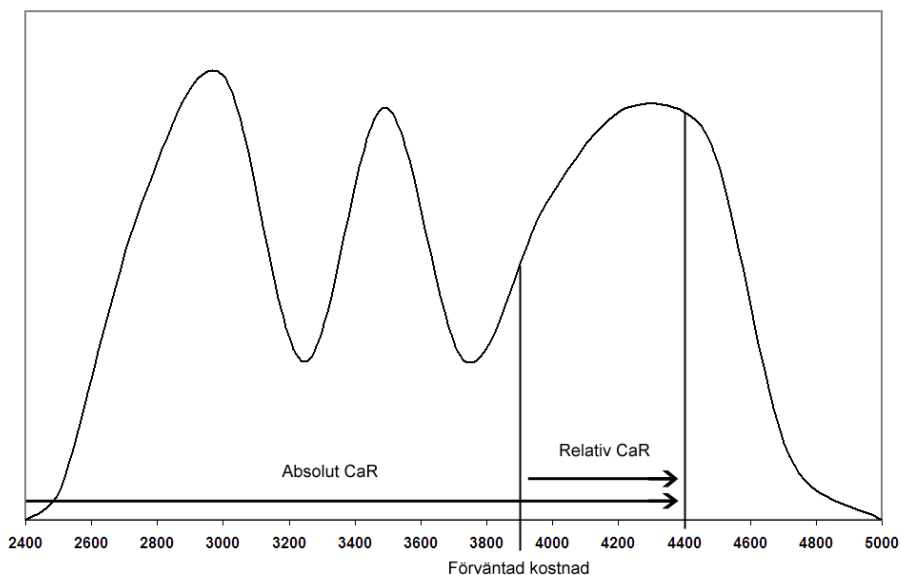
Figur 4.6 – Sannolikhetsfördelningen för månadskostnaden två år framåt



4.4 Månadskostnad 5 års sikt

För fem års sikt resulterar den förväntade månadskostnaden att i genomsnitt ligga på 3881 kr. Relativ CaR hamnar på 527 kr och Absolut CaR på 4408 kr.

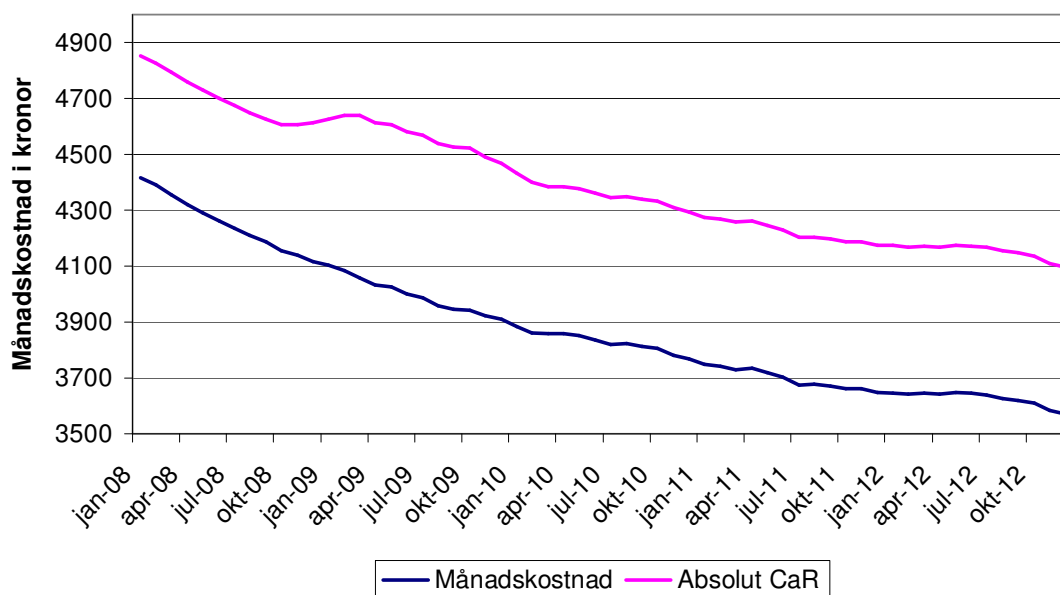
4.7 – Sannolikhetsfördelningen för månadskostnaden fem år framåt



Nedan illustreras en sammanvägd CaR från de olika beräkningarna för ett, två och fem års sikt. Här ser vi att risken för stora avvikelser i månadskostnaden ökar med tiden men då

simuleringarna med CIR-modellen på sikt förutspår både sjunkande elpris och ränta vilket resulterar i den sjunkande månadskostnaden.

Figur 4.8 – Förväntad månadskostnad och Absolut CaR



Det vi kan tolka ur resultaten är att månadskostnaden med 95 % sannolikhet inte ökar med mer än cirka 500 kr från den förväntade månadskostnaden. Vid rörlig ränta på bostadslån och rörligt elpris är risken i månadskostnaden förhållandevis låg.

4.5 Svagheter i simuleringen

En svaghet med CIR-modellen som simulerar framtida prisutveckling är att historisk data används som enda underlag. Den historiska utvecklingen säger inte nödvändigtvis något om framtiden. I simuleringen förutspås sjunkande ränta medan riksbankens prognos¹⁴ för reporäntan, som sträcker sig till slutet av 2010, istället visar på oförändrad ränta under treårsperioden. Samtidigt vidhåller riksbanken att deras prognos är osäker om än inte lika osäker som simuleringarna utifrån CIR-modellen. Riksbankens verktyg för att uppnå inflationsmålet är reporäntan. Men trots bibehållen reporänta är riksbanksledningen samtidigt eniga om att internationella prisökningar som nu driver upp inflationen är tillfälliga och att inflationen kommer att falla tillbaka framåt årsskiftet.¹⁵ Detta innebär att reporäntan mycket

¹⁴ Sveriges Riksbank; Penningpolitisk uppföljning; april 2008, s. 1

¹⁵ Sveriges Riksbank; Penningpolitisk uppföljning; april 2008 och Örn, Gunnar; Inflationshotet allt större; Dagens Industri; www.di.se; 16 maj 2008

väl kan sänkas inom riksbankens prognosperiod på tre år beroende på inflationsutvecklingen. Då medför detta att räntescenariot i simuleringarna på sikt inte behöver vara särskilt felaktiga.

5. Analys

I uträkningarna har ett lån på en miljon kronor använts och en elförbrukning på årligen 5000 kWh antagits. Vid dessa förhållanden hamnade Relativ CaR för både ett och två år såväl som för fem års sikt omkring 500 kr. Detta innebär att med 95 % sannolikhet stiger inte månadskostnaden med mer än cirka 500 kr över den förväntade kostnaden. Vad en ökning av månadskostnaden på upp till 500 kr innebär för det enskilda hushållet är svårt att säga. Möjlig hedging mot risken samt vidare diskussion följer i kapitel 5.1 och 5.2.

5.1 Riskstyrning

Tidigare har ett rörligt elavtal inneburit att det har varit svårt att minska risken, då avtalsformen bundit elkonsumenten till avtalets slut. Ofta sträckte sig dessa avtal över två år. Men efter kritik har två av de tre stora elbolagen i Sverige förändrat sina avtalsvillkor till fördel för konsumenten. Vattenfall respektive Fortum erbjuder nu sina kunder att när som helst respektive med en månads uppsägningstid, byta från rörligt till fast elpris.

För bolån finns även där möjligheten att binda räntan eller byta bank och på så vis eliminera risken för ökning av månadskostnaden.

Att binda lån och knyta elpriset kan ses som en typ av hedging mot kostnadsökningar, men det finns risker även där.

5.2 Ytterligare risk

Vid bundet lån och fast elpris finns istället risk för förlust vid räntenedgång och elprisedgång. Att binda räntan eller elpriset innebär då att osäkerheten flyttas från risken för kostnadsökningar till risken att gå miste om kostnadsminskningar. Bunden ränta och fast elavtal sträcker sig över långa perioder vilket därmed kan innebära stora summor. För att illustrera resonemanget jämför jag bunden ränta för 5 år på 5,5 % och fast elpris för 3 år på 1,045 kr/kWh med kostnadsutvecklingen enligt simuleringarna i uppsatsen. Den räntan och det elpriset är de som gällde för bundet lån och fast elpris vid årsskiftet. Om den verkliga elpris- och räntebanan följer uppsatsens uträkningar blir den bundna räntan och det fasta elpriset under femårsperioden 68248 kr dyrare. I beräkningarna av Cost-at-Risk gäller, att om

månadskostnaden blir den med 95 % sannolikhet högsta, det vill säga Absolut CaR, under hela femårsperioden en merkostnad på 31190 kr jämfört med den förväntade kostnaden.

Det föregående stycket kan få rörlig ränta och rörligt elpris att framstå som lägre risk än bunden ränta och fast elpris. Men som i övrigt inom finans är tajmingen väldigt viktig. Ovanstående exempel är under de förutsättningar som för närvarande föreligger där främst räntan på några års sikt kan förväntas sjunka med hänsyn till den vikande världskonjunkturen. I nuläget föreligger låg risk vid rörlig ränta i relation till att binda räntan just nu.

Byström¹⁶ beskriver följande:

“... a certain risky investment or activity may often be considered more risky by one individual than by another.”

”... reducing one’s risk exposure will always incur a cost, whether it is money, time, energy, peace of mind or something else.”

Det är alltså preferenserna som avgör om man vill undvika att riskera högre kostnad eller riskera att missa en kostnadsminskning.

¹⁶ Byström, Hans; Finance – Markets, Instruments & Investments; Studentlitteratur; Pozkal, Poland 2007; första upplagan; kapitel 4

6. Slutsats

Syftet med studien var att analysera risken som bostadsägare utsätts för genom exponering gentemot ränte- och elmarknaden.

Räntans vikt i den kostnadsportfölj som analyseras i uppsatsen ligger i nuläget över 85 % vilket ger räntan störst betydelse för risken. I nuläget kan räntan förväntas ligga på samma nivå och framöver börja sjunka. Utifrån Cost-at-Risk tyder beräkningarna på relativt låg risk. En bostadsägare med ett lån på en miljon kronor och en förbrukning på 5000 kWh hushållsel per år kan med 95 % sannolikhet förvänta att den genomsnittliga månadskostnaden inte kommer att överstiga 4408 kr under den närmaste femårsperioden. Detta tolkar uppsatsförfattaren som en relativt låg risk gentemot den förväntade genomsnittliga månadskostnaden på 4154 kr den närmaste tvåårsperioden och 3881 kr under den närmaste femårsperioden. Att hedga mot kostnadsökningar genom att binda bolånet är just nu inte att rekommendera utan innebär enligt de beräkningar som utförts i uppsatsen i nuläget istället risk för förlorade kostnadsminskningar.

Slutligen kan därmed konstateras att det i nuläget föreligger låg risk i månadskostnaden för bostadsägare som har lån med rörlig ränta och rörligt elavtal.

Källförteckning

- Andersson, Biljer, Wikström, Öberg; Hushållens sparande och ekonomiska ställning; Statistiska Centralbyrån; 17 april 2007
- Benninga, Simon; Financial Modeling; andra upplagan; The MIT Press; London 2000; kap. 15
- Bergström, Villy; Arbetsmarknad och lönebildning; 22 november 2005; www.riksbanken.se
- Byström, Hans; Finance – Markets, Instruments & Investments; Studentlitteratur; Pozkal, Poland 2007; första upplagan; kap. 4
- Cangöz, M. Coşkun; Acting Director General of Public Finance; Turkish Treasury; PowerPoint-presentation; 5 sep 2006; s. 9
- Dagens Nyheter; Villaägarna anmäler oskäligen elavtal; www.dn.se; 21 november 2007
- Danmarks Nationalbank; Statens låntagning og gæld 2000; Köpenhamn; 1 februari 2001; kap. 10
- Danmarks Nationalbank; Statens låntagning og gæld 2001; Köpenhamn; 4 februari 2002; kap. 9
- E.on; Genomsnittlig elförbrukning, Elavtal; www.eon.se
- Eydeland, Wolyniec; Energy and Power Risk Management; John Wiley & Sons, Inc; Hoboken, New Jersey; 2003; s. xi, 198
- Fortum; Rörligt elpris; www.fortum.se
- Giavazzi & Mishkin; En utvärdering av den svenska penningpolitiken 1995-2005; Riksdagstryckeriet; Stockholm 2006; s. 3
- Haglund, Persson & Strangl; Riskbedömningar vid ränteförändringar – En analys av bolånemarknaden; Lunds universitet; kandidatuppsats VT 2004; s. 63
- Iorizzo, Marcus; Ränterisk för bostadsköpare – Betydande eller marginell?; Lunds Universitet; kandidatuppsats HT 2005
- Nordea; www.nordea.se
- Overbeck & Rydén; Estimation in the Cox-Ingersoll-Ross Model; Lund University; Lund 1995
- Statistiska Centralbyrån; Sveriges ekonomi, Statistisk perspektiv; mars 2007; s. 8
- Sveriges Riksbank; Penningpolitisk uppföljning, april 2008

Söderlind, Lars; Att mäta ränterisker; andra upplagan; SNS Förlag; Smedjebacken 2001

Vattenfall; Elavtal; www.vattenfall.se

Örn, Gunnar; Inflationshotet allt större; Dagens Industri; www.di.se; 16 maj 2008

Statistiska källor

E.on; Prisutveckling rörligt pris el; www.eon.se

Energimyndigheten; Elcertifikatsystemet 2007; s. 19

Nordea; Nordea hypoteks villaränta; historiska räntor

Skatteverket; Historik Skattesatser, Energiskatt på elektrisk kraft