

JEANNETTE ÅKERMAN

Hushållens värdering av hälsorisker från radon i bostäder

Risk för olyckor och ohälsa möter oss ständigt. Jeannette Åkerman visar här att enskilda individer kan fatta rationella ekonomiska beslut om risker. Hon har undersökt agerandet i fall med hög radonhalt i enfamiljshus. Hon skattar även betalningsviljan för att minska ett hushålls radonbestrålning.

Att kalkylera med risker

Risker är i dagligt tal sannolikheten för utfallet av något negativt. Risk i denna artikel avser sannolikheter för mer allvarliga händelser som kan leda till sjukdom, invaliditet eller dödsfall. Mindre allvarliga händelser kan analyseras på liknande sätt.

Alla möter risker för olyckor och ohälsa i sitt dagliga liv; i trafiken, i hemmet, på arbetsplatsen etc. Individen kan i viss mån själv välja i hur stor utsträckning hon utsätter sig för de risker som är kända. Människor sneddar över gatan för att spara tid istället för att gå på övergångsstället. Människor röker, fast det är farligt, eftersom det ger tillfredsställelse. Riskkalkyler är med andra ord något vardagligt för de flesta. Individen baserar sina beslut på avvägning mellan riskerna, kostnaderna för att undvika riskerna och nyttan av att utsätta sig för riskerna.

Ett totalt eliminerande av samtliga risker i samhället är en omöjlighet och är inte heller eftersträvaransvärt. Det underströks av dåvarande bostadsminister

Ek lic JEANNETTE ÅKERMAN är verksam vid Industriens Utredningsinstitut. Hennes licentiatavhandling, framlagd vid Handelshögskolan i Stockholm, behandlar ekonomisk hälsoriskvärdering.

Hans Gustafsson i hans öppningsanförande vid IVA-symposiet "Radon i bostäder, Vad får åtgärder kosta?" 1985, då han sade:¹

"Vi är inte beredda att betala priset för den yttersta säkerheten. Vi tvingas göra val, och tvingas välja bort kvaliteter som skulle ge oss alla en bättre säkerhet. Det är naturligt och inte ett utslag av cynism. Vi har inte – varken som samhälle eller som individer – de ekonomiska resurserna som krävs för att ge oss själva eller våra medmänniskor frihet från risker."

Att analysera risker är av stor vikt för tex cost-benefitanalys. Myndigheter fattar beslut som påverkar enskilda individers säkerhet, tex beträffande lokalisering av förorenande industri, anslag till sjukvård, hastighetsbegränsningar, skyddsutrustning för industriarbetare m m. Bland beslutsvariablerna finns, på motsvarande sätt som för en individ, den ökade risken för medborgarna och kostnaderna för att minska riskerna samt övriga kostnader och samhällsnytta som projektet medför. För att fatta beslut om hur samhällets knappa resurser ska användas är det av vikt att kunna värdera hälsorisker. Om individen förnuftsmässigt kan hantera hälsorisker och avvägningen mellan risker och kostnader för att minska dessa, bör

¹ IVA [1985].



individens värdering av hälsorisker ligga till grund för myndigheternas åtgärder. I denna artikel presenteras en studie vars syfte var att värdera de hälsorisker som radon i bostäder ger upphov till.

Radon som hälsoproblem

Radon i bostäder är ett viktigt hälsoproblem. Strålningen från radondöttrarna, dvs radonets sönderfallsprodukt, vilka följer med inandningsluften, kan orsaka cancer och inflammatoriska reaktioner i lungorna. Radonstrålning i bostäder härör från två olika källor. Den kan ha sitt ursprung i det byggnadsmaterial som använts, sk blå lättbetong, eller också kan den tränga in i huset från marken. Det sk markradonet är allvarligare emedan det kan orsaka betydligt högre radonkoncentration. Det innebär att det framför allt är enfamiljshus som är utsatta eftersom de ligger direkt på marken och ofta har inredda källare. Sverige har ett förhållandevis stort radonproblem eftersom berggrunden är rik på radioaktiva ämnen. Hälsoeffekterna av radon i Sverige är därför förhållandevis stora. Statens Strålskyddsinstitut, SSI, uppskattade 1982 antalet lungcancerfall i Sverige orsakade av radon till 1 100 per år.

Svenska myndigheter har fastställt ett gränsvärde i befintlig bebyggelse på 400 Bq/m³.² Detta gränsvärde måste närmast tolkas som en rekommendation då myndigheterna inte kan tvinga husägarna att minska radonhalten.

Radon är ett mycket lämpligt och intressant studieobjekt för skattning av individens värdering av risk. Risken är helt privat till sin karaktär. De som är utsatta för riskexponeringen avgör helt själva om de gör något för att minska den. De måste avgöra hur mycket de är beredda att betala för att minska sin risk för lungcancer. Radon har även den fördelen vid hälso-riskvärdering med konsumentvarumarknadsstudie att varan "åtgärder som mins-

kar radonhalten", dvs olika tätnings- och ventilationsåtgärder, endast har en egenhet och det är att minska radonbestämningen. Varor som har flera egenskaper vid konsumtion, där riskminskning blott är en, är svårare att hantera.

Risker är inte lika!

Risk är inte ett entydigt begrepp, som värderas lika i alla situationer. Man måste vara mycket försiktig vid jämförelse av olika studier av ekonomisk värdering av hälsorisker. Det finns ingen anledning att tro att de ekonomiska värderingarna av hälsorisker från två olika typer av risker skall sammanfalla. Det värde som här skattas för reduktion av radonkoncentration kan med andra ord inte användas för risker för trafikolyckor eller industriutsläpp.

Risker varierar i flera olika hänseenden vilket påverkar värderingen. Vissa risker upplevs av individerna som värre än andra. Jones-Lee et al [1985] tillfrågade en slumpmässigt vald grupp vilken av tre olika typer dödsfall de helst ville minska. Av de tillfrågade föredrog 76 procent att minska dödsfallen i cancer, medan endast 13 procent helst ville minska dödsfallen i hjärtattack och 11 procent dödsfallen i trafiken. Betalningsviljan för att minska hälsorisker från cancer skulle alltså vara högre än för de andra riskerna. Graden av frivillighet påverkar även värderingen.

Om man ofrivilligt blir utsatt för en risk, t ex utsläpp från industrier, värderas denna till en högre summa än den risk man själv har valt. Med andra ord är betalningsviljan för att minska en ofrivillig risk högre än för en frivillig. Den frivilliga risken, t ex fortkörning, har ju även ett nyttovärde för individen, i detta exempel fartens tjustning. Vidare påverkar den initiala risknivån värderingen av risken, så

² Det är ett förhållandevis högt värde. Motsvarande värde i USA är 160 Bq/m³.

att betalningsviljan är högre för att minska risker när den initiala risken är hög, eftersom marginalnyttan av riskreduktionen är större.

Uppläggning av studien

Arbetet med studien låg på två plan. I första hand ville vi undersöka om individer kunde fatta beslut på ett logiskt sätt om avvägningen mellan risker och kostnaden för att undvika dem. Det har framförts i debatten att människor inte kan göra ekonomiska avvägningar mellan något så abstrakt som olika grader av risk. I andra hand ville vi skatta hushållens betalningsvilja för att minska radonkoncentration och därmed minska riskerna. Det gällde med andra ord att skatta den kostnad för att åtgärda som gör att individen är indifferent mellan att åtgärda radonproblemet och minska risken, och att inte åtgärda och fortsatt vara utsatt för risken. I det senare fallet kan individen istället använda pengarna till annan konsumtion.

Den använda metoden var en konsumtionsvarumarknadsstudie. Denna metod valdes eftersom den baseras på faktiskt beteende och därför torde ge bättre skattningar än alternativa metoder.³ Metoden innebär att man studerar en vara som, om den konsumeras, ger en riskminskning. Med information om denna konsumtion kan man skatta betalningsviljan för riskreduktion.⁴

Åtgärdsbeslutet

I den empiriska studien modellerades hushållens beslutssituation som ett antingen-eller-val; antingen väljer hushållet att åtgärda och minska sin risk eller så väljer det att inte åtgärda och har då kvar pengar till konsumtion av andra varor. Det finns två orsaker till valet av denna specifikation. Den ena grundar sig på de kunskaper hushållen kan antas ha om risken för lungcancer från radon. Den andra

grundar sig på de metoder som används för att minska radonkoncentrationen i bostaden, dvs olika ventilations-, tätningsoch dylika åtgärder.

Det finns klara medicinska samband mellan radonbestrålning och lungcancer, men hur risken ser ut för en familj i ett hus med en viss radonhalt är inte entydigt. Som exempel kan nämnas att skillnaden mellan SSIs och Cancerkommitténs uppskattningar av årliga lungcancerfall i Sverige från radon i bostäder är 800 fall. Cancerkommittén bedömde antalet troliga lungcancerfall orsakade av radon till 300 per år. Det är därför svårt att tro att människor korrekt kan bedöma hur stora risker som är förknippade med en viss radonhalt. Vi antog därför att familjer med höga radonkoncentrationer upplevde att de var utsatta för en betydande hälsorisk.

Den andra orsaken till modelleringen av beslutssituationen som ett diskret val är att man innan åtgärden sätts in inte vet exakt hur mycket radonhalten kommer att minska. Man kan hoppas på ett gott resultat men någon garanti finns inte. Dessa två fakta medför att den beslutssituation som ett hushåll ställs inför vid en hög radonkoncentration, kan beskrivas som ett val mellan två alternativ. Hushållet är exponerat för en risk för lungcancer. Denna risk kan i betydande utsträckning minskas om hushållet väljer att vidta åtgärder. Om inga åtgärder vidtas har hushållet valt att leva med risken.

Data

Data för studien har insamlats i Sollentuna kommun. Där finns stora radonpro-

³ Alternativa metoder är olika enkättekniker och hedoniska lönestudier. Det sistnämnda innebär att man skattar betalningsviljan utifrån löner i yrken med olika risknivå.

⁴ Konsumentvarumarknadsstudier finns beskrivet i Violette & Chestnut [1983], Åkerman [1987] och Fisher et al [1988].



blem eftersom berggrunden är sådan att markradon är vanligt förekommande. Miljö- och hälsoskyddskontoret har utfört omfattande mätningar i kommunen. För att erhålla ett riskexponerat urval så utvaldes de drygt 300 hushåll i kommunen, vilka hade uppmätta radonhalter över 400 Bq/m³.⁵ Av dessa hade drygt 140 vidtagit åtgärder för att minska radonkoncentrationen. På Miljö- och hälsoskyddskontoret fanns information om huskaraktäristika, mätvärden och, i förekommande fall, vidtagna åtgärder. Data om hushållen har även samlats från andra källor i kommunen, det gäller inkomst och hushållssammansättning, dvs ålder och antal hushållsmedlemmar.

De faktiska åtgärdskostnaderna fanns inte tillgängliga. Däremot fanns information om vilka åtgärder som hade vidtagits i de olika husen. Kostnaderna för de faktiskt utförda åtgärderna kunde med hjälp av denna information skattas av en radonexpert. Vi behövde även kunskap om de hushåll som inte hade vidtagit åtgärder för att minska radonkoncentrationen. Dessa hushåll hade beslutat sig för att inte försöka minska sin radonbestrålning. Den kostnad för att minska risken som de upplevde som den relevanta för att minska risken är viktig för vår studie. Eftersom det inte fanns information om detta, antog vi att ett hushålls uppfattning om kostnaderna för att åtgärda beror på all den samlade information de kan ha erhållit från tidningar, grannar, TV, myndigheter etc. Ett medelvärde för de uppskattade kostnaderna i de faktiskt åtgärdade husen torde vara ett bra värde för detta, och det användes i studien.

Mått på välfärdsförändringen

Skattningen av betalningsviljan följer framför allt Hanemann [1984] men även Loheman och De [1979]. Hanemann definierar ett mått för denna betalningsvilja som den åtgärdskostnad där sannolikheten att ett slumpmässigt valt hushåll åtgär-

dar är 50 procent. Med andra ord, välfärdsförändringen mäts som den specifika kostnad vid vilken medianhushållet är indifferent mellan att åtgärda och att inte åtgärda. Den statistiska analysmetoden (den sk logitmodellen) möjliggör även en beskrivning av hushållens beteende i form av sannolikheten för att åtgärder kommer att utföras. Det är möjligt att studera hur denna sannolikhet varierar mellan hushåll när de förklarande variablerna förändras.

Resultat

Den modell som skattades förklarar hushållens beteende, dvs att åtgärda eller inte åtgärda, med hushållsinkomst, kostnad, initial radonhalt i huset och genomsnittlig ålder på familjens vuxna medlemmar.

Den statistiska bearbetningen visar tydligt att människor kan fatta ekonomiska beslut som påverkar hälsa. Individernas beslut är konsistenta och förenliga med ekonomisk teori. Skattningen i sin helhet har även hög statistisk signifikans.

Betalningsviljan för att minska risken för lungcancer från radonbestrålning för ett genomsnittligt hushåll skattades till 3 120 kr årligen.⁶ Detta värde innebär att om kostnaden för att minska risken är 3 120 kr så är sannolikheten att ett slumpmässigt valt hushåll åtgärdar 50 procent. Det innebär inte att det behöver finnas ett hushåll som uppger just denna summa, utan beloppet är en skattning av värderingen utifrån en hel grupp av hushåll.

En annan intressant beräkning som är möjlig att utföra är en grov uppskattning av den genomsnittliga individens betalningsvilja för en minskning av radonexponeringen med 1 Bq/m³. Den genomsnittliga minskningen av radonhalt i urvalet är 416 Bq/m³ och den genomsnittliga

⁵ Datamaterialet finns utförligt beskrivet i Åkerman [1988].

⁶ Skattningen vilar på en annualisering av kapitalkostnad under 5 år med en ränta på 6 procent.

familjestorleken är 3,4 personer. Det innebär att medelpersonens betalningsvilja för en strålningsreduktion med 1 Bq/m³ är 2,20 kr.

De värden som har nämnts gäller för ett genomsnittligt hushåll. Vi kan ändra de olika variabelvärdena och studera hur detta påverkar punktskattningen av betalningsviljan. Resultatet av en sådan analys finns sammanställt i *Tabell 1*.

Tabell 1 Den skattade betalningsviljan för att minska risken vid vissa variabelvärden. Avrundat till hundratal kronor.

Bq/m ³ kr	Inkomst kr	Ålder kr
500 2 600	100 000 2 500	25 3 900
1 000 3 400	200 000 3 000	35 3 400
1 500 3 900	300 000 3 300	45 3 100
2 000 4 400	400 000 3 600	55 2 900
2 500 4 800	500 000 3 800	65 2 700
3 000 5 100	600 000 3 900	75 2 500
3 500 5 400	700 000 4 100	

I Tabell 1 har vi varierat tre väsentliga förklarande variabler: Radonhalt i Bq/m³ uppmätt vid första mättillfället, hushållets inkomst och genomsnittsålder på de vuxna i hushållet. Övriga ingående variabler är åsatta sina medelvärden. Betal-

ningsviljan förändras på det sätt som ekonomisk teori förutsäger. Är den uppmätta strålningen i bostaden hög, är även hushållets betalningsvilja hög. Radonhalten påverkar betalningsviljan i hög grad. Som jämförelse kan nämnas att genomsnittsvärdet i gruppen var ca 1 000 Bq/m³ och den högsta uppmätta radonhalten var drygt 7 600 Bq/m³. Inkomsten påverkar betalningsviljan positivt, en högre inkomst medför att hushållet har en högre betalningsvilja. De vuxnas ålder i hushållet påverkar betalningsviljan negativt. Äldre uppvisar en lägre betalningsvilja. Detta är logiskt eftersom den sannolika återstående livstiden, och därmed nyttan av radonreduktionen, är lägre.

Vi ser att de samband som visats i den statistiska analysen stämmer väl med ekonomisk teori och de tankar man kan ha om individers reaktioner gentemot risker. De redogjorda sambanden är statistiskt signifikanta, och den skattade modellens samlade förklaringskraft är hög.

Sannolikheten att ett hushåll åtgärdar

Modellen ger även möjlighet att analysera hur sannolikheten för att ett hushåll åtgärdar ändras när de förklarande variabelernas värden varierar. *Tabell 2* beskriver dessa samband för ett hushåll som är genomsnittligt i avseende på de ingående variablerna utom den som varierar.

Tabell 2 Skattade sannolikheter att åtgärda.

Bq/m ³	Sannolikhet Procent	Inkomst	Sannolikhet Procent	Ålder	Sannolikhet Procent	Kostnad	Sannolikhet Procent
500	38	100 000	37	25	57	500	97
1 000	50	200 000	45	35	51	1 000	89
1 500	57	300 000	49	45	46	3 000	52
2 000	62	400 000	53	55	42	5 000	29
2 500	65	500 000	55	65	39	7 000	18
3 000	68	600 000	57	75	37	9 000	12
3 500	70	700 000	59				

Denna analys ger ytterligare belysning av människors beteende i en risksituation. Sådan information är av vikt t ex för myndigheter som utformar program för att få folk att minska sin risk. Man ser i tabellen att sannolikheten att ett hushåll åtgärdar stiger med ökad initial radonkoncentration. Har hushållet en uppmätt halt som bara är strax över gränsvärdet 400 Bq/m³ så är ändå sannolikheten för att åtgärder genomförs så hög som närmare 40 procent. Stiger koncentrationen till såpass höga värden som över 3000 Bq/m³ är emellertid sannolikheten fortfarande under 70 procent.

Högre inkomst ökar åtgärdssannolikheten, men inte i så hög grad som man skulle kunna förvänta sig. Sannolikheten att ett hushåll med så hög inkomst som 700 000 kr per år, kommer att åtgärda är inte över 60 procent. Hushållets ålder påverkar sannolikheten negativt. Ett ungt hushåll har en sannolikhet att åtgärda som är närmare 60 procent, medan sannolikheten för ett 75-årigt hushåll är knappt 40 procent. Den mest utslagsgivande faktorn är kostnaden. Som jämförelse kan nämnas att i urvalet var genomsnittskostnaden 3735 kr, den högsta kostnaden 12520 kr och den lägsta kostnaden 356 kr. En mycket låg kostnad, 500 kr, medför att hushållet med nästan fullständig säkerhet kommer att åtgärda. Ökar vi kostnaden så minskar sannolikheten betydligt. Är kostnaden 9000 kr är sannolikheten att ett hushåll åtgärdar endast 12 procent.

Slutsatser

Flera viktiga slutsatser kan dras av denna studie. För det första har vi visat att det går att med en förhållandevis enkel modell förklara vad som påverkar ett hushåll i ett beslut om att minska risk. Risker, och avvägningen mellan dem, är med andra ord inte alltför abstrakta frågeställningar för individer att fatta beslut om. Skattningen är statistiskt signifikant och de för-

klarande variablerna har de tecken man kan förvänta sig enligt ekonomisk teori. Vi ser att en högre åtgärds-kostnad medför en lägre sannolikhet för att hushållet vidtar åtgärder, ett äldre hushåll är inte lika benäget att åtgärda medan ett hushåll med högre inkomst åtgärdar med större sannolikhet, dock kanske inte så mycket som man skulle kunna förvänta sig. Den variabel som storleksmässigt mest påverkar beteendet är kostnaden. Studien visar att människor kan fatta beslut om hälsorisker och att detta görs på ett logiskt sätt. Individer kan själva uttrycka preferenser även med avseende på de risker de är utsatta för. En slutsats av att individerna kan fatta beslut om risker är att de bör ges större möjlighet att själva avväga de risker de utsätter sig själva för.

Implikationer på det politiska planet

Studien ger flera implikationer för tillståndsmyndigheters handlande. Radonrisken är en strålningsrisk och torde därför grovt kunna likställas med annan typ av strålning som t ex röntgen i sjukvården och bestrålning på arbetsplatsen. Övervakning och kontroll av den strålningsmängd som människor blir utsatta för utförs av Statens Strålskyddsinstitut. Riktlinjer för SSIs arbete grundar sig på internationella konventioner och innebär att om det är möjligt att minska bestrålningen med 1 mSv för en person till en kostnad upp till 100 kr skall det göras.⁷ Det innebär att SSI värderar en minskning av radonbestrålningen med 1 Bq/m³ för en person till maximalt 13,50 kr. Vi kan å andra sidan från våra data beräkna hushållets egen värdering av motsvarande minskning till 2,20 kr. Skillnaden mellan dessa två riskvärderingar är slående. Dock måste sägas att beräkning-

⁷IVA [1986] och SSI [1984].

arna är mycket grova, och det värde vi har skattat troligen är en underskattning av det sanna värdet.⁸ Trots detta menar jag att det går att dra slutsatsen att gällande riktlinjer för strålning är alltför restriktiva och att myndigheter därför lägger alltför stora resurser på att minska individernas exponering av radioaktiv strålning. Individernas egen värdering av dessa hälsorisker är betydligt lägre, och resurserna skulle med andra ord göra större nytta i annan användning.

Referenser

- Fisher, A, Chestnut, LG & Violette, DM [1988], "The value of Reducing Risks of Death: A Note on New Evidence". *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol. 8, No 1.
- Haneman, M, [1984], "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses". *American Journal of Agricultural Economics*, August.

- IVA [1986], *Strålning och hälsorisker: Tjernobyl i perspektiv*. Beijersymposium 28 augusti 1986.
- Loheman, E & De, V, [1982], "Application of Stochastic Choice Modeling to Policy Analysis of Public Goods: A Case Study of Air Quality Improvements". *Review of Economics and Statistics*, August.
- SOU 1983:5, *Radon i bostäder: Betänkande av Radonutredningen*.
- SSI [1984], *Application in the Nordic Countries of ICRP Publication 26*.
- Violette, D & Chestnut, L, [1983], "Valuing Reductions in Risks: A Review of the Empirical Estimates". U S Environmental Protection Agency, EPA 230-05-83-002. Washington DC.
- Åkerman, J, [1987], "Ekonomisk hälsoriskvärdering: En genomgång av teori, metoder och empiriska resultat". *EFI Research Paper* 6317.
- Åkerman, J, [1988], "Economic Valuation of Risk Reduction: The Case of Indoor Radon". *EFI Research Report* 91-7258-266-9.

⁸Orsakerna till det finns beskrivet i Åkerman [1988].

"Konjunkturinstitutet under Erik Lundbergs tid"



För första gången presenteras i bokform Konjunkturinstitutets insats för förbättrandet av analysen av det ekonomiska läget i Sverige under Erik Lundbergs tid.

I boken finns också en unik intervju med Erik Lundberg där han ger sin syn på institutets dåtida utveckling.

Boken är av stort intresse som bidrag till Sveriges ekonomisk-politiska historia. Den ges ut av Konjunkturinstitutet under redaktion av Rolf G H Henriksen.

Skriften "Konjunkturinstitutet under Erik Lundbergs tid", distribueras av Allmänna Förlaget och kan beställas (250 kr) genom förlagets kundtjänst, tel 08/739 96 30.