

# Värdering av olycksrisker

## Nationalekonomi



# Värdering av olycksrisker

Nationalekonomi

Henrik Jaldell  
Mikael Svensson

Nationalekonomi  
Karlstads universitet

Räddningsverkets kontaktperson:  
Mattias Strömgren, Sekretariatet för forskning och analys, 054-13 50 00

# Förord

Värdering av risk involverar många aktörer i samhället och är ett viktigt moment inom all riskhantering. Ofta förutsätts det att denna ska vara optimal, rationell, objektiv, rättvis och legitim. Därför har ett flertal teorier och metoder utvecklats för att förbättra och stödja riskvärderingar i olika sammanhang. Eftersom metoderna har sin grund inom skilda verksamhets- och forskningsområden, där risk förstås på olika sätt, har riskvärdering blivit ett heterogent kunskapsområde. Metoder som arbetats fram inom olika kunskapsstraditioner hamnar dessutom ofta i konflikt med varandra. För att skapa väl underbyggda riskvärderingar är det viktigt att öppna upp för en diskussion kring olika former för, och perspektiv på, värdering av risk.

Räddningsverket bedriver ett arbete som syftar till att öka kunskaperna om, och förståelsen för, värdering av olycksrisker. Genom att beskriva och diskutera grunderna för riskvärdering kan man uppnå en större transparens och tydlighet i hur denna sker inom olika fackområden. Som ett första steg i detta arbete har fyra kunskaps- och forskningsöversikter tagits fram som belyser värdering av olycksrisker med utgångspunkt från kunskapsområdena **nationalekonomi, sociologi, teknik/naturvetenskap** samt **filosofi**. Dessa fyra översikter är publicerade i var sin delrapport:

- Nationalekonomi: *Värdering av olycksrisker - Nationalekonomi*, best.nr P21-495/08
- Sociologi: *Värdering av olycksrisker - Risksociologi och demokratisk riskvärdering*, best.nr P21-496/08
- Teknik/naturvetenskap: *Evaluation of accident risk - Status and trends in Risk analysis and evaluation*, best.nr P21-497/08
- Filosofi: *Värdering av olycksrisker - Etik och riskvärdering*, best.nr P21-498/08

Delrapporternas resultat och frågeställningar diskuteras i en kompletterande huvudrapport *Värdering av olycksrisker - Fyra kunskapsområdens syn på riskvärdering* (publikation utgiven 2009 av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB).

RÄDDNINGSVERKET  
Sekretariatet för forskning och analys

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Beslut under säkerhet .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Beslut under osäkerhet .....</b>	<b>10</b>
3.1	Riskaversion.....	11
3.1.1	Teori.....	11
3.1.2	Empiri.....	13
3.2	Objektiva mått på risk.....	14
3.3	Skydd mot negativa utfall .....	16
<b>4</b>	<b>Psykologiska insikter .....</b>	<b>19</b>
4.1	Hur ser egentligen nyttofunktionen ut?.....	20
4.2	Hur utformar människor sin syn på sannolikheter? .....	21
4.3	Alternativa teorier om beslut under risk.....	22
<b>5</b>	<b>Värdering i kronor och ören .....</b>	<b>25</b>
5.1	Kostnadsnyttoanalys – en introduktion.....	25
5.2	Värdering av riskförändringar.....	27
5.2.1	Värdet av ett statistiskt liv.....	29
5.2.2	Moraliska aspekter på värdering av liv .....	29
5.3	Metoder för beräkning av VSL .....	31
5.3.1	Indirekta metoder .....	31
5.3.2	Direkta metoder.....	33
5.3.3	Kritik mot skattade värden av VSL.....	35
5.4	Exempel på (svenska) beräknade värden över tiden.....	37
5.4.1	Exempel på tillämpning: En kostnadsnyttoanalys av tidig hjärt-lung-räddning vid hjärtstopp .....	38
5.5	Värdering av hälsorisker .....	40
5.5.1	Kvalitetsjusterade levnadsår - QALYs.....	40
<b>6</b>	<b>Avslutning .....</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>46</b>

# 1. Inledning

Vi har på uppdrag av Räddningsverket gjort en kunskapssammanställning av värdering av risk utifrån ett nationalekonomiskt synsätt. Sammanställningen handlar dels om hur man teoretiskt har hanterat detta problem, dels om vilka empiriska värden man kan använda för värdering av risker i en samhällsekonomisk kalkyl.

Som individer ställs vi dagligen inför avvägningar mellan små risker för liv och hälsa och andra aktiviteter t.ex. när vi trycker olika hårt på gaspedalen eller avstår från att platta till frisyren genom att inte använda cykelhjälm. Detta är inte unikt för individnivån, utan dessa avvägningar och prioriteringar måste även göras på samhällelig nivå i kommuner, landsting och myndigheter. Det mest uppenbara exemplet är sjukvården, men även när Vägverket skall besluta om en väginvestering står olika önskvärda mål mot varandra. Vi vill ha pengar över till mycket annat, men vi vill även minska riskerna för dödsfall och skador i trafiken. Ett annat exempel är om vi skall subventionera tjänster som "Fixar-Malte" som hjälper äldre att exempelvis byta ut en glödlampa i taket. Detta leder till minskade fallskador och dödsfall, men skall kommunen bekosta dessa riskminskningar, och i sådana fall till vilken utsträckning?

Givet tre olika typer av beslutskriterier vid risk (Mattsson, 2000), teknologibaserade, rättighetsbaserade och nyttobaserade, så handlar denna rapport enbart om nyttobaserade kriterier. Vi diskuterar hur vi väger nyttan av åtgärder (riskminskningen) mot kostnaden för dem, inte om det finns någon bästa teknik som man ska använda eller acceptabel risknivå som ska vara lika överallt. För att kunna väga nyttan mot kostnaden och göra en samhällsekonomisk bedömning av effekter så måste vi känna till sambandet mellan åtgärd och effekt. Vi måste känna till effekten uttryckt i fysiska enheter och vi måste kunna göra en värdering av effekten i monetära enheter. I samhällsekonomisk värdering utgår man från individernas betalningsvilja. Individernas betalningsvilja beror på människors preferenser och resurser i form av pengar, kunskande, arbetsförmåga och tid. För att förstå hur människor värderar risker måste vi ha en teori för detta.

Vi ska i denna sammanställning därför först ge en redovisning av hur nationalekonomer ser på teorier och modeller kring människors riskuppfattning, vilket görs i avsnitt 3. I avsnitt 3 tänker vi oss främst ett individperspektiv. I avsnitt 5 diskuterar vi hur man med hjälp av datainsamlade metoder kan sätta monetära värden på risker i samhällsekonomiska kalkyler. I avsnitt 5 tänker vi oss främst ett samhällsperspektiv.<sup>1</sup> Både nationalekonomiska teorier för beslut under risk och metoderna för empirisk datainsamling har på senare år påverkats starkt av psykologiska insikter och vi diskuterar därför några av dessa i avsnitt 4.

---

<sup>1</sup> Samhället inkluderar alla sektorer; hushåll, företag och offentliga sektorn.

För att ge en förståelse för hur nationalekonomer resonerar har vi en allmän diskussion om nationalekonomiska teorier om beslutsfattande i avsnitt 2.

När det gäller nationalekonomisk forskning kring risk kommer vi att avgränsa oss från två områden: nämligen försäkringar och finansiella risker. Vi har valt att inte ta upp försäkringssidan, eftersom det är ett för omfattande område att rymmas här, även om naturligtvis försäkringar mot olyckor är en viktig skyddsåtgärd. Rapporten ska inte handla om finansiella risker, men vi kommer att snudda vid dem då och då. Anledningen är att när det gäller risker så skiljer man inte i nationalekonomisk teori på risker för olyckor och finansiella risker. Det kan bero på att det inte är någon skillnad egentligen. Det kan också bero på att risker för olyckor är ett litet område som hittills inte diskuterats särskilt mycket av ekonomer teoretiskt (jämfört med finansiella risker som är ett mycket omfattande område).

## 2. Beslut under säkerhet

Innan vi berör problemen som rör beslut under osäkerhet ska vi säga något om beslut under säkerhet.<sup>2</sup> Den traditionella definitionen av nationalekonomi är att det är vetenskapen om hur man ska hushålla med knappa resurser. Hur ska man fördela sina resurser på bästa möjliga sätt när det inte finns oändligt mycket av resurserna? Denna frågeställning har lett fram till ett speciellt nationalekonomiskt tänkande. Detta tänkande kan sägas utgå från ett antal principer. Några av dessa är (se någon grundläggande bok i nationalekonomi som exempelvis Mankiw, 2006, eller O'Sullivan och Sheffrin, 2006):

- Kostnader jämförs med fördelar (nytta)
- Marginalbegreppen används i dessa jämförelser
- Alternativkostnad används som beräkningsgrund för kostnader och fördelar (= värderingen är lika med vad man kunde gjort istället med sina resurser som tid och pengar)
- Avtagande avkastning kan man ofta förvänta sig (vilket betyder att marginalnytta och marginalkostnader inte är konstanta, vilket i sin tur betyder att användning av genomsnittskostnader och genomsnittsnytta ger fel resultat)
- Sunk cost ska inte vara med i jämförelsen (= kostnader som man inte kan få tillbaka)

Man utgår således från att individer strävar efter så stor skillnad mellan fördel (nytta) och kostnad som möjligt, med andra ord de försöker maximera sitt välbefinnande. Företag strävar efter så stor skillnad mellan fördelar (intäkter) och kostnader som möjligt, med andra ord de försöker maximera vinsten. Aktörer inom den offentliga sektorn strävar efter så stor skillnad mellan fördelar (välfärd) och kostnad som möjligt, med andra ord de försöker maximera välfärden (inkl. kostnaden).

Fördelar och kostnader ska värderas till sina alternativkostnader. Utvecklingen av teorier och modeller handlar om vilka alternativkostnader man ska ta hänsyn till i olika situationer, samt på vilket sätt man ska ta hänsyn till dessa alternativkostnader. Svaren som teorierna och modellerna ger utgår från en analys av vad som händer på marginalen och man utgår i princip alltid från att någon hänsyn till sunk cost inte är rimlig att ta. En aktör som beaktar dessa principer, använder all tillgänglig information, samt väljer det bästa möjliga alternativet, sägs bete sig rationellt.

Vi kommer nedan att diskutera hur ett beslutsunderlag kan tas fram med hjälp av samhällsekonomiska kostnadsnyttoanalyser som just handlar om hur välfärden påverkas av en viss åtgärd när man håller sig till ovanstående

---

<sup>2</sup> Beslut som rör framtiden är naturligtvis alltid osäkra, eftersom vi aldrig kan veta vad som händer i framtiden. Det betyder dock inte att vi inte kan använda teorier och modeller som utgår från beslut under säkerhet i dessa fall. De allra flesta nationalekonomiska teorierna och modellerna utgår från beslut under säkerhet, men har ändå visat sig vara mycket användbara för att beskriva hur människor fattar beslut och hur ekonomin fungerar.

principer. En grundläggande princip i kostnadsnyttoanalyser är att utgå från individers betalningsvilja. Det är ”- - - individerna [som] i princip är de bästa bedömarna av värdet på fördelar och kostnader”. (Mattsson, 2006, s. 27)

En individ vill, givet sin budget, uppnå en så hög nytta som möjligt. Det finns en mängd konsumtionsmöjligheter. Hur budgeten påverkas av ens val beror på vilken inkomst man har, hur mycket man vill konsumera och på priserna på de konsumerade varorna och tjänsterna. Hur nyttan påverkas av ens val beror på hur man värderar de olika konsumtionsmöjligheterna utifrån vad man tycker om saker och ting eller med andra ord vilka preferenser man har.

När det gäller individers preferenser kan man sätta upp ett antal antaganden som för de flesta människor är rimliga och som kännetecknar en rationell individ. Några av dessa är (se t.ex. Hultkrantz och Nilsson, 2004; Varian, 2006):

- Transitivitet
- Monotonicitet
- Optimering

Transitivitet handlar om att individen är konsekvent i rangordningen av varorna och tjänsterna. Föredrar man pulversläckare framför skumsläckare, och skumsläckare framför vattensläckare så betyder det att man föredrar pulversläckare framför vattensläckare. Monotonicitet innebär att individen föredrar mer framför mindre. Med andra ord lite mer är alltid bättre, och människan blir aldrig riktigt nöjd. Detta antagande är orsaken till att nationalekonomer undviker ordet behov för tycke och smak, eftersom behov ofta är omätliga (istället används ordet preferenser). Optimerings- eller maximeringsantagandet innebär att nationalekonomer utgår ifrån att individer försöker få så stor tillfredsställelse eller nytta som är möjligt, och att rationella individer väljer det bästa möjliga.

I nationalekonomiska teorier och modeller för individers beslutsfattande använder man oftast nyttofunktioner för att åskådliggöra preferenserna. En nyttofunktion speglar relationen mellan konsumtion och den nytta den ger. Monotonicitetsantagandet leder då till att ökad konsumtion alltid leder till högre nytta. Avtagande avkastningsprincipen leder till att denna ökning av nyttan blir mindre och mindre för varje ytterligare konsumerad enhet. Marginalnyttan är den ökade nyttan man får om man konsumerar ytterligare en enhet<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> För att kunna utnyttja marginalprincipen fullt ut antar man oftast i teorierna och modellerna att nyttan kan beskrivas av en funktion som är kontinuerlig och deriverbar. Det betyder att man kan anta att förstaderivatan av nyttofunktionen med avseende på konsumtion är positiv eftersom den avspeglar en positiv marginalnytta (p.g.a. monotoniciteten), medan andraderivatan av nyttofunktionen med avseende på konsumtionen är negativ eftersom den avspeglar en avtagande avkastning.



Värdet av en vara eller tjänst beror således på marginalnyttan av den jämfört med marginalkostnaden. Värdet beror *inte* på varans eller tjänstens totala värde. Priset för diamanter är högre än priset för vatten, eftersom marginalnyttan av diamanter (konsumtionen av en extra diamant) är mycket högre än marginalnyttan av vatten (konsumtionen av lite mer vatten), även om den totala nyttan av vatten är mycket högre än den totala nyttan av diamanter. Hur mycket man ska satsa på olika åtgärder mot olyckor bör bero på marginalnyttan (i form av räddade liv, minskade person-, egendoms- och miljökostnader) och marginalkostnaden av olika åtgärder, och inte på det totala antalet omkomna eller den totala samhällskostnaden för olika olyckstyper.

Givet ovanstående antaganden kommer slutsatsen att bli att människor väljer mellan varor och tjänster så att kvoten mellan marginalnyttorna och dess priser mellan alla varor och tjänster är lika. Om inte marginalnyttan per krona vore lika så skulle det vara möjligt att öka individens välbefinnande genom att omfördela konsumtion mellan varorna och tjänsterna.

Låt oss exempelvis säga att kvoten mellan samhällets marginalnytta för åtgärder för skydd mot trafikolyckor,  $MU_T$ , och marginalkostnaden för åtgärder för skydd mot trafikolyckor,  $MC_T$ , är mindre än kvoten mellan samhällets marginalnytta för åtgärder för skydd mot bränder,  $MU_B$ , och marginalkostnaden för åtgärder för skydd mot bränder,  $MC_B$ .

$$\frac{MU_T}{MC_T} < \frac{MU_B}{MC_B}$$

Hur kan vi då öka samhällets välfärd? Enligt teorin ökar välfärden om kvoten för bränder minskar och kvoten för trafikolyckor ökar. Kvoten för bränder minskar om vi antingen minskar storleken på täljaren eller ökar storleken på nämnaren. Täljaren minskar om vi ökar insatserna av åtgärder mot bränder eftersom vi antar att vi har avtagande marginalnyttan och ju mer åtgärder desto mindre effekt får varje ytterligare åtgärdssteg. Nämnaren ökar om vi ökar insatserna eftersom det är rimligt att tro att marginalkostnaderna stiger ju mer resurser som satsas på varje ytterligare åtgärdssteg. Med motsatt resonemang ökar kvoten av trafikolyckor om vi minskar resurserna satsade på trafikolyckor. Sammanfattningsvis ska vi alltså i detta exempel omfördela resurser från åtgärder mot trafikolyckor till åtgärder mot bränder.<sup>4</sup>

Ett sista viktigt antagande är att det är konsekvenserna som är det intressanta. Nationalekonomi utgår alltså från konsekvensetik. En vanlig tolkning är att det är konsekvensetiken i form av egoismen som gäller p.g.a. av antagandet om den rationella individen "Homo economicus", men de

---

<sup>4</sup> Villkoret för det optimala valet kan också uttryckas, vid två varor, som att kvoten mellan marginalnyttorna av varorna ska vara lika med kvoten mellan priserna på varorna. Kvoten mellan marginalnyttorna brukar kallas marginella substitutionskvoten. Den beskriver hur man kan byta mellan två åtgärder, men ligga kvar på samma nyttonivå (eller med andra ord med oförändrade effekter).

flesta modeller i nationalekonomi hanterar utan större problem altruism. De flesta modeller på aggregerad nivå utgår också från att det är samhällets välfärd som ska maximeras och bygger därmed inte direkt på egoismen. Mattsson (2005) jämför hur den tillämpade nationalekonomin står sig i jämförelse med andra etiska aspekter som plikt- och rättighetsetik och med allmänna etiska värderingar som mänskliga och demokratiska rättigheter, och kommer fram till att tillämpad nationalekonomi fungerar i alla fall med de allmänna etiska värderingarna.

### 3. Beslut under osäkerhet

I diskussionen i kapitel 2 antog vi att det rådde fullständig säkerhet om vad som skulle hända. Nu ska vi istället diskutera hur man ska förhålla sig vid osäkerhet. Den vanligaste teorin för beslut under osäkerhet är von Neumann & Morgensterns (1944) förväntade nyttoteori, som i sin tur har sin grund i Bernoullis 1700-talsresonemang om avtagande marginalnytta. Bernoulli kom fram till att individer inte försöker nå högsta möjliga förväntade värde vid spel, utan att man försöker nå högsta möjliga förväntade nytta. Bernoulli antog dessutom att den förväntade marginalnyttan avtog med förmögenhet. En krona för en rik är mindre värd än en krona för en fattig.<sup>5</sup>

Den förväntade nyttoteorin bygger på ett antal antaganden om individers preferenser vid risk och osäkerhet, bl.a. utvecklingar av tidigare presenterade antaganden men nu för risk. Ett viktigt antagande är att preferenserna är oberoende av irrelevanta alternativ. Det innebär att uppfattningen om olika utfall borde vara oberoende av varandra. Antag att man funderar på att äta på restaurang A eller B nära varandra i stan, och man föredrar restaurang A. Sedan får man reda på att ens bil är dålig och att det finns en risk att den går sönder. Detta borde då inte påverka beslutet om vilken restaurang man ska äta på.<sup>6</sup>

Om man beskriver förväntad nyttoteori med hjälp av en nyttofunktion innebär oberoendeantagandet att den förväntade nyttofunktionen är additiv. Vid två utfall är den

$$E(U) = E(w_1, w_2, p_1, p_2) = p_1 * u(w_1) + p_2 * u(w_2)$$

där

E= väntevärde

u=nyttofunktion

$w_{1,2}$ =förmögenhet vid utfall 1 respektive 2

$p_{1,2}$ =sannolikheter för utfall 1 respektive 2

Den förväntade nyttan beror alltså på nyttan för varje utfalls förmögenhet och på sannolikheterna för varje utfall. Utfall 1 kan vara att ens hus brinner ner och utfall 2 kan vara att huset inte brinner ner. Förmögenheten som man har kvar då huset brunnit ner är lika med  $w_1$ , och förmögenheten vid ej brand är lika med  $w_2$ .

---

<sup>5</sup> Bernstein (1996) har skrivit en intressant populärvetenskaplig historia om risk från talens uppkomst, via sannolikhetslärans uppkomst, till förväntad nytta och nya psykologiska insikter.

<sup>6</sup> Vid beslut under säkerhet är oberoendeantagandet mycket mera självklart. Till exempel har vi en man som går in i en smörgåsaffär och får reda på att det finns ost- eller skinkmackor och bestämmer sig för ost. Ett brott mot oberoendeantagandet uppstår om handlararen nämner att ”Ja, just det, det finns kyckling också” och mannen då svarar: ”Jaha, då tar jag skinka!”

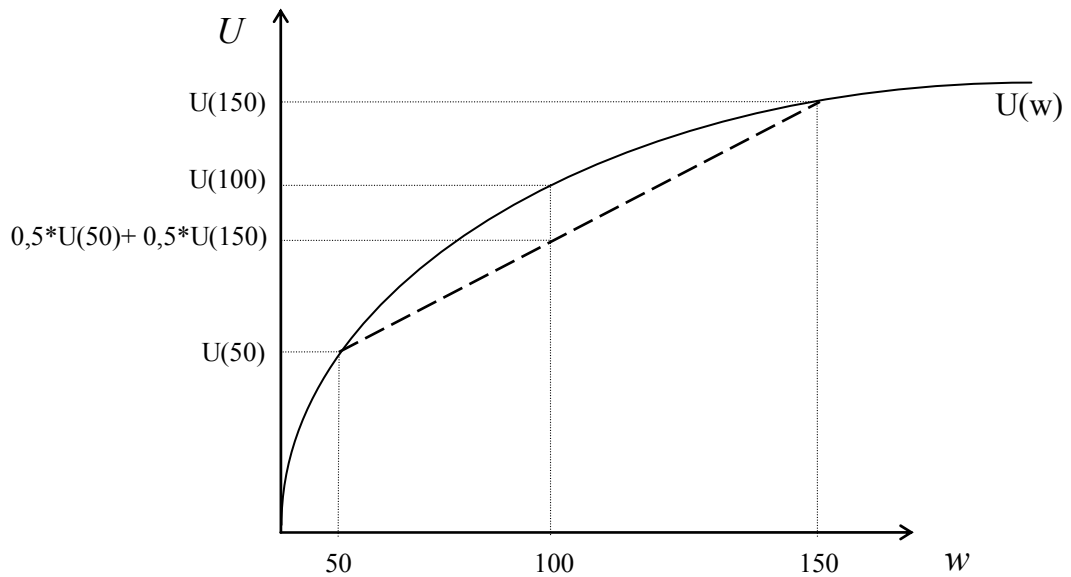
Men man har ju försäkrat huset kanske någon tänker. Ja, men nyttofunktionen speglar endast preferenserna vid beslut under risk. Att teckna en försäkring är en åtgärd man gör för att gardera sig mot att  $u(w_1)$  blir för lågt. Försäkringen påverkar budgetrestriktionen som också består av inkomst och ens konsumtion. Vi kommer dock som sagt inte att fördjupa oss i försäkringar här.

## 3.1 Riskaversion

### 3.1.1 Teori

Det vanligaste antagandet om preferenser när det gäller risk är att människor ogillar risk. I nationalekonomi används begreppet riskaversion för att beskriva riskogillande. Begreppet riskaversion har en precis definition. En individ är riskogillare (riskaversiv) då nyttan av det förväntade värdet är högre än den förväntade nyttan. För ett exempel låt oss se på spelet "kasta mynt" där utfallet är förlust med 50 kronor vid klave och vinst med 50 kronor vid korna, och med ursprunglig förmögenhet lika med 100. Det förväntade värdet av detta spel är  $0,5*(50)+0,5*(150)=100$  kronor. Nyttan av det förväntade värdet kan då uttryckas som  $U(100)$ , medan den förväntade nyttan kan uttryckas som  $EU=0,5*u(50)+0,5*u(150)$ . Vid riskaversion gäller att  $U(100)>EU$ , eller med andra ord att man hellre vill ha 100 kronor i handen än spela ett spel där det förväntade värdet är 100 kronor.

Om man antar att nyttofunktionen är kontinuerlig och derivierbar och att vi har en figur med nytta på den vertikala axeln och förmögenhet på den horisontella innebär riskaversion att nyttofunktionen ligger ovanför en linjär linje mellan två punkter på nyttofunktionen såsom i figur 1. Det gör nyttofunktionen om marginalnyttan av förmögenhet är avtagande eller med andra ord att nyttofunktionen är konkav (andraderivat negativ). I figur 1 ser man att nyttan för 100 kronor är högre än den förväntade nyttan av ett spel med förväntad förmögenhet på 100 kronor. Den allmänna föreställningen är att marginalnyttan av förmögenhet är avtagande, en krona värderas högre för fattiga än för rika människor, och därmed att riskaversion är ett rimligt antagande för de flesta människor.



Figur 1. Förväntad nyttofunktion med riskaversion.

För att beskriva graden av riskaversion används mått på hur konkav nyttofunktionen är: ju konkavare desto högre grad av riskaversion. Två mått brukar användas:

Absolut riskaversion: 
$$A = \frac{-u''(w)}{u'(w)}$$

Relativ riskaversion: 
$$R = \frac{-u''(w)}{u'(w)} * w$$

När det gäller hur dessa mått förändrar sig vid förändrad förmögenhet är den allmänna föreställningen att absolut riskaversion är en avtagande funktion av förmögenhet: Ju rikare man blir desto mindre riskaversion har man, eller med andra ord för att bli av med en given risk kan fattigare tänka sig att betala mer än rika. Detta antagande innebär att tredjederivatans av nyttofunktionen är positiv, och det finns även ett mått för detta som kallas absolut prudence (försiktighet).<sup>7</sup>

Något uttalande om hur relativ riskaversion förändras med förändrad förmögenhet är svårare att göra. Det beror på att det finns två motstridiga effekter. Vid högre förmögenhet har man mindre riskaversion, men samtidigt så blir den absoluta riskstorleken man utsätts för större. Vilken som är störst kan man inte avgöra teoretiskt, utan det måste göras med hjälp av empiri (Eeckhoudt, Gollier och Schlesinger, 2005).

Den förväntade nytte teorin kan även åskådliggöra riskvillighet och riskneutralitet. Vid riskvillighet är funktionen konvex och vid riskneutralitet

<sup>7</sup> Ovanstående riskmått är inte direkt lättolkade, men riskaversion kan även mätas i monetära enheter. Ett sådant mått är säkerhetsekvivalenten som är svaret på frågan: Hur mycket måste man ge en individ för att nyttan av ett säkert läge ska vara lika med nyttan av ett läge med risk? Vid riskaversion är säkerhetsekvivalenten mindre än förväntat värde.

är den en rät linje. Riskneutralitet innebär därmed att den förväntade nyttofunktionen är lika med det förväntade värdet. I kostnadsnyttoanalyser är det vanligaste antagandet att riskneutralitet gäller, vilket avsevärt förenklar beräkningarna (Mattsson, 2006). Detta antagande anses vara rimligt eftersom för samhället i sin helhet är varje olycka liten både till sannolikhet och konsekvens. Däremot är antagandet om riskneutralitet kanske inte lika rimligt när det gäller katastrofer och stora olyckor som global uppvärmning, jordbävningar eller epidemiska smittor (Eeckhoudt och Gollier, 2005).

### 3.1.2 Empiri

Storleken på riskaversionsmått har studerats. I en (kritisk) genomgång av många empiriska studier av storleken på den relativa riskaversionen kommer Meyer och Meyer (2006) fram till att den ligger mellan 1 och 4. Den är konstant för medelstora värden på den relativa riskaversionen, ökande med förmögenhet vid små värden och avtagande vid stora. Det visar att människor i allmänhet är riskogillare och inte riskneutrala eller riskgillare.

Storleken för själva talet för riskaversion är kanske mindre intressant. Mer intressant är om man kan finna olika grader av riskaversion i olika grupper. En vanlig uppfattning är att det finns en skillnad mellan män och kvinnor när det gäller graden av riskaversion. Den vanligaste hypotesen är att kvinnor är mer försiktigt lagda än män. Det finns ett antal studier av denna hypotes, och de flesta är gjorda med hjälp av undersökningar av skillnader när det gäller finansiell riskuppfattning. Genomgångar av Eckel och Grossman (2003) samt Boschini och Persson (2005) tolkar resultaten som motstridiga, men med en viss tendens mot att kvinnor har högre grad av riskaversion än män.

I en studie av Harrison et al (2007) studie i Danmark fann man inte några skillnader i riskuppfattning mellan kvinnor och män. Däremot fann man att riskuppfattningen skiljde sig åt när det gällde ålder och utbildning. Människor i medelåldern (40-50 år) är mindre riskogillande, medan högutbildade är mer riskogillande än andra. I en tidigare svensk studie av Pålsson (1996) steg däremot riskaversionen med åldern.

Daruvala (2006) studerade denna skillnad utifrån ett litet annat perspektiv. Hon undersökte med hjälp av studentgrupper med både män och kvinnor om uppfattningen av risk skiljer sig åt då man fattar beslut åt sig själv, jämfört med då man fattar beslut åt andra. Daruvala fann inga skillnader i uppfattning av riskaversion mellan könen då man fattar beslut åt sig själv. Om man däremot ska fatta beslut åt andra gör man det med antagandet att kvinnor har en högre grad av riskaversion än män.

Frågan kan göras mer komplex genom att skilja på uppfattning om riskaversion och faktisk riskaversion. Man skulle kanske exempelvis tro att entreprenörer är mindre riskogillande än andra människor, eller till och med är riskvilliga. Det skulle dock kunna vara så att entreprenörer uppfattar risken på ett annat sätt, men att de har samma grad av riskaversion. Detsamma skulle kunna gälla för bergsklättrare eller fallskärmshoppare. De

kanske inte alls har en lägre grad av riskaversion än andra människor, utan skillnaden är att de uppfattar risken på annat sätt. De tycker inte bergsklättring eller fallskärmshoppning är speciellt riskfyllda sysselsättningar.

## 3.2 Objektiva mått på risk

Man brukar skilja på genuin osäkerhet (ovetskap), osäkerhet och risk (Mattsson, 2000, och Hultkrantz och Nilsson, 2004). I situationer med risk känner man till både sannolikheterna för olika utfall och utfallens storlek. I situationer med osäkerhet känner man inte till sannolikheterna, men däremot utfallens storlek och vid situationer med genuin osäkerhet känner man varken till sannolikheterna eller utfallens storlek.<sup>8</sup> När det gäller beslut under risk brukar man också skilja mellan objektiv risk då sannolikheterna är givna, och subjektiv risk då sannolikheterna är uppskattade.<sup>9</sup> Vi ska här diskutera de objektiva måtten på risk.<sup>10</sup> Det finns många förslag och vi tar upp några här.<sup>11</sup>

**Sannolikhet:** används som riskmått i betydelsen hot/fara för en olycka. En ökad sannolikhet för en olycka ses som en ökad risk för att den olyckan ska inträffa. Däremot går det inte använda sannolikhet som ett mått på risk om en åtgärd leder till att sannolikheten för en typ av olycka minskar, medan sannolikheten för en annan typ av olycka ökar. En svårighet vid sannolikhetstal är att bestämma vad som ska stå i nämnare. Ska sannolikheten för att omkomma i vägtrafik vara antal förolyckade genom Sveriges befolkning, eller per passagerarkilometer eller per något annat.

**Väntevärdet:** Sannolikhet multiplicerat med konsekvens är lika med väntevärdet (eller förväntat värde), vilket är ett vanligt mått för risk. Med hjälp av väntevärdet kan man väga åtgärders motstridiga effekter mot varandra. Utifrån statistisk teori är det dock konstigt att man ska begränsa riskmättet till

---

<sup>8</sup> Denna skillnad mellan osäkerhet och risk härstammar från Knight (1920). Vissa författare skiljer på tvetydighet (ambiguity) och risk, samt osäkerhet. Osäkerhet är då ett samlingsnamn för dessa beslut. Otvetydiga händelser definieras som att subjektiva sannolikheter finns och utfallen är kända, medan tvetydiga händelser ej har sannolikheter och/eller kända utfall. Om man har problemställningar som inkluderar otvetydiga händelser har man risker. (se Grant och Quiggin, 2005 och Ellsberg, 1961).

<sup>9</sup> Savage (1954) formulerade den förväntade nyttoteorin för subjektiv risk.

<sup>10</sup> Vid osäkerhet får man istället använda andra beslutsregler. Mattsson (2000) jämför fyra olika metoder för beslut när sannolikheter inte är kända. Två exempel är att antingen sätta lika sannolikheter för alla utfall eller att använda maximinkriteriet. Maximin innebär att man väljer det handlingsalternativ vars sämsta utfall är så bra som möjligt.

<sup>11</sup> Listan är bara ett urval. Pedersen och Satchell (1998) listar exempelvis ett fyrtiotal objektiva riskmått, medan Brachinger och Weber (1997) går igenom ett tjugotal riskmått.

endast sannolikhetsfunktionens första moment.<sup>12</sup> Är det rimligt att människors preferenser om risk inte innefattar högre moment? En annan invändning är att redan Bernoulli i början av 1700-talet kom fram till att det är rimligare att maximera förväntad nytta än väntevärdet. Att använda väntevärdet innebär att man antar riskneutralitet.

**Varians, standardavvikelse:** Ett annat vanligt mått på risk är varians eller standardavvikelsen (kvadratroten ur variansen).<sup>13</sup> Det finns två nackdelar med varians som mått på risk. Den ena nackdelen är en fortsättning på argumentet från nackdelen med väntevärdet: Är det rimligt att människors preferenser om risk inte innefattar högre moment än det andra momentet? Borde inte även en sannolikhetsfördelnings snedhet påverka riskuppfattningen?<sup>14</sup> Redan Rotschild och Stiglitz (1970) avfärdade varians som ett bra mått att använda för ökad risk. För att variansen ska vara ett tillräckligt villkor för en ökad risk krävs att antingen individens preferenser kan beskrivas med hjälp av kvadratiske nyttofunktioner (vilket är orealistiskt) eller att man kan använda en sannolikhetsfördelning som beskrivs fullt ut av medelvärdet och variansen (d.v.s. normalfördelningen). Den andra nackdelen är att variansen inte gör någon skillnad på positiva utfall och negativa utfall. Därmed är variansen som mått på risk dåligt kopplad till den allmänna betydelsen av risk som hot eller fara, som bara omfattar negativa utfall.

**Semivarians:** Den andra nackdelen med variansen beskriven ovan kan man komma ifrån om man exempelvis bara studerar spridningen av de negativa utfallen, vilket kan göras med hjälp av semivariansen (Levy, 1998, s. 13-14). Man kommer dock inte ifrån problemet med att inte ta med sannolikhetsfördelningens snedhet.

**Inkomstfördelningsmått:** Exempel på sådana mått är Theils entropiindex och Ginikoefficienten som skulle kunna användas som riskmått eftersom de också kan ses som spridningsmått (Pedersen och Satchell, 1998).

---

<sup>12</sup> Första momentet kring noll är lika med  $E(x-0)^1 = E(x) = \mu$ , vilket kallas väntevärdet. Andra momentet kring väntevärdet är lika med  $E(x-\mu)^2 = E(x^2) - (E(x))^2 = \sigma^2$ , vilket kallas variansen. Tredje momentet kring väntevärdet är lika med  $E(x-\mu)^3 = \sigma^3$ , vilket är ett mått på en fördelnings snedhet.

<sup>13</sup> Inom finansiell ekonomi har variansen varit det klassiska måttet på risk. Exempelvis går mean-variance-teorin ut på att en finansiell tillgångs värde beror på två faktorer: dess väntevärde och dess varians, där väntevärdet är ett mått på avkastningen och variansen ett mått på risken.

<sup>14</sup> I Figur 2 har sannolikhetsfördelningen CD en lägre varians än AB, men också ett lägre väntevärde. EF är en sned fördelning. Vid jämförelse av respektive sannolikhetsfördelnings risk skulle det vara underligt att inte ta fördelningens eventuella snedhet i beaktande.



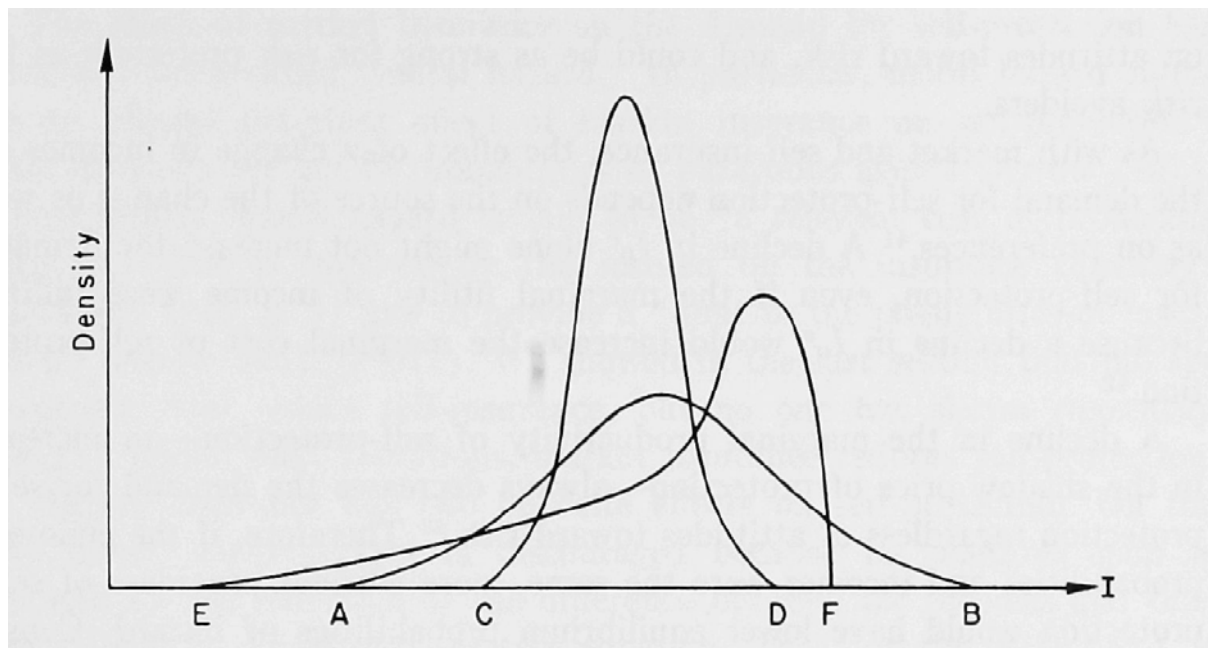
Inget av dessa mått är utan problem, och även om det inom den finansiella riskvärlden pågår forskning som syftar till att ta fram ett bästa möjliga riskmått utifrån axiomatisk formulering (se t.ex. Artzner, Delbauen, Eber och Heath, 1999) får man nog hålla med Levy (1998, s. 19) när han skriver: ”We therefore have to draw the unavoidable conclusion that, in the most general case, risk cannot be objectively quantified.” Problemet är att således man försöker sammanfatta subjektiva preferenser för risk i ett objektiva mått på risk.

### 3.3 Skydd mot negativa utfall

Om förväntad nyttoteori, riskaversion och olika mått på risk har det skrivits 1000-tals vetenskapliga artiklar inom nationalekonomi. Dessa frågor diskuteras också inom psykologi och beslutsteori. Låt oss i detta avsnitt ha ett lite snävare perspektiv och bara se på hur skydd mot olyckor eller mot negativa utfall har hanterats inom ekonomisk litteratur (kallas i engelskspråkig litteratur prevention eller self-protection). Det visar sig då att det är ett mycket mindre studerat område än riskbegreppet i allmänhet och att det kanske rör sig om ett 50-tal artiklar skrivna med detta perspektiv.

För att kunna ersätta det förlorade värdet vid olyckor krävs det antingen att man har byggt upp ett sparkapitel, att man måste låna pengar, eller att man har haft möjlighet att teckna en försäkring. Ur en teoretisk aspekt spelar det mindre roll om det man riskerar att förlora är egendom eller om det är att man blir skadad eller blir sjuk. Egendom kostar pengar att ersätta och blir man skadad eller sjuk minskar ens möjlighet till arbetsinkomst och då måste denna ersättas med andra pengar. Den klassiska artikeln inom detta område är Ehrlich och Becker (1972) som jämförde alternativet att försäkra sig (market insurance) mot att antingen skydda sig mot konsekvensen (self-insurance) eller skydda sig mot sannolikheten (self-protection) av ett negativt utfall. De medgav dock att det i praktiken är svårt att finna verkliga alternativ som inte ger skydd mot båda delarna.

Skillnaden mellan self-insurance och self-protection kan åskådliggöras med hjälp av en figur 2 som visar olika sannolikhetsfördelningar vad gäller utfall (=I). Sannolikhetsfördelningen AB är den ursprungliga som man antingen gör åtgärder mot i form av self-insurance vilket leder till CD, eller gör åtgärder mot i form av self-protection vilket leder till EF. Genom self-insurance tar man bort ytterligheterna i fördelningen, medan genom self-protection ändrar man fördelningen så att sannolikheten för dåliga utfall minskar och sannolikheten för bra utfall ökar.



Figur 2. Tre olika sannolikhetsfördelningars täthetsfunktioner. Källa: Ehrlich och Becker (1972) s. 639.

Om det inte finns någon möjlighet för self-insurance så fann Ehrlich och Becker att avtagande marginalnytta av pengar varken är ett nödvändigt eller ett tillräckligt villkor för att man ska lyckas att optimera sitt beslut om self-protection. Med andra ord så är self-protection inte speciellt beroende av om man är riskogillare eller ej.

Chiu (2000) fann däremot att konsumtionen av self-protection beror på sannolikheten för förlust, graden av riskaversion och storleken på tredjederivatan av nyttofunktionen. När sannolikheten för en förlust är tillräckligt liten leder högre grad av riskaversion till större konsumtion av self-protection. Tredjederivatan av nyttofunktionen är som vi sett kopplad till begreppet prudence. Prudence står för försiktighet och man skulle kunna tro att en större grad av försiktighet leder till att man skyddar sig mer. Eeckhoudt och Gollier (2005) visade dock att en ”försiktig” individ kan komma att konsumera mindre av self-protection. Det beror på att en ”försiktig” individ hellre använder pengar till att bygga upp en förmögenhet än för att skydda sig mot framtida risker.

Slutsatsen är alltså att sambandet mellan utseendet på den förväntade nyttofunktionen och konsumtion av self-protection är komplicerat. Detta beror på att self-protection är kopplat till risk för förluster enbart, medan den förväntade nyttofunktionen beskriver risk som att utfallen (både förluster och vinster) inte är säkra. Om sannolikheten exempelvis är 1 att huset ska brinna ner då är risken noll, eftersom det inte finns någon osäkerhet för utfallet. Skulle sannolikheten istället sjunka till 0,7 då ökar risken (enligt den gängse definitionen), men antagligen så minskar ens benägenhet att konsumera self-protection jämfört med då sannolikheten är 1.

Ovanstående diskussioner är enbart teoretiska. Några empiriska artiklar som använder ovanstående begrepp och försöker att empiriskt se på sambandet mellan grad av riskaversion och self-protection och self-insurance har vi inte funnit. Det finns således behov av ny empirisk forskning. Forskningen kan då både vara experimentell för att mer noggrant studera olika nyttofunktioners utseende på konsumtion av self-protection på mindre grupper där detta kan noggrannare studeras och vara bredare empirisk för att avgöra hur konsumtion av self-protection har påverkats exempelvis över tiden.

## 4. Psykologiska insikter

I nationalekonomisk teori och metod utgår man ifrån att samhällets värderingar ska baseras på individernas värderingar av i det här fallet risker. Man har traditionellt tänkt sig individerna som rationella "Homo economicus" som alltid kan välja det bästa. Nationalekonomi har dock under senare år blivit starkt påverkad av psykologiska insikter om hur människor beter sig. Anledningen har dels varit framväxten av experimentell ekonomi, som går ut på att man på ett litet antal personer testar olika teorier med hjälp av experiment gärna med inblandning av pengar för att göra de så realistiska som möjligt, dels den ökade populariteten att samla in data via enkäter då man måste förstå hur människor svarar på enkäter. Slutsatserna av många av experimenten har varit att teorierna kan ifrågasättas och att det oftast beror på att människor inte beter sig (så rationellt) som teorierna säger.<sup>15</sup> En av de teorier som har varit mest utsatt för stark kritik är den förväntade nyttoteorin. Rabin (2002), Tirole (2002) och DellaVigna (2007) sammanfattar ett antal av dessa psykologiska insikter.

Den klassiska (förväntade) nyttomaximeringsmodellen är<sup>16</sup>

$$\max_{x \in X} \sum_{s \in S} \pi(s)U(x | s)$$

där

$X$  är utfallsmängden

$S$  är händelsemängden över tid och rum

$\pi(s)$  är subjektiva sannolikheter för händelse  $s$

Psykologiska fenomen relevanta för nationalekonomi kan klassificeras i tre kategorier (Rabin 2002):

1. Nya antaganden om preferenser – Hur ser egentligen nyttofunktionen  $U(\cdot)$  ut?
2. Heuristik och snedhet i bedömningen av sannolikheten – Hur utformar människor sina uppfattningar om sannolikheter, d.v.s. hur går man från  $p(s)$  till  $\pi(s)$ , där  $p$  = den faktiska eller objektiva sannolikheten.
3. Saknad av stabil nyttomaximering – Maximerar människor verkligen nyttan?

---

<sup>15</sup> Slutsatsen behöver dock inte vara att teorier och modeller ska förkastas. Det är fråga om hur noga man behöver vara i en modell eller karta över verkligheten. Hur stor måste en sten vara för få vara med på kartan? Det beror ju naturligtvis på vad kartan (modellen) ska användas till.

<sup>16</sup> I den förväntade nyttofunktionen i avsnitt 3 är  $X = \{w_1, w_2\}$ ,  $S = \{s_1, s_2\}$ , och  $\pi = p$ .

I denna rapport som handlar om individers värdering av risker är det framförallt kategori 1 och 2 som är intressanta. Vi lämnar därför kategori 3 åt sidan.

## 4.1 Hur ser egentligen nyttofunktionen ut?

Om vi vidhåller att människor kan forma riktiga uppfattningar om sannolikheter och kan maximera sin nytta så är frågan hur nyttofunktionen verkligen ser ut. Tre huvudproblem har identifierats.

För det första värderar människor inte förluster och vinster på samma sätt. Den förlorade nyttan av 100 kronor värderas ofta som större än den vunna nyttan av 100 kronor. Det kan bero på att man har aversion mot förluster (loss aversion), men också på att man gillar att hålla fast vid det man har (endowment effect) jämfört med det man kan få. Det kan också bero på att det inte är absoluta nivåer av utfall som är det viktiga, utan istället är det relativa nivåer. Dessa problem kan sammanfattas i begreppet Reference-based utility.

För det andra är frågan om preferenserna är linjära när det gäller sannolikheter. Den additiva funktionsformen kanske ska ersättas av någon annan funktionsform, eftersom det i experiment har visat sig att människor inte betar sig enligt oberoendeantagandet. Detta kallas Non-expected utility.

För det tredje är kanske inte utfallen i sig alltid intressantast, utan det är kanske intressantare hur man har kommit fram till dessa utfall, vilket också är kopplat till hur man bryr sig om andra. Detta är starkt kopplat till rättvisebegreppet och Social preferences. Vi ska inte utveckla denna aspekt i denna rapport eftersom rättvisebegreppet i sin tur är kopplat till inkomstfördelningsaspekten vilken är en av de stora nationalekonomiska frågorna och detta leder för långt här.<sup>17</sup> Några forskare har dock uppmärksammat att riskaversionsbegreppet skulle kunna vara sammankopplat med en aversion mot ojämlikhet. Att ha en aversion mot ojämlikhet när det gäller inkomstfördelningen kan bero på att man har riskaversion, eftersom det finns en risk att man själv blir arbetslös och låginkomsttagare och man då inte vill att låginkomsttagare ska ha det för dåligt. Carlsson, Daruvala och Johansson-Stenman (2005) kom med hjälp av ekonomiska experiment fram till att dessa två aversioner går att separera, och t.ex. att individer med föräldrar med lägre inkomst har en högre grad av aversion mot ojämlikhet, men en lägre aversion mot risk än andra.

---

<sup>17</sup> Inom beslutsteorin har man kopplat rättvisebegreppet (fairness) till att även omfatta preferenser om stora olyckor eller katastrofer. Rättvisa kan exempelvis betyda att sannolikheten för att en individ ska förolyckas ska vara så likvärdig som möjligt eller rättvisa kan betyda att konsekvensen av olyckan ska vara så likvärdig som möjligt (se Keller och Sarin, 1988; Fishburn och Sarin, 1991).

## 4.2 Hur utformar människor sin syn på sannolikheter?

Om vi vidhåller förväntad nyttofunktion (eller någon alternativ funktion), och att människor klarar av att maximera sin nytta så är frågan om hur människor kommer fram till sin syn på sannolikheter.

Det har visat sig att människor ofta har en annorlunda syn på världen och de subjektiva sannolikheterna avviker ganska kraftigt från objektiva sannolikheter. Människor har i allmänhet svårt att hantera sannolikhetsbegreppet. Vi kan dela in problemen i tre kategorier (efter Kynn, 2008): heuristikproblem, internkonsistensproblem och externkonsistensproblem.

Heuristikproblem handlar om att man använder enkla tumregler för att uppskatta sannolikheter. Det kan handla om problem p.g.a. att man inte tänker på representativiteten eller frekvenser för vad sannolikheten beräknas på. Det kan handla om att man ankrar sina uppskattningar på tidigare sannolikheter, eller på att sådant som publiceras i media tros vara mer sannolikt. Människor har också svårt att förstå ”slumpen”. Man försöker även ur små serier av tal eller ur små urval från populationer hitta mönster. Om antalet dödsolyckor i bränder sjunker markant ett visst år vill man se detta som beroende av någon viss åtgärd och inte bara som slumpen.<sup>18</sup> Tversky och Kahnemann (1971) kallade detta ”de små talens lag”.

Internkonsistensproblem handlar om att människor inte förstår sig på sannolikhetslära. Om man frågar om sannolikheten för en jordbävning i USA kan man få lägre sannolikhetsuppfattningar än om man frågar om sannolikheten för jordbävningar i San Francisco. När man gör sådana experiment kan de uppfattade sannolikheterna summeras till mer än 1.

Externkonsistensproblemet handlar om hur säkra människor är på att de uppfattar ”rätt” sannolikhet. Det har visat sig att människor är mer säkra vid ”svåra” problem än vid ”enkla” problem. Andersson (2007) använde data från Persson m.fl. (2001) där respondenterna fick ange sin egen sannolikhet att dö i vägtrafik jämfört med den genomsnittliga presenterade sannolikheten. Män uppfattade sannolikheten för sig själva som lägre, medan kvinnor uppfattade sannolikheten för sig själva som högre än genomsnittet. Problem som är mer personliga än ”ren chans”-problem har man svårare att hantera med hjälp av sannolikheter (Loomes och Mehta, 2007). Människor överdriver exempelvis sannolikheten för att bli rånad.

---

<sup>18</sup> Vi ska inte här ge oss in i någon diskussion om det finns någon slump eller om allt som sker har en orsak. I Bernstein (1996) diskuteras statistikers olika ståndpunkter om denna fråga över århundraden.

En närliggande fråga är om beslutsfattare ska grunda sina beslut på den faktiska sannolikheten eller den uppfattade sannolikheten.<sup>19</sup> Psykologerna Rundmo och Moen (2006) gjorde exempelvis en jämförelse mellan vanligt folk, politiker och experter om uppfattad risk inom transporter. Deras studie visade att experter satte en högre sannolikhet än vad vanligt folk och politiker gjorde.

Problemen med människors uppfattning av sannolikheter är speciellt stora när det gäller mycket små sannolikhet som sannolikheter för stora olyckor och katastrofer. Den allmänna uppfattningen är att man överdriver små sannolikheter (Kahnemann och Tversky, 1979).

En relaterad fråga är om det även finns ett subjektivt uppfattat *utfall* som avviker från något objektiva utfall. Att komma ihåg i sammanhanget är att detta inte är ett problem med förväntad nyttoteori, eftersom den aspekten ju beskrivs av själva nyttofunktionens utseende. Det finns en debatt bland psykologer om det är sannolikheten eller konsekvensen som påverkar vårt beteende mest, och om detta skiljer sig åt mellan könen, och mellan experter och andra. Rundmo och Moen (2006) beskriver denna debatt (se t.ex. Sjöberg, 2000; Slovic, 1999), och kommer själva fram till att både sannolikheten och konsekvensen är viktiga. Viktigast är dock något de kallar oro.

### 4.3 Alternativa teorier om beslut under risk

Ovanstående kritik, tillsammans med annan kritik, där den mest kända är den s.k. Allais-paradoxen från 1953 som visar att människor värderar säkra utfall mycket starkare än vad som förväntad nyttoteori kan förklara, har lett till att det har utvecklats ett antal alternativa teorier över åren. Varje konstruktör har framhävt just deras modells förträfflighet i jämförelse med förväntad nyttoteori. Man ska komma ihåg att samtliga modeller ska kunna beskriva starkt riskovilliga, svagt riskovilliga, riskneutrala och riskvilliga människor. Den här diskussionen handlar alltså om generella modeller inte om värdena på parametrarna.

I Edwards (1992) diskuteras en rad alternativa modeller till förväntad nyttoteori som weighted utility, lottery-dependent utility, rank-dependent utility och prospect theory. Diskussionen utmynnar i att det inte finns någon perfekt modell som täcker in samtliga problem som har konstaterats med förväntad nyttoteori. Vilken modell man ska använda beror på vad som är problemet. Idag är nog den allmänna uppfattningen att förväntad nyttoteori går att använda som en normativ teori, men knappast som en deskriptiv eller preskriptiv teori (se Edwards, 1992; Mattsson, 2000, s. 191 ff.). Människor agerar inte enligt teorin, alltså är det ingen deskriptiv teori som beskriver hur världen ser ut. Samtidigt är svårt att säga, om man går igenom

---

<sup>19</sup> Ett exempel är ett uttalande av ett oppositionskommunalråd i Landskrona: "Den upplevda otryggheten är väldigt stor i Landskrona, större än den faktiska. Men det spelar ingen roll för det är känslan av otrygghet som är det viktiga." ([www.dn.se](http://www.dn.se) 2006-09-16)

antagande för antagande, att man inte bör agera enligt teorin, alltså är det en normativ teori. Blavatsky (2007) argumenterar dock för att om man inför en slumpterm i teorin så kan den även användas som en deskriptiv modell. Gollier (2001) försvarar förväntad nyttoteori för att annars är inte individens beslut konsistenta över tiden samt att modellen är relativt enkel att handskas med inom mer komplicerade teorier.

Den alternativa teori som har satt mest avtryck på nationalekonomer är prospect theory (Kahnemann och Tversky, 1979; Tversky och Kahnemann, 1992). Prospect theory bygger på tre effekter:

1. Säkerhetseffekten, vilken innebär att man har starka preferenser för säkra utfall.
2. Reflektionseffekten vilken för det första innebär att preferenserna för förluster skiljer sig åt från preferenserna för vinster. Nyttan av en vinst om 10 kronor är inte lika med ”onyttan” av en förlust av 10 kronor (loss aversion). För det andra är människor i allmänhet riskogillare för vinster, men riskgillare när det gäller förluster.<sup>20</sup>
3. Isolationseffekten, vilken innebär att människor delar upp händelser i flera delar och adderar ihop nyttorna istället för att se på den totala nyttan inklusive förmögenheten. Antag att två händelser inträffar samtidigt: Man erhåller 100 kronor och man måste betala 80 kronor. Enligt prospect theory kan det då vara så att nyttan av vinsten av 100 kronor är mindre än ”onyttan” av förlusten av 80 kronor och därmed tycker du att netto nyttan minskar. Enligt förväntad nyttoteori stiger din förmögenhet med 20 kronor och därmed ökar din nytta.

Funktionen vid prospect theory skiljer sig i två avseenden från förväntad nyttoteori. För det första är det inte nyttan av förmögenheten utan nyttan av förändringen eller vinsten respektive förlusten som är av intresse,  $v(\cdot)$ . För det andra antar man att det är möjligt att uppfattningen om sannolikheten,  $\pi(\cdot)$ , skiljer sig från den faktiska sannolikheten.

Prospect theory:  $V(x,p;y,q)=\pi(p_1)*v^+(x)+\pi(p_2)*v^-(y)$

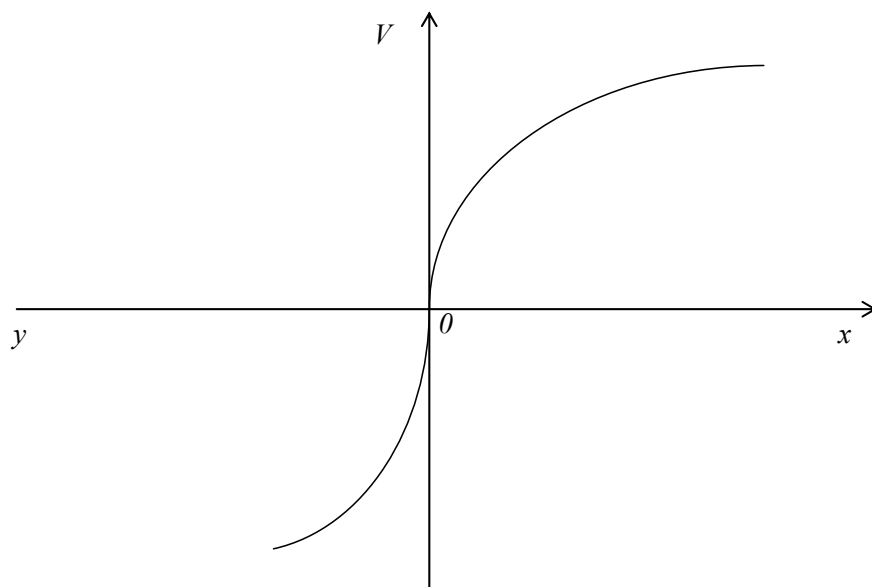
Förväntad nyttoteori  $EU=p_1*u(w+x)+p_2*u(w+y)$

där  $w$  är ursprunglig förmögenhet och  $x$  är en vinst, medan  $y$  är en förlust.

I figur 3 visas den S-formade funktionen som följer av ovanstående resonemang om prospect theory. Funktionen utgår från en referenspunkt (i det här fallet origo). Den är konkav för vinster och konvex för förluster och den är brantare för förluster än för vinster.

<sup>20</sup> Riskogillare vid vinster eftersom man hellre vill ha 100 kronor i handen än spela ett spel med väntevärdet 100 kronor. Riskgillare vid förluster eftersom man hellre vill spela ett spel om att förlora 100 kronor än att säkert bli av med 100 kronor.





*Figur 3 Prospect theory's nytto- (värderings-) funktion*

## 5. Värdering i kronor och ören

Samhällsekonomiska kalkyler används idag i ökande grad som hjälpmedel för politikerna och tjänstemäns beslutsfattande. En avgörande fråga som ställs är hur man samhällsekonomiskt skall värdera åtgärder som minskar risker och ökar och säkerheten i samhället. Eftersom vi paradoxalt nog tycks lägga allt större resurser på ökad säkerhet när vårt samhälle blir allt mer tryggt, p.g.a. våra ökade inkomster, är värdet av minskad risk en parameter av stor ekonomisk betydelse.

Var skall vi då dra gränsen för hur mycket skydd och säkerhet vi ska ha? Baserat på ekonomisk teori skall vi fortsätta med en riskminskande aktivitet så länge som fördelarna av detta överstiger de ekonomiska kostnaderna. Hur kan vi jämföra fördelarna med riskminskningar mot ekonomiska kostnader? Om man värderar både fördelarna och nackdelarna i samma enheter, exempelvis kronor och ören, så ger det en möjlighet att besvara den frågan. I den samhällsekonomiska kalkylmetoden kostnadsnyttoanalys är det just det man gör. I detta avsnitt ska vi främst diskutera hur vi kan beräkna ett monetärt värde av fördelarna med riskminskningar.

### 5.1 Kostnadsnyttoanalys – en introduktion

Kostnadsnyttoanalys kan jämföras med en samhällelig vågskål; i den ena vågskålen läggs alla fördelar, i den andra vågskålen alla kostnader.<sup>21</sup> Det gäller att i så stor utsträckning som möjligt jämföra dessa med varandra i en gemensam skala. Man kan undra varför vi i en marknadsekonomi överhuvudtaget behöver kostnadsnyttoanalyser. Ingen föreslår att vi skall genomföra kostnadsnyttoanalyser för att t.ex. avgöra hur många bananer som bör säljas i närmsta livsmedelsaffär; det är upp till marknadskrafterna, efterfrågan och utbud, att styra. Kostnadsnyttoanalys berör istället just oftast kollektiva nyttigheter,<sup>22</sup> investeringar som faller under offentliga institutioners ansvar, samt i fall när det föreligger externa effekter.<sup>23</sup> Grundprinciperna för att genomföra en kostnadsnyttoanalys kan sammanfattas i följande fem steg:

---

<sup>21</sup> Ibland sägs att man inte skall jämföra äpplen och päron med varandra, men kostnadsnyttoanalys är just ett verktyg för att kunna göra en sådan jämförelse på ett rationellt sätt (en jämförelse och avvägning som de facto måste göras).

<sup>22</sup> En kollektiv nyttighet är en vara eller tjänst som alla kan utnyttja, utan att för den skull användningen minskar nyttan eller möjligheten för andra individer att nyttja varan eller tjänsten. Exempel på detta är t.ex. en nations militära försvar och vissa vägar upp till en trängselnivå.

<sup>23</sup> Externa effekter innebär att konsumtionen av en vara eller tjänst har signifikanta effekter på andra människor, som individen som konsumerar varan eller tjänsten inte tar hänsyn till. Externa effekter kan vara både positiva och negativa. Exempel på positiva externa effekter kan inkludera en individ som restaurerar ett förfallet hus på sin gata, vilket kan medföra en trevligare bostadsmiljö som höjer värdet även på grannarnas hus. Ett exempel på en negativ extern effekt är någon som röker på sin balkong, vilken kan minska nyttan för grannar som får in rök via sina balkonger.

1. Ta världen som den är, och ställ frågan om en viss åtgärd ökar eller minskar välfärden.
2. Identifiera alla relevanta fördelar och kostnader med åtgärden.
3. För att kunna jämföra fördelar och kostnader, måste alla identifierade effekter få ett monetärt värde i t.ex. svenska kronor.
4. Om fördelar och kostnader inträffar delvis i framtiden måste dessa diskonteras till nuvärde genom val av lämplig diskonteringsränta.<sup>24</sup>
5. Jämför nuvärdet av alla fördelar och kostnader och se vad som är störst.

Proceduren låter enkel, och kan i vissa fall vara det. Problem uppstår när punkt (3) skall genomföras, då många effekter för åtgärder och regleringar är av sådan natur att någon marknadsinformation inte finns. Utvärderingar av åtgärder med syfte att minska risker eller öka säkerheten är ett utmärkt exempel på detta. Till vilken marknad skall vi vända oss för att få reda på hur individer värderar ökad säkerhet? Det finns ingen direkt marknad där vi köper 5 enheter bättre hälsa för 100 kronor. Det finns däremot marknader där vi handlar med varor som har effekter på vår hälsa och säkerhet, och där kan vi indirekt försöka komma åt en värdering. På samma sätt gäller att det inte alltid är uppenbart hur kostnaderna skall värderas i en kostnadsnyttoanalys. Ekonomisk teori handlar om att värdera alla fördelar och kostnader med en aktivitet. Det innebär att det relevanta kostnadsbegreppet av att genomföra något är den ekonomiska kostnaden, eller alternativkostnaden.

**Bokföringskostnad:** Är de direkta kostnaderna av att genomföra något. De direkta kostnaderna av exempelvis högre studier inkluderar kostnader för litteratur, studentavgifter, inköp av annat studierelaterat material m m.

**Ekonomisk kostnad:** Är de direkta och indirekta kostnaderna av att genomföra något. Det kallas också för alternativkostnaden av att genomföra något. Den ekonomiska kostnaden av exempelvis högre studier innefattar alltså inte bara direkta kostnader för litteratur och andra studierelaterade kostnader, utan även det man måste ge upp för att kunna studera. I exemplet med högre studier innebär det att man tvingas avstå från jobb på arbetsmarknaden i exempelvis fyra år, vilket uppskattningsvis är en alternativkostnad på omkring 1 miljon kronor.

Ett exempel på problematiken kan hämtas från värdering av kostnaderna för Räddningstjänstens personal för att rycka ut på automatlarm. Normalt sett skall arbetskraftskostnaden värderas som bruttolönen plus sociala avgifter, men en heltidsbrandman kan ses som att producera beredskap, och bruttolönen plus sociala avgifter är en överskattning av timkostnaden för en

<sup>24</sup> Kostnader och fördelar som inträffar i framtiden skall alltså inte bara räknas ned med förväntad inflation, utan även värderas lägre än fördelar/kostnader idag i reala termer. Vanliga argument för användandet av positiva diskonteringsräntor är att människors agerande visar att man föredrar att få något idag istället för om t ex 5 år. Ekonomiska argument är att 100 kronor idag kan investeras och ge oss 105 kronor om 1 år. Det finns således oftast en alternativ investering av pengar om de inte används för en viss åtgärd, och därför får man värdera fördelar/kostnader som inträffar i framtiden lägre.

brandman som rycker ut på ett felaktigt automatlarm. Eftersom alternativkostnaden för arbetskraft är det som går förlorat när de inte används för bästa möjliga användning, måste man således studera vad alternativet är. I en översikt kring räddningstjänstens kostnader för felaktiga automatlarm påpekas att den relevanta ekonomiska kostnaden för uttryckning är vad brandmännen hade gjort om de inte ryckt ut på det felaktiga automatlarmet (Kågebro, 2007). Vad hade brandmannen gjort istället, som nu går förlorat? Kanske tränat en timme, och den träningen kan i sig inte värderas som bruttolön plus sociala avgifter. För att en korrekt kostnadsnyttoanalys skall kunna genomföras, så krävs likaså en detaljerad översyn av kostnadssidan. För mer information om rekommendationer kring olika värden (fördelar och kostnader), såsom tid, miljö och utrustning, hänvisar vi till kapitel 8 i Bengt Mattssons (2006) bok om Kostnadsnyttoanalys för nybörjare som har speciellt fokus på räddningstjänstens verksamhetsområden.

## 5.2 Värdering av riskförändringar

Den mest fundamentala, och kanske mest känsliga, frågan för en rationell riskutvärdering är värderingen av mänskligt liv. En del menar att frågan är stötande och att man inte kan tala om värderingar uttryckt i kronor och ören beträffande risk, säkerhet och liv. Kritiker talar ibland om att man försöker värdera det som inte går att värdera.

Mycket av den kritiken kan dock förklaras med att kritiker missförstår själva uppgiften med värdering av ett (statistiskt) liv, däri den bygger på ett antagande om att man försöker beräkna värdet av ett liv för en identifierad person. Det är inte detta man vare sig kan, eller faktiskt gör, i ekonomisk riskvärdering. Ekonomisk riskvärdering kan besvara frågan hur individer värderar förändringar i små risker; den typen av avvägningar som vi gör dagligen. Som exempel kan det inte användas för att besvara frågan om hur mycket resurser som bör mobiliseras för att rädda en person som fastnat i en gruva när syret är på väg att ta slut. Detta eftersom det handlar om (1) en stor diskret riskförändring (dör eller inte dör), och (2) en identifierad person, t ex Pelle eller Anna som sitter fast i gruvan.

Givet att ekonomisk riskvärdering bör användas för att värdera små riskförändringar för en hel population, och inte för identifierade individer; har det funnits olika angreppssätt för att besvara frågan hur mycket resurser som bör mobiliseras för att reducera dödsrisker i samhället.

I ett initialt skede, innan värderingen av riskförändringar förankrades i ekonomisk teori, användes ett produktionsbaserat angreppssätt för att värdera risker i samhällsekonomiska analyser. Detta angreppssätt, den s.k. humankapitalmetoden, kan beskrivas i följande ekvation:

$$HK(t) = \sum_{t=0}^T \frac{p_t \cdot y_t}{(1+r)^t},$$

där  $p$  är sannolikheten att individen överlever till år  $t$ ,  $y$  är inkomsten och  $r$  är diskonteringsräntan som används för att räkna om framtida inkomster till ett nuvärde. Humankapitalmetoden baseras således på den förlorade livsinkomsten vid ett "för tidigt" dödsfall. Det var en enkel tillämpning, men uppenbart med en del absurda effekter. Exempelvis innebär det att värderingen av dödsfall för en person som inte var arbetande, såsom arbetslösa eller pensionärer, kunde vara noll eller t o m negativ. Det bortsåg också helt från våra preferenser för säkerhet *per se*<sup>25</sup>, vilket gjorde att detta angreppssätt övergavs för betalningsviljeansatsen som är så central för hela nationalekonomin.

Betalningsviljeansatsen baseras på att försöka hitta ett mått på avvägningar vi gör mellan mycket små risker och inkomst. Vi gör de facto sådana här små avvägningar varje dag: Det kan handla om hur säkert vi väljer att transportera till arbetet. De flesta av oss köper t.ex. inte den absolut säkraste bilen som existerar på marknaden, eftersom det skulle innebära för många upppoffringar att göra detta. Genom att vi medvetet väljer en något mindre säker bil, till en lägre kostnad, har vi visat att vi accepterar en något högre risk för att kunna konsumera mer av andra varor.

I en introduktion till ämnet skriver Viscusi (1998) att en bra start för att förstå begreppet är följande tankeexperiment: "Anta att du ställs inför en risk på 1/10 000 att dö. Det är en engångsrisk som inte kommer att upprepas. Döden är omedelbar och smärtfri. Om du skulle ställas inför en sådan risk, hur mycket skulle du betala för att eliminera den?"

Exemplet kan också ses i en gruppkontext. Om vi ställer frågan till en grupp om 10 000 individer, och konstaterar att under det närmsta året kommer 1 av er att dö. Om varje individ i genomsnitt är beredd att betala 200 kronor för att se till att ingen kommer att dö, är gruppens totala betalningsvilja 200 kronor  $\times$  10 000 individer = 2 miljoner. Detta gör att en del nationalekonomer föredrar termer som värdet på en "riskreduktion för en grupp" eller värdet "för att förhindra ett dödsfall", istället för termen "värdet av ett statistiskt liv" (Cowen, 1998). De menar t.ex. att termen i sig gör att det låter mer provocativt än vad det är, och att de har skapat ändlösa diskussioner om etiken kring detta baserat på missförstånd om vad det är man försöker värdera. I nästkommande avsnitt ges en mer formell introduktion till värdet av ett statistiskt liv såsom det är förankrat i ekonomisk teori.

---

<sup>25</sup> Med detta menas att värdering av våra liv inte bara inkluderar den inkomst vi kommer tjäna under återstoden av våra liv, utan vi värderar själva levandet i sig. Inkomsterna vi kommer att tjäna är bara en mycket liten del av den totala värderingen av att minska dödsriskerna.

### 5.2.1 Värdet av ett statistiskt liv

Efter att humankapitalmetoden frångicks som princip för att värdera liv började ekonomer använda betalningsviljeansatsen. Tidiga artiklar inom området utgörs av Thédie och Abraham (1961), samt ännu tydligare kopplat till ekonomisk teori av Schelling (1968). Teorin om värdet av ett statistiskt liv kan sammanfattas i en förväntad nyttomodell enligt följande, se t.ex.

Andersson (2005):  $EU(w, p) = p \cdot u_d(w) + (1-p) \cdot u_a(w)$ . Där EU är den förväntade nyttan,  $w$  är inkomst och  $p$  är sannolikheten för dödsfall. Den första termen utgör sannolikheten för att dö (d) multiplicerat med nyttan när man är död och den andra termen i ekvationen utgör sannolikheten för att överleva multiplicerat med nyttan när man lever (a).

För att få fram individens betalningsvilja för en marginell minskning av risken att dö ( $p$ ), totaldifferentieras ekvationen ovan och om den förväntade nyttan hålls konstant får vi:

$$dEU = \frac{\partial EU}{\partial p} dp + \frac{\partial EU}{\partial w} dw = 0, \quad \text{vilket är lika med: } \frac{dw}{dp} = -\frac{\partial EU / \partial p}{\partial EU / \partial w}. \text{ Omskrivet blir}$$

$$\text{detta: } VSL = \frac{dw}{dp} = \frac{u_a(w) - u_d(w)}{p \cdot u'_d(w) + (1-p)u'_a(w)}, \quad \text{vilket är ett standarduttryck för värdet}$$

på ett statistiskt liv (VSL). Täljaren i uttrycket visar hur mycket större nyttan är vid överlevnad och är positiv. Nämnaren visar sannolikheten för dödsfall multiplicerat med marginalnyttan vid dödsfall, samt sannolikheten för överlevnad multiplicerat med nyttan vid överlevnad. VSL kan också då definieras som den marginella substitutionskvoten mellan inkomst och dödsrisk. Marginell substitutionskvot är en nationalekonomisk term som används generellt inom konsumtionsteori för att beskriva en konsuments substitution av en konsumtionsvara för en annan konsumtionsvara för i övrigt given konsumtion. I fallet med VSL är det således hur mycket jag accepterar att min inkomst minskar (som leder till minskad konsumtion) givet en viss marginell minskning av min dödsrisk.

### 5.2.2 Moraliska aspekter på värdering av liv

Hittills i detta kapitel har vi introducerat konceptet kostnadsnyttoanalys och värdet av ett statistiskt liv, och argumenterat kring att detta är ett verktyg för att analysera och utvärdera riskåtgärder för att underlätta en effektiv allokering av samhällets resurser. Det finns dock kritik mot dessa angreppssätt, vilket vi kommer att diskutera i detta avsnitt.

En grundläggande kritik är att det är oetiskt eller omoraliskt att tala om värdet på ett statistiskt liv eller värdet av ett förhindrat dödsfall. En sådan kritik bygger på livets, i monetär bemärkelse, ovärderlighet. Ett exempel kan vara om t.ex. en gruvarbetare blir instängd under mark; få skulle då hävda att vid en gräns på t.ex. 10 miljoner sätter vi stopp för räddningsinsatsen och låter gruvarbetaren dö. Som vi har försökt redogöra handlar dock inte värdet på ett statistiskt liv om dessa situationer. Det är i sammanhanget viktigt att skilja på *ex ante* risker och *ex post* risker. Det förstnämnda (*ex ante*) gäller i situationen där t.ex. 100 000 människor vet att

5 individer i gruppen kommer att dö i en trafikolycka under nästkommande år, men däremot inte vilka 5 individer detta är. Den nationalekonomiska teorin kring VSL berör dessa situationer. Exemplet med den instängda gruvarbetaren handlar om en *ex post* risk, där vi har en identifierad individ och det handlar inte om en marginell förändring av risken, utan en diskret förändring mellan att dö eller inte dö. Om detta har nationalekonomisk teori kring betalningsvilja inget att säga. Rationell riskpolicy med användning av VSL handlar om förändringar i små risker. I vårt agerande i vardagen visar vi uppenbart att vi inte sätter ett oändligt högt monetärt värde på att eliminera alla tänkbara risker med låg sannolikhet som vi utsätts för. Således borde inte beslutsfattare som skall representera invånarnas åsikter och preferenser utforma riskåtgärder som om eliminering av risk var det enda dominerande målet.

En annan kritik som kan dyka upp är att även om människolivets värde inte är oändligt högt, är det trots allt oetiskt att sätta ett värde på det. Kelman (2000) argumenterar kring att proceduren med att sätta monetära värden på (statistiska) liv "solkar ner" mänskliga värdegrunder. Vi menar dock att dylika argument inte kan införlivas med rationell analys av samhällsekonomiska åtgärder. Även om vi väljer att inte diskutera frågan utifrån ett vetenskapligt rationellt perspektiv, så kommer samhället att implicit värdera förhindrandet av dödsfall. Om man väljer att inte genomföra en säkerhetsinvestering som i genomsnitt hade inneburit ett mindre dödsfall per år till en kostnad av 10 miljoner kronor, innebär det att vi implicit indikerar att en förhindrad dödsolycka värderas lägre än 10 miljoner kronor. Den uppenbara risken med att strunta i att öppet diskutera värden på ett statistiskt liv, och ta beslut på andra grunder, är att vi inte kommer att minimera antalet dödsfall för en given budget. Det vill säga det skulle innebära att folk dör helt i onödan. Vi kan inte se det på något annat sätt än att det skulle vara det direkt omoraliska och förkastliga.

Värderingen av statistiska liv kritiseras också ibland från ett politiskt perspektiv, i andemeningen att det är en politisk omöjlighet att öppet deklarerar att det finns en rationell och korrekt nivå på hur många liv vi bör rädda (Mattsson, 2000, s 238). Politiska mål/visioner formuleras ibland som om en eliminering av risker vore det enda dominerande målet och att det implicita värdet på att undvika en dödsolycka är oändligt högt. I Sverige är kanske *nollvisionen* det mest berömda exemplet på detta. Sveriges riksdag beslutade 1997 att trafiksäkerhetsarbetet skall baseras på nollvisionen, som innebär att målet är att inga personer skall dö eller skadas allvarligt till följd av trafikolyckor. År 2007 var målet att man skulle ha kommit halvvägs, och som mest skulle 270 personer omkomma i trafikolyckor. Ett mål som inte är nära att nås. Och trots att nollvisionen inte bygger på en rationell riskpolicy baserat på kostnadsnyttoanalys och VSL i teorin, kan man se att implicit styr sådana omständigheter trots allt trafiksäkerhetsarbetet.<sup>26</sup> Det skulle troligtvis vara mycket möjligt att nå målet med som mest 270 omkomna redan till 2009 istället, men det kommer troligtvis inte ske. Vi skulle kunna tänka oss

---

<sup>26</sup> De facto gör Vägverket som regel kostnadsnyttoanalyser för nya väginvesteringar där fördelar vägs mot nackdelar från ett samhällsekonomiskt perspektiv.

obligatorisk installation av alkolås, höjd körkortsgräns till 25 år, maximal hastighet på 50 km/h på alla vägar o.s.v. Dessa åtgärder genomförs inte, givetvis eftersom kostnaderna med dem anses för stora för att motivera fördelarna. Med tanke på att man ändå i praktiken agerar på ett sätt som väger fördelar mot kostnader av olika säkerhetsåtgärder, kan vi inte se någon annan rekommendation än att detta borde göras explicit, rationellt och logiskt där så är möjligt, istället för att ske implicit och utan tydliga riktlinjer.

## 5.3 Metoder för beräkning av VSL

Utifrån argumenten att kostnadsnyttoanalys av samhällets riskhantering i många fall är att föredra, återkommer vi till frågan i inledningen av kapitel 5: vad är värdet av ett förhindrat dödsfall och hur kommer vi fram till det? Det har utvecklats två huvudspår för att beräkna värdet av ett statistiskt liv i litteraturen. Det första, och hittills mest använda angreppssättet, är att studera marknader som indirekt har en effekt på dödsrisker och att dra implicita slutsatser från dessa marknader. Det vanligaste har varit att studera arbetsmarknaden och hur döds- och skaderisker påverkar lönen. Det andra angreppssättet är att använda enkäter och/eller experiment för att i hypotetiska situationer beräkna hur individer värderar en riskminskning. Detta kallas för en direkt metod.

### 5.3.1 Indirekta metoder

Ett sätt att indirekt komma åt människors värdering av risker på en marknad är att undersöka marknader där ett av attributen handlar om betalningsvilja eller kompensationskrav för döds- och skaderisker. Ett vanligt exempel som har använts ingående i den ekonomiska litteraturen för att värdera risker är arbetsmarknaden.

Vi vet att en mängd variabler påverkar lönen, såsom ålder, utbildning, ansvar m.m. Vi kan även anta att skaderisker och dödsrisker har en effekt på lönen. Allt annat lika, borde individer kräva en högre lön för att acceptera ett farligt jobb. Samtidigt är företag beredda att betala en något högre lön om individer är beredda att acceptera en viss skaderisk på arbetsplatsen, eftersom det skulle vara mycket kostsamt att genomföra säkerhetsinvesteringar för att eliminera alla skaderisker. Som ett exempel, skulle ett byggföretag som arbetar med ett brobygge eliminera alla risker för de anställda skulle man få investera ohyggliga mängder i säkerhet. Istället kan man välja en kombination av att investera en viss mängd i säkerhet på arbetsplatsen tillsammans med en lönepremie för att några anställda skall vara beredda att arbeta med brobygget.

Skulle vi kunna hitta helt identiska jobb i alla avseenden förutom dödsrisken (och skaderisken), skulle vi direkt kunna undersöka lönepremien för det farligare jobbet. I verkligheten har vi dock inte någon situation där två olika jobb är helt identiska i alla relevanta avseenden. För att kunna efterlikna denna situation använder forskarna sig oftast av regressionsanalys, där vi



samtidigt kan kontrollera och hålla konstant för andra faktorer som påverkar lönen. Följande regressionslikning kan ges som exempel:

$$\ln(P_i) = \alpha + \beta_1 \cdot H'_i + \beta_2 \cdot X'_i + \beta_3 \cdot p_i + \beta_4 \cdot q_i + \beta_5 \cdot q_i \cdot WC_i + \beta_6 \cdot p_i \cdot H'_i + \varepsilon_i$$

Där  $P_i$  är lönen för individ  $i$ .  $H'$  är en vektor av individspecifika faktorer (som socioekonomiska bakgrundsvariabler) och  $X'$  är en vektor av jobbspecifika faktorer som påverkar lönen. Sedan har vi riskvariablerna, där  $p$  är dödsrisken och  $q$  är risken för icke-dödliga skador.  $WC$  är den kompensation som betalas ut vid icke-dödliga skador.

Tanken med en sådan regressionslikning är att man använder stora databaser med information för en stor mängd individer vid olika arbetsplatser. Efter att ha beräknat regressionslikningen ovan används resultatet på koefficienten  $\beta_3$  för att få en indikation på hur mycket högre lönen,  $P_i$ , är vid högre nivåer på dödsrisken. Det implicita värdet på ett statistiskt liv kan fås genom att multiplicera koefficienten,  $\beta_3$ , med lönen  $P$ .

Ett potentiellt problem med att använda sig av information från arbetsmarknaden är att det finns en risk för skevhet i urvalet av individer. Det kanske är så att de individer som accepterar farliga jobb har signifikant andra preferenser än den genomsnittlige individen i ett samhälle. I Europa och Sverige har heller inte arbetsmarknadsstatistik setts som ett bra område för att beräkna värderingen av risker. Huvudskälet är den mer kollektiva, och sammanpressade, lönesättningen i Europa som leder till små löneskillnader. Utöver studier av arbetsmarknadsdata introducerade därför Blomquist (1979) konceptet att undersöka folks konsumtionsbeteende och undersöka hur mycket man var beredd att betala för säkerhet när man kontrollerade för produktens andra attribut. Det finns mängder av produkter som har som primär uppgift att öka vår säkerhet; säkrare bilar, cykelhjälmarna och brandvarnare m.m.

Ett exempel är en studie av Atkinson och Halvorsen (1990) som utgick ifrån samma metod som används för att studera arbetsmarknadsdata, men de undersökte prispremien för säkrare bilar. Tanken bakom en sådan studie är att det finns en mängd attribut som påverkar vårt val av bilköp, och en av dessa attribut är bilens säkerhet. De använde sig då av en regressionslikning för att undersöka hur mycket högre priset var på säkrare bilar. I likningen kontrollerade man då samtidigt för andra faktorer som styr våra bilköp, märket på bilen, status, utrustning, färg och en mängd andra viktiga variabler. Denna studie har även utförts på den svenska bilmärknaden av Andersson (2006), vars resultat redovisas i avsnitt 5.4 som går igenom relevanta studier som har beräknat värdet av ett statistiskt liv i Sverige.

### 5.3.2 Direkta metoder

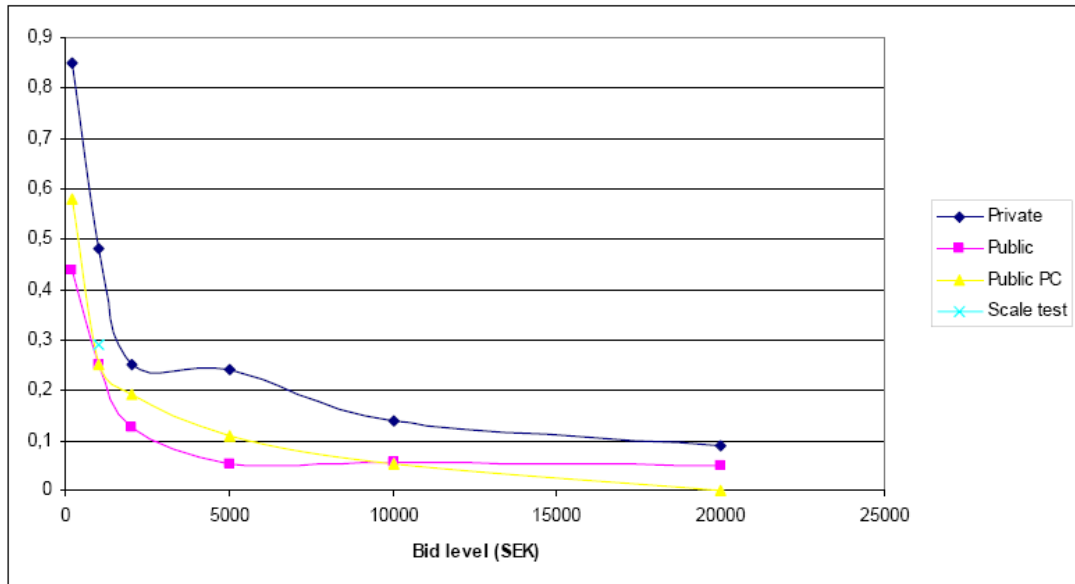
Ett alternativ till att använda indirekta metoder och observerat beteende är att använda hypotetiska situationer och enkätstudier. En av de tidigaste tillämpningarna var av Davis (1964) som använde enkäter för att värdera fritidsaktiviteter. Detta har varit ett starkt växande område de senaste 20-25 åren och används numer flitigt inom områden som miljöekonomi, hälsoekonomi och inom riskforskningen. Den uppenbara fördelen jämfört med indirekta metoder är att de kan specialanpassas för egentligen vilken risk och kontext som helst, d.v.s. vi har inget behov av att finna en indirekt marknad där vi kan beräkna värden. I den direkta metoden skapar man en marknad. Men med detta följer givetvis också problem, mer om det i avsnitt 5.3.3.

Den vanligaste av de direkta metoderna är den s.k. ”Contingent Valuation”-metoden. Namnet kommer av det faktum att svaren är betingade på det hypotetiska scenario som beskrivs för respondenterna. Tanken är att man använder ett hypotetiskt scenario som beskrivs i en enkät (eller intervju, beroende på om man använder sig av intervjuer eller brev/Internet-enkäter) där man också sedan ber respondenten svara på betalningsviljan för en åtgärd. Sedan frågar man om olika socioekonomiska bakgrundsvariabler för varje individ och attityder till säkerhet, som kan användas för att undersöka validiteten med enkätsvaren (som är ett potentiellt stort problem, se avsnitt 5.3.3). Nedan följer ett exempel som är taget från en studie om trafiksäkerhet som genomfördes i Karlstads kommun (Svensson, 2007a):

<p>I Karlstads kommun dör i genomsnitt 6 personer varje år i trafikolyckor. Tänk Dig att man i Karlstad har möjlighet att <b>halvera risken</b> för dödsfall i trafiken. Nedan ber vi Dig ta ställning till hur mycket Du kan tänka Dig att betala för detta. Tänk på att de pengar Du är villig att betala för säkerhetsförbättringen minskar Dina möjligheter till annan konsumtion.</p> <p>För att nå denna säkerhetsförbättring funderar man på att införa ett offentligt trafiksäkerhetsprogram. Trafiksäkerhetsförbättringen gäller alla olycksfall där <b>åtminstone ett fordon</b> kan vara inblandat, vilket innebär att risken minskar för såväl biltrafikanter, motorcyklister, mopedister, cyklister och för gående.</p> <p>En förutsättning för att trafiksäkerhetsprogrammet ska kunna genomföras är att minst hälften av <b>invånarna</b> i Karlstads kommun röstar ja till förslaget. Kostnaden kommer att betalas som en årlig avgift.</p> <p>Trafiksäkerhetsprogrammets genomförande innebär att din <b>egen risk och alla andras risk</b> i Karlstads kommun halveras och antalet dödade trafikanter i genomsnitt <b>minskar från 6 till 3</b> i Karlstads kommun under ett år.</p> <hr/> <p><b>Fråga... Skulle du vara beredd att betala 500 kronor per år i avgift till en särskild trafiksäkerhetsfond i kommunen för att detta trafiksäkerhetsprogram ska genomföras i Karlstads kommun?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ja      <input type="checkbox"/> Nei</p>
--

Figur 4: Exempel på beskrivning av ett säkerhetsscenario i en ”Contingent Valuation” studie. Källa: Svensson (2007a).

För att kunna beräkna en genomsnittlig betalningsvilja för individerna i en population, t.ex. i Karlstads kommun, måste kostnaden varieras för olika individer. Vanligt är att använda 5-8 olika kostnadsnivåer som slumpmässigt varieras mellan olika enkäter (i figuren ovan var kostnaden 500 kronor). Man kan då skatta en efterfrågekurva som kan se ut enligt nedan (Hultkrantz et al, 2006, s 160):



Figur 5. Efterfrågekurva för säkerhet. Källa: Hultkrantz et al. (2006).

På den vertikala axeln visar figuren andelen individer som har röstat ja till ett trafiksäkerhetsprogram, och på den horisontella axeln visas de olika kostnadsnivåerna. Precis som förväntat kan vi således se att ju högre kostnadsnivån blir, desto lägre andel röstar ja till trafiksäkerhetsprogrammet. Den genomsnittliga betalningsviljan fås genom att beräkna arean under efterfrågekurvan.

Även om den s.k. ”Contingent Valuation” metoden är vanligast att använda för direkt värdering finns det andra alternativ, och de senaste 5-10 åren har det blivit allt mer populärt att använda valmodellering eller ”stated choice”. Det innebär i princip att man presenterar flera olika alternativa varor till en respondent, där man specificerar flera olika attribut. Man kan t.ex. presentera ett trafiksäkerhetsscenario gällande en nyinvestering i en väg, där attributen är antalet filer, hastighet, säkerhet och kostnad. Sedan får en respondent göra upprepade val där man alternerar de olika attributen. Efter ett antal val kan man då få fram vilket specifikt värde respondenten sätter på säkerhetsaspekten. Det är i sig inte så olik metoderna beskrivna ovan (Contingent Valuation), men istället för att fråga direkt efter säkerhetsvärderingen beräknar man detta genom att studera individens val när man har information om flera olika attribut.

### 5.3.3 Kritik mot skattade värden av VSL

Det finns som nämnts i avsnitt 5.2.2 en moralisk/etisk kritik mot användandet av värden på statistiska liv, vilket dock i stor utsträckning bygger på rena missförstånd. Det finns dock även omfattande kritik ”inifrån” det nationalekonomiska perspektivet. Ett potentiellt problem med indirekta värderingsmetoder är att det bygger på att individer har en rimlig uppfattning om olika risker och dess storlek i olika situationer, t.ex. hur mycket vinner jag i säkerhet på en säkrare bil, eller hur mycket farligare är egentligen *jobb x* jämfört med *jobb y*. En möjlig lösning är att vi har en ganska god uppfattning om hur individer (miss)uppfattar olika risker, och man kan därför använda olika kalibreringsmetoder för att justera olika beräkningar. I många fall saknas dock denna kunskap.

Den mest omfattande kritiken gäller dock direkta värderingsmetoder, och många nationalekonomer är kritiska till dessa studier, då man menar att hypotetiska situationer inte nödvändigtvis säger någonting om hur individer skulle agera i verkligheten. Inom nationalekonomin finns en lång tradition av att studera faktiskt beteende hos individer och att detta är den relevanta informationen, inte vad samma individer kan säga eller tycka. T.ex. säger många individer att ekologisk mat är mycket viktigt och att eventuella miljö- och smakvinster väger tyngre än det eventuellt högre priset, men i faktiskt beteende kan man studera och finna att en förkrossande majoritet gör precis tvärtom; väljer det billigare, icke-ekologiska, alternativet. Då bör vi dra slutsatser från beteendet, inte de verbala attityderna. Den kritiken kan sorteras under en kategori som benämns *hypotetisk bias*. Nedan beskrivs hypotetisk bias samt två andra väldiskuterade problem med direkta värderingsmetoder.

**Hypotetisk bias:** När individer de facto inte behöver betala för en vara på riktigt, tenderar man att underskatta prisets betydelse (och överskatta andra attribut av en vara). Det finns många lab-experiment och fältexperiment som har studerat hypotetisk bias.<sup>27</sup> I en omfattande meta-studie av 83 olika experiment där man jämförde grupper som fick göra hypotetiska val med grupper som fick göra riktiga val (de fick de facto betala för att få en viss vara) fann Murphy et al. (2005) att nästan alla experiment har en positiv hypotetisk bias, d.v.s. betalningsviljan överskattas i den hypotetiska situationen när man inte betalar på riktigt. Storleken på denna positiva hypotetiska bias var i genomsnitt 35 procent. Betalningsviljan som beräknades utifrån hypotetiska situationer riskerar således att överskatta samhällets fördel av en åtgärd. Det man också finner är att ju större ”etiskt värde” en viss vara har (t.ex. donationer till miljöinvesteringar och liknande) desto större blir hypotetisk bias.

---

<sup>27</sup> Lab-experiment syftar på att, oftast klassrumsexperiment, där man genererar en marknad där deltagarna (oftast ett bekvämlighetsurval av studenter) får agera som marknadsaktörer i en hypotetisk och/eller riktig situation.

**Skalokänslighet:** Ett annat stort problem i enkäter där individer frågas efter deras betalningsvilja för en riskreduktion är att det handlar om väldigt små risker. Men eftersom värdet av ett statistiskt liv beräknas som den genomsnittliga betalningsviljan dividerat med riskreduktionen, så måste dessa två (täljare och nämnare) följa varandra i en nästan linjär relation. Det man ibland (ofta) upptäcker är att den genomsnittliga betalningsviljan är 500 kronor för en riskreduktion i storleken 5 på 100 000 samtidigt som den är 600 kronor för en riskreduktion i storleken 10 på 100 000 (Hammitt och Graham, 1999). Det innebär att vi får två olika värden av ett statistiskt liv, 10 miljoner respektive 6 miljoner, som skiljer sig åt ganska markant enbart beroende på den något större riskreduktionen i det senare fallet. Ekonomer och psykologer har publicerat en lång rad uppsatser kring detta fenomen och möjliga förklaringar. Några tänkbara förklaringar är att individer ser betalningsviljan mycket som en ”attitydmätare”, och därför snarare vill signalera en attityd till riskminskning, snarare än att ge ett helt genomtänkt ekonomiskt svar på frågan. Således kan man inte förvänta sig en (nästan) linjär relation mellan betalningsviljan och riskreduktionen (Kahneman et al., 1999). En annan förklaring är att många människor har svårt att relatera till dessa små sannolikhetsförändringar av risker, och inte kan ha meningsfulla preferenser kring dessa risker. Det har t.ex. visat sig att individer med bättre kunskap och förståelse kring sannolikheter och sannolikhetslagar ger svar i sådana här enkätsituationer som stämmer bra överrens med rationalitetsantaganden och ”linjäritet” (Andersson och Svensson, 2008). Många andra gör det inte.

**Ankringseffekter m.m.:** Det har också visat sig i enkäter att individer ofta påverkas av strukturen på enkäter, förekomsten av enstaka ord, eller i vilken följd frågorna ställs. Det verkar som att när individer är osäkra på deras preferens för en viss vara, konstruerar de preferenser för varan med hjälp av all tänkbar information som ges. Detta kan givetvis ställa till problem i hur generellt man kan tolka olika beräkningar av betalningsviljan.

Det skall sägas att forskarna som är aktiva inom värdering med direkta metoder är högst medvetna om dessa problem, och man arbetar intensivt för att på olika sätt kunna hantera dem. De senaste 5-10 åren har det skett stora framsteg inom direkt värdering, där man med hjälp av bättre och enklare riskpresentation börjar få bukt med hypotetisk bias och skalokänslighet (se t.ex. Blumenschein et al., 2007). T.ex. har man mycket framgångsrikt kunnat mäta säkerheten i individens svar, och använda detta som en indikator på hur stabila preferenserna är (stabila preferenser visar skalkänslighet och uppvisar ingen hypotetisk bias).

## 5.4 Exempel på (svenska) beräknade värden över tiden

Det finns en omfattande internationell litteratur med beräknade värden av ett statistiskt liv. I en sammanfattning av Viscusi och Aldy (2003) listar de uppsatser som har beräknat värden med hjälp av indirekta metoder, framförallt genom att studera arbetsmarknaden och lönekompensation för mer riskfyllda jobb. De senaste 15 åren har även en svensk litteratur byggts upp inom området med ett antal olika beräkningar av värdet på ett statistiskt liv. Svagheten med de svenska studierna är att de nästan uteslutande har utförts inom transportområdet. Anledningen är att transportekonomerna och transportsektorn sedan länge varit de ledande i användningen av kostnadsnyttoanalys och därför också finansierat studier för att skatta olika värden som behövs i dessa analyser. Tabell 1 sammanfattar 7 svenska studier.

*Tabell 1. Sammanfattning av svenska VSL studier*

<b>Författare (år)</b>	<b>Värderingsmetod</b>	<b>Värdet av ett statistiskt liv</b>
Svensson (2007a)	Direkt metod	19 – 21 miljoner
Svensson (2007b)	Indirekt metod	38-45 miljoner
Hultkrantz et al. (2006)	Direkt metod	20 miljoner
Andersson (2005)	Indirekt metod	13,1 miljoner
Persson et al. (2001)	Direkt metod	24,4 miljoner
Johannesson et al. (1996)	Direkt metod	36-48 miljoner
Persson et al. (1991)	Direkt metod	17,1 miljoner

*Not: Värderingarna omräknade till 2006 års prisnivå.*

Som kan ses är de flesta studierna baserade på en direkt metod, hypotetiska betalningsviljestudier. I framtiden vore det önskvärt om fler studier skulle genomföra beräkningar baserade på verkligt beteende (indirekta metoder) och inom fler områden än transportsektorn (6 av 7 studier i tabell 1 har utförts i en transportkontext). Även om värderingarna skiljer sig åt något mellan de olika studierna är de, för att baseras på enskilda punktskattningar i olika typer av regressionsanalyser, inom en rimlig gräns till varandra. Som synes ligger de inom en gräns som skulle kunna definieras till ca 10-50 miljoner svenska kronor. Vägverket, som hittills är den myndighet som utför de mesta och bästa kostnadsnyttoanalyserna, baserade tidigare sin värdering på studien av Person et al. (1991) som uppräknat till 2006 års prisnivå är ca 17 miljoner. Från 2008 (SIKA, 2008) baseras värdet på

Hultkrantz et al. (2006) och Svensson (2007a) och är 21 miljoner (med materiella skador blir totalvärdet 22 321 000 kronor).<sup>28</sup>

Givet detta är det rimliga att kostnadsnyttoanalyser presenterar beräkningar baserade på ett konfidensintervall av värden (inte bara värdet av säkerhet), då det finns osäkerhet i parametrarna som stoppas in i en kostnadsnyttoanalys. Även om värderingarna är osäkra kan man med stor säkerhet använda dem för att visa det absurda i många offentliga åtgärder för att minska dödsriskerna i samhället. I en studie av ett antal livräddande åtgärder som har genomförts av offentliga institutioner i Sverige med titeln ”Att rädda liv – Kostnader och effekter” (ESO, 1994), redovisas att kostnader för att rädda 1 liv varierar från några tusen kronor upp till 140 miljoner kronor. Kampanj mot rökning är generellt en kostnadseffektiv åtgärd som enligt beräkningarna räddar 1 liv till en kostnad kring 5 000 kronor. En annan relativt billig åtgärd är att lokalisera bostäder med hög radonrisk och åtgärda detta. Åtgärden som minskar dödsfall i lungcancer till följd av radon beräknas kosta kring 0,1 till 1,3 miljoner kronor per räddat liv. Till skillnad från dessa åtgärder rapporteras om en mycket dyr åtgärd; ett program för att motverka brunnsolyckor resulterar i en kostnad per räddat liv på 140 miljoner kronor. Att man detta till trots genomför en sådan dyr åtgärd kan möjligen förklaras med att det är barns liv vi räddar. Detta till trots att man i kostnadsnyttoanalyser inte gör skillnaden på värdering med avseende på åldern på dem som räddas. Den diskussionen fortsätter i avsnitt 5.5.

#### 5.4.1 Exempel på tillämpning: En kostnadsnyttoanalys av tidig hjärt-lung-räddning vid hjärtstopp

För att illustrera hur värdet av ett statistiskt liv kan användas, och används, inom analyser som är relevanta för Räddningsverkets verksamhet skall i detta avsnitt en kort beskrivning ges av ett arbete av Sund (2006) med titeln: ”*Tidig hjärtlungräddning av samhällets jour- och beredskapsresurser vid hjärtstopp – en kostnadsnyttoanalys*”. Rapporten genomför en beräkning av kostnader och nytta av tidig hjärtlungräddning vid hjärtstopp som genomförs av samhällets jour- och beredskapsresurser.

Kostnaderna för att kunna genomföra åtgärden delas av Sund in i:

- Inköp och underhåll av material: GPS-telefoner för att avgöra vilken jour- och beredskapsresurs som befinner sig närmast den av hjärtstopp drabbade personen.
- Utbildningskostnader: För att kunna genomföra tidig hjärtlungräddning krävs det utbildningsinsatser riktade till t.ex. hemtjänstpersonal.
- Uttryckningskostnad: arbetskraftskostnader för uttryckning m.m.
- Akuta sjukvårdskostnader för personer som blir utskrivna från sjukhus samt framtida sjukvårdskostnader för utskrivna patienter.

---

<sup>28</sup> Värdet av en statistiskt svår skada är 3 486 000 och för en lindrig skada 133 000 (SIKA, 2008).

Sund räknar utifrån ett tänkt utgångsfall i en okänd stad med en population på 10 000 individer. Det beräknas att för en sådan storlek krävs det 20 GPS-telefoner och den antagna tiden mellan hjärtstopp och defibrillering antas till 9-10 minuter. De totala kostnaderna skulle i ett sådant typexempel uppgå till 82 000 kronor för att möjliggöra tidig hjärtlungräddning av samhällets jour- och beredskapsresurser.

För att beräkna nyttan visar Sund att för ett typexempel på en stad med 10 000 invånare skulle de tidigare insatserna mot hjärtstopp i genomsnitt (årligen) rädda 0,18 liv. Sund använder sig av ett värde på ett statistiskt liv på 18,3 miljoner och beräknar således nyttan till 3,36 miljoner kronor. I relation till kostnaderna är detta en mycket stor summa: nyttan är upp till 41 gånger större än kostnaderna för åtgärden, och baserat på detta kan åtgärden sägas vara mycket samhällsekonomiskt lönsam.

Resultatet i kostnadsnyttoanalysen av Sund är således helt beroende på vilket värde som sätts på de räddade livet. Som Sund själv nämner så kan det vara problematiskt att använda ett värde på 18,3 miljoner, som är baserat på vägverkets beräkning plus sjukvårdskostnader (Vägverkets tidigare värde, se avsnitt 5.4). Problematiken ligger primärt i att denna värdering härrör från transportsektorn, och de liv man räddar i transportsektorn är i genomsnitt någon som kommer att leva ytterligare 40 år. När man räddar någon som drabbas av hjärtstopp lever individen i genomsnitt 6-7 år till. Skall samma värdering användas när man räddar en 40-åring som när man räddar en 75-åring?

Det är inte en helt lätt fråga att besvara, och det finns idag en omfattande litteratur som försöker uppskatta hur värderingen av statistiska liv bör (om de överhuvudtaget bör) variera med åldern på de man räddar. Sund tar i sin analys upp ett alternativ till kostnadsnyttoanalysen och användandet av värdet på ett statistiskt liv. Alternativet heter kostnadseffektanalys och att använda kvalitetsjusterade levnadsår som effektmått. Då utgår man generellt från att man bör värdera hur många år man räddar hos varje liv, istället för bara antalet liv. Med detta angreppssätt kommer Sund fram till att åtgärden, enligt Socialstyrelsens riktlinjer, är måttligt kostnadseffektiv. Således en signifikant annan slutsats, vilket beror på att man fokuserar på antal år man räddar.

Dilemmat med att börja differentiera värdering med avseende på ålder är dock det klassiska ”sluttande planet”-argumentet; om vi börjar värdera åtgärder som minskar risker för en 70-åring lägre än en åtgärd som minskar riskerna för en 40-åring, vad blir nästa steg? Har vi gjort ett avsteg från principen om samma värde för alla individer har det satt en boll i rullning. Skall vi då börja värdera riskminskningar för en 40-årig rökare lägre än för en 40-årig icke-rökare med argumentet att rökaren har en lägre förväntad livslängd? Merparten skulle nog protestera mot detta, men argumenten är liknande som för att värdera riskminskningar för pensionärer lägre än för medelålders o.s.v. Nästa avsnitt diskuterar en åldersdifferentierad prioriteringsmekanism som alternativ till kostnadsnyttoanalyser med fokus



på utvärderingar inom det medicinska området, som de facto har som princip att ge lägre prioritet och värdering desto äldre individen är.

## 5.5 Värdering av hälsorisker

Ett alternativ till kostnadsnyttoanalys där vi behöver en monetär värdering av räddade liv finns att hämta inom den medicinska och hälsoekonomiska litteraturen med kostnadseffektanalys (cost effectiveness analysis – CEA).<sup>29</sup> Kostnadseffektanalys är i dess struktur mycket lik kostnadsnyttoanalys. Skillnaden består i att kostnadseffektanalys värderar alla kostnader i monetära termer, som kostnadsnyttoanalys, men sätter detta i relation till en icke-monetär fördel. Man uttrycker denna relation i en kvot:

$$\text{CE kvot} = \frac{\text{kostnad}_{\text{ny åtgärd}} - \text{kostnad}_{\text{gammal åtgärd}}}{\text{effekt}_{\text{ny åtgärd}} - \text{effekt}_{\text{gammal åtgärd}}}$$

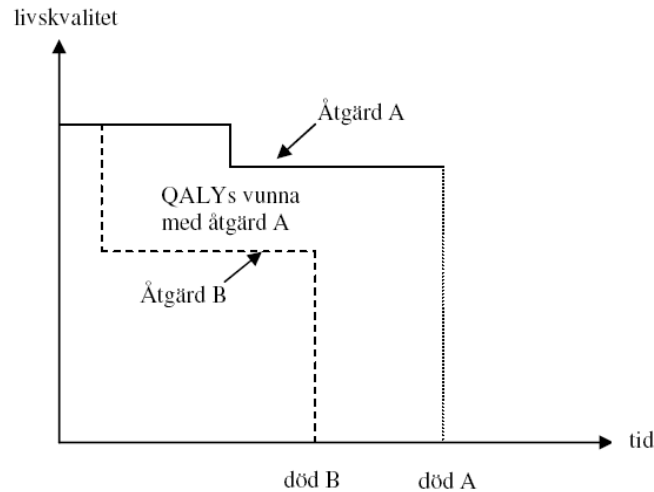
Resultatet från en kostnadseffektanalys kan aldrig på egen hand ge information om en viss åtgärd eller inte bör genomföras (såsom kostnadsnyttoanalys kan göra). Utan det måste alltid sättas i relation till något alternativ, eller flera alternativ. Generellt utgår man då från att man har en viss begränsad budget, och pengarna bör användas för åtgärd med lägst kostnadseffektkvot först.

### 5.5.1 Kvalitetsjusterade levnadsår - QALYs

Inom hälsoekonomi har användningen av kostnadseffektanalys skjutit i höjden de senaste 10-15 åren, framförallt i samband med att många västeuropeiska länder kräver att läkemedelsbolag skall utföra kostnadseffektanalyser på nya läkemedel. Detta krävs för att nya läkemedel skall ingå i subventioneringssystem m.m. Som enhetsmått på effekter används oftast kvalitetsjusterade levnadsår (QALY – Quality Adjusted Life Years). QALYs är ett nyttomått som försöker ta hänsyn till både förändringen i livslängd av en åtgärd/läkemedel etc. samt effekten på livskvaliteten under den återstående livslängden. Ett QALY-värde (kallas ofta QALY-vikt) kan ligga i intervallet 0 till 1, där 0 anses likvärdigt med att vara död och 1 är likvärdigt med perfekt hälsa. I en kostnadseffektanalys kan man då relatera kostnader för 1 vunnet QALY, och vid val av två åtgärder är den åtgärd med lägst kostnadseffektkvot att föredra (lägst kostnad för att vinna 1 QALY). Figuren nedan illustrerar konceptet QALY. På den vertikala axeln mäter vi livskvaliteten och på den horisontella axeln mäts livslängden tidsdimensionen).

---

<sup>29</sup> I den internationella litteraturen benämns det inom den medicinska utvärderingslitteraturen cost-utility analysis.



Figur 6. Illustration av QALY som effektmått

Vi jämför två hypotetiska interventioner (A och B) för att illustrera hur en effekt mätt i QALYs kan beräknas. Vi kan se från figur 6 att intervention A ger individen en genomgående högre livskvalitet över hela tidshorisonten (undantag alldeles i början, då livskvaliteten är på samma nivå) samt att intervention A dessutom förlänger livet för individen. Med intervention B avlider individen tidigare (död B i figuren) och livskvaliteten är för varje ögonblick i tiden lägre. Eftersom vi har kvantitativa mått på båda axlarna (ett mått mellan 0 och 1 på den vertikala axeln och tid på den horisontella axeln) kan vi räkna ut den totala vinsten i QALYs om vi genomför intervention A (t.ex. nytt läkemedel) istället för intervention B (t.ex. gammalt läkemedel). För ett enkelt numeriskt exempel: om en intervention A ger ett genomsnittligt QALY på 0,75 i 10 år så är den totala mängden QALYs 0,75 multiplicerat med 10, d.v.s. 7,5. Om en intervention B ger ett genomsnittligt QALY på 0,5 i 8 år så är den totala mängden QALY lika med 4 (0,5\*8). Effekten med intervention A är då 7,5 minus 4, d.v.s. 3,5 QALY.

På detta sätt kan effekten med en mängd interventioner beräknas. Även om dess teoretiska giltighet ifrågasätts, så är det inte ovanligt att man sammanställer så kallade ligatabeller med olika interventioner, där den interventionen med lägst kostnad per vunnet QALY placeras högst. Tabell 2 nedan visar ett exempel hämtat från den internationella litteraturen (Phillips och Thompson, 97).

Tabell 2. Ligatabell med kostnad (£) per QALY

Intervention	£ per QALY
”Cholesterol testing and diet therapy (adults aged 40-69)	220
”Neurosurgical intervention for head injury”	240
”GP advice to stop smoking”	270
”Antihypertensive treatment to prevent stroke (ages 45-64)”	940
”Pacemaker implantation”	1 100
”Hip replacement”	1 180
”Breast cancer screening”	5 780

Källa: Phillips och Thompson (1997).

Således kan vi konstatera från figuren att när dessa siffror var helt aktuella, fick man mest QALY för pengarna (£220 per QALY) om man satsade på att testa kolesterolnivåer kombinerat med dietterapi. För att maximera mängden QALYs hos populationen blir slutsatsen att man bör beta av de den högst rankade (billigaste åtgärden) först, och sedan nummer två o.s.v. Även internationella organisationer som världshälsoorganisationen (WHO) använder kostnadseffektanalyser för att prioritera hälsoinsatser i tredje världen.<sup>30</sup> I WHO:s verksamhet i tredje världen är det givetvis pålägsamt tydligt att det gäller att spendera pengarna där de ger allra mest nytta: där kommer verkligen ett ineffektivt användande av resurserna att leda till direkta onödiga dödsfall och mänskligt lidande.

För att kunna göra dessa beräkningar krävs också givetvis att det finns beräknade QALY-vikter för olika sjukdomstillstånd. Det finns idag tonvis av publicerade artiklar som har beräknat QALY-vikter, men de använder ofta skilda metoder vilket gör att det kan vara svårt att jämföra dem med varandra. Vanligt förekommande metoder för att skatta QALY-vikter är:

**”Standard Gamble”:** Räknas stundtals som det bästa sättet att få fram QALY-vikter och utvecklades av Von Neumann och Morgenstern. Det kan liknas vid ett lotteri där individen ställs inför att antingen acceptera ett säkert utfall eller ett osäkert utfall som antingen resulterar i ett mycket positivt eller negativt resultat. Exempelvis kan individen ställas inför en hypotetisk situation där man ombeds välja mellan att antingen leva i med diabetes för resten av livet eller att välja ett lotteri där utfallen är att bli helt frisk (och leva utan diabetes för resten av livet) eller att dö omedelbart. Om sannolikheten för att bli helt frisk i lotteriet definieras som  $p$ , och sannolikheten för plötslig död definieras som  $1-p$ , varierar dessa sannolikheter tills det att: diabetes resten av livet =  $(p \times \text{ingen})$

<sup>30</sup> WHO använder dock ett något annat effektmått, nämligen DALYs (disability adjusted life years) istället för QALYs.

diabetes resten av livet) + ((1-p) × omedelbar död). När individen bedömer att man lika gärna kan acceptera lotteriet som att leva med diabetes för resten av livet har vi fått fram en QALY-vikt för att leva med diabetes som är lika med  $p$ . Fördelen med ”standard gamble” är att det bygger på beslut under osäkerhet, vilket är hur verkligheten ser ut. Å andra sidan har det visat sig innebära stora problem att ställa den här typen av frågor till individer; individer kan protestera mot frågeställningen, man har svårt att beakta avvägningen rent kognitivt o.s.v.

**”Time trade-off”:** Är en metod som inte är helt olik ”standard gamble”, men som istället bygger på att individen skall göra avvägningar mellan olika tidsperspektiv. Individen kan t.ex. ställas inför frågan att leva med diabetes i 10 år till eller att leva med perfekt hälsa i  $x$  antal år. Låt oss anta att individen svarar att leva med perfekt hälsa i 9 år vore lika bra som att leva med diabetes i 10 år; då tilldelas diabetes QALY-vikten 0,9. Den här typen av frågor kan vara något enklare för individer att besvara jämfört med ”standard gamble”-frågor, men samtidigt bygger det på att individer kan göra rimliga avvägningar av den här typen.

**”Visual analog scale”:** Bygger i princip på att individer får markera sin hälsostatus utmed en ranking-skala mellan t.ex. 0 och 100. Metoden är mycket enkel och ställer inte lika höga krav på respondenterna som de två första metoderna. Däri ligger dock även svagheten, då det inte finns något teoretiskt stöd för användandet av den här metoden, och resultaten har visat sig mycket känsliga för hur skalan presenteras för respondenterna. ”Visual analog scale” får därför anses ha minst stöd för att få fram QALY-vikter.

Det har även utvecklats standardiserade enkäter som kan användas för att få fram QALY-vikter. Ett sådant exempel, som rekommenderas för effektvärdering i kostnadseffektstudier av t.ex. ”Washington Panel on Cost Effectiveness in Health & Medicine”, är EuroQol-5D (EQ5D). EQ5D finns idag översatt till en mängd språk och baseras på de fem dimensionerna rörlighet, klara egna hygien, dagliga aktiviteter, smärta och ångest/depression.

<b>Rörlighet</b>	
Jag går utan svårigheter	<input type="checkbox"/>
Jag kan gå men med viss svårighet	<input type="checkbox"/>
Jag är sängliggande	<input type="checkbox"/>
<b>Hygien</b>	
Jag behöver ingen hjälp med min dagliga hygien, mat eller påklädning	<input type="checkbox"/>
Jag har vissa problem att tvätta eller klä mig själv	<input type="checkbox"/>
Jag kan inte tvätta eller klä mig själv	<input type="checkbox"/>
<b>Huvudsakliga aktiviteter (t ex arbete, studier, hushållssysslor, familje- och fritidsaktiviteter)</b>	
Jag klarar av mina huvudsakliga aktiviteter	<input type="checkbox"/>
Jag har vissa problem med att klara av mina huvudsakliga aktiviteter	<input type="checkbox"/>
Jag klarar inte av mina huvudsakliga aktiviteter	<input type="checkbox"/>
<b>Smärtor/besvär</b>	
Jag har varken smärtor eller besvär	<input type="checkbox"/>
Jag har måttliga smärtor eller besvär	<input type="checkbox"/>
Jag har svåra smärtor eller besvär	<input type="checkbox"/>
<b>Oro/nedstämdhet</b>	
Jag är inte orolig eller nedstämd	<input type="checkbox"/>
Jag är orolig eller nedstämd i viss utsträckning	<input type="checkbox"/>
Jag är i högsta grad orolig eller nedstämd	<input type="checkbox"/>

Figur 7: Frågorna i den svenska versionen ser ut enligt följande. Källa: [www.euroqol.org](http://www.euroqol.org)

För att sedan få fram QALY-vikter finns det studier gjorda, t.ex. genom ”time trade-off”, som beräknar vikter baserade på svaren på de fem frågorna. För varje kategori definierar man svaren som 1, 2 eller 3. För kategorin ”Rörlighet” motsvarar 1 svaret ”Jag går utan svårigheter”, 2 motsvarar ”Jag kan gå men med viss svårighet” och 3 motsvarar ”Jag är sängliggande”. Kombinationen 1-1-1-1-1 innebär en QALY-vikt på 1 (perfekt hälsa) medan exempelvis kombinationen 1-1-2-2-1 översätts till en QALY-vikt på 0,76.

Slutligen skall nämnas att mycket av problematiken som gäller för direkta värderingsmetoder för att beräkna värdet av ett statistiskt liv återkommer även i nyttovärderingen för att beräkna QALY-vikter. Det handlar om enkäter och/eller experiment, där vårt agerande inte nödvändigtvis överensstämmer särskilt väl med hur vi skulle agera i verkligheten. Ytterligare ett problem med QALY-värdering är vem som skall svara. Skall det vara individerna som har en viss sjukdom eller råkat ut för en viss skada som skall värdera detta i relation till en perfekt hälsa, eller skall hela populationen frågas efter hur man tror man skulle uppleva livet efter en viss skada eller sjukdom.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Det är känt att detta har stora effekter på vilken värdering man får. Människor tenderar att anpassa sig till olika situationer, både positiva och negativa chocker, på ett sätt så att vår upplevda livskvalitet på lång sikt inte påverkas särskilt mycket. Innan en positiv eller negativ chock inträffar tror dock de flesta av oss att vår livskvalitet skulle påverkas väldigt mycket. Men lottovinnarens livskvalitet sjunker ganska snabbt tillbaka till nivåer innan

## 6. Avslutning

Vi har i denna rapport försökt att beskriva huvuddragen i hur nationalekonomer ser på frågan om hur risker kan värderas. Vi har i rapporten endast använt de begrepp som nationalekonomer använder vid risk och osäkerhet, eftersom vi vet betydelsen av dem, men inte av andra. I rapporten har vi utgått ifrån att beslut ska baseras på nytto-baserade kriterier helt enkelt därför att det är det som är nationalekonomins kärna; beslut fattas genom att man väger för- och nackdelar mot varandra. Vi har därför valt att inte här ta upp en diskussion om andra beslutskriteriers nackdelar, utan koncentrera oss på nationalekonomins värdering av risker.<sup>32</sup>

När det gäller värderingen av risker i monetära enheter så finns det naturligtvis problem, men det är ingen omöjlig fråga, och värdering i kronor och ören är i princip alltid möjlig. Ett större problem kan vara att finna orsakssambandet mellan åtgärd och effekt. Finner man inte dessa samband så spelar det mindre roll om till vilka värden effekten värderas.

---

lottovinsten, och individer som får ett handikapp tenderar att rapportera en livskvalitet som mer eller mindre återgår till sitt ursprungsvärde efter en anpassningsperiod.

<sup>32</sup> Mattsson (2000) innehåller en kritisk genomgång av andra beslutskriterier som teknologibaserade och rättighetsbaserade med nollvisionen.

# Referenser

- Ackerman, F. och L. Heinzerling, 2004, *Priceless: On Knowing the Price of Everything and the Value of Nothing*, New York, NY, USA: The New Press.
- Andersson, H., 2005, *Willingness to Pay for a Reduction in Road Mortality Risk: Evidence from Sweden*, Dissertation, Lund Economic Studies 126.
- Andersson H., 2006, *The Value of Safety as Revealed in the Swedish Car Market: An Application of the Hedonic Pricing Method*, *Journal of Risk and Uncertainty*, 30: 211-239.
- Andersson, H. (2007), *Willingness to pay for road safety and estimates of the risk of death: Evidence from a Swedish contingent valuation study*, *Accident Analysis and Prevention*, 39, 853-865.
- Andersson H. och M. Svensson, 2008, *Cognitive Ability and Scale Bias in the Contingent Valuation Method: An Analysis of Willingness to Pay for Mortality Risk Reductions*, *Environmental and Resource Economics*, 39: 481-495.
- Artzner, P., F. Delbauen, J-M. Eber och D. Heath, 1999, *Coherent risk measures of risk*, *Mathematical Finance*, 9, 3, 203-228.
- Atkinson S.E. och R. Halvorsen, 1990, *The Valuation of Risks to Life: Evidence from the Market for Automobiles*, *Review of Economics and Statistics*, 72: 133-136.
- Bernstein, P. (1996), *Against the gods: The remarkable history of risk*, John Wiley & Sons.
- Blavatsky, P. 2007, *Stochastic expected utility theory*, *Journal of Risk and uncertainty*, 34, 259-286.
- Blomquist, G., 1979, *The Value of Life Saving: Implications from Consumption Activity*, *Journal of Political Economy*, 87: 540-558.
- Blumenschein, K., Blomquist, G., Johannesson, M., Horn, N. och P. Freeman, 2007, *Eliciting Willingness to Pay without Bias: Evidence from a Field Experiment*, *Economic Journal* (i press).
- Boschini, A. och M. Persson, 2005, *Är kvinnor och män olika?*, *Ekonomisk debatt*, 33,1,33-44.
- Brachinger, H.W. och M. Weber, 1997, *Risk as primitive: A survey of measures of perceived risk*, *OR Spectrum*, 19, 235-250.
- Carlsson F., D. Daruvala. Och O Johansson-Stenman, *Are people inequality averse or just riskaverse?*, 2005, *Economica*, 72, 287, 75-396
- Chiu, W.H., 2000, *On the propensity to self-protect*, *Journal of risk and insurance*, 67, 4, 555-578.
- Cowen, T., 1998, *Using Cost-Benefit Analysis to Review Regulation*, prepared for the New Zealand Business Roundtable Meeting.
- Daruvala, D. 2006, *Experimental studies on risk, inequality and relative standing*, *Ekonomiska studier* 159, Göteborgs universitet.
- Davis, K., 1964, *The value of big game hunting in a private forest*, i *Transactions of the twenty-ninth North American wildlife conference*, Washington D.C.: Wildlife Management Institute.

- DellaVigna, S. (2007), Psychology and economics: evidence from the “field”, working paper, UC Berkely and NBER.
- Eckel, C. och P. Grossman, 2003, “Sex and Risk: Experimental Evidence,” in C.R. Plott and V.L. Smith (eds.), *Handbook of Results in Experimental Economics* (Amsterdam: NorthHolland/Elsevier Press, 2004).
- Edwards, W. (ed.), 1992, *Utility theories: measurements and applications*, Kluwer.
- Eeckhoudt, L. och C. Gollier, 2005, The impact of prudence on optimal prevention, *Economic theory*, 26, 989-994.
- Eeckhoudt, L., C. Gollier och H. Schlesinger, 2005, *Economic and financial decisions under risk*, Princeton university press.
- Ehrlich, I. och G. Becker, 1975, Market insurance, Self-insurance, and self-protection, *Journal of Political Economy*, 80, 623-648.
- Ellsberg, D., 1961, Risk, ambiguity and the Savage axioms, *Quarterly Journal of Economics* 75 (4), 643–69.
- ESO, 1994, Att Rädta Liv – Kostnader och effekter, Finansdepartementet, Ds 1994:14.
- Fisburn, P. och R. Sarin (1991) Dispersive equity and social risk, *Management Science*, 37, 7, 751-769.
- Gollier, C., 2001, *The economics of risk and time*, The MIT Press.
- Grant S. och J. Quiggin, 2005, Increasing uncertainty: A definition, *Mathematical Social Sciences* 49 (2): 117-141.
- Hammit, J. och J.D. Graham, 1999, Willingness to Pay for Health Protection: Inadequate Sensitivity to Probability?, *Journal of Risk and Uncertainty*, 18:33-62.
- Harrison, G.W., M. Lau och E. Rutström, 2007, Estimating risk attitudes in Denmark: A field experiment, *Scandinavian Journal of Economics*, 109(2), 341-368.
- Hultkrantz, L. och J-E. Nilsson, 2004, *Samhällsekonomisk analys*, SNS.
- Hultkrantz, L., Lindberg, G. och C. Andersson, 2006, The value of improved road safety, *Journal of Risk and Uncertainty*, 32: 151-170.
- Johannesson, M., Johansson, P-O och R. O’Connor, The Value of Private Safety versus the Value of Public Safety, *Journal of Risk and Uncertainty*, 13: 263-275.
- Kahnemann, D. och A. Tversky, 1979, Prospect theory: an analysis of decisions under risk, *Econometrica*, 47,2,263-291.
- Kahneman, D., Ritov, I. och D. Schkade, 1999, Economic Preferences or Attitude Expressions?: An Analysis of Dollar Responses to Public Issues, *Journal of Risk and Uncertainty*, 19: 203-235.
- Keller, R.L. and R. Sarin (1988) Equity in social risk: Some empirical observations, *Risk Analysis*, 8, 135-146.
- Kelman, S., 2000, *Cost-Benefit Analysis: An Ethical Critique*, i T. Cowen (Ed): *Economic Welfare*, Edward Elger Publishing, Cheltenham.
- Knight, F.H., 1921, *Risk, Uncertainty and Profit*. Boston, MA: Hart, Schaffner & Marx; Houghton Mifflin Company.
- Kynn, M., 2008, *Journal of the Royal Statistical Society, ser. A*, The ‘heuristics and biases’ bias in expert elicitation, 171, Part 1.



- Kågebro, E., 2007, [Automatiska brandlarm: Hur bör räddningstjänsten agera?](#), Räddningsverket, Karlstad
- Levy, H., 1998, Stochastic dominance, Kluwer.
- Loomes, G. och J. Mehta, 2007, The sensitivity of subjective probability to time and elicitation method, *Journal of Risk and Uncertainty*, 34, 201-216.
- Mankiw, G., 2006, Principles of economics, Harcourt.
- Mattsson, B., 2000, Riskhantering vid skydd mot olyckor, Räddningsverket, R16/219-00
- Mattsson, B., 2005, Kostnads-nyttoanalys – etik..., Räddningsverket,
- Mattsson, B., 2006, Kostnads-nyttoanalys för nybörjare, Räddningsverket, U30-653/06.
- Meyer, D.J. och J. Meyer, 2006, Measuring risk aversion, Now publishers inc.
- O'Sullivan och Sheffrin, 2006, Economic principles, Prentice-Hall.
- Murphy, J., Allen, G., Stevens, T. och D. Weatherhead, 2005, A Meta-analysis of Hypothetical Bias in Stated Preference Valuation, *Environmental and Resource Economics*, 30: 313-325.
- Pedersen, C.S och S.E. Satchell, 1998, An extended family of financial-risk measures, *The Geneva Papers on Risk and Insurance Theory*, 23: 89-117.
- Persson U. och M. Cedervall, 1991, The Value of Risk Reductions: Results of a Swedish Sample Survey, IHE Working Paper 1991:6, The Swedish Institute for Health Economics.
- Persson, U., A. Norinder, K. Hjalte, och K. Gralén, 2001, The value of statistical life in transport: findings from a new contingent valuation study in Sweden, *Journal of Risk and Uncertainty*, 23, 2, 121-134.
- Phillips, C. och G. Thompson, 1997, What is a QALY, Hayward Medical Publications - What is...? Series, 1:1-7.
- Pålsson, A-M., 1996, Does the degree of risk aversion vary with household characteristics, *Journal of economic psychology*, 17, 771-787.
- Rabin, M., 2002, A perspective on psychology and economics, *European Economic Review*, 46 (4-5): 657-685
- Rotschild, M. och J. Stiglitz, 1970, Increasing risk: I. A definition, *Journal of Economic Theory*, 2, 225-243.
- Rundmo T. och B-E. Moen, 2006, Risk perception and demand for risk mitigation in transport: A comparison of lay people, politicians and experts, *Journal of Risk Research*, 9, 6, 623-640.
- Sarin, R.K., 1988, Equity In Social Risk - Some Empirical Observations, *Risk Analysis* 8 (1): 135-146.
- Savage, 1954, The foundations of statistics, Wiley.
- Schelling, T., 1968, The Life You Save May Be Your Own, i S. Chase (Ed.): Problems in Public Expenditure Analysis, The Brookings Institution, Washington D.C., s 127-162.
- SIKA, 2008, Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 4, SIKA PM: 2008:3.
- Sjöberg, L., 2000, Consequences matter, "risk" is marginal, *Journal of Risk Research*, 3,3, 287-295.

- Slovic, P., 1999, Comment: Are trivial risks the greatest of all? *Journal of Risk Research*, 2,4, 281-288.
- Sund, B., 2006, Tidig hjärtlungräddning av samhällets jour- och beredskapsresurser vid hjärtstopp – en kostnadsnyttoanalys, Räddningsverket, Karlstad.
- Svensson, M., 2007a, Estimates of the Value of a Statistical Life from Two Swedish Surveys using the Certainty Approach Calibration, mimeo, Dept. of Economics, Örebro University.
- Svensson, M., 2007b, The Value of a Statistical Life from Stated WTP, Seat Belt Use and Bicycle Helmet Use, mimeo, Dept. of Economics, Örebro University.
- Sweeney, G. och T.R. Beard, 1992, The comparative statics of self-protection, *Journal of risk and insurance*, 59, 301-309.
- Tirole, J, 2002, Rational irrationality: Some economics of self-management, *European Economic Review* ,46 (4-5): 633-
- Thédie, J. och J. Abraham, 1961, Economic Aspects of Road Accidents, *Traffic Engineering and Control*, 2.
- Tversky, A. och D. Kahnemann, 1971, Belief in the Law of Small Numbers, *Psychological Bulletin*, 76, 105-110.
- Tversky, A. och D. Kahnemann, 1992, Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty, *Journal of Risk and Uncertainty*, 5, 297-323.
- Varian, H., 2006, *Intermediate microeconomics*, Norton.
- Viscusi, K., 1988, *Rational Risk Policy*, Oxford, UK: The Clarendon Press.

**Räddningsverket, 651 80 Karlstad**  
**Telefon 054-13 50 00, Fax 054-13 56 00**

Beställningsnummer P21-495/08. Fax 054-13 56 05  
ISBN 978-91-7253-423-0