

Bengt Mattsson

Riskhantering vid skydd mot olyckor

– problemlösning och beslutsfattande

ja

nej

Räddningsverket

Bengt Mattsson

Riskhantering vid skydd mot olyckor

Problemlösning och beslutsfattande

Räddningsverket

Riskhantering vid skydd mot olyckor
Problemlösning och beslutsfattande

Räddningstjänstavdelningen, Räddningsverket, Karlstad, 2000
2000 års utgåva

Illustrationer: Per Hardestam

Formgivning: Karin Rehman

Sättning och original: Ytterlids InfoDesign AB

Tryck: Sjuhärhadsbygdens Tryckeri, Borås

Beställningsnummer: R16-219/00

ISBN: 91-7253-073-1

© Räddningsverket 2000

Innehåll

Förord 6

1. Inledning 8

1.1 Bokens syfte 11

1.2 Bokens disposition 13

2. Fyra exempel 14

3. Beslut vid osäkerhet 17

3.1 En grundläggande modell 17

3.2 Hushållens efterfrågan 18

3.3 Olika beslutsteorier 20

3.4 Vad är det osäkerheten gäller? 22

3.5 Många fall av osäkerhet 24

4. Olyckor i Sverige 26

5. Riskhantering i ett system 30

5.1 Systemavgränsning och exempel på hot 30

5.2 Risk–riskbedömning–riskanalys–riskhantering 32

6. Riskanalys 37

6.1 Identifiering av faror 37

6.2 Riskbedömningar 38

6.2.1 INITIALFELSBEDÖMNING 39

6.2.2 EXPONERINGSBEDÖMNING 42

6.2.3 KONSEKVENSBEDÖMNING 42

6.2.4 RISKBEDÖMNING–SAMMANFATTNING 47

6.2.5 SANNOLIKHETSBEGREPPET 51

6.2.6 KVALITATIV RISKANALYS 54

6.2.7 MÄNNISKORS RISKBEDÖMNING 55

6.3 Utvärdering av utfall 56

6.4 Avslutande synpunkter på riskanalysen 56

7. Val av riskreducerande åtgärder 59

7.1 Vilka problem skall behandlas 59

7.2 Kapitlets disposition 61

7.3 Hur hittar vi problemet? 62

7.4 Hur väljer vi "tävlande"? 64

7.5 Hur utse segraren? 68

7.5.1 TEKNOLOGIBASERADE KRITERIER 68

7.5.2 RÄTTIGHETSBASERADE KRITERIER 69

7.5.3 NYTTOBASERADE KRITERIER 76

7.5.4 HYBRIDKRITERIER 94

7.6 Diskussion av beslutskriterierna 94

8. Åtgärder för riskspridning 103

8.1 Hur försäkringsinstrumentet sprider risker och kan öka välfärden i samhället 103

8.2 Systematisering av riskspridningsinstrument 105

8.3 Problem med försäkringsinstrumentet 107

8.4 Slutsatser om försäkringsinstrumentet som riskspridare vid skydd mot olyckor 111

9. Effektivitet och fördelning 113

9.1 Problemet 113

9.2 Hur mycket får en bättre fördelning kosta? 115

9.3 Den sociala planeringsbalansen 118

9.4 Slutsatser i punktform 121

10. Samhälls- och beslutsfattarekonomi. Principal-agentteori och styrmedel 123

10.1 Problemet 123

10.2 Orsaker till skillnader mellan samhälls- och beslutsfattarekonomi 125

10.3 Styrmedel: varför behövs de och vilka finns? 127

10.4 "Bounded rationality" 129

10.5 Principal/agent-teorin 130

10.6 Hur skall vi välja styrmedel? 133

11. Rollfördelningen mellan beslutsfattare och utredare	135
11.1 Beslutsunderlaget ersätter inte beslutsfattare	135
11.2 Vilka roller finns?	138
11.3 Hur är det – några erfarenheter	141
11.4 Hur bör beslutsunderlaget utformas?	146
11.5 Hur öka användningen av nytto-baserade/samhällsekonomiska beslutsunderlag?	147
12. Åter till exemplen från kapitel 2	152
13. Sammanfattning och slutsatser	160
Bilagor	
Bilaga 1. Risk och riskhantering – en kort idéhistoria	175
Bilaga 2. Förväntad nytta	181
Bilaga 3. Multiattributiv nytte-teori	195
Bilaga 4. Cost-benefit-analys	207
Bilaga 5. Att värdera risker för personskador och dödsfall	232
Bilaga 6. Nollvisionen inom vägtrafiken – en kritisk diskussion	251
Litteratur	264

Förord

Många har hjälpt mig i mitt arbete. Räddningsverket har finansierat det och personal från verket har läst, kritiserat och diskuterat tidigare utformningar

Ett speciellt tack går till t.f. generaldirektören Nils-Olof Sandberg. Nils-Olof och jag har pratat med varandra i många olika sammanhang. Vi har väntat på flygplan tillsammans, träffats vid konferenser och seminarier, i Räddningsverkets korridorer och på Karlstads gator. Nils-Olof har en unik kunskap om bränder och räddningstjänst. Han har också en ovanlig förmåga att diskutera och ompröva vad konventionell klokhets påstår. Utöver detta har han också en enastående talang att få den han diskuterar med att både känna sig betydelsefull och på gott humör efteråt. Det något gammaldags ordet charm passar mycket väl in på hans person.

Sedan år 1991 har Räddningsverket finansierat forskning om hur kostnader och nytta vid olika åtgärder inom räddningstjänsten skall kunna mätas. Den så kallade kostnads-nyttagruppen har under denna period dessutom utfört ett stort antal beräkningar.¹ Gruppens sammansättning har varierat, men Sven-Erik Frödin har hela tiden varit ”gruppchef”. Att leda en forskargrupp på mellan sex och åtta personer med varierande bakgrund, intressen och temperament är en mycket svår uppgift. Att leda gruppen så att intressanta, relevanta och pålitliga forskningsresultat ständigt kommer fram är ännu svårare. Att göra detta under ett helt decennium, utan att stora konflikter och personstrider bryter ut och förbrukar gruppens kraft, är nästan omöjligt. Ändå har Sven-Erik lyckats med detta. Han har en enastående förmåga att på taylor och blädderblock i systemteoretiska termer få oss att förstå vad vi håller på med och åt vilket håll vi bör gå. Han har också fått forskningens inriktningar att verka spännande och har nästan alltid fått oss att tro att det har varit vi själva som valt inriktning. Med sin psykologiska bedömningsförmåga har han också skickligt varierat mellan hårda och lösa tyglar, beroende på person och situation. I allmänhet har dock moroten varit styrmedel, och inte piskan. Utan Sven-Eriks insats hade det gruppen åstadkommit inte varit möjligt.

Ytterligare en person, som deltagit i gruppens arbete under hela dess livslängd, har haft stor betydelse och måste nämnas här, nämligen Bengt Martinsson. Bengt är räddningschef i Jönköping. Oss teoretiker har han visat hur räddningstjänsten arbetar i praktiken. Samtidigt har Bengt ett betydande intresse för teori och modeller inom räddningstjänsten, speciellt när den lilla staden vid Vätterns sydspets verkar vara bäst.

1. En sammanfattning av gruppens arbete ges i Mattsson, 1999.

Ett stort tack går även till Henrik Jaldell, Björn Sund och Fredric Jonsson inom kostnads-nyttagruppern.

Flera av mina övriga kollegor i ämnet nationalekonomi vid Karlstads universitet som har deltagit i våra seminarier – Lars-Gustaf Bjurklo, Dinky Daruvala, Niclas Elofsson, Karl-Markus Modén, Bengt Nordlund, Hans Svanberg och Sture Thompson – har lämnat värdefulla synpunkter. För detta skall de ha ett stort tack.

Många tack till Ann Enander, Försvarshögskolan för allt hon lärt mig om beteendevetares syn på risk och riskhantering.

Från idé till färdig bok är en lång process. Ett stort tack till Bo Svensson, Per Hardestam, Karin Rehman och Åke Svensson, vilka alla medverkat till att ”spurten” gått snabbt.

Slutligen måste jag rikta ett speciellt tack till min vän Alf Sandin. Alf är pensionerad universitetslektor i företagsekonomi vid Göteborgs universitet och har skrivit en avhandling om risk management. Av en händelse fick han syn på mitt manus och tog frivilligt på sig att läsa det. Det gjorde han med besked. Han gick igenom hela framställningen – inkl. bilagor – på en eftermiddag, kväll och natt. Morgonen därpå diskuterade han med stor entusiasm och kunskap innehållet med mig. Med sådana pensionärer kan det uppväxande släktet känna stor trygghet inför framtiden.

Med så många och kompetenta läsare, där en rentav säger sig ha läst skriften fyra gånger, kan det väl knappast finnas några fel kvar att lastas mig, eller...?

Tjörn, juni 2000

Bengt Mattsson

1. Inledning

”Can we know the risks we face,
now or in the future? No, we can not; but yes
we must act as if we do.

(DOUGLAS & WILDAVSKY, 1983)

Avsikten med detta arbete är att ge bättre verktyg åt beslutsfattare, politiker och andra som arbetar för ett säkrare samhälle. Med hjälp av exempel diskuterar och sammanfattar jag sådant som samhällsvetenskaperna, framförallt nationalekonomi, beslutsteori och i viss mån statistik, kan tillföra. Ytterligare bidrag från till exempel psykologi och sociologi skulle kanske behöva komplettera framställningen. Men en sådan heltäckande bild av området är inte möjlig att ge i denna skrift. Flera bidrag välkomnas därför till en sådan diskussion. Presentationen här kan förhoppningsvis ge en bra grund att stå på för ett sådant interdisciplinärt samarbete. Forskning och utbildning inom området ”Skydd mot olyckor” är ofta flervetenskaplig.

Varför har boken skrivits? Det finns åtminstone tre skäl. Inom den offentliga sektorn har man under 1990-talet visat ett ökat intresse för mål- och resultatstyrning, främst beträffande myndigheter och verk. Myndigheterna och verken styrs nu inte längre med specialdestinerade anslag för olika ändamål. De får istället ”en påse pengar” av statmakterna och skall själva ange de mål och resultat de avser att uppnå inom de ramar som resurstilldelningen medger. Intresset för detta, att fastslå mål och mäta resultat, har inom räddningstjänstsektorn varit stort och kanske lite nymornat ibland. I många fall har det kunnat märkas ett ganska onyanserat, rentav litet naivt, förhållningssätt till detta med mål och resultat. Man höftar till ett mål och försöker sedan på något sätt nå det. Hur målet har kommit till verkar man inte fundera över, inte heller hur målet förhåller sig till andra mål.

För det andra har målet ofta varit exakt kvantifierat, även om man inte diskuterat lämpligheten i den valda nivån, medan medlen vanligen har varit mycket oprecisa. Den definition av vilka medel som skall användas har ofta varit av karaktären ”vi skall bli duktigare” eller ”ökad satsning på förebyggande”. Precisa effektmål i kombi-

nation med oprecisa angivelser av vilka medel som skall användas har således ofta ställts upp.

Ett tredje skäl som påverkat mitt intresse för mål och medel är den nollvision ("nollmål") som råder inom vägtrafiken. Man har hittills inte definierat när det skall uppnås. Däremot har ett antal medelsområden angivits. Om medlen räcker till för att nå målet, och i så fall när, och till vilka kostnader för samhället, och för olika berörda kategorier – som trafikanterna, kommunerna och Vägverket (VV) – har man inte kunnat precisera. Bruket att utgå från ett nollmål har sedan spridit sig, bland annat till Räddningsverket (SRV).

Vilken omfattning bör nollvisionen ha? I Sverige dör cirka 2.500 personer per år i olyckor och cirka 120.000 skadas svårt. Finns det några skäl för att nollvisionen endast skall gälla vägtrafikolyckorna och dem som skadas i bränder? Om så inte är fallet, vilka blir konsekvenserna för samhället om man generellt antar nollmål för dödade och svårt skadade i olyckor?

Det är fem huvudgrupper av läsare jag vänder mig till. Den första utgörs av beslutsfattare inom verk, myndigheter, departement, (primär-)kommuner och landsting, som alla ägnar sig åt de gällande skyddsbestämmelserna mot olyckor. Det kan gälla olyckor i hemmet, på arbetsplatsen, på sjön, i luften eller på vägarna etc. Av de exempel jag behandlar i boken rör många bränder eller vägtrafik. Det beror dels på att jag ägnat mig åt olycksforskning inom framförallt dessa områden, dels på att kunskaperna här är ganska stora – framförallt när det gäller vägtrafiken. Men det behöver inte hindra beslutsfattare inom andra områden från att överföra exemplen till sina områden. Den andra gruppen utgörs av politiker på kommunal, riks- eller EU-nivå, som ägnar sig åt beslut gällande skydd mot olyckor. En tredje kategori läsare är studerande vid universitet och högskolor, som i sina studier kommer i kontakt med riskhantering. Det kan gälla brandingenjörsutbildningen i Lund eller annan utbildning i riskhantering, inom framförallt teknik, naturvetenskap och samhällsvetenskap. En fjärde grupp läsare är också given, nämligen säkerhetschefer inom näringslivet och liknande, som på företagen fattar eller förbereder beslut om skydd mot olyckor. Även om bokens perspektiv omfattar samhället och inte företagsvärlden finns åtskilligt av betydelse även för denna grupp. Jag kan slutligen också tänka mig att personer med intresse för beslutsteori och samhällsekonomi kan lära sig något, även om de inte är specialintresserade av just olyckshantering.

Experterna inom "riskhanteringssektorn" i Sverige har i allmänhet en naturvetenskaplig och/eller teknisk bakgrund. Ett tecken på detta är den seminarieserie om riskhantering vid olyckor som Räddningsverket (SRV) driver sedan 1998, där den naturvetenskapliga och tekniska dominansen bland deltagare och föredragshållare är

markant. Där har funnits deltagare från hela landet, och även några från utlandet. Att deltagarna i allmänhet haft denna grundutbildning påverkar givetvis frågeställningar och angreppssätt. Det är för en naturvetare relativt självklart att sätta en gräns för den kollektiva risken för personskador i form av en ekvation, till exempel att den inte får vara större än 10^{-x} , något man i Holland och England gjort i många sammanhang. Däremot är för en samhällsvetare med intresse för beslutsteori dylika uträkningar mer tveksamma. (Detta behandlas i avsnitt 7.5.)

Det finns krafter som vill ge Räddningsverket ett uppdrag, som innebär att man skall ha "ett sammanhållande ansvar" för området skydd mot olyckor (se till exempel SOU 1998:59, *Räddningstjänsten i Sverige*). För att ett sådant syfte skall kunna uppnås behöver, enligt utredningen, SRV "utveckla sin verksamhet vad gäller utvärdering och analys". Även om SRV kanske inte kommer att få denna sammanhållande roll i Sverige har verket redan idag ansvar för ett stort delområde (bränder, transporter av farligt gods med mera) inom området riskhantering vid skydd mot olyckor. Redan inom ramen för ett sådant mer begränsat ansvarsområde bör det vara mycket viktigt för verket att skaffa sig kunskaper om hur man bör fatta beslut i samhället vid åtgärder till skydd mot olyckor.

Att jag sätter fokus på SRV beror dels på att verket i ovan citerade SOU tilldelats ett speciellt ansvar, dels på att jag under 1990-talet arbetat för Räddningsverket och därför är speciellt förtrogen med detta. Motsvarande kompetens behövs säkert också inom andra myndigheter, verk, primärkommuner och landsting, som också fattar beslut om åtgärder till skydd mot olyckor. Min bedömning är att det behövs ökade kunskaper i beslutsteori gällande skydd mot olyckor. I allmänhet är kunskaperna om problemlösning och beslutsfattande när det gäller skydd mot olyckor små och ofullständiga, möjligen med undantag för personal inom Vägverket.

Medan jag tänkt på, skrivit och debatterat dessa frågor har jag blivit alltmer övertygad om:

- att den samhällsvetenskapligt-ekonomiskt inriktade beslutsteorin har betydelsefulla kunskaper att tillföra riskhanteringsområdet,
- att det är viktigt att framställa dessa delar så att naturvetare/tekniker med intresse för riskanalys ser hur för dem välkända verktyg som riskträd, händelseträd med mera, kan infogas till det för dem nya, till exempel nyttobaserade beslutsriterier,
- att många av bokens läsare behöver veta mer om ekonomi, och att det är önskvärt att boken är så skriven att beslutsfattare och utredare inom olycksområdet kan ta till sig de ekonomiska resonemangen i texten. Det innebär att begrepp som effektivitet, styrmedel, förväntad nytta och metoder som cost-benefit-analys,

multiattributiv nyttoteori med mera, bör förklaras utförligt. Men samtidigt förutsätter jag att bokens läsare är så pass analytiskt skolade och förtrogna med optimeringstänkande, och så vana att läsa sådana här texter att diskussionen skall kunna föras relativt långt och leda in på relativt svåra områden.

För att klara av den uppgiften har boken fått växa. Den har blivit omfångsrik. Men teoretiskt tunga fundament som inte behövs i den löpande framställningen har placerats i bilagor. Detta innebär att även om arbetet totalt är på cirka 275 sidor, så har huvudtexten ett mer begränsat omfång, cirka 175 sidor.

1.1 Bokens syften

Bokens huvudsyfte är att visa och diskutera hur beslutsfattare i samhället bör fatta beslut när det gäller skydd mot olyckor. Analysen omfattar både långsiktiga (strategiska) beslut, till exempel byggande av vägar, järnvägar, flygplatser, och upprepade, mer kortsiktiga beslut, till exempel gällande hastighetsbegränsningar, olycksförsäkringar, självskyddskurser etc. Gemensamt för sådana beslut är dock att viss tid för att analysera fram ett beslutsunderlag behövs. Sådant som inte tas upp här är till exempel hur den enskilda brandmannen skall agera när han står utanför den stängda dörren, bakom vilken röken tränger ut, eller ambulanspersonalens beteende när de anlänt till olycksplatsen. Tid för analys ges inte i dylika situationer, beteendet skall redan ha tränats in. Däremot kan vår analys givetvis gälla hur brandmän eller ambulanspersonal bör utbildas för att visa ett önskvärt beteende på olycksplatsen.

För att nå huvudsyftet måste ett antal delområden först analyseras. Följande åtta delproblem kommer därför att behandlas i bokens kapitel:

1. Avgränsning av det eller de system vi arbetar inom

2. Identifiering av faror inom dessa system

3. Riskanalys

Riskanalysen innebär att söka svar på den svåra frågan om vilka riskerna är, eller snarare vad risk innebär för oss i detta sammanhang. En sådan analys innefattar också en bedömning av sannolikheterna för och konsekvenserna av olika typer av olyckor.

4. Riskhantering

Riskanalysen bör utvidgas till att gälla också riskhantering. I själva verket ingår riskanalysen i riskhanteringen som en viktig delmängd.

Riskhantering är alltså det större begreppet. Det omfattar också åtgärder för att påverka risken. Vilka är de åtgärder vi kan välja mellan? Hur går det till att vaska fram önskvärda beslut från övergripande mål? Enligt vilka kriterier skall beslut om åtgärder fattas? Hur kan riskhanteringen bli optimal för samhället? Även implementering (genomförande av åtgärder), utvärdering av genomförda åtgärder och återkoppling av åtgärder ingår i riskhanteringen.

5. Riskspridning

Om många gemensamt bär riskansvaret blir den totala nyttoförlusten i samhället av en olycka mindre än om få bär den. Gemensam riskspridning kan ske genom försäkringar eller genom att staten eller kommunerna (skattebetalarna) svarar för riskspridningen.

6. Fördelningsaspekter

Hur når vi med givna resurser ett så bra skydd mot olyckor i samhället som möjligt? Hur når vi en given nivå på skydd mot olyckor till så låg kostnad som möjligt? Beslutsfattare behöver inte bara kunskaper om hur ett bra skydd mot olyckor är möjligt i samhället, utan även hur detta skydd kan fördelas. Fördelningen kan gälla tätort gentemot glesbygd, fattiga gentemot rika, små gentemot stora familjer och annat. Även om det mest effektiva för kommunen när det gäller räddningstjänsten vore att satsa på en heltidsstyrka dygnet runt i centrum, så vill kommunpolitikerna kanske även göra något för den lilla grupp i kommunens periferi, som knappast har någon nytta alls av just denna åtgärd. Vi skall därför också diskutera om och hur effektivitets- och fördelningsaspekterna kan och bör vägas ihop.

7. Beslut på olika nivåer och med olika mål

Vi har olika grupper av beslutsfattare, finansärer, nyttoägare och riskbärare. Beslut fattas på olika nivåer och med olika mål. Hur skall vi förfara så att räddningsschefens beslut inte bara gynnar de anställda? Hur undgår vi att åkeriet försöker öka vinsten genom att kringgå säkerhetsbestämmelserna vid transporter av farligt gods? Det finns många sådana frågor att diskutera.

8. Vad skall beslutsfattaren göra och vad bör utredaren ansvara för?

I kapitel 11 redovisas dels vilka kontroverser som kan uppstå, dels vilken arbetsfördelning som är lämplig i samarbetet mellan beslutsfattare och utredare.

1.2 Bokens disposition

De åtta delproblemen finns invävda i bokens disposition. Nästa kapitel ger några exempel på de problem som enskilda och offentliga beslutsfattare kan ställas inför när det gäller att fatta beslut gällande skydd mot olyckor. I kapitel 3 redovisas en grundläggande modell för vår fortsatta diskussion. Kapitlet innehåller också en diskussion av vad man kan vara osäker om. Kapitel 4 redogör i korta drag för omfattningen av olyckor i dagens Sverige och hur den förhåller sig till hur det var tidigare. I kapitel 5 redovisas och diskuteras olika tolkningar av begrepp som risk, riskanalys och riskhantering. Hur det går till att utföra en riskanalys beskrivs i kapitel 6. Hur vi kan och hur vi bör fatta beslut om förebyggande åtgärder, tas upp i kapitel 7. En typ av åtgärder går ut på att reducera risken genom att sprida den på flera aktörer. I kapitel 8 redovisas och utvärderas sådana möjligheter, framförallt försäkringsinstrumentet. I kapitel 9 behandlas hur effektivitets- och fördelningsaspekter kan och bör vägas ihop. Att beslutsfattare, kostnadsbärare och nytto­bärare kan vara aktörer med olika intressen diskuteras i kapitel 10. En del av den diskussionen handlar om vilka styrmedel som finns och vilka kriterier som gäller för att få beslutsfattare att fatta för samhället önskvärda beslut. Kapitel 11 tar upp samarbetet mellan beslutsfattare och utredare och innehåller en diskussion av vilka problem som kan uppstå och hur de kan och bör lösas. I kapitel 12 återvänder vi till exemplen från kapitel 2, för att se hur vi nu kan hantera de beslutsproblem, som redovisades där. I kapitel 13 sammanfattas rapportens resultat mer generellt.

Det finns sex bilagor i boken. De behandlar viktiga områden för vårt bygge av en teori för riskhantering vid skydd mot olyckor. Eftersom de alltför mycket skulle bryta den löpande framställningen har de placerats i bilagorna. Bilaga 1 behandlar riskhanterings historia. Bilagorna 2 och 3 måste betraktas som relativt svåra med sin mer tekniska inriktning. De är avsedda för läsare som vill fördjupa sig i riskhanterings fundamenta beträffande förväntad nytta (bilaga 2) och förstå en teoretiskt relativt krävande analysform (bilaga 3). I bilaga 2 görs en grundläggande presentation av teorin om förväntad nytta, som ger en viktig grund för stora delar av resonemangen. I bilaga 3 redovisas grunderna för den så kallade multiattributiva nyttoteorin. Med utgångspunkt i förväntad nytta skapar denna teori en generell ram för att hantera många mål och osäkerheter. I bilaga 4 presenteras cost-benefit-analysen (kostnads-nytta-analys). Denna metod är ett vanligt sätt att förenkla den multiattributiva ansatsen. När vi diskuterar vägtrafikens nollvision är givetvis värdet av 550 dödsfall och 4.000 skadefall färre per år väsentligt. Bilaga 5 behandlar därför värdering av ”människoliv” (så kallade statistiska liv) och personskador. Den s.k. nollvisionen – att vi som mål skall ha noll dödade och svårt skadade – inom vägtrafikområdet presenteras och diskuteras kritiskt i bilaga 6.

2. Fyra exempel

De exempel som presenteras här har något gemensamt. De vill visa på några valsituationer som enskilda medborgare, företag eller offentliga organisationer måste träffa när de försöker begränsa eller helt utesluta framtida olycksrisker. De beslutsfattare som försöker välja åtgärd är inte säkra på om olyckorna därigenom kommer att undvikas när dessa val träffas. Inte heller är de säkra på vilka effekter olika val kommer att få i framtiden. Hur skall de fatta sina beslut? Kan de använda några hjälpmedel vid sitt beslutsfattande?

a. Skall villaägaren försäkra sitt hus?

I det första exemplet har en villaägare en fastighet som är värd 1 miljon kronor, exklusive tomt. Han kan ta en brandförsäkring. Den kostar honom 1.500 kronor årligen och ger honom full kompensation vid brand, utan någon självrisk. För att förenkla problemet utgår vi från att huset får en totalskada, det vill säga brinner ner. Statistiken säger, antar vi, att årligen totalförstörs 0,1 % av beståndet för den typ av hus som vår villaägare har. Villaägaren har inga banker eller andra som "tvingar" honom att försäkra, utan han har full frihet att teckna eller avstå från att teckna denna försäkring. Hur skall han göra? Hur analyserar han problemet? Eller framförallt: Kan vi säga något om hur han borde analysera det?

b. Skall företaget skaffa sprinkler eller försäkra – eller kanske både och?

Ett företag skall bygga en ny fabrik. Den kostar 1.000 miljoner kronor. Företagsledningen vet att den kan köpa en sprinkleranläggning med en livslängd på 20 år för 10 miljoner. Drifts- och underhållskostnader för anläggningen beräknas uppgå till 200.000 kronor per år (i fasta priser). Tidigare erfarenheter gör att man beräknar att den årliga sannolikheten för totalförstörelse är 0,20 %. Med sprinklersystemet sjunker denna sannolikhet till 0,08 %. Utgå från att företaget inte kan teckna en försäkring. Skall det skaffa en sådan anläggning om andra skyddsåtgärder än sprinklers inte finns att tillgå? (Låt oss anta att företaget kan låna pengar till en realränta på 5 %.)

Utgå från samma situation med tillägget att företaget nu också erbjuds försäkringsmöjligheter. Det går att teckna en försäkring

(utan självrisk) mot brand. Försäkringsbolaget begär en årlig premie på 2,8 miljoner kronor i fast pris utan sprinklers, det vill säga premien kommer att öka i takt med eventuell inflation. Försäkringsbolaget erbjuder också en försäkring för en sprinklad fabrik, varvid den årliga premien (i fasta priser) sjunker till 2,0 miljoner kronor. Hur bör företaget göra om det har full frihet att välja?

Antag nu istället att företaget genom lagar är tvingat att försäkra sina anläggningar, men har frihet att sprinkla eller avstå från detta. Hur skall företaget nu agera?

Förutom de frågor vi här har formulerat kan vi också diskutera försäkringsbolagets egen premiesättning från samhällsekonomiska utgångspunkter. Leder premiens utformning till ett företagsbeteende som är gynnsamt också för samhället? Vi tolkar samhället som alla, det vill säga både arbetstagare, företagsägare, skattebetalare med flera inom ett visst geografiskt område. En tolkning av begreppet samhälle kan således vara alla vi som bor i Sverige.

c. Hur skall kommunen göra med sina brandstationer?

Skall kommunen lägga ner en deltidstation? Skall den för huvudbrandstationen gå över från deltid till heltid eller tvärtom? Kanske bör man för huvudbrandstationen överväga deltid på natten och heltid på dagen?

För rökdykning krävs inom räddningstjänsten en tillgänglig styrka på minst fem personer. För att hålla en man – det finns visserligen kvinnor i räddningstjänsten, men de är väldigt få, så jag fortsätter med maskulinum – i ständig deltidsberedskap kostar det kommunen cirka 250.000 kronor per år. (För att i Sverige alltid hålla en person i deltidsberedskap behövs det 3,4 personer i genomsnitt för närvarande.) En person i ständig heltidsberedskap kostar cirka 1.500.000 kronor. (Heltidarna är förlagda på brandstationen medan deltidarna har ett annat yrke vid sidan om och ger sig iväg till brandstationen vid larm.) Väljer en kommun fem heltidare istället för fem deltidare ökar således kostnaden för kommunen med cirka 6,25 miljoner kronor per år. I och med att heltidarna är förlagda på brandstationen kommer de snabbare fram till branden. Deras insatstid är mellan fyra och fem minuter kortare än deltidarnas. Kort insatstid är ofta mycket viktig för att begränsa bränders omfattning.

Hur skall kommunen besluta?

d. Skall samhället ha en ”nollvision” i vägtrafiken och vid bränder?

För närvarande dödas cirka 550 personer årligen i vägtrafiken. Cirka 4.000 personer blir svårt skadade. Statsmakterna i Sverige har nyligen beslutat om den så kallade nollvisionen. ”Det långsiktiga målet för trafiksäkerhetsarbetet föreslås vara att ingen skall dödas

eller skadas allvarligt till följd av trafikolyckor inom vägtransport-systemet.” (Prop. 1996/97:137.)

Som medel anges (Vägverket, 1998) tio så kallade reformområden, bland annat trafiknykterhet, sänkta hastighetsgränser och färre hastighetsöverträdelser, skyddsutrustning i bilen och användande av cykelhjälm. Närmare precisering av när visionen skall vara uppfyllt och hur stor medelsinsatsen skall vara saknas dock i propositionen. Vägverket, Rikspolisstyrelsen och Svenska Kommunförbundet har dock kommit överens om att kvantifiera ett kortsiktigt mål i vägtrafiken för år 2000 till 400 dödade och 3.700 svårt skadade.

I det viktigaste underlaget till nollvisionen anges två övergripande mål (SOU 1997:35, s. 17):

Det första målet: ”Trafikpolitiken skall bidra till att öka välfärden, sysselsättningen och näringslivets konkurrenskraft.” Och det andra: ”Antalet dödade och skadade av trafik skall fortlöpande minska. På lång sikt skall ingen människa dödas eller skadas allvarligt av trafiken.”

Räddningsverket har på olika sätt visat sympati för uppfattningen om en nollvision beträffande brandskyddet. För närvarande dödas årligen cirka 100 personer i Sverige på grund av bränder. Detta antal skall således bringas ned till noll.

När det gäller nollvisionen finns åtskilliga riskhanteringsproblem att diskutera. Låt oss koncentrera oss på *ett* centralt sådant, nämligen om de åtgärder som krävs för att uppnå noll dödade och svårt skadade också leder till ökad välfärd i samhället.

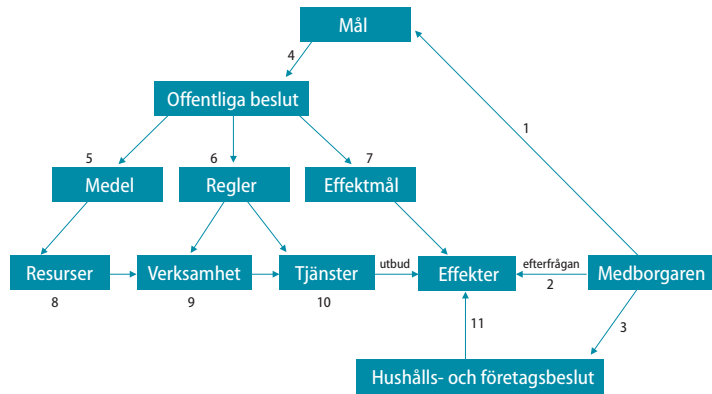
Därmed lämnar vi för tillfället exemplen. I kapitel 12 återvänder vi till dem, för att med hjälp av de modeller och redskap som vi då har hunnit gå igenom diskutera hur problemlösningen kan se ut i de olika fallen.

3. Beslut vid osäkerhet

3.1 En grundläggande modell

Som ett första hjälpmedel presenteras en enkel modell för hur vi kan se på sambandet mellan mål och medel, mellan offentlig sektor och privat (hushåll och företag) sektor i en demokrati av svensk typ (se fig. 3.1).

Figur 3.1
En modell för målstyrning vid skydd mot olyckor.



Låt oss gå igenom de olika siffrorna i fig. 3.1 för att förklara hur styrningen mot målen här betraktas. Medborgaren sätts i centrum och diskussionen startar därför med denne längst ut till höger i figuren.

Medborgaren tänkes här vara medlem i stat/kommun, hushåll och företag (ägare, ledning). I en demokrati bör samhällets mål när det gäller skydd mot olyckor härledas från medborgarens preferenser (1.). Genom enkla majoritetsbeslut i riksdagen (representativ demokrati) eller i folkomröstning (direkt demokrati) kan beslut fattas, om vi till exempel skall ha ett mål om noll dödade eller svårt skadade i vägtrafiken. Medborgarna har en viss efterfrågan på de effekter, som man kan nå när det gäller skydd mot olyckor (2.). Medborgarna fattar dessutom egna beslut (3.) gällande hur mycket resurser, som skall användas till skydd mot olyckor (skall företaget sprinkla, skall hushållet köpa handbrandsläckare etc.).

Med utgångspunkt i målen skall den offentliga sektorn [stat och kommuner (landsting och primärkommuner)] härleda offentliga beslut (4.). Besluten kan gälla medel (5.), det vill säga hur mycket av budgeten kommunen skall sätta av till räddningstjänsten, staten till Räddningsverket m.m. Besluten kan även gälla regler (6.). Reglerna kan vara allmänt utformade gällande verksamheten, till exempel att alla primärkommuner ansvarar för att en räddningstjänst finns. Reglerna kan också handla om specifika krav på tjänsterna, till exempel att vissa objekt, till exempel flerbostadshus, skall nås av räddningstjänsten inom 10 minuter, andra inom 20 min, till exempel enbostadshus, återigen andra inom 30 min etc. Besluten kan även gälla effektmål (7.), till exempel nollmålet inklusive olika delmål för dödade och svårt skadade i vägtrafiken.

Resurser, till exempel arbetskraft, byggnader, ”brandbilar”, handbrandsläckare, sprinkler etc. (8.) sätts in i en viss verksamhet (9.) och skapar vissa tjänster (10.), t.ex. att den kommunala räddningstjänsten med möjlighet till rökdykarinsats når x % av medborgarna 5 minuter efter larmet kommit till brandstation, y % efter 10 minuter etc. Dessa tjänster leder till vissa effekter (11.), till exempel att man räddar vissa personer till livet, man minskar de materiella skadorna på visst sätt, man påverkar miljön i viss omfattning osv. Då är vi tillbaka till medborgarna igen genom att medborgarna har viss efterfrågan på dessa effekter.

Stämmer inte medborgarnas efterfrågan (se avsnitt 3.2 för presentation och diskussion av begreppet) med utbudet vid 10. är det dags för en ändring av besluten. Det kan gälla både beslut av medborgarna direkt och beslut som fattas inom den offentliga sektorn. *Målet för denna skrift är att peka på vilka hjälmedel som kan och bör användas för att klara av detta matchningsproblem.* Hur får man det tjänsteutbud och de effekter som motsvarar medborgarnas efterfrågan? Frågan kompliceras av att en del av besluten på utbudssidan fattas av medborgarna direkt, andra av den offentliga sektorn.

3.2 Hushållens efterfrågan – försök till definition

Grundmodellen använder begreppet efterfrågan [punkt (2) i fig. 3.1] för att visa vad medborgaren vill ha av säkerhet vid skydd mot olyckor. Många av mina läsare tycker möjligen att jag istället borde använda termen behov och undrar kanske vad det är för skillnad mellan behov och efterfrågan. Låt oss därför här försöka reda ut hur ett antal begrepp i detta sammanhang, vilka vi kommer att använda i fortsättningen, kan definieras.

När man säger att individerna har *behov* av olika slag tänker man troligen i första hand på behov av mat, dryck, luft, sömn, motion,

värme och dylikt, som har sin grund i rent fysiologiska krav. Får vi inte luft dör vi, utan vätska kan vi leva litet längre, men bara några dagar. Utan sömn och föda överlever vi ytterligare någon liten tid. Här finns således en undre gräns, som man inte kan underskrida. Men behoven kan tillgodoses på olika sätt och i olika hög grad, och de blir därför inte absoluta. Man kan också tala om behov av öl, teater, musik, läsning, godis. Sådana behov har skapats och har fått en viss inriktning beroende på vana, uppfostran och umgänge. Ibland talar man också om behov av mer svårdefinierat slag, som vänskap eller säkerhet. Det är ofta med en sådan allmän innebörd termen behov används.

Ordet behov tolkas ibland som något absolut, som något man måste ha för sin överlevnad. För att komma ifrån alla möjligheter till misstolkning föredrar ekonomerna andra beteckningar. Man säger att individerna har *önskemål* av olika slag. Önskemålen avser såväl nyttigheter – varor eller tjänster – av grundläggande art, som mat, dryck och värme, som inlärd behov eller önskemål, om sådant som öl, Mozart, Dajm osv. När en vara eller tjänst tillgodoser önskemålen hos en individ säger vi nationalekonomer att den medför *nytta* för individen.²

När konsumenten köper något på en marknad, eller mer indirekt via sin röst i kommunal- eller riksdagsval, uttrycker hon sina önskemål om vad hon anser bör produceras. Genom att avläsa hur stora kvantiteter konsumenterna köper av en vara vid olika priser kan vi mäta hennes *efterfrågan*. Vi får en så kallad efterfrågekurva (se bilaga 2, figur 1 för exempel), som visar de kvantiteter som konsumenterna efterfrågar vid olika priser. Kurvan går i allmänhet från nordväst till sydost, vilket innebär att den efterfrågade kvantiteten ökar vid fallande pris. Kurvans lutning kan dock givetvis skilja sig kraftigt för olika varor. Bröd och mjölk, så kallade nödvändighetsvaror, är ganska prisokänsliga. Där är kurvan ganska brant. För Rioja-viner eller kalvfilé – mer lyxbetonade varor – är kurvan flackare.

Priserna på en marknad speglar hur konsumenterna värderar varorna sinsemellan. Priserna gör det visserligen inte möjligt att direkt observera konsumenternas önskemål, men indirekt, via köparnas beteende vid köpen kan vissa slutsatser ändå dras. Efterfrågekurvan visar således den maximala *betalningsvilligheten* för olika kvantiteter av en vara eller tjänst. Denna förmåga hos priser att mäta konsumenternas preferenser kommer vi tillbaka till i kapitel 7, och mer ingående i bilaga 4, i avsnittet om cost-benefit-analyser. Vi kommer där att introducera begreppet betalningsvillighet som ett mått på individernas preferenser. Betalningsvilligheten utgår från en

2. Nyttobegreppet i olika former, till exempel förväntad nytta, marginalnytta etc, behandlas utförligare i bilaga 2.

efterfrågekurva och visar hur mycket konsumenterna, enligt efterfrågesambandet, är maximalt beredda att betala för olika kvantiteter av varan.

När vi i modellen ovan använder uttrycket efterfrågan istället för behov är det för att markera att konsumenternas önskemål har en stark koppling till varans eller tjänstens pris. Om något är nästan gratis vill vi i allmänhet ha mycket av varan. Är priset högt nöjer vi oss ofta med mindre mängder, eftersom andra önskemål då anses mer angelägna.

Vi har hittills i stor utsträckning utgått från marknadsfördelade varor och tjänster. Mycket av det som skyddar oss mot olyckor eller begränsar olyckors konsekvenser kan också köpas på marknaden, till exempel handbrandsläckare, krockkuddar till bilar och ”barnsäkra” spisar. För den stora delen skyddsutrustning gäller dock att politiska beslut och inte marknadsbeslut är avgörande. Så är fallet när det gäller viltstängsel eller vägbelysning, hel- eller deltid i räddningstjänsten, krav på passagerarfärjors sjösäkerhet, utbyggnad av ett system för ambulanstransporter med helikopter och så vidare

I ett demokratiskt samhälle är politiker och andra beslutsfattare inom den offentliga sektorn ofta intresserade av medborgarnas preferenser. Ett sätt att mäta dessa är att rösta. En av nackdelarna med denna metod är att kostnaderna för ständiga folkomröstningar skulle bli alldeles för höga. En annan nackdel är att röstningen bara avslöjar om man är för eller mot något. Man får inte veta om man är starkt för, svagt mot etc. Därför har man utvecklat mer förfinade metoder att mäta medborgarnas önskemål. Man kan skaffa sig mått på medborgarnas efterfrågan genom att mäta betalningsvilligheten.³ När vi i grundmodellen talar om efterfrågan menar vi därför både sådan efterfrågan som direkt kan avläsas på en marknad, och sådan efterfrågan som mer indirekt kommer till beslutsfattares kännedom genom ovan nämnda försök att mäta individernas betalningsvillighet.

3.3 Olika beslutsteorier

I forskningssammanhang tänker man sig olika sätt att behandla beslutsfattande som rör skydd mot olyckor. Man brukar skilja mellan tre slag av teorier:

1. *Normativa teorier*

Här redovisar man teorier för hur beslutsfattande idealt bör gå till.

3. Den mest elaborerade metoden därvidlag är den så kallade cost-benefit-analysen. Den kommer att behandlas ganska utförligt i fortsättningen, framförallt i kap. 7 och bilaga 4, men vi har ännu en bit väg att vandra innan vi är mogna att ta itu med den.

2. Deskriptiva teorier

Här läggs huvudvikten vid hur beslutsfattare i praktiken går till väga när de fattar sina beslut.

3. Preskriptiva teorier

Här ligger tyngdpunkten på att hjälpa beslutsfattarna att förbättra sin förmåga när det gäller att identifiera problem, skatta sannolikheter och välja åtgärder i de komplexa situationer, som kännetecknar vårt samhälle.

För att ytterligare belysa skillnaderna mellan de tre angreppssätten kan nedanstående uppställning vara till hjälp (Jämför Keeney,1992).

Tabell 3.1
Problemfokus

Teorier	Alla beslut	Klasser av beslut	Specifika beslut	Kriterier för att bedöma teorin	Bedömare av teorin
Normativ	X			korrekthet	expert på beslutsteori
Deskriptiv		X		empirisk validitet	experimentella forskare
Preskriptiv			X	användbarhet	"utredare", "praktiker" dvs. personer som arbetar med tillämpad analys

I den normativa teorin befinner sig fokus på alla former av beslut. Sättet att utvärdera teorierna relateras till om de leder till logiskt konsistenta beslut. Det är experter inom beslutsteori som utvärderar en sådan teori.

Avgörande i den deskriptiva teorin är om förutsättningarna stämmer med människornas sätt att fatta beslut. Det handlar både om individers eller grupper beslutsfattande. Eftersom förhållandet mellan förutsättningar och beslutsfattande måste testas riktas fokus mot klasser av beslut, och dessa undersöks av experimentella forskare. Sådana klasser kan sättas samman på olika sätt, till exempel de investeringsbeslut som tas av företagare, eller olika individers beslut gällande sin egen trafiksäkerhet.

I den preskriptiva ansatsen slutligen riktas fokus mot ett beslutsproblem i taget. Teorin och dess axiom bedöms utifrån användbarheten i förhållande till det aktuella problemet. Det är praktiker och utredare som bedömer resultatet.

I denna skrift kommer knappast alls att behandlas hur man har fattat beslut i vissa situationer. Vi har alltså inget deskriptivt syfte. Huvud-

syftet här är istället att ge hjälpmedel åt dem, som fattar beslut om åtgärder mot olyckor, åtgärder som minskar olyckornas konsekvenser etc. Huvudsyftet är således preskriptivt, i enlighet med punkt 3 ovan.

Men just därför är det kanske extra viktigt att börja med principerna för optimala beslut. Dessa kan härledas från en förenklad modellvärld, dvs. genom en normativ ansats. Därefter kan man införa restriktioner i form av svårigheter att beräkna sannolikheter för olika utfall, kunskapsbrister gällande utfallens konsekvenser, brist på tid och resurser för omfattande analyser etc. Först efter en sådan genomgång försöker vi formulera en preskriptiv teori, som utgår från dessa begränsningar.

3.4 Vad är det osäkerheten gäller?

Beslutsfattare inom området skydd mot olyckor kan vara osäkra om mycket. Det kan gälla vilken modell som bäst speglar de samband man är intresserad av. Detta kallas för *modellosäkerhet*. När sedan modellen är klar kan man vara osäker på hur olika skadekategorier skall värderas – till exempel svårt och lindrigt skadade – eller hur en dödad person i år skall vägas mot att någon dödas inom fem år. Detta kan vi kalla *parameterosäkerhet*. En tredje typ av osäkerhet gäller vilka utfall vi får, givet en viss modell och vissa parametrar. Hur många färre dödade, svårt och lindrigt skadade kommer lagstiftningen om att alla cyklister skall ha cykelhjälm att innebära? Detta kan vi kalla för *utfalls- (eller variabel-) osäkerhet*. Låt oss nedan något förtydliga dessa tre typer av osäkerheter och sedan redovisa vilken eller vilka vi här är intresserade av.

1. Modellosäkerhet

Ibland möter man förvåning över att till exempel lagstiftning om dubbdäck inte endast har effekter på antalet olyckor och deras omfattning, utan också har en bieffekt, nämligen att bilisternas hastigheter ökar. Att bilisten tar ut en del av dubbdäckens positiva effekt i form av kortare restid och en annan del i form av ökad säkerhet borde egentligen inte förvåna. Redan i utgångsläget – utan dubbdäck – väljer bilisterna vissa hastigheter, som innebär att man tar hänsyn både till restiden och olycksrisken och kanske även till andra storheter som bensinåtgång. Lagstiftningen om dubbdäck har troligen endast tillkommit för att öka trafiksäkerheten. För bilisterna är lagstiftarnas motiv ganska ointressanta. De väljer nu en högre hastighet och troligen även en högre säkerhet. Modeller som utgår från att hastigheten hålls oförändrad och hela effekten tas ut i form av större säkerhet är dåliga modeller. En rimligare ansats är att den tidigare byteskvoten mellan restid och olycksrisk kommer att bestå.

Hur man skall utforma sambanden när det gäller en lagstiftning

om dubbdäck kan vara ett exempel dels på modellosäkerhet⁴, dels på att redan valet av modell ofta har stor betydelse för resultatet. Hur skall vi göra när vi väljer modell? Vi kan knappast beräkna sannolikheter för de olika modellerna genom att säga både – och: både att 30 % sannolikhet för att ”hela effekten tas ut i säkerhet”-modellen gäller och att 70 % sannolikhet för ”både kortare restid och ökad säkerhet”-modellen också gäller. Alla modeller är definitionsmässigt falska. Vi måste ändå välja modell. Vi får då göra ett val grundat på vilken av de olika modellerna som ger bäst prediktioner (förutsägelser). Ibland kan detta som synes vara svårt. Vi kommer att diskutera ett sådant fall, där empiri saknas, i avsnitt 6.2.3 när det gäller effekten av låga stråldoser.

2. Parametersäkerhet

Exempel på parametersäkerhet vid beslutsanalys gällande olyckor är värdet på minskat antal döds- eller skadefall, hur man skall kunna jämföra fördelar och kostnader som infaller vid olika tidpunkter, eller hur man skall fastställa riskinställningen hos beslutsfattarna.

Hur en personskada eller ett dödsfall skall värderas diskuteras relativt utförligt i bilaga 5. Hur fördelar och kostnader med olika datering skall kunna jämföras redovisas i bilaga 4. Vilken betydelse beslutsfattarnas riskinställning har redovisas i avsnitt 7.5.3.1. I samtliga fall gäller att viss osäkerhet om parametervärdenas storlek kvarstår. Det är föga framgångsrikt att tilldela olika värden olika sannolikheter. Vad man bör göra som utredare och/eller analytiker är att utifrån skattningar av beslutsfattarnas värderingar försöka härleda ett värde på minskat antal dödsfall, ett annat värde på hur man väger fördelar och kostnader om de ligger nära i tiden mot om de ligger längre fram etc. Den osäkerhet som ändå kvarstår hanteras bäst genom att man gör känslighetsberäkningar, med andra tänkbara värden. Antag att man kommit fram till att värdet på ett ”statistiskt liv” (jämför bil.5) bör vara 20 miljoner kronor. Detta parametervärde är självfallet osäkert. Man bör då pröva betydelsen av denna osäkerhet genom att beräkna effekten på analysresultatet av ett högt, men inte orimligt högt, respektive ett lågt, men inte orimligt lågt värde. Kanske kan värdena 30 respektive 10 miljoner kronor per statistiskt liv vara rimliga i detta sammanhang. (Se bilaga 5 för utförligare motiv.)

4. Skillnaden mellan modellosäkerhet och parametersäkerhet kan ibland vara oklar. I exemplet ovan kan man istället för att tala om två olika modeller hävda att ”hela effekten tas ut i form av säkerhet”-modellen är samma modell men med parametervärdet 0 för kortare restid. På så vis kan osäkerheten om modellform konverteras till osäkerhet om parametervärden.

3. Utfallsosäkerhet

Här handlar det om hur den framtida trafiken utvecklas, antal bränder och deras omfattning på en viss ort under en viss tid, andelen brandvarnare som fungerar, antal resor med passagerarfärjor i olika väderlekstyper osv. Det gäller alltså osäkerhet om empiriska variabler. För att vara empirisk måste storheten vara mätbar, åtminstone i princip – nu, tidigare eller i framtiden.

En betydande del av vår diskussion gäller hur vi kan och bör hantera denna osäkerhet. Kan vi tilldela de olika utfallen sannolikheter? Vad bör krävas för detta? Om vi kan fastställa sannolikheter skall vi då använda förväntade värden som målvariabel, till exempel förväntad minskning av antal skadade och dödade? Det kan handla om att man överväger att anlägga stationär belysning på en väg, att lagstifta om nätanslutna brandvarnare, förbjuda passagerarfärjor eller att ge sig ut på havet vid vissa vindstyrkor. Om vi inte kan fastställa sannolikheter, vad gör vi då? Alla dessa frågor behandlas i de följande kapitlen.

3.5 Många fall av osäkerhet

Ett traditionellt sätt⁵ att behandla beslutsfattande är att skilja mellan beslutsfattande under:

- a. säkerhet (vi vet vilka utfall vi kommer att få)
- b. risk (vi har inte kunskap om vilket utfall vi kommer att få, men vi kan säga något om sannolikheten eller oddsen för olika utfall),
- c. osäkerhet (vi kan inte ens tilldela olika utfall sannolikheter), och slutligen
- d. genuin osäkerhet (vi vet inte ens vilka utfallen är).

Ofta delar man upp fall b) ovan i två, beroende på om man på objektiva grunder ($= b_1$) kan beräkna sannolikheten eller om man endast subjektivt ($= b_2$) kan skatta den. I tabell 3.2 på nästa sida sammanfattar vi våra fem fall av säkerhet-osäkerhet med exempel:

5. Se till exempel Luce & Raiffa (1957)

Tabell 3.2
Säkerhet-osäkerhet:
många fall.

Osäkerhetsnivå	Karaktäristika	Exempel
a) ingen (= säkerhet)	utfallen kan fastställas exakt	relationen mellan cirkelns omkrets och diametern, fysiska lagar
b ₁) objektivt beräknad sannolikhet	utfallen kan definieras och sannolikheten för varje utfall är känd	spel med tärning eller kort; t.ex. sannolikheten att få en sexa vid upprepade slag med en opreparerad tärning
b ₂) subjektivt beräknad sannolikhet	utfallen kan definieras men sannolikheten kan endast fastställas subjektivt ("grad av trolighet")	många investeringar och olyckor
c) osäkerhet	utfallen kan definieras men sannolikheterna kan inte skattas utifrån något trolighetsresonemang	många investeringar och olyckor
d) genuin osäkerhet	utfallen kan ej definieras	genetisk forskning, rymdforskning

Vi kommer här att främst behandla problem som gäller beslutsfattande under risk (= b) ovan), men skall även ge oss in på beslutsregler när osäkerhet gäller (= c) ovan). Som kontrast till dessa och som lämplig början kommer vi ibland i pedagogiskt syfte att utgå från beslutsfattande när ingen osäkerhet råder (= a) ovan). Den genuina osäkerheten (= d) i tabellen) behandlas i så motto att vi pekar på önskvärdheten och möjligheten att skaffa mer information och analysera fall d) så att åtminstone c) uppnås.

4. Olyckor i Sverige

Vid mitten av 1990-talet dog årligen omkring 94.000 människor i Sverige, varav cirka 2.500 på grund av olika olyckor (SÅ, 1999). Cirka 20.000 blev svårt skadade (togs in på sjukhus) och cirka 900.000 lindrigt skadade vid olyckor (Socialstyrelsens statistik, 1998).

Även om antalet döda i olyckor utgör en liten del av totala antalet döda, cirka 2,7 % per år, förekommer den största andelen av dödsfallen bland de riktigt unga, och är inte oväsentlig i antal ända upp till pensionsåldern. I tabell 4.1 visas de vanligaste dödsorsakerna för män och kvinnor för tre åldersgrupper mellan 1 och 64 år.

Tabell 4.1
De vanligaste dödsorsakerna i Sverige år 1996 för män och kvinnor i åldrarna 1–64 år.

	Män %		Kvinnor %
<i>a. 1–14 år</i>			
1. olyckor	32	1. olyckor	20
2. tumörer	24	2. tumörer	18
3. missbildningar	12	3. nervsjukdomar	10
<i>b. 15–44 år</i>			
1. självmord	28	1. tumörer	34
2. olyckor	18	2. självmord	19
3. tumörer	14	3. olyckor	10
<i>c. 45–64 år</i>			
1. tumörer	32	1. tumörer	54
2. hjärtsjukdomar	24	2. hjärtsjukdomar	9
3. självmord	6	3. stroke	6
4. olyckor	5	4. självmord	5

Källa: Socialstyrelsens statistik, 1998:3

I tabell 4.2 nedan ges en mer detaljerad presentation av olycksfallen 1995. Där framgår även antalet materiella skador.¹

1. Enligt Elvik (1991) är en olycka ”en icke uppsåtlig, plötslig och oförutsedd händelse utlöst under mänsklig aktivitet. Händelsen leder till en påvisbar skada på människor, material eller miljö”. I den svenska statistiken grundas kategoriseringen på av läkare utfärdade dödsorsaksintyg. På dessa skall man förutom att klassa skadans diagnos (till exempel fraktur, sårskada, brännskada) vid olyckor också kategorisera

Tabell 4.2

Antal skador till följd av olycksfall i Sverige år 1995.

Olycksplats	Dödsfall	Personskador		Materiella Skador
		Svåra	Lindriga	
Transporter	751	25 700	103 000	624 000
Bostad	1 332	53 500	302 900	38 000
Arbete	121	8 300	130 300	15 700
Skola och inst.	uppg.sakn.	8 900	80 200	9 000
Idrott	uppg.sakn.	9 500	148 900	10 000
Fritid	218	11 900	106 900	12 100
Totalt	2 422	118 800	871 200	708 800

Källa: Sund, 1997.

I ovanstående tabell har antalet döds- och skadefall fördelats efter olycksplats. Ser vi istället på olycksslag, till exempel brand, fall etc. (oavsett om det sker hemma eller på arbetsplatsen) får vi den fördelning av dödsfallen som framgår av tabell 4.3 nedan. I den är också inlagd hur många som är äldre än 64 år. Vi ser att pensionärernas andel kraftigt varierar mellan olika olycksslag. Vid fordonsolyckor utgör de 28 %, vid bränder 42 % och vid fall så mycket som 88 % av samtliga dödsfall i varje kategori. (Pensionärerna utgjorde år 1995 20 % av befolkningen i Sverige.)

Vi koncentrerar här framställningen till dödsfallen eftersom statistiken över personskadefallen är mycket osäker.

Tabell 4.3

Antal dödade i olyckor i Sverige år 1995 med uppdelning på olika olycksslag och med särredovisning av dem som är äldre än 64 år.

Olycksslag	antal döda	% av totala antalet döda	antal över 64 år
Fall	1 081	44,6	953
Fordon	603	24,9	169
Förgiftning	126	5,2	30
Drunkning, kvävning	236	9,7	113
Natur, miljö	53	2,2	33
Öppen eld	71	2,9	30
Andra orsaker	252	10,5	167
Summa	2 422	100	1 495

Källa: egna bearbetningar av SCB:s Dödsorsaker 1995

Som framgår av tabell 4.3 utgör falloolyckor cirka 45 % av alla dödsfall i olyckor. Lägger vi till fordonsolyckor kommer vi upp till cirka 70 %, och inkluderas drunkning och kvävning erhåller vi cirka 80 % av totalen.

uppkomststättet. Detta görs med den så kallad E-serien som beskriver uppkomststättet med fyra tecken; bokstaven E + tre siffror (till exempel cykelolycka, E 826).

För att klassas som *dödad* vid olycka krävs att man avlider inom 30 dagar efter olyckan. *Svårt skadade* är sådana individer, där skadan beräknas medföra intag i sluten vård. Övriga personskador betecknas som *lindriga*.

I ett historiskt perspektiv har olycksorsakerna förändrats. Drunkning var förr en vanlig dödsorsak, särskilt i kusttrakterna, där fiske och kustsjöfart var en viktig försörjningskälla. Med förbättrad teknik, till exempel järnskrov och ångmaskin istället för träbåtar och segel, har riskerna för drunkning vid fiske och sjötransporter minskat (Odéen, 1998, s. 30).

När det gäller landtransporter var hästen som riddjur och klövjedjur vanlig tidigare, även om dessa transporter troligen skedde i ganska liten skala. Med bättre vägar och med hästen som dragdjur framför vagnar och diligenser ökade resandefrekvensen och större avstånd kunde tillryggaläggas. Först från 1881 finns statistik över olyckor med skenande hästar, överkörning och dylikt, men den visar att omfattningen är liten. En ökning sker dock fram till 1920, troligen genom en generell ökning i skjutsväsendets omfattning, och möjligen också genom att introduktionen av bilar på landsvägarna skrämde hästarna i sken (Odéen, 1998, s. 31).

Under andra hälften av 1800-talet – med start 1856 – byggdes järnvägsnätet ut i Sverige. Vid slutet av 1920-talet var utbyggnaden i stort klar. Under 1900-talet kom en andra revolution av landtransporterna genom bilar och bussar. Dödsfallen vid järnvägstransporter ökade fram till första världskriget för att sedan minska. Omfattningen var dock liten och i relation till den ökande resandefrekvensen sjönk sannolikheten för olyckor kontinuerligt. Biltrafikolyckor registrerades i statistiken först år 1911. Ökningen av dödsfall var då mycket kraftig. Med hänsyn till ökningen i biltäthet och resande är detta föga förvånande. I motsats till järnvägstrafiken steg dock antalet döda och skadade i vägtrafikolyckor fram till 1960-talet, även i relation till trafikarbetet (miljarder passagerarkilometer) (Odéen, 1998, s. 32 f.).

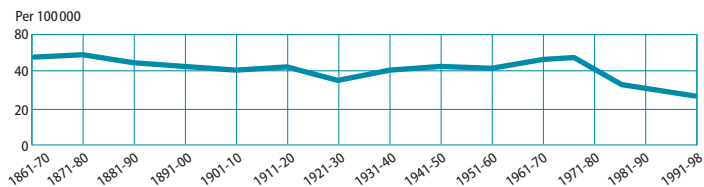
Inom området eldsvådor har betydande förändringar skett. Den trähusbebyggelse, ibland även med spåntak, som dominerade både land och stad ända in på 1900-talet, innebar stor brandfara. Med tät bebyggelse blev stadsbränder speciellt farliga. Branden i Karlstad 1865 och branden i Sundsvall 1888 är exempel på katastrofer. Vid Sundsvallsbranden blev 9.000 människor utan bostad. Dessa bränder krävde också dödsfall. Dödsorsaksstatistiken visar en nedåtgående långsiktig utveckling, vad gäller antal döda genom bränder (Odéen, 1998, s. 33 f.).

I figur 4.1 nedan sammanfattas utvecklingen alltsedan 1860-talet för döda i olyckor i relation till medelfolkmängden. Mest påfallande är de små skillnaderna över tiden. Trots stora förändringar inom samhället när det gäller transporter, yrkesliv och boende har den totala dödsolycksfallskvoten inte påverkats nämnvärt. Sverige är inte unikt i detta sammanhang, utan samtliga moderna västländer ”hamnar mycket nära 40–50 olycksfall per år med dödlig utgång” (per 100.000 invånare; mitt tillägg) (Odéen, 1998, s. 35).

Den förändring som trots allt går att se, även totalt, visar en nedgång från mitten av 1800-talet fram till 1920-talet. Sedan sker en uppgång fram till 1970-talet. Därefter har skett en ny, kraftigare nedgång. Under 1990-talet har dödsolycksfallskvoten kommit under 30, vilket är det lägsta värde som noterats under perioden från 1860. Om dessa siffror blir stabila eller fortsätter sjunka kan man kanske peka på ett trendbrott.

Figur 4.1

Antalet olycksfall med dödlig utgång per 100.000 individer. Genomsnittsvärden per år.



Källa: Odéen, 1998, till och med 1961–70. Från och med 1971 egna bearbetningar av SCB:s Dödsorsaker.

5. Riskhantering i ett system

5.1 Systemavgränsning och exempel på hot

Vårt system i denna skrift avser skydd mot olyckor i vid bemärkelse. Med skydd mot olyckor menar vi olika åtgärder som staten, kommunerna eller enskilda företag och vilka kan gälla:

1. åtgärder för att förhindra olyckor,
2. skadebegränsande åtgärder i förväg (skyddsåtgärder),
3. åtgärder för riskspridning, till exempel försäkringar, eller att den offentliga sektorn bär vissa risker, till exempel vid skred, dammras etc.,
4. åtgärder för att förbereda och genomföra räddningsinsatser, och slutligen
5. åtgärder efter en räddningsinsats.

Låt oss exemplifiera.

Åtgärder för att förhindra olyckor kan vara lagstiftning om dubbdäck vintertid eller uppsättning av viltstängsel. Andra exempel är information till allmänheten angående faran med levande ljus eller allmänna råd om betydelsen av att vara försiktig med öppen eld. Skydd på maskiner kan innebära att kläm- eller skärskador minskas. Information om det lämpliga i att avstå från alkoholhaltiga drycker när man ger sig ut på fiske, i framförallt småbåtar, är ytterligare ett exempel.

Skadebegränsande åtgärder i förväg är till exempel att utrusta fordonet med bilbälten och krockkuddar eller cyklisten med hjälm, att sprinkla och automatlarma arbetsplatsen, att underlätta utrymning av byggnader genom tydliga markeringar och att kräva ”två vägar ut”, och att ha flytväst på sig när man ger sig ut på sjön. Man brukar tala om *redundanta* system när man på detta sätt bygger in ett ”säkerhetsöverskott”. Är till exempel den ena utgången spärrad kan man använda den andra.

Åtgärder för riskspridning kan vara att teckna försäkringar eller att staten, det vill säga alla skattebetalare, tar på sig ett visst ersättningsansvar vid vissa typer av olyckor. Förluster vid olyckor kan anges i form av antal dödade och skadade personer, miljöskador och materiella skador värderade i kronor. Två olyckor med exakt samma förluster mätta på detta vis kan innebära väsentligt olika nyttoförluster, beroende på hur riskspridningen ser ut. Vi kan därför säga att nyttoförlusten för en olycka är en funktion av förlusterna i antal döda och skadade, de materiella skadorna och miljökonsekvenserna samt graden av riskspridning. Sprids risken på många, till exempel alla försäkringstagare, alla aktieägare, eller alla skattebetalare blir nyttoförlusten av en given olycka mindre än om ett eller några få hushåll, ett eller ett par företag etc., är risktagare. Därför är också möjligheten att teckna försäkringar, eller att den offentliga sektorn tar på sig ett ersättningsansvar vid stora översvämningar eller ras, också instrument av betydelse. Vi är ju inte främst intresserade av antalet olyckor, utan av de nyttoförluster de medför för samhället. Om vi kan förhindra dem eller begränsa konsekvenserna, vill vi veta vilka nyttovinster detta medför. Möjligheten att påverka nyttoförluster eller -vinster genom riskspridning kommer att utförligare behandlas i kapitel 8.

Exempel på *åtgärder för att förbereda och genomföra räddningsinsatser* är att vid trafikolycksdrabbade tidpunkter hålla hög ambulans- och sjukhusberedskap, till exempel vid semesterstarten, första halkan, nyårsafton osv. Om en kommun går över från deltids- till heltidsstyrka har den bättre än tidigare förberett för en snabb räddningsinsats vid brand. Kort utryckningstid för sjöräddning och ambulansflyg är ytterligare exempel.

Om en storbrand bryter ut, om ett betydande jordskred inträffar, om en stor flygolycka, järnvägsolycka etc. sker, så gäller det att kunna sätta in effektiva och snabba åtgärder. Räddningsledaren behöver kunna inse att här krävs "totalmobilisering" inom en region. Det gäller givetvis också att den enskilda människan är villig till extraordinära uppoffringar när det handlar om åtgärder för att genomföra räddningsinsatser.

Att förbereda räddningsinsatser och att genomföra dem är två åtgärder som hänger nära samman. De kan vara svåra att skilja från varandra. Vi behandlar dem därför här under samma punkt. Den lagstiftning vi har i Sverige ger räddningsledaren mycket långt gående befogenheter när det gäller att utnyttja personer, egendom, mark m.m. för räddningsändamål. Den fungerar som en förberedelseakt, som förväntas öka möjligheterna att genomföra snabba och effektiva räddningsinsatser.

Även åtgärder efter själva räddningsinsatsen ingår i vår mer vittomfattande syn på området skydd mot olyckor. Sådana åtgärder består i att underlätta de skadades rehabilitering, att se till att program och datorer, som räddats ur den brinnande kontorsbyggnaden får en lämplig förvaringsplats när elden släckts och så vidare.

Ovanstående systemavgränsning sammanfaller i stort med den som görs i Räddningsverksutredningen (SOU 1998:59). Åtgärder för att förbereda och genomföra räddningsinsatser behandlas här som en punkt och inte som två olika, vilket man gör i SOU 1998:59. Här behandlas också, i motsats till utredningen, åtgärder för riskspridning. Det kan gälla riskspridning via privata försäkringar, men också den offentliga sektorn kan stå för större eller mindre riskspridning genom att i varierad omfattning ta på sig ett ansvar vid extraordinära olyckor som dammras, naturkatastrofer med mera. Vi kommer i kapitel 8 att närmare motivera varför detta är en viktig del i samhällets skydd (i vid bemärkelse) mot olyckor. (Orsaken till varför Räddningsverksutredningen inte tagit upp denna typ av åtgärder är obekant. Såvitt vi kunnat se diskuteras detta inte i utredningen. En näraliggande förklaring kan därför vara att man helt enkelt inte tänkt på det.)

När det gäller olyckor har vi avgränsat området på samma sätt som Räddningsverksutredningen och den officiella statistiken och som framgick i kapitel 4. Det innebär att vi inte ger oss in på åtgärder mot självmord och inte behandlar området sjukdomar. Däremot är den modellvärld vi i det följande skall introducera i stor utsträckning också möjlig att applicera på dessa områden.

5.2 Risk – riskbedömning – riskanalys – riskhantering: ett försök till begreppsbestämning

Målet i detta avsnitt är att försöka ge begreppen risk, riskbedömning, riskanalys och riskhantering ett innehåll och att klarlägga sammanhangen mellan begreppen. Det är lätt att konstatera att begrepp som risk, riskanalys, riskhantering tolkas olika av olika personer, verksamma inom olika områden. Även i denna bok betyder begreppet risk ibland ett hot, och ibland är det ett spridningsmått. Så länge det framgår av sammanhanget vad som åsyftas kan denna mångtydighet ändå tillåta en riktig förståelse. Jag vill absolut inte hävda att begreppen skall ges en alldeles speciell innebörd, nämligen den som jag själv pläderar för. Det är i någon mån godtyckligt vilken betydelse man lägger i ett ord. Det finns ingen "sann" betydelse. Syftet är därför att dels påvisa att begreppen ofta är mångtydiga, dels försöka avgränsa min tolkning eller mina tolkningar av begreppen, så att det fortsättningsvis av samman-

hanget skall gå att förstå vad jag avser med ett visst begrepp¹.

Huvudsyftet med begreppsexercisen i detta kapitel är således att öka möjligheterna till effektiv kommunikation, det vill säga så att den signal som sänds ut tolkas av mottagaren på det sätt, som avsändaren avsåg. Eftersom jag är avsändare och många av signalerna har flera tolkningar är det viktigt att försöka precisera betydelsen eller betydelserna. I det följande gås därför igenom ett antal begrepp inom riskhanteringsområdet. Jag skall i slutet på kapitlet med hjälp av figur 5.1 försöka visa på sammanhanget mellan begreppen.

Risk

Ordets ursprung är osäkert, men det anses ha kommit till oss från det arabiska ordet *risq* och/eller från klassisk grekiska via latinets *risicum*. Det arabiska ordet syftade på något som blivit givet till dig (av Allah), medan det grekisk-latinska ordet ursprungligen syftade på den utmaning som klippor och undervattensrev utgjorde för sjöfarten. Följande betydelser av ordet går att urskilja:

- a. ett hot eller en fara ("Det finns en risk för översvämning."),
- b. en sannolikhet ("Att köra bil utan säkerhetsbälten innebär en ökad risk för skada."),
- c. en sammanvägning av sannolikheten och skadans storlek (konsekvensen) ["Risk betecknar – särskilt i sammansatta begrepp som riskanalys etcetera – en sammanvägning av sannolikheten för att en negativ händelse inträffar och dess konsekvenser." (Ramprogram för FoU, SRV -98)]
- d. ett spridningsmått ("Att teckna en försäkring innebär att risken minskar.").

I denna bok används ordet risk ibland med betydelsen hot eller fara, om det framgår av sammanhanget att det är denna betydelse som åsyftas. Däremot försöker jag använda ordet *sannolikhet* och inte risk för betydelse b). Jag anser också att det av statistiker använda begreppet *förväntat värde* (*väntevärde*) är att föredra som beteckning för c). Riskbegreppet kommer därför att användas här för att beteckna variationen i utfallet (= d ovan), om man vidtar en viss åtgärd. Ju större denna variation är, desto större är risken. Antag att vi stiftar en lag om sänkning av hastigheten från maximalt 50 km/t till 30 km/t i alla tätorter i Sverige. Vet vi att denna åtgärd innebär till exempel 50 färre dödade och 400 färre svårt skadade så föreligger, enligt vårt synsätt, inget riskproblem. Vi vet ju vad utfallet kommer att bli. Om det däremot – om vi begränsar oss till antalet döda – kan

1. Stan Kaplan (1997) hävdar att det finns två kommunikationsproblem. 50 % av kommunikationsproblemen i världen beror på att folk använder samma ord med olika innebörd. Resterande 50 % orsakas av att folk använder olika ord för samma innebörd.

bli någonstans mellan 40 och 60 färre dödade, uppstår en riskfylld situation. Det kan fortfarande vara så att det förväntade värdet är 50 färre dödade, men utfallet kan bli allt mellan 40 och 60 färre dödade. Tänker vi oss en tredje möjlighet, där fortfarande väntevärdet är 50 färre dödade, men att spridningen nu går från till exempel 20 till 80, innebär detta en ännu större risk.

Varför det är av intresse att försöka fastställa spridningen och inte bara det förväntade värdet, och för vilka beslutsfattare detta är av intresse, skall jag naturligtvis återkomma till. Detta kräver dock först att ytterligare en del faktorer behandlas. Jag nöjer mig därför här med att konstatera att risk har med spridning att göra, och att även om vi har samma förväntade värde säger vi att risken ökar om spridningen runt det förväntade värdet ökar. Har vi ingen spridning har vi ingen risk, utan då handlar det om beslut vid säkerhet. (Jämför tabell 3.2.)

Riskbedömning (eng. risk assessment),

är ett systematiskt sätt att beskriva och kvantifiera risker som är förknippade med farliga ämnen, processer, åtgärder eller händelser.

Riskanalys

är en process som för ett givet system innefattar identifikation av faror, riskbedömning och riskutvärdering. Riskanalys delas ofta upp i: a) *kvalitativ* och b) *kvantitativ* analys.

I den kvalitativa riskanalysen används beskrivningar av typen stor, mellan, liten utan några försök att närmare precisera sannolikheter för olika utfall. Denna analysform kan användas som ”screening-metod” och således tjäna till att välja ut vilka fall som kan vara speciellt intressant att undersöka närmare.

I den kvantitativa eller probabilistiska riskanalysen (ofta används den engelska förkortningen QRA, Quantitative Risk Analysis) försöker man alltså fastställa sannolikheterna (jämför eng. probability = sannolikhet) för olika utfall.

I både den kvantitativa (QRA) och kvalitativa riskanalysen är man intresserad av svaret på följande tre grundläggande frågor:

- a. vad kan gå fel,
- b. hur ofta händer det,
- c. om det händer, vad blir konsekvenserna.

”Värsta-fallet-scenariot”

kallas ibland för en deterministisk riskanalys och anses då utgöra en del av den kvantitativa riskanalysen, med den probabilistiska riskanalysen som den andra delen. I denna variant fokuserar man på konsekvenserna vid det värsta fallet, den största olyckan, utan att ta hänsyn till hur pass sannolikt det är att detta och andra utfall inträffar.

(Anser man att risk har med någon form av trolighetsbedömning av olika utfall att göra, som görs här, bör knappast något som begränsas till en beskrivning av konsekvenserna i det värsta fallet kallas för riskanalys. Uttrycket ”deterministisk riskanalys” blir självmoderande, om man med risk menar att man inte vet utfallet.)

Riskhantering (eng. risk management),

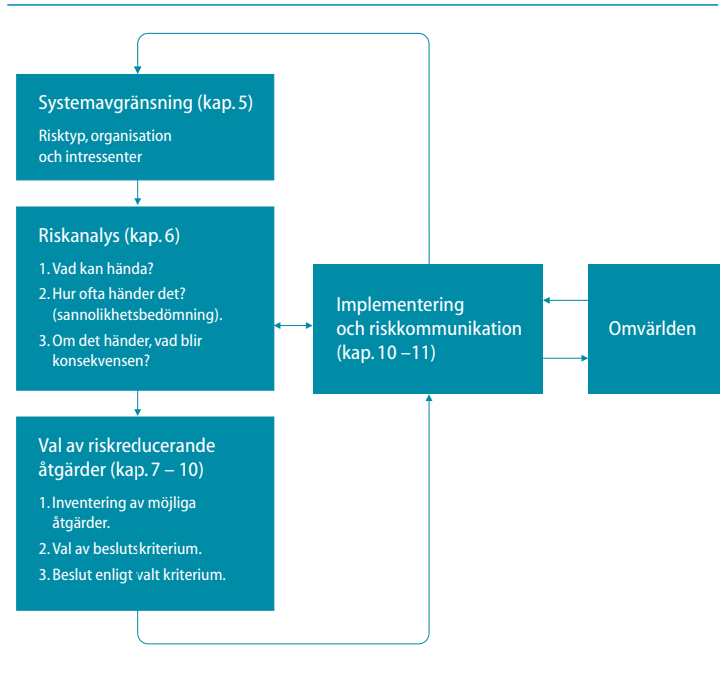
är den process med vilken man väljer och genomför (implementerar) åtgärder för att påverka risken.

Riskhanteringen bygger på att en riskanalys är utförd. Beslutsfattarna har fått uppgifter om resultatet av denna analys (jämför fig. 5.1 nedan) och följande åtgärder tillkommer nu:

- a. *Inventering av möjliga åtgärder.* Om riskanalysen har gällt bränder i industribyggnader skall man här bestämma vilka förslag till åtgärder som kan vara intressanta att utvärdera. Det kan gälla en ny brandstation i närheten av ett industriområde, installation av sprinkler och/eller automatlarm, sektionering av industribyggnader etc.
- b. *Val av beslutskriterium för utvärdering av alternativen.* Här avgörs efter vilken princip sprinkler, brandvarnare, sektionering osv. skall utvärderas.
- c. *Beslut enligt valt beslutskriterium.* Man skall här beräkna vilket av alternativen (sprinkler, brandvarnare, sektionering etc.) som ger högst måluppfyllelse enligt b).
- d. *Implementering.* Det räcker inte att fatta beslut. Beslutsfattarna bör också följa upp besluten och se att de blir genomförda som det var tänkt.
- f. *Uppföljning och information (riskkommunikation).* En fullständig riskhantering bör också innefatta att man försöker mäta om konsekvenserna blev dem man hade trott, sprida information om resultaten, ta till sig ny information från omvärlden och låta resultaten av denna kommunikation påverka riskhanteringsprocessen för liknande fall i framtiden.

Figur 5.1 är ett försök att i en figur sammanfatta hur de olika begreppen hänger samman och att redovisa i vilka kapitel som respektive område huvudsakligen behandlas.

Figur 5.1
Riskhanteringsens
beståndsdelar



I nästa kapitel skall vi redovisa vilka problem som kan uppstå och vilka metoder det finns, när det gäller att ge svar på riskanalysens grundläggande frågor:

- Vad kan hända?
- Hur ofta händer det?
- Vad blir konsekvensen, om det händer?

6. Riskanalys

Här följer den uppdelning som tillkännagavs i föregående kapitel, dvs. vi genomför en identifikation av faror, riskbedömning och riskutvärdering.

6.1 Identifiering av faror (riskkällor)

Riskkälla definieras av SRV (Ramprogram, -98, s. 3) som ”ett hot om en möjlig skadehändelse och är en egenskap som är inbyggd i ett objekt, till exempel förekomsten av ett giftigt ämne eller en ansamling av energi.” Farorna kan delas in efter riskkällans karaktär eller ursprung i *teknologiska risker* (industriälaggningar, transportsystem, kemikalier), *naturrisker* (ras, skred, blixtnedslag, översvämning) och *sociala risker* (sabotage, missbruk).

För att identifiera möjliga hot används ett antal metoder, som – fast med olika namn – har många gemensamma drag. Metoderna kompletteras ofta med en bedömning av sannolikhet och konsekvens för olika skadehändelser, vilket innebär att metoderna även sträcker sin ambitionsnivå in i de efterföljande delarna av riskanalysen. Nedan redovisas kortfattat några sådana ofta använda metoder.

Grovanalys

En grovanalys är en översiktlig typ av riskanalys, som med fördel kan göras tidigt i en ny verksamhet, eller vid en översiktlig granskning av en redan existerande. Analysen går ut på att i grova drag identifiera och kvantifiera sådant som kan medföra faror för människor, miljö, egendom och produktion. Analysen kan fungera som ett grovt filter för att sortera ut de riskkällor (faror) som bör utvärderas i noggrannare riskanalyser.

”What-if studier”

Genom ”vad händer om...-studier” kan ett helt system granskas, sektion för sektion, med hjälp av frågor som:

- Vad händer om ventil A inte öppnar vid behov?
- Vad händer om operatören av misstag öppnar ventil A istället för ventil B?

- Vad händer vid bortfall av elförsörjningen?

Metoden syftar till att på ett systematiskt försöka identifiera möjliga olyckor, incidenter och störningar.

HAZOP – Hazard and Operability Study

HAZOP har som utgångspunkt ett väl definierat system, utformat med hänsyn till uppställda funktionskrav. Detta system granskas därefter med fokus på möjliga orsaker till avvikelser och konsekvenser av sådana avvikelser. Målet är att identifiera potentiella olyckor, incidenter och störningar, samt initiera förebyggande åtgärder.

AcciMaps

Det är ofta mycket komplexa samband som ligger bakom en olycka. Jens Rasmussen använder beteckningen AcciMaps för att visa hur beslut och agerande på olika nivåer har lett fram till en olycka. Metoden bygger på sådana grundmaterial som har tagits fram av till exempel en haverikommission eller som ett resultat av en rättegång. Studier av stora olyckor som den vid en kemisk industri i Bhopal, Zeebrügge-olyckan (en fartygsolycka), härdsmltan i Chernobyl m.fl. har utförts med AcciMapsmetoden som grund. Slutsatserna av dessa studier är att olyckorna inte förorsakats av slumpmässiga sammanträffanden av oberoende händelser eller av felhandlingar. Olyckorna sägs istället vara ”en följd av gradvis ändrade beteenden, som medfört att systemet närmat sig och vid olyckstillfället passerat gränserna för säkra förhållanden” (Svedung & Rasmussen, 1997).

6.2 Riskbedömning

Vi utgår nu från att vi har en given riskkälla. Låt oss exemplifiera med brand i TV-apparater. Riskbedömningen kan delas upp i ett antal delmoment. För det första är vi intresserade av en (kvalitativ eller kvantitativ) *brandorsaksbedömning* (initialfelsbedömning), det vill säga en bedömning av hur ofta brand i TV-apparater sker. För det andra vill vi veta vad som kan hända sedan, det vill säga hur branden sprider sig i huset. Vi skulle kunna kalla det för en *exponeringsbedömning*. Därefter vill vi skaffa oss information om konsekvenserna i form av material- och personsador i (och eventuellt utanför) huset. Vi gör med andra ord en *konsekvensbedömning*. Dessa delar kan nu fogas samman till en *riskbedömning*. Den kan vara kvalitativ eller kvantitativ. Låt oss nu börja med att behandla de olika delarna var för sig och redovisa vilka hjälpmedel som finns och därefter foga samman dem till en riskbedömning.

6.2.1 INITIALFELSBEDÖMNING, T.EX. BEDÖMNING AV BRANDORSAK

En möjlighet att avgöra sannolikheten för bränder i TV-apparater, dödsfall vid färd på moped etc., är att relatera antalet olyckor – eventuellt inklusive tillbud – till ”exponeringstiden”, det vill säga antalet timmar TV-apparater är påslagna eller antal passagerarkilometer på moped. En nackdel med dylika mått är att de ger ett genomsnitt för TV-apparater och mopeder av olika ålder och med kanske betydande skillnader i inbyggd teknik. Tillåter det empiriska materialet kan därför en nedbrytning av olyckor (tillbud) relaterat till olika årgångar, märken osv., vara att föredra.

Med tanke på vilka åtgärder som kan vara lämpliga att sätta in för att påverka olyckorna är ofta en djupare analys av felkällor önskvärd. För att bedöma troligheten i att en brand uppstår i en TV, att en bil inte går att bromsa, att ett utsläpp sker från en cistern, bör det därför klarläggas vilka komponenter det kan bli fel på och vad felet kan leda till. Detta kan man göra med en så kallad *felträdsanalys*. Den är en form av riskidentifiering, som syftar till att klarlägga orsakerna till fel och ge underlag till en bedömning av hur stor sannolikheten för fel kan vara i olika led.

I vissa fall räcker det med att en komponent, av två eller flera olika komponenter, inte fungerar för att läget skall bli kritiskt. En vanlig bil är beroende både av bensin till förgasaren och elektricitet till tändstiften för att cylindrarna skall drivas runt. I andra fall krävs att två eller fler av varandra oberoende delar samtidigt inte fungerar för att läget skall bli kritiskt. Bilar är vanligen utrustade med två av varandra oberoende bromssystem. Sitter man i en bil som börjar rulla i en nedförsbacke räcker det att antingen fotbroms- eller handbromssystemet fungerar för att det skall gå att få stopp på bilen.

Inom felträdsanalysen brukar man tala om ”logiska grindar”. För en *och-grind* är sannolikheten för den resulterande händelsen (X i fig. 6.1) lika med produkten av sannolikheterna för de orsakande händelserna (A och B i fig. 6.1).

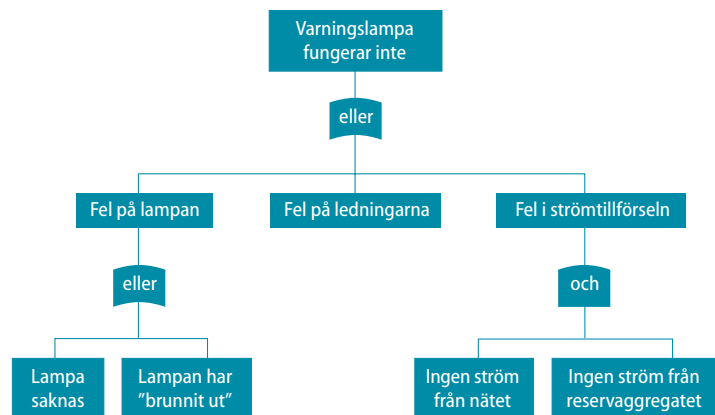
För en *eller-grind* är sannolikheten för den resulterande händelsen (Y i fig. 6.1), med en oftast försumbar approximation, lika med summan av sannolikheterna för de orsakande händelserna (C och D i figuren).

Figur 6.1
Logiska grindar

typ av grind	exempel	sannolikhetsberäkning
1) OCH-grind	för att bilen skall gå krävs både bensin och tändning	X händer om både A och B inträffar
- A		$P_x = P_a \cdot P_b$
X – och		
- B		
2) ELLER-grind	för att kunna stanna bilen räcker det att antingen hand- eller fotbroms fungerar	Y händer om antingen C eller D inträffar
- C		$P_y = P_c + P_d - P_c \cdot P_d$
Y – eller		$\approx P_c + P_d$
- D		

Figur 6.2 visar ett enkelt exempel på ett felträd. Här handlar det om att en varningslampa – till exempel i ett larmsystem i en fabrik – inte lyser. Orsakerna tänkes vara tre, vilka var för sig kan åstadkomma detta; nämligen brist på ström, fel på ledningarna eller fel på lampan. Vi har således överst en eller-grind och sannolikheten för att varningslampan inte skall lysa motsvarar ungefär summan av sannolikheterna för de tre orsakerna enligt ovan. Att lampan inte lyser antas bero på att lampa saknas eller att den ”brunnit ut”. Även här är det alltså en eller-grind. Brist på ström kräver både att den vanliga strömförsörjningen inte fungerar och att reservströmförsörjningen inte fungerar. Här har vi följaktligen en och-grind, där sannolikheten för brist i strömförsörjningen motsvarar produkten av sannolikheterna för att den vanliga strömförsörjningen och reservströmförsörjningen inte är tillfredsställande.

Figur 6.2
Exempel på ett felträd



Låt oss ta ett sifferexempel, där siffrornas realism inte är det viktiga, utan där poängen finns i att visa sättet att räkna. Sannolikheterna har vi kommit fram till genom att studera hur många av årets 8.760 timmar som ström saknas på nätet, hur lång lystid lampor har etc.

Antag att för ett givet system, för vilket vi vill beräkna sannolikheten att en varningslampa inte fungerar, gäller följande sannolikheter:

- att lampa saknas = 0,050,
- att lampan ”brunnit ut” = 0,100,
- att det är fel på ledningarna = 0,001,
- att det inte finns någon ström på nätet = 0,010 och
- att reservaggregatet inte ger någon ström = 0,005.

Sannolikheten för fel på lampan bestäms av en ”eller-grind” med två komponenter, där sannolikheten för att lampa saknas är 0,050 och att lampan brunnit ut är 0,100. Sannolikheten att det skall vara *fel på lampan* blir då $0,050 + 0,100$ eller 0,150. Sannolikheten för *ledningsfel* har vi redan satt till 0,001. För sannolikheten av att *strömtillförseln fallit bort* gäller en ”och-grind”, i detta fall 0,010 (”ingen ström från nätet”) multiplicerat med 0,005 (”ingen ström från reservaggregatet”), vilket blir 0,00005.

För att varningslampan inte skall fungera räcker det med att någon av de tre komponenterna (lampa, ledningar, ström) inte fungerar. Att varningslampan inte kommer att fungera bestäms av en ”eller-grind”, i vårt fall summan av de ovan understrukna siffrorna eller $0,150 + 0,001 + 0,00005$, vilket blir 0,15105.

Med våra siffror svarar alltså sannolikheten för fel på lampan för 99,3 % ($0,150/0,15105$), medan fel på ledningarna och fel i strömtillförseln tillsammans bara står för 0,7 % av den totala sannolikheten att varningslampan inte skall fungera. Det verkar därför i första hand intressant att studera vad man kan göra för att själva lampan skall fungera bättre. Man kan tänka sig att skaffa lampor med bättre kvalitet (längre lystid) och/eller åstadkomma bättre kontroll av det finns en fungerande lampa. En annan möjlighet är att införa två eller flera parallellkopplade lampor (ett så kallat redundant system; se nedan), vilket skapar en ”och-grind” och kraftigt bör minska sannolikheten för fel på lampan.

Sannolikheten för att något inte skall fungera högre upp i felträdet kan således hänföras till att olika komponenter längre ned inte fungerar. Vi skall återkomma till sannolikhetsbegreppet och frågan om i vilken utsträckning sannolikheter går att beräkna, liksom till vad vi gör, om vi inte kan beräkna sannolikheter. Låt oss ändå här antyda några möjligheter att beräkna sannolikheter. En möjlighet är givetvis att vi har ett omfattande empiriskt material och att vi med hjälp av detta kan göra skattningar. Vi vet hur lång lystid glödlampor

har och hur spridningen runt medelvärdet ser ut. Vi vet troligen hur ofta strömmen från nätet slås ut. En annan möjlighet kan vara att genom modeller försöka beräkna sannolikheter för att ledningar skall förlora sin strömledningsförmåga, rör brista etc.

Vi ser från ovanstående felträd att systemets säkerhet kan öka genom dubblering av delarna. Har vi både ström från nätet och från ett reservkraftverk minskar sannolikheten för strömavbrott. Detta brukar kallas för ”redundans”, det vill säga att det finns ett *överskott*. Ibland kräver redundanta system insats av någon operatör, som till exempel startar ett reservaggregat. Då vi människor inte är felfria innebär detta givetvis ett riskmoment. Ett automatiserat system kan därför vara att föredra, där till exempel avsaknad av spänning på nätet leder till att reservkraftverket startar.

6.2.2 EXPONERINGSBEDÖMNING

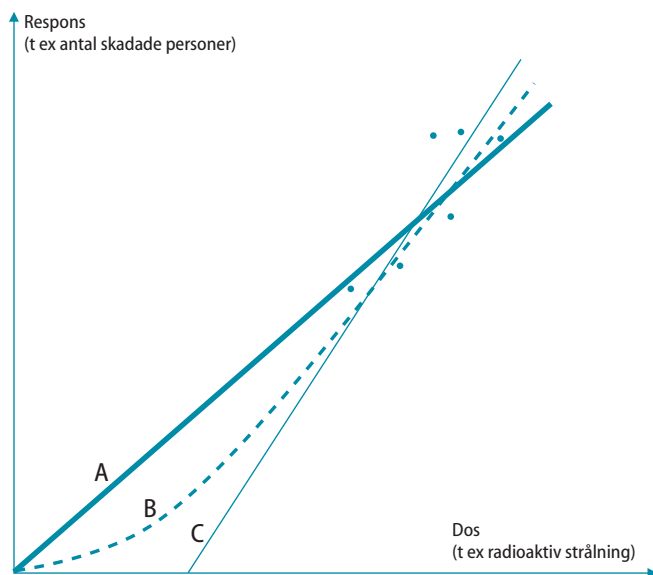
Problemet vid en exponeringsbedömning är att visa hur branden från TV:n sprider sig i huset, vad som händer efter utsläppet, vad som sker sedan bilen förlorat bromsförmågan etc. Inom räddningstjänsten finns brandspridningsmodeller som för givna typhus, med given inredning och utrustning, med vissa förutsättningar beträffande om dörrar och fönster är öppna eller stängda, redovisar hur stor omfattning branden har 2, 4, 6, 8, 10 ... minuter efter det att TV:n började brinna. I andra sammanhang kan epidemiologiska metoder användas.

Exponeringsbedömningen i detta avsnitt och konsekvensbedömningen i nästa hänger ofta samman. I konsekvensbedömningen vill man ha mått på hur stora de personella och materiella skadorna blir i huset om till exempel en brand startar i en TV. I nästa avsnitt kommer vi därför att presentera modeller, så kallade *händelseträd*, som prövar att sammanfatta både exponeringen (till exempel brandspridningsförloppet) och konsekvenserna (vilka personella och materiella skador som kan uppkomma).

6.2.3 KONSEKVENSBEDÖMNING

Sambandet mellan dosens storlek och andel eller antal individer, som drabbas av en viss effekt kallas *dos-responssamband*. När det gäller effekter vid utsläpp av giftiga ämnen eller effekter av radioaktiv strålning använder man ofta sådana samband för att beräkna konsekvenser när det gäller personskador. Man har ibland endast data från en begränsad del av den skala man är intresserad av. Det kan gälla data från djurförsök, data som bygger på ett begränsat antal olyckor osv. I figur 6.3 nedan demonstreras ett sådant dos-responssamband.

Figur 6.3
Principiell bild av ett
dos-responssamband



Källa: Hende, 1996.

Markeringarna i figuren i form av fyllda ringar visar gjorda observationer om radioaktiv strålning och sjukdom. De tre kurvorna är skattade genom vanliga regressionsmetoder. Eftersom uppgifter om låga strålningsdoser saknas har tre möjliga skattningar (A, B och C) åskådliggjorts; där A = linjär skattning (en så kallad icke-tröskelansats), B = icke-linjär icke-tröskelansats, och C = linjär tröskelansats.

Kurva A bygger alltså på ståndpunkten att även små doser är farliga och proportionellt lika farliga som stora doser. Kurva B innebär att små doser visserligen är farliga men proportionellt mindre farliga än höga doser. Kurva C innebär att små doser är ofarliga och att det krävs en viss minsta dos, tröskeldos, innan farlighet uppstår.¹

Genom regressionskattningar kan vi inte säga om kurva A, B eller C gäller, eftersom vi saknar data om vilken respons, som låga doser har haft. Som utredare kan vi nöja oss med detta och låta analysen sluta med detta konstaterande. Som politiker/beslutsfattare har man ofta ett tryck på sig att säga något om effekten av låga doser. Vilken extrapolering utanför mätområdet som är trolig är därför ofta av stor betydelse. När till exempel gränsvärden för radon, gift i maten eller radioaktiv strålning från kött eller svamp skall bestämmas har beslutsfattaren svårt att nöja sig med att konstatera sin brist på kunskap och nöja sig med att fortsatt forskning krävs. Ofta blir då resultatet i stället att man bestämmer värden utifrån den så kallad

1. Kanske kan det till och med vara så att små doser är nyttiga, även om stora är farliga. Många hävdar att små doser av till exempel vin, kanske 15–25 cl per dag, är nyttiga för många människor, även om stora, säg 100 cl eller mer per dag, är skadliga.

försiktighetsprincipen. Den innebär att man utgår från ”värsta möjliga” tolkning av sambanden, vilket i många fall nog innebär att responsvärden från små doser överskattas.

Vi vet att dioxin – t.ex. TCDD, ”den farligaste molekylerna som människan skapat” – finns i Östersjöslax. Från råttförsök har man kommit fram till vissa högsta TCDD-värden per kilo kroppsvikt, vilka inte verkar ha någon effekt på råttor. Eftersom dioxin är ett så farligt gift har man sagt sig att gränsen för mänskligt intag endast skall vara 1/200-del av rättans säkra nivå. (Ofta sätter man i dessa sammanhang annars en gräns på 1/100-del.) Denna gräns leder till en rekommendation om ett maximalt intag per vecka motsvarande 100 gr Östersjöslax (Sahlin & Persson, 1994).

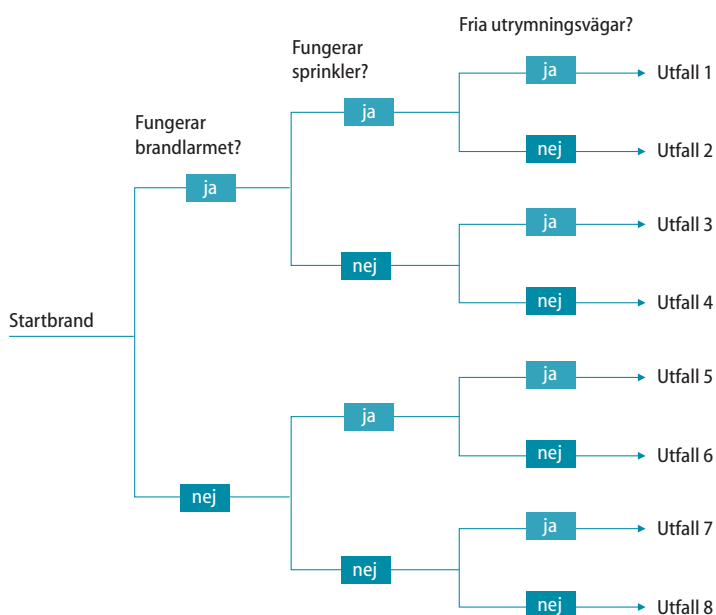
Det kan ju låta betryggande att ohälsoeffekterna ofta överskattas när det gäller gränsvärden vid låga doser. Även onödigt höga krav har dock sitt pris genom de ökade kostnader de medför, en onödig oro hos människor osv. Som ett exempel kan nämnas att Department of Energy i USA har föreslagit ett ”städprogram” för radioaktiv lågdosstrålning inom departementets eget område. Kostnaderna för detta program har beräknats till 200 miljarder US \$ eller ungefär ett års BNP i Sverige. En kommentar till detta är: ”Whether that immense expenditure will reduce the risk of the public to any measurable degree is highly debatable” (Hendee, 1996).

Diskussionen beträffande denna fråga skulle göras mycket utförligare, men den måste avslutas här. Hur sannolikheter skall skattas när dataunderlaget är bristfälligt behandlas i 6.2.5 och 6.2.6 i slutet på detta kapitel.

Ett *händelse-träd* kan ofta vara ett informativt sätt att redovisa vad som kan hända, sannolikheten för olika utfall och för att ge en konsekvensredovisning för de olika utfallen. I figur 6.4 är ett händelse-träd för ett tänkt brandscenario redovisat.

Hur förhåller sig det felträd som vi hade i figur 6.2 till händelse-trädet? Man kan säga att man i felträdsanalysen utgår från en viss topphändelse (i fig. 6.2 gällde det att en varningslampa inte fungerade) och sedan steg för steg undersöker vilka kombinationer av bas-händelser som kan orsaka denna topphändelse. Om branden i TVn är topphändelsen i ett felträd skall felträdsanalysen ge besked om vilka orsaker som kan ligga bakom att branden startar. I en händelse-trädanalys däremot startar man med en händelse i form av en fel-funktion, till exempel branden i en TV, och undersöker därefter vilka skador som detta kan medföra.

Figur 6.4
Ett händelse-träd för
ett tänkt brandscenario



Källa: Frantzich, H. (1998)

De olika utfallen kan sedan beskrivas med hjälp av brandspridningsmodeller och antaganden om antal människor i byggnaden. Utfall 1, där både larm, sprinkler och utrymningsvägar fungerade, kan till exempel innebära att ingen dödas, ingen blir svårt skadad, och att endast en del lättare besvär av rök kan konstateras i samband med utrymningen, och att slutligen de materiella skadorna blev mycket begränsade. Utfall 2 bör innehålla lite mer omfattande personskador, kanske att en del röskadade personer tas in i vård för observation, men i övrigt ungefär som i utfall 1. Svårighetsgraden bör sedan öka och bli mest omfattande i utfall 8. Där kanske inga dödsfall uppstår, men däremot kanske några fall med svåra skador och en del med lättare, och dessutom med betydande materiella skador.

Det finns en möjlighet att mäta alla skadorna i en enhet, nämligen kronor. Det gör man till exempel med hjälp av Vägverkets beräknade värde per statistiskt liv, vid svåra respektive lindriga skador. (Vi kommer att behandla värderingen av dödade och skadade personer mer senare, mest utförligt i bilaga 5.) Användandet av händelse-träd förutsätter dock inte att allt kan mätas i en och samma skala. Man kan tänka sig att de olika utfallen beskrivs i termer av materiella skador i kronor, antal lindrigt skadade, antal svårt skadade, antal dödade, miljöeffekter med mått som ppm^2 av olika ämnen i luften runt brandplatsen och över tiden, försurning av marken mätt med pH-

2. parts per million, dvs. $1 \text{ ppm} = 10^{-6}$.

värden³, en ökad radioaktiv strålning mätt med becquerel⁴ och så vidare. En annan möjlighet, kanske baserad på dylik information, är att i kvalitativa termer försöka beskriva de olika utfallen. Beskrivningen kan vara utformad som ”ganska små skador”, ”omfattande skador”, ”sämsta möjliga utfall” osv.

Olika sannolikheter kan åsättas de olika delarna i trädet ovan (fig. 6.4). Vi antar att det finns observationer som säger att vid 2 % av alla bränder har brandlarmet inte fungerat, att i 5 % av alla bränder har inte sprinklersystemet satt igång, och att i 20 % av alla fall nödutgångarna har varit blockerade. Händelseträdet kan nu användas för att mäta en förväntad effekt av någon åtgärd som påverkar risken för att brand skall starta. Det kan gälla lagstiftning om timer på spisar, kaffekokare och annan utrustning, vilka kan glömmas i påslaget läge och där detta kan starta en brand. Det kan gälla överhettningsskydd på maskiner eller krav på att brandfarliga vätskor låses in i något speciellt skåp nattetid, när inga eller få ögon kan iakta vad som händer.

Dyliga åtgärder har sällan 100 % effekt. Alla blir inte omedelbart laglydiga. Det är inte heller poängen här, utan det räcker med att olika åtgärder alls har någon effekt på sannolikheten av att en brand uppstår och att vi kan mäta denna effekt, åtminstone på ett ungefär. Händelseträdet kan också användas för att få ett mått på vad som händer vid olika åtgärder, som att sprinklersystemet tas bort, brandlarmsystemet ersätts med ett nytt som fungerar bättre osv. Kostnaderna för dylika åtgärder får sedan vägas mot den nyttan åtgärden medför.

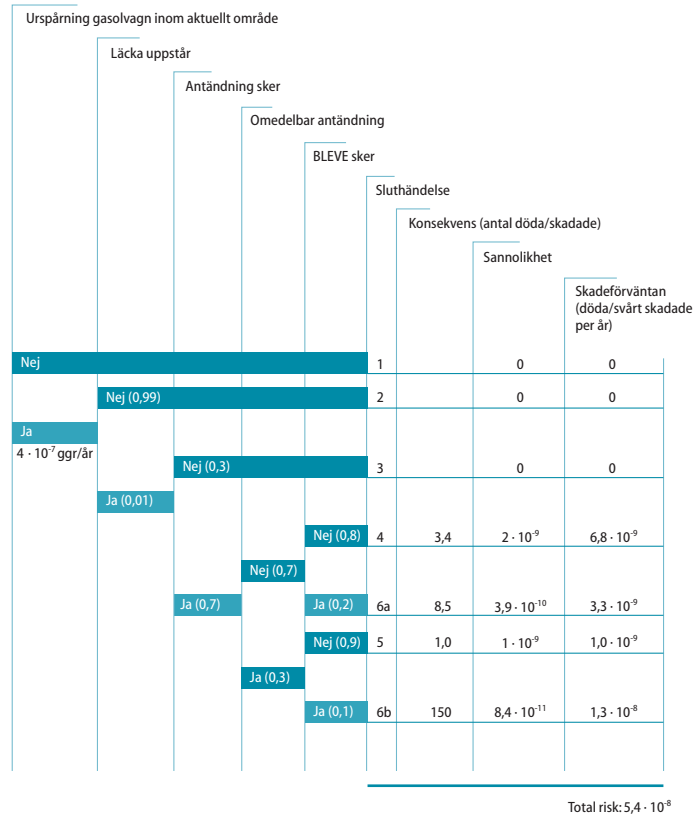
I figur 6.5 återges ett händelseträd med faktiska skattningar av sannolikheter. Detta träd visar tänkbara olycksförlopp när en gasol-tankvagn havererar. Skadorna är här inte uttryckta i kronor utan man mäter antalet döda och svårt skadade per år. (BLEVE i figuren är en förkortning för Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion. En tänkbar översättning är eldklot. Ett eldklot uppstår om en brännbar substans i vätskeform, under tryck plötsligt strömmar ut i luften och antänds.)

3. Ett tal som visar hur sur eller basisk (alkalisk) en lösning är.

4. Ett mått på aktiviteten hos ett radioaktivt material. En Bq motsvarar ett kärnsönderfall per sekund.

Figur 6.5

Händelseträd som beskriver tänkbara olycksförlopp vid ett haveri av en gasoltankvagn



Källa: FOA, 1997

Vi har nu sagt något om hur händelseträdet kan användas. Resonemanget om händelseträd avslutas nu, för att inte föregripa vad som kommer att behandlas i riskhanteringskapitlet, där vi diskuterar hur vi bör fatta beslut om olika åtgärder.

Ett händelseträd behöver inte vara koncentrerat på teknisk utrustning som alarm och sprinkler. Man kan även använda trädet i förhållande till människor och deras handlande. Vi har redan något av detta i fig. 6.4, då utrymningsvägarnas framkomlighet bestäms av mänskligt beteende. Ytterligare en möjlighet att bygga in människan kan vara att också låta centrala beslutsfattares beteenden ”vävas in” i analysen. Beslutsfattaarnas vilja att försäkra egendom eller skaffa ytterligare säkerhetsutrustning kan påverkas både av om det verkligen uppstår en brand och av hur säkerhetsanordningarna fungerar.

6.2.4 RISKBEDÖMNING – SAMMANFATTNING

De olika delarna (bedömningen av initialfel, exponering och konsekvenser) kan nu fogas samman till en riskbedömning. Den *individu-*

ella risken⁵ för viss typ av skada är bestämd av sannolikheten för initialfelet (att branden startar, att ett visst utsläpp sker etc.) multiplicerat med sannolikheten att ett visst exponeringsscenario skall påverka individen, slutligen multiplicerat med sannolikheterna för att olika exponeringsscenarioer skall leda till vissa typer av skador. Genom att skatta en genomsnittlig individuell risk och multiplicera denna med populationen kan en *kollektiv risk* för viss typ av skada beräknas.

Formaliserat kan vi säga följande:

$$IR(x,y) = U_i \cdot E_{ji}(x,y) \cdot K_j$$

där

$IR(x,y)$ = individuell risk för viss typ av skada i läge x vid tidpunkt y,

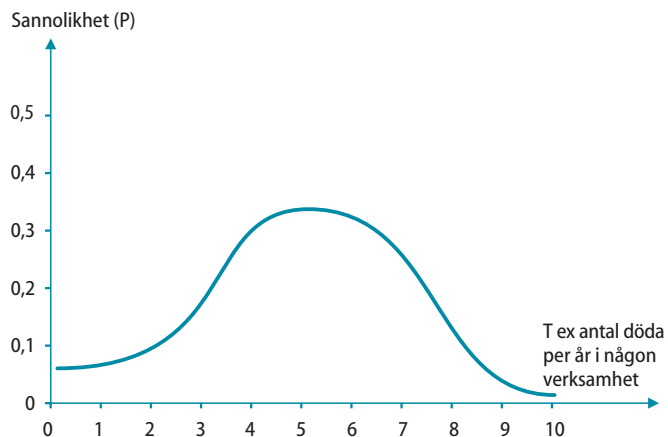
U_i = sannolikheten för utsläppsscenario (initialfel) i,

$E_{ji}(x,y)$ = sannolikheten för att exponeringsscenario j skall påverka en individ i läge x vid tidpunkt y, givet utsläppet (initialfelet) i,

K_j = sannolikheten att exponeringsscenario j skall leda till viss typ av skada.

Den risk man kommer fram till kan avbildas på olika sätt. Ett sätt är att ta hjälp av en sannolikhetsfördelning enligt figur 6.6 nedan gällande den kollektiva risken för något. Kurvan visar den beräknade sannolikheten för olika utfall, t.ex. sannolikheten för att 1, 2, 3 etc. skall dö.

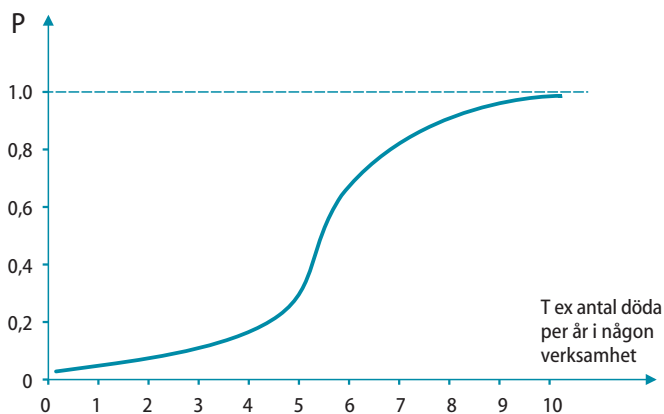
Figur 6.6
Risken som en sannolikhetsfördelning



5. Vi skulle föredragit beteckningen ”förväntat skadevärde för individen” (jämför kap. 5), men beteckningen individuell risk med denna definition är etablerad i litteraturen. Motsvarande förhållande gäller begreppet kollektiv risk.

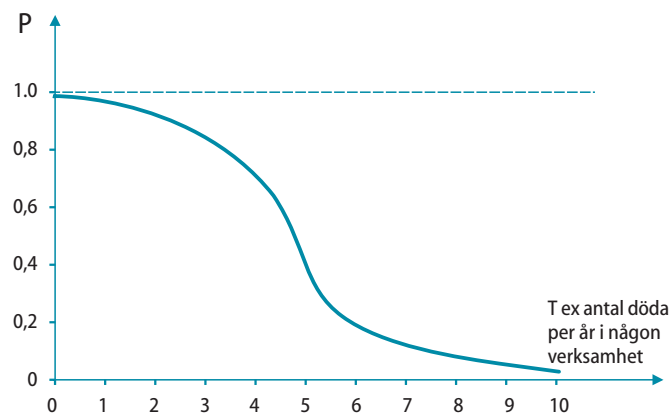
En annan möjlighet är att återge risken som en kumulativ sannolikhetsfördelning. Man visar då sannolikheten att antal döda skall vara 1 eller färre, 2 eller färre, 3 eller färre osv. Med matematiskt språkbruk kan man således säga att kurvan i figur 6.7 (den kumulativa sannolikhetsfördelningen) är integralen av figur 6.6 (sannolikhetsfördelningen). Man kan också uttrycka det så att man i figur 6.6 visar derivatan av kurvan i figur 6.7. Där kurvan i 6.6 lutar brantast skall vi med andra ord ha ett maximum för kurvan i fig. 6.6.

Figur 6.7
Risken som en kumulativ sannolikhetsfördelning



En tredje möjlighet finns när det gäller att avbilda risken. En sådan är inlagd i fig. 6.8 nedan. Man visar då sannolikheten att utfallet, till exempel antal döda, skall vara lika med eller större än ett visst värde. Sannolikheten mäts på y-axeln och på x-axeln mäts antal olyckor med minst 1, 2, 3, 4, etcetera, dödsfall. Kurvan avbildar med andra ord $1 -$ den kumulativa sannolikheten – enligt figur 6.7.

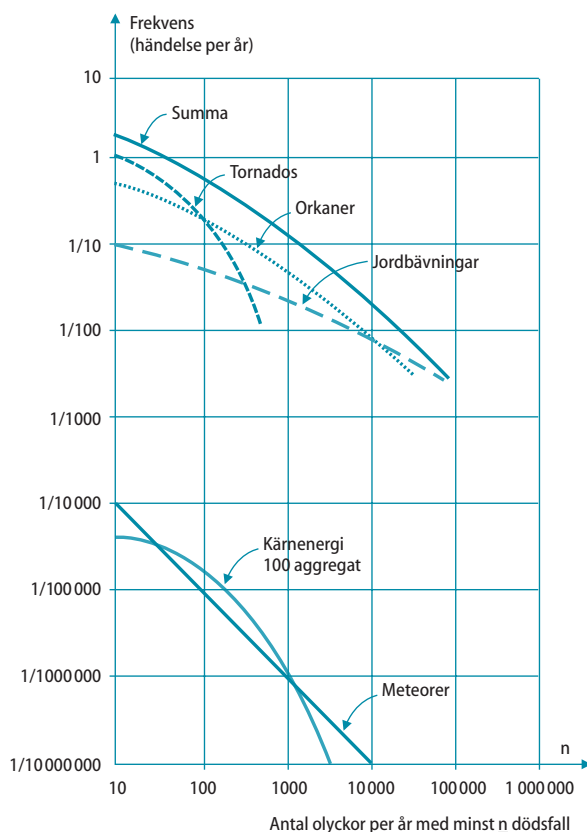
Figur 6.8
Sannolikheten som 1 minus den kumulativa sannolikheten enligt figur 6.6



I stället för att mäta sannolikheten på Y-axeln visar man ofta frekvensen, det vill säga hur ofta i någon verksamhet (vägtrafik, arbetsliv etc.) per tidsenhet (t.ex. år) vi har haft X dödade/skadade eller fler, det vill säga frekvens och antal (Frequency and Number). Vi får en så kallad FN-kurva.⁶

FN-kurvor är ett ofta använt sätt att redovisa riskbedömningar. I figur 6.9 redovisas en bedömning av ett antal risker gällande bränder, explosioner, flygolyckor med mera, när det gäller antal döda i USA. Eftersom FN-kurvan visar den ackumulerade frekvensen kommer den att ha en lutning ”från nordväst mot sydost”. Lutningen bestäms av förhållandet mellan frekvensen olyckor med få omkomna och frekvensen med många omkomna. En flack kurva innebär relativt stor andel olyckor med många omkomna. En brant kurva visar motsatsen.

Figur 6.9
Exempel på en FN-kurva gällande dödsfall vid ett antal olyckstyper i USA.



Källa: Thedéen, 1998, s.221

6. FN-kurvan visar hur ofta olyckor med ett visst antal omkomna inträffar. Beteckningen FN-kurva kommer från engelskans ”Frequency of Accidents versus Number of Fatalities”.

6.2.5 SANNOLIKHETSBEGREPPET: VAD INNEBÄR SANNOLIKHETER OCH HUR BERÄKNAR VI DEM?

Tidigare har vi använt begreppet sannolikhet vid flera tillfällen. Därför är det nu på sin plats att beröra hur sannolikheter i praktiken kan skattas. Det ur statistisk synpunkt ideala är att ha långa dataserier över antalet inträffade olyckor. Man kan då se hur till exempel vägar med viltstängsel skiljer sig från motsvarande vägar utan viltstängsel när det gäller antalet dödade, respektive svårt och lindrigt skadade. Låt oss anta att observationerna av till exempel antalet svårt skadade när man har satt upp stängsel jämförs med tidigare observationer. De skiljer sig åt enligt följande:

	andel av antal observationer	förändring av antal "standardolyckor"
	10 %	ingen
	20 %	5 % reduktion
	30 %	10 % reduktion
	25 %	15 % reduktion
	15 %	20 % reduktion

Våra siffror gäller viss typ av vägar, till exempel vägar i mellersta Sverige i områden med både skogsmark och jordbruksmark, med två körfält och en årsmedeldygnstrafik på mellan 3.000 och 4.000 fordon. Skall vi sätta upp viltstängsel för denna typ av vägar har vi en sannolikhetsfördelning, som vi kan säga bygger på empiriska skattningar av systemriskerna. Vi vet att den officiella statistiken har stora bortfall – särskilt för de lindrigt men även för de svårt skadade. Vi får troligen acceptera detta och använda storheten "polisrapporterade svåra skadefall", det vill säga sådana som enligt polisen på olycksplatsen har varit så svårt skadade att de tas in i slutna vård. Vill vi ha det verkliga antalet svårt skadade finns det undersökningar som visar på bortfallet och därmed hur mycket våra siffror måste skrivas upp för att motsvara "det verkliga antalet svårt skadade". (Huruvida dessa "uppskrivningskoefficienter" verkligen stämmer också i vårt fall är naturligtvis en osäkerhet.) Vad gäller antalet döda är överensstämmelsen mellan statistiken och verkligheten nästan fullständig. Undersökningar pekar på ett bortfall i storleksordningen 1 %. Här är å andra sidan antalet fall för vårt speciella projekt så lågt att det är svårt att dra några slutsatser, om man inte summerar över flera år.

Även om det finns ett bortfall kan vi således ganska bra beräkna hur stort det är, åtminstone vad gäller vägtrafikolyckor. Sannolikhetsbedömningar av denna typ motsvarar översta steget i "skattningstrappan" (jämför fig. 6.10). Nästa steg i skattningstrappan är att med hjälp av modeller som till exempel felträd försöka beräkna sannolikheter för att fel skall uppstå. Dessa beräkningar bygger på

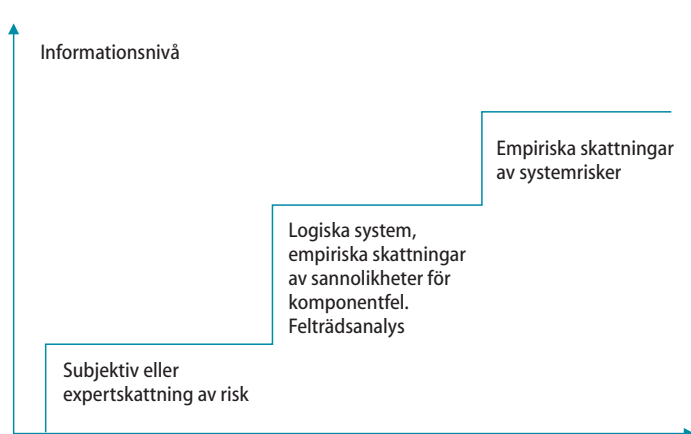
empiriska skattningar av sannolikheter för komponentfel. Det kan gälla skattningar av typen: ”Hur många av årets timmar saknar ström? Hur ser spridningen ut för lampors lystid?” (jämför fig. 6.2)

Ett av de första storskaliga försöken att beräkna sannolikheter med hjälp av händelseträäd och felträäd gjordes i den så kallad Rasmussenrapporten (Rasmussen,1975). Man ville i USA i början av 1970-talet få kvantitativa mått på lättvatten-reaktorers säkerhet. Rasmussen hade en stab på cirka 60 personer som identifierade och med hjälp av händelseträäd beskrev de olika scenarier, som kunde leda till större olyckor. Sannolikheterna för fel grundades på felträdsanalyser, i vilka värdena skattades med hjälp av viss empiri från kärnkraftsindustrin och genom expertbedömningar.

Rapporten utsattes för en hel del kritik. En invändning var att det var mycket svårt att skatta sannolikheten för att människorna i systemet betedde sig ”rätt”. En omfattande kritik framfördes av Lewis (1980), som trots sina invändningar dock sammanfattningsvis konstaterade att Rasmussen-rapporten var efterföljansvärd, ”extremely valuable and should be far more widely applied in the process of regulating the nuclear industry. Such probabilistic techniques, which provide guidance on the important issues in reactor safety, would be helpful in determining the priorities of the NCR both in its safety-research program and in the deployment of its regulatory and inspection resources” (Lewis, 1980).

Efter Rasmussen-rapporten har flera tiotal probabilistiska reaktorsäkerhetsstudier gjorts (Morgan & Henrion, 1990).

Figur 6.10
Skattningstrappan



Källa:Thedéen (1998)

Sannolikhets-skattningar kan emellertid inte alltid baseras på empiriska data. Man hamnar då, i figur 6.10, på det nedersta trappsteget i skattningstrappan. Det innebär att man förlitar sig på subjektiva

expertbedömningar. Som vi såg ovan gjorde man så även i Rasmusen-rapporten. Man kan möjligen tycka att detta har lite väl mycket av gissning över sig. Angående detta subjektiva inslag kan man säga två saker. För det första kommer val av modeller och data att utgå från bedömningar av experter även i de övre stegen i skattningstrappan. För det andra måste man överväga de alternativ som finns. Vad återstår om man inte vill acceptera experters bedömningar? Att singla slant? Att utgå från att alla möjligheter är lika sannolika?⁷ I många system gäller att sannolikhetsbedömningarna grundas på viss expertkunskap och på ett fåtal olycksdata. Särskilt gäller detta när man använder ny teknik eller tar nya system i bruk. Jämför med Rasmusen-rapporten ovan.

Man brukar kalla dessa sannolikhetsbedömningar för *bayesianska sannolikheter*.⁸ Subjektiva sannolikheter har tilldragit sig stort intresse under senare år. Bayes metodik innebär att man utgår från en viss på förhand beräknad sannolikhet, *apriori-fördelningen*. Denna kan sedan successivt räknas om, allt efter det att man får fler data, till en *aposteriori-fördelning*, grundad på erfarenheter. Bayes-metoden har fördelen att den kan tillämpas inom områden, där det finns få data. Expertbedömningar kan då ge en apriori-uppfattning om sannolikheter. Om olyckorna är få ger rapportering av incidenter ("nästan-olyckor") en möjlighet att etablera aposteriori-fördelningar.

I figur 6.10 är de olika stegen i skattningstrappan redovisade. Bäst informationsnivå får vi om skattningar av sannolikheter kan grundas på omfattande empiriska datamaterial. Något sämre kvalitet har vi oftast i systemmodeller, där sannolikheter i till exempel felträdd grundas på relativt få data. Ännu lite lägre tillförlitlighet gäller generellt de bayesianska sannolikhetsbedömningarna, grundade på subjektiva expertbedömningar. Bayes-metodiken innebär dock att en successiv förbättring av dessa bedömningar sker, allteftersom fler data blir kända. (Jämför den uppdelning av osäkerhetsbegreppet vi gjorde i tabell 3.2.)

Även om vi således kan konstatera att sannolikhetsbedömningarna har olika kvalitet, skall vi självklart inte avstå från att göra dem bara för att vi inte kan använda det översta trappsteget i skattningstrappan. Varken här eller inom andra områden bör det bästa bli det godas fiende. Även subjektiva (bayesianska) skattningar är ofta av stort värde.

7. Vi kommer så småningom att behandla beslutsfattande i situationer där det inte ens finns några expertbedömningar att grunda sannolikhetsberäkningarna på. Se avsnitt 7.5.3.1.

8. Efter matematikern/statistikern Thomas Bayes, 1701–1761, som egentligen var präst. Se vidare bil.1.

6.2.6 KVALITATIV RISKANALYS

Vi nämnde i kapitel 5 att man i den kvalitativa riskanalysen använder beskrivningar av typen stor, mellan och liten sannolikhet. En sådan bedömning av sannolikheter kan kopplas till en motsvarande beskrivning av konsekvenser, t.ex. små, stora och katastrofala konsekvenser. Denna analysform kan utnyttjas för ”screening”, dvs. användas för att välja ut vilka fall som kan vara speciellt intressanta att studera närmare. I figur 6.11 är en sådan kvalitativ riskmatris återgiven.

Figur 6.11
Kvalitativ riskmatris

		Sannolikhet		
Stor	Eventuell åtgärd	Åtgärd	(Krig) Skyddsåtgärder	
Medium	Eventuell åtgärd	Åtgärd	Åtgärd	
Liten	Försumbar	Eventuell åtgärd	Fortlöpande översyn	
	Små	Stora	Katastrofala	Konsekvenser

Källa: Hermansson, 1997.

Ett fall som är av stort intresse i den kvalitativa riskmatrisen är när vi har en liten sannolikhet för katastrofala konsekvenser, där rekommendationen i figuren är ”fortlöpande översyn”. Kärnkraftsolyckor och stora olyckor i kemiska industrier kan vara exempel. Säkerhetskontrollen, ”den fortlöpande översynen”, i dessa anläggningar skiljer sig markant från motsvarande inom mer traditionella områden som väg- och flygtrafiksäkerhet. När det gäller väg- och flygtrafikolyckor finns många enheter av samma slag och resultatet av åtgärder man gjort för vissa flygfält, vissa vägar etc. kan leda till pålitliga slutsatser för andra liknande enheter. Den kemiska industrin och även kärnkraftsreaktorn är unik eller i varje fall ovanlig. Sannolikheterna för olyckor är dessutom små, vilket gör att kunskapen om vad som förorsakat olyckan och även dess konsekvenser är begränsad. En ny reaktor eller en ny kemisk industri kan därför inte på samma sätt dra fördelar från tidigare forskning.

Ett möjligt angreppssätt för dessa fall är att man försöker att noggrant kartlägga vilka faror som finns och att man försöker identifiera gränserna för vad som kan sägas vara acceptabelt handhavande. Jens Rasmussen är en forskare som intresserat sig mycket för dessa slags risker. Han framhåller, se t.ex. Rasmussen (1994), att två ytterligare villkor bör uppfyllas för att åstadkomma ett mer säkert handhavande. Det ena är att ägarna bör ställa stora krav på ledningens och de anställdas kompetens, när det gäller hur man sköter anläggningen på ett säkert sätt. Det andra är att ledningens och de anställdas incitament måste ändras, så att säkerhetstänkandet blir lönsamt. (I kapitel 10 kommer vi att återkomma till incitamentens betydelse, när vi behandlar den s.k. principal/agent-teorin.)

I första hand bör en kvalitativ riskanalys kunna användas för ”grovsortering” i potentiellt intressanta och mindre intressanta studieobjekt. Med begränsade resurser för utredning bör gruppen potentiellt intressanta fall prioriteras och bli föremål för djupare studier med hjälp av kvantitativa riskanalyser. Är sådana omöjliga att göra, då man inte ens kan ta ett första steg på skattningstrappan i figur 6.10 kan matrisen utnyttjas som beslutsunderlag. Figuren ger dock bara en grov hjälp när det gäller att bestämma vilka områden, som är intressanta för åtgärder. Vilka åtgärder som sedan skall vidtagas måste givetvis avgöras med hjälp av åtminstone ungefärliga uppskattningar av deras effekter och kostnader. I och med att vi ställer frågan om hur dessa åtgärder skall väljas för att påverka risken kommer vi in på riskhanteringsproblem, vilket behandlas i nästa kapitel.

6.2.7 MÄNNISKORS RISKBEDÖMNING

Som påpekats tidigare är inte vårt syfte att ge en deskriptiv framställning av hur människor bedömer t.ex. sannolikheter för olyckor. När centrala beslutsfattare vidtager åtgärder för att påverka sannolikheten för olyckor eller konsekvensen av dem bör de ändå ha någon uppfattning om hur människor gör sannolikhetsbedömningar.

Några av resultaten från dylika studier är att människor ofta överskattar sannolikheten för osannolika händelser, t.ex. sannolikheten att dö av åsknedslag i Sverige och underskattar den för mer sannolika händelser, t.ex. att dö i cancer. Medan experterna inom området ofta definierar risk på ett smalt, kvantitativt sätt, har folk i allmänhet en vidare syn, där den känslomässiga inställningen till riskkällan spelar stor roll, där konsekvensen spelar större roll än sannolikheten och där möjligheten att själv kunna kontrollera spelar stor roll vid beslutsfattandet (Slovic, 1994).

6.3 Utvärdering av utfall

Med hjälp av de verktyg vi visade ovan bör nu en eller flera åtgärders utfall kunna utvärderas. Det är möjligt att utfallet bara kan beskrivas i kvalitativa termer, vilket vi redovisade ovan. Det är också tänkbart att åtgärdens effekt kan redovisas som en förskjutning av FN-kurvan. Får vi en ny FN-kurva till vänster om den gamla har åtgärden minskat sannolikheterna både för små och stora olyckor. Får vi en ny brantare FN-kurva, som skär den tidigare, har åtgärden inneburit en minskning av sannolikheten för stora olyckor, men en ökning av sannolikheten för mindre.

Innan vi kan göra en slutlig bedömning av ifall åtgärderna varit bra för samhället eller inte krävs information om ytterligare två förhållanden. För det första bör vi givetvis ha information om åtgärdernas kostnader. En åtgärd som kostar 10 miljoner kronor och minskar antalet förväntade skadefall på visst sätt kan bedömas som en välfärdsförbättring, medan en åtgärd med samma effekt, men med en resursåtgång på 100 miljoner kronor kanske inte gör det. För det andra måste vi också skaffa oss instrument för att bedöma nyttan av sådana konsekvenser. Är en minskning av 100 skadefall 100 gånger så bra som en minskning av ett skadefall? Hur skall en åtgärd som minskar antalet döda med två och antalet skadade med fem vägas mot en åtgärd som innebär ett minskat dödsfall men femton färre skadefall (jämför de skärande FN-kurvorna ovan).

För att försöka besvara dylika frågor måste vi bygga ut vår analys ytterligare, vilket sker i nästa kapitel.

6.4 Avslutande synpunkter på riskanalysen

Vi kan nu fastställa att riskbedömningen vid skydd mot olyckor sällan tillåter säkra slutsatser om vilka åtgärder som är lämpliga att vidtaga. Å andra sidan kännetecknas inte analysen av så stor dataosäkerhet att den tenderar att bli värdelös. För en ekonom kan det ligga nära till hands att jämföra med mått som konsumentprisindex (KPI) eller BNP. Hur mycket priserna stigit under en viss period eller hur mycket vår totala produktion av varor och tjänster (= BNP) ändrats sedan föregående år eller kvartal får vi uppgifter om i nationalräkenskaperna. Dels beror detta på när siffrorna publiceras, dels ändras begreppsdefinitionerna ibland. Detta hindrar inte att KPI- och BNP-resultat styr mycket av den ekonomiska politiken, till exempel riksbankens räntepolitik eller statsmakternas finanspolitik. De flesta av dem som beslutar om ekonomisk-politiska åtgärder vet att BNP- och KPI-ändringar är *indikatorer*, kanske till och med relativt grova indikatorer, på den materiella tillväxten respektive utvecklingen av den allmänna prisnivån. Så länge vi saknar bättre mått och så länge

vi har målsättningar gällande prisnivå och tillväxt får vi använda oss av dessa indikatorer.

Det är viktigt att göra klart vad riskbedömningen skall användas till. En hög sannolikhet för att en olycka eller skada skall inträffa innebär i sig inte att verksamheten måste åtgärdas. Det kan rentav vara mer motiverat att vidta åtgärder, där sannolikheten för olyckor/skador är lägre. För det första är det givetvis inte avgörande om sannolikheten för viss typ av olyckor är hög eller låg. Det intressanta är *hur mycket man kan påverka det förväntade antalet* skadade och dödade genom någon åtgärd. För det andra är *den uppoffring (kostnad) som krävs* för att åstadkomma denna effekt också av intresse. Detta behandlas mer utförligt i nästa kapitel om riskhantering.

Givetvis är bedömningar av hur olika åtgärder påverkar det förväntade antalet skadade och dödade samt de materiella skadorna, i sig osäkra. Beslutsfattare/politiker vill troligen helst ha värden utan någon angiven spridning att utgå från. De föredrar ofta att veta att en åtgärd som lagstiftning om vinterdäck troligen innebär 5 färre dödade per år, kanske 35 färre svårt skadade och 170 färre lindrigt skadade plus minskade materiella skador, istället för information om sannolikhetsfördelningar, till exempel att åtgärden, allt i övrigt lika, troligen leder till mellan 2 och 8 färre dödade, mellan 25 och 45 färre svårt skadade etc. Även om det förväntade värdet på antal döda är 5 även i fördelningen mellan 2 och 8 kan beslutsfattaren värdera ett sådant utfall på annat sätt än en säker minskning på 5.

Observera dock att denna osäkerhet också finns när det gäller uppgifter om till exempel BNP och KPI. Det finns inget skäl att kräva fördelningsuppgifter om olyckor, dödade och skadade, när man oftast inte gör det för BNP- eller KPI-prognoser. I nästa kapitel argumenteras för att beslut inom offentlig sektor ofta kan grundas på det förväntade värdet – se avsnitt 7.4.3.1.

Man vet att åtgärder som ökar efterfrågan i samhället stimulerar BNP men ökar också sannolikheten för inflation. Ofta kan de makroekonomiska modellerna också ge besked om ungefär hur ett högre efterfrågetryck påverkar priserna uppåt. När det gäller att öka efterfrågan i samhället handlar det oftast om beprövade åtgärder som barnbidragsökningar, skattesänkningar och räntesänkningar. Om något nytt instrument prövas skulle osäkerheten om effekterna säkert bli större. När det gäller skydd mot olyckor handlar det ofta om ny teknik. Det kan vara fråga om nya sprinklerhuvuden, nya högttryckssprutor för räddningstjänsten, nya däck för bilar, ny karosutförning osv. Kunskaper om vilka effekter sådana nya åtgärder får är ofta sämre. Att klorering av dricksvatten för att minska sannolikheten för att befolkningen skall drabbas av olika bakterier också ökar risken för cancer är något som man numera vet, men inte visste från början. De effekter på andra risker som nya åtgärder har är ofta dåligt belagda. Ofta är det

ingen som ens har tänkt på sambandet förrän efter ett tag, när ett antal olyckor skett. Man brukar tala om *risk-riskanalys* när det gäller att studera de ökade risker inom andra områden, som följer på åtgärder som minskar risken inom ett område.

Vi har nu jämfört riskbedömningar vid olyckor med ekonomiska mått, som BNP- och KPI-förändringar, och funnit likheter. Parallellerna får inte dras för långt. Naturligtvis finns det också skillnader. En låg BNP-ökning under ett år eller en kraftig KPI-ökning under ett kvartal går att påverka under kommande perioder. Däremot är ett dödsfall oåterkalleligt, och svåra skadefall kan vara omöjliga att bota. Ytterligare en skillnad är att det ofta är svårt att identifiera riskkällor, till exempel när det gäller att avgöra vilka substanser som medför cancer.

7. Val av riskreducerande åtgärder

7.1 Vilka problem skall behandlas?

Riskhantering innefattar riskanalys, detta framgår av fig. 5.1. Här skall vi nu bygga ut riskanalysen med behandling av några andra problem. Vilka åtgärder bör vi välja att utvärdera? Efter vilka kriterier bör en sådan utvärdering ske? Och hur bör rollfördelningen mellan beslutsfattare och utredare vara?

Vi har i kapitel 6 redovisat verktyg för framförallt den kvantitativa riskanalysen. Vi visade att risken kunde beskrivas på några olika sätt, som en sannolikhetsfördelning enligt figur 6.6, som en kumulativ sannolikhetsfördelning enligt fig. 6.7 eller med hjälp av en så kallad FN-kurva, vilket gjordes i fig. 6.9. Nu skall vi ta upp frågan om efter vilka kriterier vi kan och bör fatta beslut, när det gäller val av åtgärder för att påverka risken. Innan vi diskuterar vilken av åtgärderna som avgår med ”segern” (behandlas i avsnitt 7.5 nedan) måste vi först säga något om vilka som får ställa upp i ”tävlingen” (avsnitt 7.4). Ofta gäller nämligen att många åtgärder är tänkbara och att vi inte har resurser för att utvärdera alla. Men innan dess måste vi klara av en ännu mer grundläggande fråga, nämligen frågan om vad det är för en tävling, eller med andra ord: Hur hittar vi problemet? (avsnitt 7.3) I avsnitt 7.2 redovisas kapitlets disposition.

Först måste vi visa vad vi menar med minskad/ökad risk och på vilka olika sätt risken kan minskas. Det gör vi med hjälp av en enkel modell, och med vad vi har diskuterat i föregående kapitel.

Förluster för samhället i form av döda och skadade personer, materiella skador, miljöpåverkan och annat kan sägas bero på dels vad naturen åstadkommer, dels vad vi människor gör. Detta allmänna samband kan vi skriva på följande sätt:

$$F = f(N, M)$$

F = Förluster vid olyckor (dödade, skadade, materiella skador, miljöeffekter m.m.)

N = Natur (jordbävningar, ras, översvämningar, blixtnedslag etc.)

M = Mänskliga åtgärder (bosättning i områden med många jordbävningar, hus nära älvar som stiger vid vårfloden, köp av åskledare, dubbdäck, byggande av ny brandstation m.m.).

Förlusten (F ovan) är mätt i olika storheter som antal döda, antal svårt skadade, materiella skador i monetära termer (kronor) och så vidare. Den *nyttoförlust* som den riskfyllda situationen innebär för individen, företaget eller alla människor (samhället) – att det kan bli ett ras, att en trafikolycka kan inträffa etc. – beror dels på de förväntade värdena för de storheter som ingår i F, men också på riskspridningen (jämför till exempel fig. 6.6). Fortsätter vi vårt modellbygge kan vi således hävda nedanstående:

$$C = f(F, S)$$

C = kostnaden (nyttoförlusten) för en olycka,

S = graden av riskspridning.

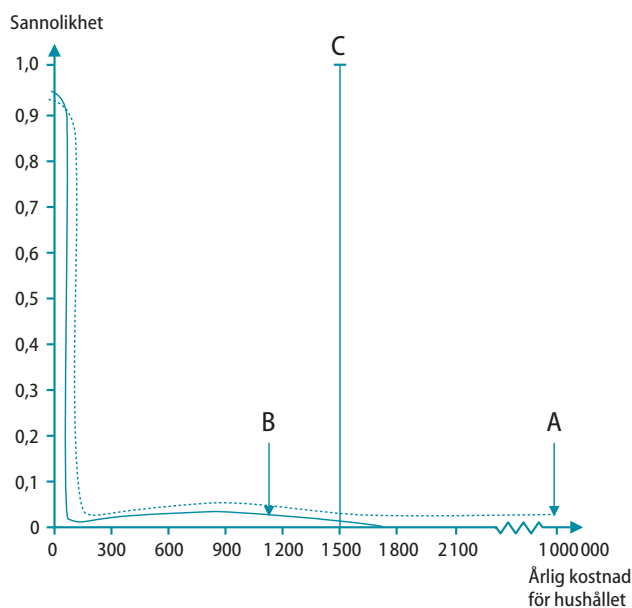
Åtgärder mot olyckor¹ kan indelas i:

- a. åtgärder som påverkar *sannolikheten* för en olycka: till exempel köp av dubbdäck, information (t.ex. ”var försiktig med ljus”, ”håll avstånden i trafiken”),
- b. åtgärder som påverkar *konsekvensen*: t.ex. bilbälten, krockkuddar, brandvarnare, automatiska brandlarm, sektionering av byggnader för att minska brandspridningen,
- c. åtgärder som påverkar *spridningen* runt ett förväntat värde: t.ex. möjligheten att teckna försäkringar.

Åtgärder som information till hushållen angående brandrisker och ökat innehav av brandvarnare eller handbrandsläckare gör att kurva A byts mot kurva B i figur 7.1. Risken för hushållen och därmed för samhället kan dock påverkas genom andra åtgärder. Möjligheten för hushållen att teckna en brandförsäkring (låt oss för enkelhets skull antaga att den gäller utan självrisk), gör att den ursprungliga fördelningen A byts mot fördelning C, där C visar vad som händer om hushållet tecknar en brandförsäkring med 1.500 kronor i årspremie. Ett förväntat värde på 1.000 kronor i årlig brandskada men med mycket stor spridning byts mot en säker uppoffring på 1.500 kronor per år. Om hushållet frivilligt tecknar en brandförsäkring innebär det att den säkra uppoffringen i form av den årliga försäkringspremien (1.500 kronor) föredras framför en förväntad årlig brandskada på 1.000 kronor, men med mycket stor spridning runt detta värde.

1. Av pedagogiska skäl nöjer vi oss här med färre kategorier än vi hade i kapitel 5.

Figur 7.1
Tre olika risksituationer



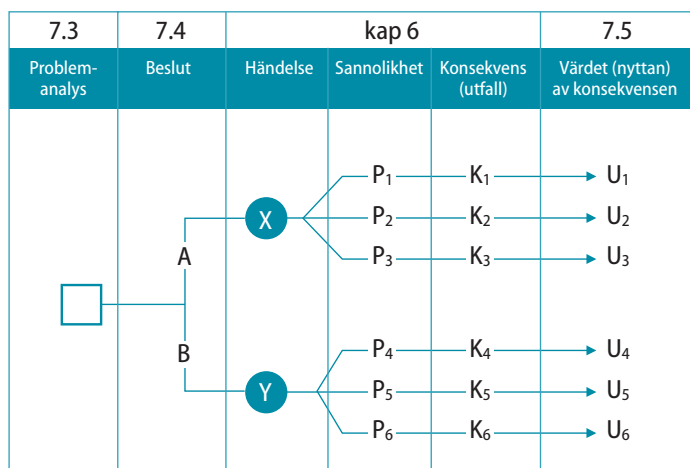
Slutsatsen av detta resonemang är att åtgärder som minskar spridningen runt ett förväntat värde innebär nyttovinster för hushållen, men detta kan givetvis också gälla för företag, kommuner och därmed för hela samhället. Möjligheten att teckna försäkringar eller att staten garanterar att man står för vissa kostnader vid till exempel naturkatastrofer är också åtgärder, som kan innebära sänkt risk, och som därför är intressanta i vår riskhanteringsdiskussion. Vi kommer i kapitel 8 att utförligare behandla åtgärder för riskspridning.

7.2 Kapitlets disposition

Nu är det dags att presentera en karta för den långa resa vi skall göra i detta kapitel, och dessutom knyta samman den med resan i det föregående. Vi gör det med hjälp av ett så kallat *beslutsträd*, som är ett vanligt verktyg i dessa sammanhang. Det *händelsesträd* vi presenterat i kapitel 6 byggs nu ut så att det dels möjliggör för beslutsfattare att fatta olika beslut och därmed påverka förloppet, dels också tillåter värderingar av de olika utfallen (konsekvenserna). I figur 7.2 visas ett enkelt beslutsträd, där vi också talar om var i denna rapport respektive problem behandlas.

Figur 7.2

Illustration av innehållet kap. 6 och 7 med ett enkelt beslutsträd.



Beslutsnod

Händelsenod

Längst till vänster i figur 7.2 har vi problemanalysen. Vi behandlar detta i nästa avsnitt under rubriken ”Hur hittar vi problemet?”. Därefter har vi markerat en beslutsnod (= en fyrkant), som visar att det finns två möjliga beslut (A eller B). Metoder för att komma fram till vilka åtgärder som bör utredas för att lösa problemet presenteras i avsnitt 7.4 (”Hur väljer vi tävlande?”). De olika åtgärderna leder till olika händelser, som leder till olika konsekvenser, vilkas sannolikheter vi kan (risk) eller inte kan (osäkerhet) skatta. Dessa delar har vi diskuterat i kapitel 6. Genom att på olika sätt beräkna värdet (nyttan), som de olika utfallen ger, försöker vi i avsnitt 7.5 (”Hur utse segraren?”) visa hur en optimeringsanalys kan gå till. Vi vill med andra ord komma fram till en metod som säger oss om det är åtgärd A eller B i figuren vi skall välja.

7.3 Hur hittar vi problemet?

”A problem well stated is a problem half solved.”

(JOHN DEWEY, AMERIKANSK PEDAGOG OCH FILOSOF)

Här skall vi koncentrera oss på frågan om vilka problem som beslutsfattaren försöker lösa.² Hur en beslutsfattare inser att ett problem föreligger och hur han väljer att beskriva problemet är frågor vi skall diskutera i detta avsnitt. Följande aspekter är av intresse för vårt problem – det kan gälla både i en deskriptiv och i en preskriptiv ansats.

2. Avsnittet 7.3 bygger i stor utsträckning på Kleindorfer, Kunreuther & Schoemaker, 1993, s. 24–63.

1. Problemidentifiering

Här handlar det om den process genom vilken en beslutsfattare inser att ett problem eller en möjlighet att fatta beslut existerar. Låt oss gå till oss själva. Hur upptäcker vi att vi har ett problem? Sannolikt på ett av följande två sätt. Det ena kan vi kalla *reaktiv, eller passiv problemupptäckt*. Antag att grannens hus brinner ned och han berättar att han varken hade brandvarnare eller bra släckmaterial, vilket gjorde att hans insats kom alldeles för sent och genomfördes med för dålig utrustning. Liknar min egen situation grannens har jag troligen identifierat ett problem för mig.

Det andra är *proaktiv problemupptäckt*, vilket innebär att man försöker tänka kreativt rörande hur man skall uppnå sina mål. Om jag bor i Karlstad och skall vara på ett sammanträde i centrala Stockholm kl 09.00 en måndagsmorgon och vara tillbaka i Karlstad samma dag inser jag att ett kommunikationsproblem föreligger. Troligen undersöker jag då i första hand flyg- och tågtider för att skaffa mig beslutsalternativ.

2. Problemacceptans

Beslutsfattaren ser problemet som värt att bry sig om, och som alltså inte skall ignoreras. Ett skäl till varför man efter identifikation av ett problem ändå inte accepterar det som sitt problem kan vara att man är rädd att inte kunna lösa det, eller att man hoppas att någon annan skall lösa det. Den som är kaffetörstig och kommer till kaffehörnan och där upptäcker att kaffe saknas och kaffefilterna har tagit slut har troligen identifierat ett problem. Han vet kanske inte var det finns kaffe eller var han kan låna filter. Eller också vet han det men tycker det är för jobbigt att skaffa dessa saker. Osolidariskt i relation till övriga kaffedrickare vägrar han kanske att se detta som sitt problem och istället smyger han tillbaka till sitt rum och väntar på att någon annan – troligen en kvinna, troligen en sekreterare – skall acceptera problemet som sitt.

3. Problembeskrivning

Beslutsfattaren kopplar problemet till olika förbättringsalternativ och inser att det finns något eller några alternativ till problemlösning. I exemplet ovan med brand hos grannen överväger jag säkert för egen del sådana lösningsalternativ som fler brandvarnare, kanske nätan slutna, och handbrandsläckare, ja kanske till och med sprinkler.

Om vårt intresse varit deskriptivt skulle vi nu ha presenterat ett antal exempel på hur myndigheter, företag och hushåll upptäckt, accepterat och beskrivit problem. Eftersom vi huvudsakligen har ett preskriptivt syfte gör vi inte detta, utan ger oss istället in på vilka möjligheter till fel som existerar i den process som startar med identifiering, fortsätter med acceptans och går vidare till beskrivning av

problemet. Mitroff & Kilman (1978) har föreslagit följande uppdelning av olika slags fel.

Typ I-fel: att upptäcka ett problem som inte finns

Inom trafikolycksforskning har man tidigare haft en ansats, som byggde på att identifiera ”olycksfåglar”. Man tänkte sig att kunna hitta speciellt olycksdrabbade personer, sätta in åtgärder och genom dessa komma till rätta med en stor andel av trafikolyckorna. Numera tror få trafiksäkerhetsforskare att ”olycksfåglar” är ett problem, eller också anser man inte att detta sätt att angripa problemet skulle bli framgångsrikt när det gäller att formulera problemet med trafikolyckor.

Typ II-fel: att inte upptäcka ett problem, när det finns ett

Banverket och Skanska inser nu att det är denna typ av fel de gjorde sig skyldiga till när det gäller konstruktionen av en järnvägstunnel under Hallandsåsen

Typ III-fel: att lösa fel problem

En del bostäder i kommunens periferi har kanske 25–30 minuters insatstid vid bränder, givet att en deltidstyrka i centrum är den som rycker ut. Ersätter man deltidstyrkan i centrum med en heltidstyrka på samma ställe sjunker insatstiden, men inte till mer än 20–25 minuter. I de allra flesta fall är bostäderna övertända oavsett om insatstiden är 28 eller 23 minuter. Problemet för människorna i kommunens periferi är således inte att man i centrum har deltid istället för heltid.

7.4 Hur väljer vi ”tävlade” – vilka åtgärder skall utvärderas?

Vi utgår nu från att vi identifierat problemet enligt resonemangen i avsnitt 7.3. Ett givet problem kan ofta lösas på många sätt. Att bilar krockar med älgar kan påverkas genom viltstängsel, hastighetsbegränsningar på vissa sträckor, varningsskyltar, vägbelysning, avverkning av skog nära vägen på ställen där älgar ofta passerar, information till förarna om älgfaran med mera. Eftersom omfattande beräkningar är tids- och resurskrävande vill beslutsfattarna oftast begränsa ”tävlingen” till en handfull förslag till åtgärder. Denna utgångspunkt accepteras här och vårt problem är nu hur en sådan ”handfull tävlande” kan och framförallt bör utses.

Det är vanligt att *utredarna får direktiv* från beslutsfattarna om att utreda vilket av förslagen A, B, C eller D som bäst löser problem X. Att redan i utredningsdirektiven – vare sig de är skriftliga eller muntliga – peka på vilka som skall tävla är inte ovanligt. (Mer sällan

förekommer det att man säger vilken metod som skall användas för utvärdering. Rollfördelningen mellan utredare och beslutsfattare kommer att behandlas mer utförligt i kap. 11.) Är därmed problemet löst? Det anser jag inte och inte heller beslutsfattarna borde anse att det är så frågan skall lösas.

Varför? Beslutsfattare, vare sig de är politiker eller byråkrater, är människor som sällan har tid att fundera länge och djupt över på vilka sätt ett problem skall åtgärdas. Har man ett stort antal problem av motsvarande dignitet varje vecka blir snabba beslut nödvändiga. Valet av A, B, C och D har därför ofta inte föregåtts av någon mer omfattande inventering och sällning. Det kan därför bli så att utredarna efter några dagars funderande och diskussion med experter och andra kommer på att alternativ E och F verkar potentiellt minst lika intressanta. De bör givetvis meddela sina uppdragsgivare detta. I huvudsak tre reaktioner är då möjliga från beslutsfattarna: 1. ”Det tänkte vi inte på, men tag med E och F i er utredning. Ni skall få tilläggsdirektiv.” 2. ”Nja, det kan möjligen ligga något i detta. Men tyvärr måste vi ha ett beslutsunderlag om X månader så fler alternativ hinner vi inte med att undersöka.” 3. ”Absolut inte. Vi har efter moget övervägande kommit fram till att det är just dessa alternativ som skall undersökas. Sätt igång.”

Fall 1 innebär att utredarna får med de ytterligare alternativ som önskas. I fall 2 motiverar beslutsfattarna sitt avslag med brist på tid och/eller resurser. Om därför utredarna verkligen tror på E och F bör de samtidigt meddela, eller snabbt skaffa sig en uppfattning om, vilka av de fyra ursprungliga alternativen som kan bytas ut. Om C och D vid en sådan ”grovkalkyl” verkar markant sämre än E och F bör utredarna föreslå att projekt A, B, E och F i stället bör utredas. Kanske går beslutsfattarna med på detta. Om de inte gör det har vi samma situation som i fall 3 ovan, det vill säga order ges angående vad som skall utredas. Hur skall utredarna bemöta fall 3? Skall de ge vika? Skall de argumentera? Skall de lämna uppdraget? Det är svårt att ge ett generellt svar på dessa frågor. Så mycket kan man dock säga att utredaren har ett ansvar inte bara för hur utredningen sker utan också för de val av alternativ som han skall utreda. Lösningen av denna konflikt kommer troligen att påverkas av utredarens arbets-situation. Om alternativet för utredaren är arbetslöshet och betydande svårigheter att få ett nytt arbete eller om alternativet är att han eller hon lätt fyller sin tid med andra intressanta och välavlönade arbetsuppgifter saknar troligen inte betydelse.

Varför vill inte beslutsfattaren att E och F skall utredas? En anledning kan naturligtvis vara att det är t.ex. alternativ A som han/hon av någon anledning egentligen föredrar men ändå känner sig tvingad att utreda. För att få tag på några alternativ till A har kanske de relativt dåliga medtävlade B, C och D valts ut. Beslutsfattare som på

detta vis försöker hindra att mer farliga konkurrenter till favoritalternativet utreds, riskerar att få problem. Om massmedierna sköter sin granskande roll bör även journalister börja fråga varför inte alternativ E och F har undersökts. Min bedömning är därför att även beslutsfattare i allmänhet vinner på att ha en öppen dialog med utredarna om vilka förslag som skall utredas. Beslutsfattarna bör därför inte i direktiven låsa fast utredningsalternativen, innan utredarna fått en rimlig tid att fundera igenom vilka av dem, som är mest intressanta.

Vi utgår nu från att vi har kloka beslutsfattare, som inte vill tvinga på utredarna vissa förslag. Däremot sätter beslutsfattarna gränser för utredningen i form av att den skall vara klar inom X månader, och att Y personer skall arbeta med den, och med en budget på Z kronor. Utredarna kan med dessa restriktioner inte utreda allt möjligt utan måste välja ett mindre antal alternativ – ”en handfull”. Hur kan och bör detta val ske?

Ett alternativ är att utredarna genomför ”*brain-storming*” plus *grovsällning*. Utredarna bör alltså först, utan några större krav på till exempel samhällsekonomisk lönsamhet, försöka göra en förteckning över alla förslag de kan komma på och sådana som andra kanske redan har kommit fram till. Detta motsvarar *brain-storming*delen. Troligen leder denna till en ohanterlig mängd förslag, som av resurs- och tidsbrist måste reduceras till ett mindre antal. En sådan grovsällning kan ske i flera steg; först med grovmaskigt nät och sedan med allt mer finmaskiga.

Ett exempel är den mycket omfattande utredning som gjordes i England i början av 1970-talet om bygget av en tredje stor Londonflygplats (förutom de redan existerande Heathrow och Gatwick). Problemet hade identifierats så, att den förmodade kraftiga trafikökningen skulle medföra behov av en ny stor flygplats en bit in på 1980-talet. Utredarna undersökte tänkbara alternativ med utgångspunkt i ett antal restriktioner. Flygplatsen fick inte ligga alltför långt från London, man skulle inte behöva flytta på mängder av människor, man skulle inte behöva spränga bort hela berg, man skulle inte ställa till med alltför stora bullerproblem för stora grupper av boende etc. Utifrån dessa restriktioner fick man fram ett tiotal alternativ. Trots att man hade stora utredningsresurser till sitt förfogande, ansåg man att även detta var ett för stort antal. För att ”skilja agnarna från vetet” skaffade man sig därför ett mer ”finmaskigt nät” genom att göra överslagsberäkningar på restidskostnader och genom att även skärpa andra krav. I den slutliga sällningen fick man fram fyra alternativ, och för dessa gjorde man omfattande beräkningar. Så småningom presenterades ett beslutsunderlag med dessa fyra alternativ för beslutsfattarna.

Ett annat alternativ, eller snarare ett kompletterande arbetssätt, är att ta *hjälp av tillgänglig extern expertis*. Utredningsgruppen inser att

de genom "brain-storming" kan komma på en mängd alternativ, men också att det kanske finns potentiellt intressanta alternativ, som de missar. Skälet kan vara att deras utbildning, yrkeserfarenhet och köns- och ålderssammansättning gör att de inte kommer på vissa förslag. För att råda bot på detta kan man vidga gruppen just för denna fas i utredningen.

Som ett exempel kan här nämnas arbetet inom den så kallad expertgruppen för trafiksäkerhet.³ Vi var 6–8 personer i gruppen, som 1989–90 arbetade med att beräkna vilka åtgärder som skulle rekommenderas för att nå de av statsmakterna uppsatta målen för trafiksäkerheten, det vill säga att antalet dödade och skadade i vägtrafiken skulle reduceras med 25 % från 1990 till år 2000. De som skulle göra analyser av åtgärder hade kommit fram till att med gällande tidsramar och resursrestriktioner skulle de knappast kunna klara av att "räkna på" mer än cirka 40–50 alternativ, möjligen kompletterade med lätt beräkningsbara underalternativ.

Vi hade inga problem att i gruppen komma på väsentligt fler än 40 förslag. Åtgärder som gäller föraren (körkortsutbildningen, nykterhet i trafiken, ålderskrav m.fl.), fordonen (läsningsfria bromsar, krockkuddar, ökad karosstyvhet m.m.), vägen (hastighetsbegränsningar, mitt-räcken, rondeller istället för fyrvägs korsningar, signaler, planskilda korsningar med järnväg etc.), omgivningen runt vägen (viltstängsel, "mjuka" avkörningsmöjligheter, "krockvänliga" belysningsstolpar m.fl.) och övrigt (höga bensinskatter, att göra kollektivtrafiken mer attraktiv, m.m.) var lätta att komma på. Ändå misstänkte vi att vi kanske missade en del förslag, som eventuellt var intressanta. Vi bjöd därför in ett trettiotal människor som vi visste var intresserade av trafiksäkerhet. Det var folk från kommunikationsdepartementet, Vägverket, Trafiksäkerhetsverket (som då existerade), NTF, VTI, journalister från press och TV med flera. Vi redovisade vårt problem för dem och bad att de på lappar skulle skriva upp de fem åtgärder de trodde var mest kostnadseffektiva, när det gällde att nå detta mål. Vi förklarade att med hög kostnadseffektivitet menade vi att kvoten mellan åtgärds-kostnaden och antal färre dödade och skadade skulle vara så låg som möjligt. De skulle i första hand nämna de åtgärder, som de trodde räddade många per satsad miljon kronor. Vi betonade också att vi inte krävde någon dokumentation, utan att vi nöjde oss med deras subjektiva uppfattningar.

På så sätt fick vi in ett stort antal förslag, där många naturligtvis var lika. Så hade till exempel nästan alla med hastighetsbegränsningar som förslag, och väldigt många pekade på att åtgärder för ökad trafiknykterhet var viktiga. Vi hade också en genomgång med gruppen av de inlämnade förslagen och kunde efter detta komma fram

3. För en mer omfattande beskrivning av gruppens mål, metoder, resultat m.m., se Hedman & Stenborg, 1991 eller Mattsson, 1991.

till en lista på cirka 50 åtgärder för vilka det fanns en kraftig majoritet att de borde utvärderas. Dessa blev också de åtgärder för vilka beräkningar av kostnadseffektivitet sedan utfördes (Hedman & Stenborg, 1991).

7.5 Hur utse segraren?

Ett stort antal *beslutskriterier* har diskuterats i litteraturen [se till exempel Morgan & Henrion (1990)]. Dessa kan delas upp i tre huvudkategorier (eller fyra, om vi räknar kombinationer av dessa som ytterligare en kategori). Vi kommer först att presentera huvudtyperna och de vanligaste varianterna. Därefter försöker vi utvärdera dessa utifrån vårt preskriptiva syfte.

Huvudkategorierna är följande

A. Teknologibaserade kriterier

”Använd bästa möjliga teknik”

B. Rättighetsbaserade kriterier

a. Noll-riskansats,

b. Begränsa risken så att den inte överstiger 10^{-x}

C. Nyttobaserade kriterier

a. cost-benefit-analys (kostnads-nyttaanalys),

b. cost-effectiveness-analys (kostnads-effektanalys),

c. multi-attributiv nyttoteori

D. Hybrid-kriterier

Hybrider av B och C används ibland, till exempel så att en övre riskgräns fastslås [= B, b)]. Om flera åtgärder klarar sig under denna nivå sker en prioritering bland dessa enligt cb-metoden [C, a)].

Låt oss nu presentera dessa metoder så omfattande att det är möjligt att göra en utvärdering av dem.

7.5.1 TEKNOLOGIBASERADE KRITERIER

Detta kriterium anger att för att minska en risk skall den bästa teknik man känner till användas. I miljö- och energidebatten framförs ibland detta tankesätt. Man räknar till exempel på hur många terawattimmar som hushållen skulle kunna spara genom att använda de energisnåla spisar, kylskåp, frysar, glödlampor etc., som den senaste tekniken möjliggör. Som underlag för praktiska beslut har detta resonemang dock föga relevans. Man bör inte optimera med avseende på en variabel, i detta fall energiförbrukningen, om det inte är så att de andra står gratis till förfogande. Ett hushåll med en ett år gammal fryskyl, kyl, spis kan säkert vinna ett antal kilowattimmar på att

byta till en ny. Ett exempel: en ny frys antas dra 100 kilowattimmar mindre per år än den gamla. Säg att den nya frysen kostar 8.000 kronor. Den gamla kostade kanske 7.000 kronor när den köptes för ett år sedan, men marknadspriset för ett obetydligt begagnat kapitalföremål sjunker kraftigt.⁴ Låt oss säga att man kan få 4.000 kronor för den nu. Att köpa en ny frys för netto 4.000 kronor (8.000–4.000) för att spara 100 kWh per år i kanske 10–15 år är ingen lockande affär.⁵

Att skaffa ett kapitalföremål med senaste teknik, om man har motsvarande som blott är ett par år gammalt, blir ännu mindre lockande, när man vet att tekniken ofta blir ständigt bättre. Antag att man efter ytterligare 5 år kan köpa en ny frys med ännu bättre energiegenskaper. I så fall skulle vår kalkyl ovan gällande ny frys inte haft 15 utan 5 år som tidshorizont och ett ganska lågt ”skrotvärde” för frysen (jämför vad vi sa ovan), och lönsamheten med den senaste tekniken skulle ha blivit ännu lägre.

Som vi nu har visat kan beslut enligt detta kriterium innebära ett stort slöseri med samhällets resurser. Fördelen kan ibland vara liten medan kostnaden ofta blir betydande för att ständigt skaffa sig kapitalföremål, som innehåller den nya tekniken. I praktiken används kriteriet sällan i sin renodlade form. När det kommer till användning är det i förening med någon restriktion för kostnadsökningen. (”Använd, om möjligt, senaste teknik.”) Denna utformning är luddig så länge man inte vet vad som avses med ”om möjligt”. Menar man att man skall använda senaste teknik om nuvärdet av fördelarna med denna överstiger nuvärdet av kostnaderna för samhället så verkar kriteriet rimligt. Men detta kriterium har redan ett namn, nämligen cost-benefit-analysis, eller kriterium (C, a) enligt uppställningen ovan. Dessutom bör kriteriet inte bara gälla ny teknik utan generellt, till exempel också val mellan åtgärder med samma teknik.

7.5.2 RÄTTIGHETSBASERADE KRITERIER

7.5.2.1 Nollrisk-ansats

I Sverige har vi sedan mitten av 1990-talet i genomsnitt haft ca 550 dödade, cirka 4.000 svårt och cirka 17.000 lindrigt skadade per år i vägtrafiken. Riksdagen antog en s.k. nollvision för vägtrafiken i oktober 1997. ”Det långsiktiga målet för trafiksäkerheten föreslås vara att ingen dödas eller skadas allvarligt till följd av vägtrafikolyck-

4. Det viktigaste skälet till prisfall är asymmetrisk information. Säljaren vet kvaliteten på kylan, bilen etc. Köparen känner den inte, men har skäl att vara skeptisk till kvaliteten. Han tror, speciellt om det gäller en endast ett år gammal frys, att det är ett ”måndagsexemplar”, som säljaren vill göra sig av med. Jämför Akerlof (1970).

5. Om elpriset för konsumenten är 60 öre per kWh sparar han 60 kronor per år eller 900 kronor på 15 år om kalkylräntan är 0 %. Vid en (mer realistisk) kalkylränta på 5 % blir nuvärdet cirka 600 kronor.

or inom vägtransportsystemet.” (Riksdagsskrivelse 1997/98:11). För att kunna närma sig nollvisionen har Vägverket för en femårsperiod fått ett extra anslag på 900 milj kr.

Vi behandlar den s.k. nollvisionen utförligt i bilaga 6. Låt oss därför här bara kortfattat säga något om målet-visionen. För att succesivt minska antalet döda och svårt skadade på bästa möjliga sätt bör vi börja med de åtgärder som är billigast per dödad/svårt skadad. När vi sedan får ned antalet döda från 550 till 500, till 450 etc. kommer vi att tvingas använda oss av allt dyrare åtgärder. Vi ekonomer brukar uttrycka oss så att marginalkostnaden (kostnaden för att minska antalet dödsfall/skadefall med ett) stiger och så småningom stiger brant. För att sänka antalet döda från 550 per år kommer vi att ha marginalkostnader på cirka 20 milj kr i början och sedan 30, 50, 70, 100 milj kr och kanske ännu högre (se bil. 5 och 6). För svårt skadade gäller motsvarande.

Karl-Olof Hedman, som är forskningschef på VTI (Väg- och transportforskningsinstitutet) har formulerat sig på följande vis (1997): ”... om vi någorlunda snabbt skall komma ned till riktigt låga döds- och skadetal kommer det bl.a. att krävas avsevärda investeringar i väg- och gatunätet (motorvägar, räcken och separeringsåtgärder m.m.) och fordonsåtgärder samt kraftiga hastighetsreduktioner. Det sistnämnda är knappast realistiskt, eftersom man då får stora problem med acceptans och avsevärda nackdelar vad gäller restider.”

Man kan säga att om vi ens skall komma i närheten av nollmålet krävs marginalkostnader per minskat dödsfall på mycket höga belopp, kanske 100 milj kr eller mer. Samtidigt vet vi att individerna sätter ett värde per statistiskt liv i storleksordningen 20 milj kr (se bil. 5 och 6). Min slutsats blir därför att det är svårt att se att de olycksvärden som politiker och andra beslutsfattare vill få igenom via nollvisionen är realistiska eller annorlunda uttryckt att de skall ha företräde. I en demokrati bör man istället lyssna på vad representativa urval av individer uppger (direkt och indirekt) att sänkt olycksrisk kan vara värd. Nollvisionen har därför ett inslag av paternalism, som enligt min bedömning är främmande för en modern demokrati. Efter en viss tid kommer fortsatt satsning på ökad trafiksäkerhet att innebära väsentligt större kostnader per minskat döds- eller skadefall än individernas värdering av motsvarande. Detta innebär att den fortsatta satsningen sänker samhällets välfärd, dvs. gör att vi får det sämre.

Dessutom finns det inget speciellt skäl till varför man skall ha ett nollmål bara för vägtrafiken. Samma individer som gynnas av ökad trafiksäkerhet påverkas också av ändrad flyg-, brand-, arbetsplats-säkerhet osv. Konsekvensen av detta blir att nollvisioner eller nollmål – eventuell skillnad mellan dessa begrepp diskuteras utförligt i bil. 6 – borde gälla även inom dessa områden. Även för dessa fall gäller stigande och så småningom kraftigt stigande marginalkostnader. Att

närma sig – vi kommer aldrig att nå dit – nollmålet inom alla dessa sektorer kommer dels att bli mycket dyrt för samhället, dels att sänka välfärden.

7.5.2.2 Begränsa risken så att den inte överstiger 10^{-x}

Beskrivning

Under senare år har kvantitativa kriterier för ”acceptabel” risk formulerats för ett antal kommunikations- och industriprojekt. När Norra Älvstranden i Göteborg från att ha varit ett industriområde byggdes om till ett bostadsområde, behandlades de risker som transporter på järnväg av farligt gods utgjorde för den nya bebyggelsen. Kriterierna för riskacceptans uttrycktes för individ- och samhällsrisk (jämför avsnitt 6.2.4). Kriteriet för individuell dödsrisk sattes till en högsta nivå på 10^{-6} per år. Kriteriet för dödsrisk för samhället formulerades som en FN-kurva (jämför avsnitt 6.2.4), där $N = 1$ ($N =$ antal döda) skall ha maxrisken 10^{-4} per år, $N = 10$ maximalt risken 10^{-6} och $N = 100$ maximalt 10^{-8} . En ”gråzon” på två tiopotenser har lagts till över det angivna kriteriet, det vill säga 10^{-2} per år för $N = 1$ etcetera (FB Engineering, 1991).

Motivet för val av individriskkriterium är att detta val anses motsvara risken genom naturliga olyckor, och att transporter således inte nämnvärt skulle få påverka denna individuella risk. Både kriteriet för individ- och samhällsrisk är baserat på ett förslag gällande miljörisker av industriella anläggningar, som presenterats i en rapport för Danska Miljöstyrelsen år 1989 (SRV, 1997).

Vid planering av ett nytt resecentrum i Linköping, och planering av intilliggande områden, gjordes år 1995 en riskanalys. I denna skiljde man, när det gällde individuell dödsrisk, mellan vad som var tolerabelt för anställda (10^{-4} per år) och tredje person (10^{-5} per år).

Kriteriet för dödsrisk formulerades som en FN-kurva med:

$N = 1$ och 10^{-4} per år,

$N = 10$ och 10^{-5} per år,

$N = 100$ och 10^{-6} per år.

En gråzon på 2 tiopotenser har lagts till under det angivna kriteriet, det vill säga 10^{-6} per år för $N = 1$ etc. [SRV (1997)].

Uppdelningen på individ- och samhällsrisk, och krav på högsta tillåtna nivåer (10^{-x}) – ibland med högre acceptabel risk för anställda än för tredje person – samt med kriteriet för samhällsrisk uttryckt med hjälp av en FN-kurva, har använts vid bland annat utbyggnaden av BP/OK-raffinaderiet i Göteborg, Lisebergs utvidgning mot öster i Göteborg, med flera fall.

Motsvarande sätt, det vill säga att dra en gräns som skiljer tolerabla från icke tolerabla risker, används ofta internationellt. Holland, Storbritannien, Australien, Schweiz är några exempel på sådana länder. I SRV (1997, kap. 5) finns en genomgång av dessa kriterier och av hur de har tillkommit.

Kritisk diskussion – är detta ett lämpligt sätt att ta hänsyn till risker?

Efter att ha redovisat de nämnda kriterierna ovan och gett exempel på hur de är utformade går vi nu över till huvudfrågan, nämligen *om detta är ett lämpligt sätt att ta hänsyn till risker.*

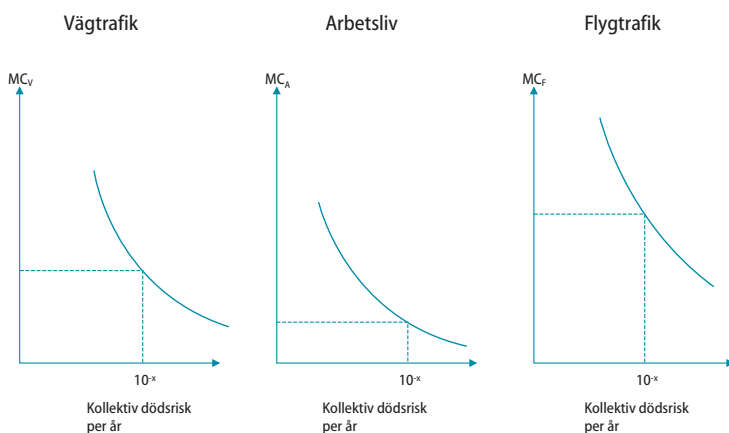
Att sätta en gräns motsvarande 10^{-x} eller i form av en FN-kurva innebär en värdering, utan att man har ett relevant mått för värderingen. Ett relevant mått bör säga något om uppoffringen (kostnaden) för att nå sådana mål. Att uppnå dessa gränser eller en viss FN-kurva kan innebära mycket olika kostnader inom en och samma kommun. När det gäller transporter kan det innebära en kostnad som skiljer sig, kanske kraftigt, från vad samma mål kräver när det gäller etablering av ett raffinaderi eller utbyggnad av en nöjespark. Till inte oväsentlig del är det samma människor, som påverkas av dessa mål. Varför skall mitt eller andras liv värderas annorlunda när vi åker till nöjesparken, än när vi har kommit fram dit? Varför skall till exempel byggnadsarbetarens liv värderas på ett sätt om han jobbar med att bygga ut ett raffinaderi och på ett annat sätt om han arbetar med att bygga ut en nöjespark? Eftersom marginalkostnaden för att nå en viss precis säkerhetsnivå, uttryckt i till exempel en FN-kurva, troligen skiljer sig åt när det gäller raffinaderiutbyggnaden, utvidgningen av nöjesparken, och vid vissa transporter, kommer sådana skillnader att uppstå.

När vi fördelar varor och tjänster (nyttigheter) i samhället utgår vi inte från att alla människor skall ha samma kvantitet. Vi utgår istället från att nyttigheten skall betinga samma pris, vilket bör motsvara samhällets marginella produktionskostnader. För att använda samhällets resurser på ett bra sätt *bör även den nyttighet som kallas "säkerhet" fördelas med hjälp av ett pris.* Låt oss nu utveckla denna tankegång vidare.

Antag att vi begränsar oss till dödsrisken, och att den är utformad som ett absolut krav och inte som en FN-kurva. (Vi väljer denna förutsättning för att göra resonemanget enklare. Våra slutsatser kan generaliseras till att omfatta krav enligt FN-kurvor, som ovan.) Antag att man satt den tolerabla risknivån för vägtrafik, arbetsliv och flygtrafik inom en region till 10^{-x} . I figuren nedan mäter vi dödsrisknivån för dessa tre sektorer längs de horisontella axlarna. På de vertikala axlarna mäter vi samhällets nettomarginalkostnader (MC), dvs kostnaden för åtgärden minus värdet av de eventuella fördelarna som åtgärden medför (se bilaga 6, avsnitt 3 för utförligare förklaring).

Figur 7.3

Exempel som visar samhällets nettomarginalkostnader för att sänka dödsrisken i en region inom vägtrafiken (MC_V), arbetslivet (MC_A) och flygtrafiken (MC_F) till en önskad nivå på 10^{-x} för samtliga sektorer.



I figuren är nettomarginalkostnaden för att nå precis den önskade nivån (10^{-x}) störst för flygtrafik och minst inom arbetslivet. Detta är givetvis en funktion av hur vi ritat. Vad som däremot är ett generellt konstaterande är att det vore en oerhörd slump om $MC_V = MC_A = MC_F$ vid nivån 10^{-x} . Det troliga är givetvis att dessa kostnader skiljer sig åt. Vad innebär det? Jo, att vi skulle kunna rädda flera liv med samma resurser genom att ta resurser från sektorn med högst nettomarginalkostnader för ”den sist räddade” och ge dessa resurser till sektorn med lägst marginalkostnader. Sådan omfördelning skulle vara lönsam tills nettomarginalkostnaderna för samtliga sektorer är lika, till exempel 20 miljoner kronor per statistiskt liv. Då kan vi inte längre vinna något på att flytta resurser från en sektor till en annan: Tar vi 20 miljoner kronor från flygsäkerheten förlorar vi ett statistiskt liv där och vare sig vi satsar motsvarande belopp på vägtrafik eller arbetsliv vinner vi ett.

Att inrikta sitt riskarbete på att nå risknivåer på 10^{-x} , vare sig det gäller individuell eller kollektiv risk, eller att nå vissa FN-kurvor, innebär således (i normalfallet) ett slöseri med samhällets resurser. Man skulle kunna rädda lika många med mindre resursinsats eller rädda fler med samma resursinsats, om man istället använde principen ”fördela resurserna mellan sektorer (till exempel flyg-, väg- och arbets-säkerhet) så att samma nettomarginalkostnad för den sist räddade gäller.” (I bilaga 5, avsnitt 7, modifieras denna princip. Där påpekar vi bland annat att initialrisken bör påverka betalningsvilligheten. Åtgärder för folk som är sjuka i cancer kan därför inte utan vidare jämföras med till exempel trafiksäkerhetsåtgärder. Däremot bör samma pris per statistiskt liv kunna gälla inom flyg-, väg- och arbetssäkerhet.⁶)

6. Även genomsnittsåldern på de skadade/dödade i dessa tre fall (flyg-, vägtrafik och arbetslivet) är ungefär lika. En skillnad kan dock vara att många människor upplever flygresor som mer osäkra än bilresor, även om statistiken pekar på motsatsen. Se bil. 5, avsnitt 7 för ytterligare kommentarer.

Den kommunala räddningstjänsten kan tjäna som exempel på att kriterier av typen maximal (kollektiv) dödsrisk på 10^{-x} leder till konsekvenser, som är svåra att acceptera. Enligt svenska arbetarskyddsregler krävs en räddningsstyrka på minst 5 personer för att kunna göra en livräddande rökdykarinsats. För en sådan styrka gäller en insatstid på i genomsnitt 9 minuter (Sträng, 1995). Cirka 700.000 människor i Sverige bor så att insatstiden ligger på 4 minuter, cirka 1,5 miljoner får en insatstid på 5 minuter. I andra ändan av skalan har vi cirka 1 miljoner invånare som får 15 minuter eller längre insatstid. För Norrlandslänen, Kopparbergs, Gotlands och Kalmar län gäller att en ganska stor andel av befolkningen nås först efter 30 minuter (Sträng, 1995).

Utbyter brand i bottenvåningen på ett flerbostadshus av viss typ är dödsrisken således större i vissa kommuner än i andra. Skulle vi kräva samma kollektiva risk (10^{-x}), till exempel formulerat så att alla hushåll i denna typ av hus skall kunna nås med en styrka på 5 personer inom 10 minuter, skulle många kommuner inte behöva göra någon förändring, medan det för andra skulle krävas mycket höga kostnader. Skärps kravet till maximalt 9, 8, 7, 6, 5 etc., minuters insatstid stiger kommunernas marginella kostnader.

Varför använder man då inte "priset" som riktmärke istället för risknivån? Först måste vi påpeka att vissa sektorer faktiskt använder sig av priset. Väg- och flygtrafik, kärnkraft och arbetsliv är exempel på områden där man beräknat kostnaden per "räddat" statistiskt liv och där man ibland infört ett sådant pris, som skall gälla generellt. Det område där principen är vanligast torde vara vägtrafikområdet. Så har till exempel det svenska Vägverket för år 1998 satt priset till 14,2 miljoner kronor per statistiskt liv, cirka 2,4 miljoner kronor per svårt skadad och cirka 60.000 kronor per lindrigt skadad att gälla i alla beräkningar inom Vägverkets område, där risken för personskador och dödsfall har påverkats.

När det gäller planering av bostadsområden, industrietableringar eller utbyggnader, pipe-lines för gas och olja, kärnkraftsutbyggnader med mera används däremot ofta som mål att man skall nå vissa FN-kurvor eller vissa risknivåer (10^{-x} per år). Holland och Storbritannien är två länder som arbetat ganska länge på detta sätt (SRV, 1997).

Man kanske kan säga att det bildats olika kulturer inom riskhanteringsområdet. Vägtrafikolyckor är det område där styrning via priset har varit vanligast. Troligen beror detta på att cost-benefit-analys redan på 1960-talet började användas som beslutsmetod när det gäller att bygga vägar och broar i många länder. För de ekonomer som utförde dessa beräkningar framstod det som självklart att förhindrade döds- och skadefall skulle prissättas likaväl som kortare restid och kostnader för asfalt, arbetskraft etc. Inom andra sektorer

har naturvetare/tekniker dominerat, och för dem har uppnåendet av vissa FN-kurvor varit ett lämpligt beslutskriterium.

Men som vi redan påpekat leder metoden att försöka nå en viss risknivå (10^{-3}) inom alla sektorer till slöseri med samhällets resurser, i den bemärkelsen att man kan nå större säkerhetseffekt från given resursmängd genom att så att säga sätta ”priset” och inte ”kvantiteten” lika. Så fungerar ju också en marknadsekonomi i ett land. Varor och tjänster av samma kvalitet har – bortsett från transportkostnader, mängdrabatter och dylikt – samma pris oavsett var vi köper varan. Bensin kostar (ungefär) lika mycket i hela Sverige, liksom mjölk, bröd, kläder. Att bostäder i till exempel Stockholms innerstad är mångdubbelt dyrare än i norra Värmland beror på den stora ”kvalitetsskillnaden”. När du köper eller hyr en bostad i Stockholm får du tillgång till ett utbud av arbetsplatser, teatrar, biografier, restauranger, transportmöjligheter (till exempel Arlanda), som du inte får i norra Värmland. Vi försöker inte ge alla medborgare viss kvantitet bensin, viss lägenhetsyta eller visst antal liter mjölk per år. Var och en får välja önskvärda mängder i relation till priset och den budget man har tillgänglig.

Även säkerhet bör alltså kunna fördelas med hjälp av ett pris. En skillnad mot mjölk, bröd och bostäder är att säkerhet ofta är en *kollektiv nytthet* (en vara eller tjänst som alla i en grupp konsumerar och där det är svårt att utesluta någon från konsumtionen, samtidigt som det gäller att ytterligare en individs konsumtion inte begränsar de övrigas). Bröd, mjölk och bostäder är *privata nyttheter*, som kan konsumeras av individerna i önskade mängder och där min egen konsumtion av mjölk inte står till övrigas förfogande på marknaden. Standardexempel på kollektiva nyttheter är försvaret eller parker. Även en ny brandstation i en kommun del är en kollektiv nytthet. Den gör att säkerheten ökar för alla i närheten. Alla som bor med fem minuters insattid från den nya brandstationen får samma säkerhetsökning. Det är svårt att utestänga någon. Om det byggs ytterligare några hus inom till exempel fem minuters isokronen minskar inte detta de befintliga hushållens nytta på något märkbart sätt.

Som visats redan av Samuelson (1954) kan och bör utbudsefterfrågeanalys användas även för kollektiva nyttheter. Eftersom vi inte kan konsumera olika kvantiteter kan vi inte få marknadens totala efterfrågan för de kollektiva nyttheterna genom att summera individernas efterfrågade kvantiteter vid olika priser. Däremot kan vi – i princip – summera individernas efterfrågan (betalningsvillighet) för olika kvantiteter. Principen blir att vi alltså mäter hur mycket individerna i ett bostadsområde tycker det är värt med en brandstation, som har fem minuters insattid, 6, 7, 8 minuters, etcetera. Vi kan då i princip härleda en efterfrågekurva precis som för

privata nyttigheter. Optimal mängd av den kollektiva nyttigheten uppstår där marginalkostnaden för en viss insatstid motsvarar betalningsvilligheten.⁷

7.5.3 NYTTOBASERADE KRITERIER

Under denna rubrik skall vi behandla *cost-benefit-analysis* (kostnads-nyttoanalys), *cost-effectiveness-analysis* (kostnads-effektanalys) och multi-attributiv nyttoteori. Eftersom det är fråga om riskhantering gäller att vi inte kan veta det exakta utfallet. Johan von Neumann och Oskar Morgenstern (1944) har visat att rangordning av alternativ efter den nytta de väntas få leder till välfärds optimum i ett samhälle, om vissa axiom för beslutsfattandet gäller (se bil. 2). En viss åtgärds förväntade nytta motsvarar det vägda genomsnittet av de olika utfallens nyttor, där vikterna är utfallens sannolikhet. Sannolikheten tänks numera i allmänhet vara en subjektiv, ”grad av trolighet-sannolikhet”, en så kallad bayesiansk sannolikhet (jämför avsnitt 6.2.5).

Att förväntad nytta inte är någon bra beskrivning av hur människor fattar beslut finns det många exempel på. Den passar därför mindre bra som deskriptiv teori. Men de flesta är överens om teorins förtjänster både som normativ och preskriptiv grund för beslut. Förväntad nytta är således beslutsteoriernas huvudparadigm. En välkänd ekonom inom området beslutsfattande, vid risk och osäkerhet, uttrycker sig på följande sätt: ”In summary, ’the old time religion’ is good enough for me. We need more evangelists, not alternate bibles” (Howard, 1992).

I *cost-benefit-analysis* (CBA) försöker man i monetära enheter värdera fördelarna och kostnaderna för samhället (ofta motsvarande nationen). Väger fördelarna över för ett projekt ökar samhällets välfärd om det genomföres. Däremot skall man avstå från åtgärder om kostnaderna överstiger fördelarna, eftersom välfärden i så fall skulle minska. CBA beskrivs närmare i avsnitt 7.5.3.1, med speciell inriktning på hur man hanterar osäkerheter i metoden. En mer generell beskrivning av cb-metoden finns i bilaga 4.

I *cost-effectiveness-analysis* (CEA) har man släppt ambitionen att värdera fördelarna. Man har en beskrivning av målet, till exempel 400 dödade och 3.000 svårt skadade i vägtrafiken år 2004, och sedan gäller det att nå detta mål till så låga kostnader för samhället som möjligt. Ansatsen underlättar för utredaren, eftersom han/hon slipper uppskatta värdet av till exempel färre dödade och skadade. Men analysformen innebär också en begränsning. Den tillåter inte att

7. Detta kan låta hyperteoretiskt och mycket svårt att tillämpa i praktiken. Det var emellertid så vi resonerade, när vi gjorde beräkningar av lönsamheten för olika kommunstorlekar av en räddningstjänst som hade 5 minuters kortare insatstid (Mattsson & Juås, 1997).

man uttalar sig om hur önskvärt det uppsatta målet är. Hade det kanske varit bättre att sikta mot 350 dödade och 2.500 svårt skadade eller...? En kortare introduktion till ce-metoden ges i avsnitt 7.5.3.2.

När man sätter upp sådana mål är det viktigt att ha någon idé om vilka resurser som behövs för att de skall kunna uppfyllas. Eftersom det kan vara svårt att i förväg göra sådana beräkningar för olika mål kan en tumregel vara att man sätter målet ganska lågt till att börja med. Regeln blir således att hellre tänka sig 10–20 % reduktion av antalet olyckor än 50–60 %. Uppnår man till exempel 20 % reduktion bör man också kunna beräkna vilka kostnader man haft för att nå detta mål. Bedömer beslutsfattarna dessa kostnader som acceptabla kan de gå vidare och öka ambitionsnivån. Utgångspunkten för deras resonemang om fortsättningen bör då vara stigande marginalkostnader enligt figur 7.4, vilket manar till viss försiktighet när det gäller de fortsatta målsättningarna.

När det gäller utvärderingar av olika säkerhetshöjande åtgärders effekt är idealet att man kan jämföra två grupper; en försöksgrupp som utsatts för åtgärden och en kontrollgrupp, där man inte vidtagit någon åtgärd. Vidare skall gälla att grupperna inte skiljer sig i något annat avseende än att försöksgruppen har blivit utsatt för åtgärden. Men en sådan renodlad experimentell design kan man mindre ofta genomföra, eftersom mängden faktorer som inte går att kontrollera i verkligheten är så stor. Förutom det klassiska experimentet med slumpmässigt utvalda grupper enligt ovan, finns det också andra möjligheter att utforma utvärderingen. Jag har i annat sammanhang nyligen presenterat och diskuterat sådana alternativ (Mattsson, 1999, avsnitt 5.1) och hänvisar därför dit.

Varje utvärderingsmetod har sina för- och nackdelar. Det är därför svårt att säga något konkret om den av metoderna man väljer. I stället får man rekommendera att den som använder metoden i sin utvärdering bör känna till:

- behovet av en kontrafaktisk jämförelse, det vill säga ta reda på vad som hade hänt utan åtgärden,
- vilka metoder som finns för att göra sådana jämförelser,
- vilken av metoderna som bör användas, från fall till fall, och med hänsyn till vilka data som finns, vilka kostnader och vilken tidsåtgång som metoderna medför etc.

Ett annat problem som kan uppstå, speciellt om man utvärderar t.ex. bränder för en vanlig kommun, är det ringa antalet observationer. Om antalet villabränder i en kommun är tio året innan åtgärden genomförs och åtta året efter behöver givetvis inte det innebära att man nått målet om 20 % reduktion. Det kan vara slumpen som åstadkommit nedgången.⁸ Ett sätt att öka säkerheten i bedömningarna är då givetvis att välja längre observationsperioder än ett år.

Man kan till exempel välja att jämföra tre år före åtgärden med tre år efter. Nackdelen med långa observationsperioder är att sannolikheten ökar för att andra störande effekter kan ha påverkat resultatet. Jämför vad vi ovan skrev om design vid utvärdering.

Ibland kan man kanske få acceptera att en kommun är en för liten enhet för att man ska kunna göra sådana utvärderingar. Flera kommuner kan då gå ihop om samma åtgärd och jämförelsen görs med ett antal kommuner, som inte genomfört åtgärden.

Att mäta åtgärders effekter är ett stort och viktigt område, men det kan inte behandlas mer här. För fortsatta studier hänvisas därför till Englund med flera (1998, kap. 3) eller Mattsson (1999, kap. 5) och till de ytterligare referenser som dessa båda verk anger.

Under 1970- och 80-talen har en rad metoder som innehåller flera mål (flermåls- eller multikriteriemetoder) utvecklats. I CBA väger man samman trafiksäkerhet, tidsvinster, miljöpåverkan, kostnader etc., till ett endimensionellt mått. I multikriteriemetoderna tänker man sig att trafiksäkerheten kan mätas genom effekten på antal dödade/skadade, och genom materiella skador, tidsvinster mätta i minuter, miljöeffekter i förändringen av mängden kväveoxider (NO_x), koloxid (CO), koldioxid (CO_2) i luften, kostnaderna i kronor, och så vidare. Metoden grundades av Ralph Keeney och Howard Raiffa (1976) med boken "Decisions with Multiple Objectives". De kallar den metod de presenterar för *multiattributiv nytte-teori*. Ett antal varianter på denna, med påtaglig släktskap men under olika namn, har presenterats under de senaste 20 åren. För en redovisning, se Williams & Giardina (1993). Vi har, efter "grundarna", valt att kalla vår flermålspresentation för multiattributiv nyttoteori (MAN). En sammanfattande presentation av denna ges i avsnitt 7.5.3.3 och en mer omfattande i bilaga 3.

7.5.3.1 Cost-benefit-analys

Grundidén i cost-benefit-analysen (CBA) är enkel. För att avgöra om en åtgärd i samhället är önskvärd skall vi jämföra åtgärdens fördelar och nackdelar. Om fördelarna överstiger nackdelarna innebär åtgärden att samhällets välfärd ökar, jämfört med status quo.⁹ En annan grundidé i analysen är att individernas preferenser är bestämmande. Tycker individerna att 10 minuters kortare restid till och från arbetet är värd 5 kronor eller är deras maximala betalningsvillighet 1.500 kronor för en krockkudde på bilens förarplats, skall dessa saker tilldelas dessa värden i beräkningarna.

Ett sätt att fatta kollektiva beslut, som vi är vana vid i en demo-

8. Vilka slutsatser man kan dra av förändringar enligt ovan är något som lärs ut inom ämnet statistik, och vi hänvisar därför till grundläggande statistiklitteratur.

9. Detta sätt att avgöra om välfärden i samhället ökar eller minskar brukar kallas Hicks/Kaldor-kriteriet. För ytterligare beskrivning se bilaga 4.

krati, är att räkna röster. Tycker 5 individer att vi bör genomföra en åtgärd medan 4 är emot leder ett enkelt majoritetsbeslut till att vi genomför åtgärden. Men det kan ju vara så att detta beslut faktiskt sänker välfärden för samhället med dess 9 individer, nämligen om fördelarna för de 5 knappt överstiger kostnaderna medan kostnaderna för de 4 kraftigt överstiger fördelarna. En nackdel med majoritetsbeslut av denna typ är således att metoden inte förmår mäta styrkan i individernas preferenser. Det försöker man göra i CBA genom att beräkna individernas betalningsvillighet. Ett sätt att avläsa betalningsvilligheten är via olika marknader. Saknas marknader, eller är de av något skäl bristfälliga, går det ändå att med olika metoder beräkna viljan att betala. En nackdel med cb-metoden är givetvis att det kan vara svårt att etablera valida mått med metoder, som också har hög reliabilitet när det gäller individernas betalningsvillighet. Vilket är till exempel värdet på sänkt risk för trafikolyckor, renare luft eller en mindre bullrig bostadsmiljö?

En kortfattad men ändå generell beskrivning av cb-metoden ges i bilaga 4. Bilagan innehåller en kortfattad presentation av en deterministisk cb-analys. Här skall vi däremot koncentrera oss på hur vi kan och bör hantera risk och osäkerhet i CBA. Vi redovisar således här det som tillkommer eller ändras när man gör en icke-deterministisk analys.

Är man osäker skall man givetvis i första hand försöka minska osäkerheten genom att skaffa sig mer information. Eftersom det både är tids- och kostnadskrävande att söka efter bättre information, där kostnaderna kanske stiger snabbt, måste processen ofta avbrytas innan man nått så långt det är möjligt. Det blir helt enkelt inte lönsamt att lägga ner mer resurser på att skaffa sig ett bättre beslutsunderlag. Hur långt det är lönsamt att gå i själva sökandet får avgöras av den som skall utföra analysen. Gränsen påverkas av hur lång tid utredaren har till sitt förfogande, vilken budget utredningen förfogar över, och vilken vikt i beräkningarna den post har för vilken man söker bättre information. I fortsättningen förutsätts att utredaren skaffat sig den information som är utredningsekonomiskt motiverad. Det är behandlingen av den osäkerhet som kvarstår, som vi kommer att diskutera.

Vi börjar med att specificera vår osäkerhet. Vi tänker oss här, som vi redovisade i kapitel 6, att vi inte vet det exakta utfallet av olika åtgärder. Låt oss anta tre alternativa flerårsprogram gällande trafik-säkerhetssatsningar: P_L (ett projekt med liten satsning på förbättrad trafiksäkerhet), P_M (ett projekt med ”mediumsatsning” på att förbättra trafiksäkerheten) och P_H (ett projekt med hög satsning). I P_H kan vi tänka oss ett program som omfattar flera år och som har betydande åtgärder för att separera olika trafikslag från varandra, hastighetsbegränsningar med kraftigt ökade kontroller, ökad karosstyvhet, bättre nackstöd, krockkuddar m.m., i bilarna, fler motorvägar,

ombyggnad av fyrvägs korsningar till trevägs korsningar, bättre förarutbildning osv. I P_M väljer vi ett mindre omfattande program och i P_L ännu färre åtgärder. Åtgärdernas effekter blir starkt beroende av det framtida trafikarbetet, som vi tänker oss vara exogent bestämt (bestämt utanför vår modell). Om vägtrafiken ökar kraftigt i framtiden leder det till större fördelar för en omfattande satsning på ökad trafiksäkerhet än om trafiken är ungefär oförändrad. Projektet P_H kommer alltså att gynnas av en kraftig trafikökning och missgynnas av en oförändrad eller minskad trafik. För projektet P_L är det tvärtom. För P_M kan vi vänta oss mindre känslighet när det gäller fördelar minus kostnader i relation till framtida trafik.

Vilka faktorer är det som påverkar framtida trafikarbete? Naturligtvis är det åtskilliga. Låt mig nämna några. Den framtida inkomstutvecklingen (hushållens disponibla inkomster) kommer att påverka bland annat bilinnehav och ungdomars möjligheter att ta körkort. Boende- och arbetsförhållanden samt bensinpriser kommer att påverka resandet. Hur attraktiviteten för alternativa transportsätt till bilen (bussar, tunnelbana, tåg etc.) kommer att utvecklas är ytterligare en viktig faktor. Vi kan tänka oss att dessa och andra faktorer ger upphov till ett stort antal möjliga fall för det framtida trafikarbetet. Låt oss förenkla analysen till att gälla tre framtida utvecklingar, nämligen T_O (ungefär oförändrat framtida trafikarbete), T_V (viss ökning) och T_K (kraftig ökning).

För dessa tre utvecklingar kan vi nu beräkna fördelar minus kostnader med sedvanliga cost-benefit-metoder för våra tre projekt. Vi har nu redan visat vilka allmänna effekter trafikarbetet kan förväntas ha på projektens avkastning. I tabell 7.1 nedan har vi i matrisform antagit vissa värden, som stämmer med våra generella påståenden. Projektet med lägst satsning på trafiksäkerhet (P_L) gynnas av oförändrad trafik (T_O) och missgynnas av kraftig trafikökning (T_K) medan det för P_H gäller tvärtom.

Tabell 7.1

Ett exempel visande nuvärdet av fördelar minus kostnader i miljarder kronor för tre olika trafiksäkerhetsprojekt (P_L, P_M, P_H) vid tre olika utvecklingar av trafikarbetet (T_O, T_V, T_K).

Utvecklingar av det framtida trafikarbetet:	Nettofördelar i mdr kronor för trafiksäkerhetsprojekt:		
	P_L	P_M	P_H
T_O	3,0	1,5	-4,5
T_V	1,5	2,5	0,5
T_K	-2,0	1,0	6,0

Hur skall vi nu utnyttja den information vi har i tabell 7.1? Vi kan tänka oss två huvudvägar för att komma vidare. Den ena är att vi med en så kallad *probabilistisk ansats* (jämför engelskans probability = sannolikhet) anser oss kunna tilldela sannolikheter till de olika utvecklingarna av det framtida trafikarbetet. Den andra möjligheten

är att vi inte ens kan gissa, i form av ”grad av trolighet”, något om detta. Detta kan vi kalla för en *ren osäkerhetsansats*. Vi behandlar nu därför dessa båda fall.

Den probabilistiska ansatsen [fall b] i tabell 3.2]

a. Beräkning av förväntat värde

Det förefaller rimligt att rationella val vid osäkerhet skall grundas på bedömningar av sannolikheten för de olika fall, som kan påverka lönsamheten för de projekt som skall utvärderas. Som vi tidigare har påpekat blir sannolikhetsbedömningar i dessa fall ofta av subjektiv natur, ”grad av trolighet” eller så kallad bayesiansk sannolikhet (se avsnitt 6.2.5). Antag att vi nu har kommit fram till att sannolikheten för ungefär oförändrat trafikarbete (definierat som mindre, oförändrat eller högst 5 % större under den relevanta perioden) är 50 %, sannolikheten för T_V (definierat som mer än 5 % men mindre än 20 % ökning) är 40 % och för T_K (definierat som 20 % eller större trafikökning) 10 %. Eftersom beskrivningen av de tre utvecklingarna täcker in alla möjligheter för det framtida trafikarbetet måste sannolikheterna summeras till 100 % eller till 1,0.

Vi upprepar tabell 7.1 nedan, men nu med dessa sannolikheter inlagda, och kallar den för 7.2.

Tabell 7.2

Ett exempel som visar nuvärdet av fördelar minus kostnader i miljarder kronor för tre olika trafiksäkerhetsprojekt (P_L , P_M , P_H) och med sannolikheter för tre olika utvecklingar av trafikarbetet.

Sannolikheten för olika utvecklingar:	Utvecklingar av det framtida trafikarbetet:	Nettofördelar i mdr kronor för trafiksäkerhetsprojekt:		
		P_L	P_M	P_H
0,5	T_0	3,0	1,5	-4,5
0,4	T_V	1,5	2,5	0,5
0,1	T_K	-2,0	1,0	6,0
1,0	Förväntat värde	1,9	1,85	-1,45

Med hjälp av sannolikheterna kan vi nu beräkna *det förväntade värdet* för vart och ett av de tre projekten. För P_L blir det $0,5 \cdot 3,0 + 0,4 \cdot 1,5 + 0,1 \cdot -2,0$ mdr kronor eller 1,9 mdr kronor. För P_M blir nuvärdet på motsvarande sätt beräknat 1,85 mdr kronor och för P_H -1,45 mdr kronor. Ett villkor – enligt Hicks/Kaldor-kriteriet – för att välja ett projekt måste vara att det förväntade värdet är positivt. Har vi flera projekt med positiva förväntade nuvärden kan rangordning ske efter storleken på det förväntade nuvärdet av skillnaden mellan fördelar och kostnader. I den deterministiska presentationen av cb-analyser i bilaga 4 stöder vi detta val på den definition av välfärdsförändring, som där kallas Hicks/Kaldor-kriteriet. I vårt fall här skulle det tydligen innebära att vi borde besluta oss för att välja projektet med lägst satsning på trafiksäkerhet (P_L).

b. Skall vi välja projekt efter storleken på förväntat värde?

Ovan såg vi att projektet som innebar minst satsning på trafiksäkerhet hade störst värde när det gäller de förväntade nettofördelarna. Är kriteriet maximalt förväntat värde det vi tveklöst bör använda för att få så stor välfärd som möjligt? En invändning är att kriteriet inte tar hänsyn till fördelningen av fördelar och kostnader. Hur vi skall ställa oss till den frågan behandlas i kapitel 9.

Vi bör också av andra skäl känna tveksamhet inför detta kriterium, eftersom vi tidigare flera gånger diskuterat och använt begreppet förväntad nytta. Borde vi inte istället söka efter det som ger samhället *maximal förväntad nytta*? Hur skiljer sig förväntad *nytta* från förväntat *värde* och kan man överhuvudtaget beräkna den förväntade nyttan?

För att försöka svara på dessa frågor föreställer vi oss ett spel med pengainsatser, som spelas mellan individer, till exempel mellan dig och mig. Jag erbjuder dig att delta i följande spel. Vi slår med en vanlig, opreparerad ("unbiased", som statistikerna säger) tärning och om det blir 1, 2 eller 3 betalar du mig 10.000 kronor, medan jag betalar dig 10.500 kronor om det blir 4, 5 eller 6. Så länge vi båda är överens om det, så fortsätter vi att slå på samma villkor. Om en av oss vill avbryta så slutar spelet. Vill du spela?

Kanske vill du då först göra en beräkning av det förväntade värdet för dig. Du finner då att det för varje spelomgång är 250 kronor ($0,5 \cdot -10.000 \text{ kronor} + 0,5 \cdot 10.500 \text{ kronor} = -5.000 \text{ kronor} + 5.250 \text{ kronor} = 250 \text{ kronor}$). Avstår du från att spela är din förmögenhetsförändring 0 kronor. Spelar du är det förväntade värdet av din förmögenhetsförändring plus 250 kronor. Är det orationellt av dig att inte vilja spela? Ja, om ditt mål är att maximera det förväntade *värdet*. Nej, inte nödvändigtvis, om ditt mål är att maximera din förväntade *nytta*. Förlusten av 10 000 kronor och – ännu värre – förlusten av 20–30–40-tusen om vi spelar flera gånger och det blir 1, 2, eller 3 på tärningen hela tiden verkar kanske mer avskräckande för dig än möjligheten till vinst. En förlust på 10.000 kronor innebär större nyttoförlust för dig än den nyttoökning en vinst på 10.500 kronor medför. Åtminstone är det så för mig och uppenbarligen också för många andra människor. Jag återkommer till detta.

Personer som (i likhet med vad jag antog gällde dig) inte vill delta i ett spel fastän det förväntade värdet är positivt brukar man säga är *riskogillare* (ordet *riskaverta* används också). Samma riskaversion kan också gälla företag. Hur det är med samhället som helhet i detta avseende skall vi snart behandla. Personer eller företag som kan tänka sig att delta i spelet, även om min utbetalning – i det tärningsspel vi startade med ovan – vid 4, 5 eller 6 prickar på tärningen blir mindre än 10.000 kronor kallas *riskogillare*. Aktörer som är indifferent

(likgiltiga) mellan att spela eller avstå, om det förväntade värdet är 0, kallas *riskneutrala*.

Hur är det nu med individerna i samhället? Är de riskgillare, riskneutrala eller riskogillare? Det myckna spelandet på bingolotto, tips m.m., det vill säga rena turspel med negativt förväntat värde för den spelande, gör att man kan misstänka att de flesta är riskgillare. Å andra sidan tar folk också en mängd försäkringar mot stöld, brand med mera. Antag att man struntade i dessa försäkringar och istället behöll försäkringspremierna. Denna åtgärd måste för den genomsnittlige försäkringstagaren ha ett positivt förväntat värde, eftersom vederbörande då slipper betala försäkringsbolagens administrationskostnader. Att man (frivilligt) försäkrar sin egendom tyder på att man är riskavert. Vi får alltså det något förbluffande svaret på vår fråga om människornas inställning till risk, att allt spelande pekar på att de är riskgillare, medan alla försäkringar indikerar att de är riskogillare.

Vad skall vi dra för slutsatser av detta? För det första kan vi säga att det säkert finns människor som är riskgillare, som spelar mycket och för höga belopp, och som tar så få försäkringar som möjligt. För de allra flesta människor innebär dock spelandet en mycket marginell utgift, kanske ett par ”tjugor” per vecka. Man betalar dessa för den lyckokänsla som hoppet om en storvinst ger under några dagar. Man betalar också insatsen för att få vara med i ”snacket runt kaffebordet” om vilket fotbollslag som är bäst etc. För en majoritet av människorna gäller också att man inte skulle våga att låta bli att stöld- och brandförsäkra mer värdefull egendom (bilar, båtar, hus). Slutsatsen av resonemanget blir att de allra flesta människorna, dock inte alla, om det gäller satsningar av belopp på några tusen kronor eller mer, är riskogillare.

c. Hur är det då för samhället när det gäller förväntad nytta och förväntat värde?

Samhället består ju ytterst av alla individer inom ett visst område, till exempel i Sverige. Företag, pensionsfonder etc., ägs ytterst av individer, och den offentliga sektorns verksamhet finansieras ytterst av individer. Om de flesta av dessa individer är riskogillare, som vi ansåg i föregående stycke, borde väl samhället också vara riskogillare, eller hur? Innan du svarar ja på den frågan bör du tänka efter lite. Ovan konstaterade vi att för större belopp var de flesta riskogillare. I mitt tärningsspel rörde det sig om, för de flesta individer, mycket stora belopp. Hade jag däremot sänkt vinst eller förlust till 10 kronor hade säkert många velat delta i spelet. En förlust på 30, 40, 50 kronor kan man stå ut med och möjligheterna till lika stora vinster kan göra att man spelar ett antal omgångar. Vid så pass blygsamma insatser som 10 kronor per gång kanske de flesta individer är riskneutrala

eller till och med riskgillare. Vi konstaterade ju också att ett skäl till allt spelande var att insatserna per vecka handlade om ”några tjugor”.

Man skulle kunna uttrycka sig så att vid små förmögenhetsförändringar, säg 100 kronor, 500 kronor och kanske till och med uppåt 1.000 kronor, så är ”marginalnyttan” av ett förlorat och vunnet belopp ungefär lika stor. När det blir stora belopp, som i mitt ursprungliga tärningsspel, är absoluta värdet för marginalnyttan av 10.000 kronor i vinst för de flesta åtskilligt mindre än motsvarande gällande 10.000 kronor i förlust. En vinst på 10.000 kronor är naturligtvis trevlig att ha och man hittar säkert användningsområden. Beloppet representerar ändå något av ”grädde på moset”. Har man förlorat 10.000 kronor motsvarar detta varken grädden eller moset, utan snarare gröten, tallriken eller matbordet, för att inte säga huset. Den nyttoförlusten är väsentligt större än vinsten av att också få ”grädde på moset”.

Vi kan alltså konstatera att individernas förmodade riskaversion går att koppla till avtagande marginalnytta vid stora förmögenhetsförändringar. (För en mer strikt framställning, se bilaga 2, om förväntad nytta.) Gäller det relativt små belopp, säg maximalt en tusenlapp per år för en genomsnittsinkomsttagare, torde riskneutralitet kunna förutsättas. Detta resonemang för att man vid cost-benefitkalkyler skulle kunna förutsätta riskneutralitet och alltså använda förväntade värden, utnyttjas i det så kallad *Arrow-Lind-teoremet* (Arrow & Lind, 1970). Teoremet innebär att skattesystemet i allmänhet fungerar som en effektiv riskspridare. Finansiering via skatter medför oftast en relativt liten uppoffring – några hundralappar per skattebetalare och år – och därmed stora möjligheter till att individerna skulle kunna vara riskneutrala.

Vi förutsatte ovan inget om kostnaderna för de projekt, vilkas överskott är återgivna i tabell 7.2. Vi antog att det handlade om ett flerårsprogram för trafiksäkerhet och storleken på överskottsiffrorna indikerar att det rör sig om relativt betydande satsningar. Säg att det högst rör sig om 10–20 mdr kronor under en period av 5–10 år. Per år skulle detta i så fall motsvara mellan 1 och 4 miljarder kronor. Vi har i Sverige cirka 6 miljoner skattebetalare, vilket gör att beloppet per genomsnittlig skattebetalare och år i detta fall ligger mellan 167 och 667 kronor. Till och med för detta stora program blir det riskerade beloppet per skattebetalare ”några hundralappar per år”. Som vi konstaterade ovan är det troligt att de flesta individer då är riskneutrala.

Vi har nu förutsatt att satsningen finansieras genom statlig skatt. Det kan naturligtvis även gälla kommunala satsningar. Det nya flygfältet i Karlstad lär ha kostat cirka 400 miljoner kronor inklusive tillfartsvägar. Vi har cirka 50.000 personer som betalar kommunalskatt

i Karlstad. Om Karlstads kommun ensam skulle stå för finansieringen (i själva verket har den delats med Luftfartsverket, Värmlands landsting och ytterligare några kommuner), och om projektet hade kunnat genomföras på ett år, skulle det riskerade beloppet bli 8.000 kronor per skattebetalare. Det är ett så stort belopp att riskneutralitet knappast kan förutsättas i detta fall.

I detta fall skulle man således inte kunna beräkna projektets lönsamhet genom att beräkna förväntat värde, då detta belopp överstiger den förväntade nyttan. Det finns metoder för att härleda förväntad nytta. För en beskrivning av hur man gör sådana beräkningar hänvisar vi till bilaga 2 och de referenser som anges där.

Det kan vara värt att peka på att aktiebolag med väl spridd ägande på många aktieägare också kan fungera som en effektiv riskspridare. Ett aktiebolag med till exempel 50.000 aktieägare, vilket inte är ovanligt för företag på börsens A-lista, och någorlunda jämn fördelning av ägandet, säg att ingen äger mer än 1 % av kapitalet, riskerar vid en investering på 100 miljoner kronor ett belopp per aktieägare som motsvarar 2.000 kronor. Institutionen aktiebolag, jämfört med handelsbolag som har några få ägare, har ur risksynpunkt två fördelar. Dels riskerar ingen mer än sitt aktiekapital, dels kan man för aktieägarna förutsätta riskneutralitet vid "måttliga" investeringar. Den betydelse framförallt aktiebolagsformen och försäkringsystemet har haft när det gäller västvärldens tillväxt och välstånd ända från 1600-talet, betonas av flera så kallat institutionella ekonomer. Douglass North, som fick Nobels pris i ekonomi 1993, uttrycker sig på följande sätt (1993, s. 190): "Den sista innovationen var omvandling av osäkerhet till risk. Med osäkerhet menar jag här ett förhållande där man inte kan bedöma utgången av en händelse och därför inte kan komma fram till något sätt att försäkra sig mot denna. Risk innebär å andra sidan en möjlighet att göra en försäkringsmässig bedömning av sannolikheten av en händelse och att i enlighet med denna bedömning försäkra sig mot denna. I den moderna världen uppfattar vi försäkringar och en spridd aktieportfölj som metoder att omvandla osäkerhet till risker, och därigenom får vi möjligheter att upprätta ett bälverk mot varierande utfall och kan reducera transaktionskostnaden." (Att genom försäkringar minska risker kommer att behandlas utförligare i kapitel 8.)

Slutsatsen blir att man "i normalfallet" vid offentligt finansierade projekt inte behöver göra någon korrigering för riskaversion, utan att en rangordning av projekt efter förväntade värden kan göras i en cb-kalkyl. Skälet till detta är att den enskildes finansieringskostnad blir så liten att vederbörande kan förväntas vara riskneutral.

Hur gör man vid osäkerhet? [jämför c) i tabell 3.2]

Antag nu att vi inte anser det möjligt att fastställa ens subjektivt beräknade sannolikheter. Vi kan däremot beskriva de olika möjliga utfallen, det vill säga vi har vad vi i tabell 3.2 definierade som *osäkerhet*. Vad gör vi då? Ett stort antal beslutsregler har föreslagits. Låt oss presentera några av dessa med utgångspunkt från tabell 7.1.¹⁰

Vi börjar med en presentation av kriterier och diskuterar därefter de olika kriteriernas innebörd.

Maximin-kriteriet

Detta kriterium innebär att man som jämförelseobjekt väljer det sämsta utfallet för varje projekt. Man tar sedan upp dessa olika sämsta utfall ("min-delen" i kriteriet) till "tävling" och väljer det bästa ("max-delen") bland dessa sämsta. I tabell 7.1 ser vi att det sämsta som kan inträffa för projekt P_L är en kraftig ökning av det framtida trafikarbetet (T_K), då vi får ett underskott på 2,0 mdr kronor. Det sämsta utfallet för P_M är 1,0. Även detta inträffar om ökningen av det framtida trafikarbetet blir stor. Det sämsta värdet för P_H får vi om trafikarbetet blir ungefär oförändrat, då vi får ett underskott för detta projekt motsvarande 4,5 mdr kronor. Jämför vi nu dessa ser vi att utfallet för projektet P_M är störst, och detta projekt skall därför väljas enligt maximin-kriteriet.

Vi ser att maximin-kriteriet motsvarar en utomordentligt försiktig inställning till risk, på så sätt att man endast jämför de sämsta utfallen. Man kan säga att kriteriets utgångspunkt är "att det går säkert åt helvete". Sedan gäller det att välja det projekt, som ger det drägligaste helvetet.

Maximax-kriteriet

Här intresserar man sig istället för vad som i bästa fall kan inträffa för varje projekt. Sedan väljer man det projekt som har högst värde bland dessa högsta värden. Man "maximaximerar". Ett annat sätt att säga samma sak är att säga att metoden innebär att man väljer det projekt som har högst värde i matrisen i fig. 7.1. Vi ser då att det högsta värdet i matrisen är 6,0, vilket gäller för P_H . Vi skall således välja detta projekt enligt maximax-kriteriet.

Utgångspunkten här är utomordentligt optimistisk, så tillvida att man bara jämför de bästa utfallen. Maximax-kriteriet innebär således, i rak motsats till maximin-kriteriet, en "gambler-inställning" till risk.

10. I motsats till tabell 7.2 anser vi oss nu således inte kunna säga något om sannolikheten för de olika händelserna, här lika med utvecklingarna av det framtida trafikarbetet.

Hurwiczs kriterium

En kombination av de båda ovan angivna kriterierna har föreslagits av Hurwicz (1973). Enligt hans kriterium skall man välja det projekt för vilket man får högst värde på en vägd kombination av bästa och sämsta utfall. Låt oss för varje projekt kalla det sämsta värdet för varje projekt för v_i (i kan anta värdena L, M och H för våra tre projekt) och det bästa för V_i . Fastställ därefter ett så kallat pessimist/optimistvärde a , som får variera mellan 0 och 1. För varje projekt beräknas därefter summa $a \cdot v_i + (1-a)V_i$. Detta värde kan vi kalla projektets a -index. Låt oss godtyckligt anta att $a = 0,60$. (Vad olika a -värden betyder kommer att redovisas nedan.) Då får vi ett a -index för P_L som blir $0,60 \cdot -2,0$ mdr kronor + $0,40 \cdot 3,0$ mdr kronor = $-1,20$ mdr kronor + $1,20$ mdr kronor = $0,00$ mdr kronor. På motsvarande sätt beräknade blir a -indexvärdena för P_M och P_H lika med $1,6$ respektive $-0,3$ mdr kronor. Mellanprojektet (P_M) skall således väljas enligt Hurwiczs kriterium med det valda a -värdet.

Låt oss nu fundera över vad olika a -värden betyder. Värdet fick variera mellan 0 och 1 skrev vi tidigare. Låt oss se vad extremvärdena betyder. Om $a = 0$ blir vår formel för beräkning av a -index lika med $0 \cdot v_i + 1,0 \cdot V_i$ eller en jämförelse av projektens högsta värden. Vi ser alltså att ett a -värde på $0,0$ motsvarar maximax-kriteriet. Sätter vi in ett a -värde på $1,0$ kan vi på motsvarande sätt se att Hurwiczs kriterium då sammanfaller med maximin-kriteriet.

Nu kan vi troligen förstå varför vi kallade a -värdet för ett pessimist/optimist-index. Ett a -värde = $1,0$ motsvarar maximinkriteriet, som ju kännetecknades av en utpräglat pessimistisk inställning ("det går säkert åt helvete"). Ett a -värde på $0,0$ leder till maximax eller den optimistiska inställningen att vi vid val av projekt kan begränsa oss till att jämföra de bästa utfallen.

Laplace-kriteriet

Är man genuint osäker kan man agera som om alla händelser (T_0 , T_V och T_K) är lika sannolika. Sannolikheten för T_0 , T_V och T_K är således $1/3$ för vardera och vi kan beräkna förväntat värde med dessa sannolikheter, som vi visat tidigare. Samma resultat får man om man helt enkelt för varje projekt summerar lodrätt de olika värdena. (Eftersom alla skall divideras med 3 påverkas inte rangordningen om vi avstår från denna division.) Summan för P_L blir $3,0 + 1,5 - 2,0$ eller $2,5$ mdr kronor. För P_M och P_H blir motsvarande värden $5,0$ respektive $2,0$ mdr kronor. Enligt Laplace-kriteriet bör alltså P_M väljas.

Diskussion

Fler kriterier än de ovan nämnda finns. De som redovisats ovan täcker dock de vanligaste angreppssätten och är samtidigt relativt enkla att förstå. Vi nöjer oss därför med dessa olika sätt att ta hänsyn

till osäkerhet och avslutar med en jämförande diskussion av kriterierna.

Maximin-kriteriets största brist är att det endast utnyttjar en liten del av all tillgänglig information, nämligen vad som i sämsta fall kan hända för varje projekt. Så länge projektet P_H har $-4,5$ mdr som sämsta värde hjälper det inte om projektets nuvärde vid viss trafikarbetsökning skulle stiga till till exempel 10 mdr och värdet för kraftig ökning av trafikarbetet skulle bli till exempel 20 mdr. Så länge de andra projektens lägsta värden är oförändrade hamnar det ändå sist i rangordningen. Regeln innebär en mycket försiktig inställning till risk. Inställningen till risk beror dels på beslutsfattarnas personliga läggning, dels på vilken typ av projekt det gäller. Vid val mellan olika energiprojekt, där kärnkraft är ett alternativ, skulle förmodligen fler beslutsfattare acceptera maximin-kriteriets riskhänsyn, än om det gällde att välja var man till exempel skall lägga en ny hamn. Ett allmänt användande av maximin-kriteriet skulle troligen försvåra utveckling och tillväxt i samhället.

Maximax-regeln är också begränsad till att endast utnyttja viss del av all tillgänglig information. I detta fall är det vad som i bästa fall kan hända. Den ”gambler-inställning” till risk som kriteriet motsvarar, överensstämmer knappast med den allmänna riskaversion, som vi tyckte oss kunna konstatera hos individerna i samhället, särskilt inte när det handlar om åtgärder inom området skydd mot olyckor.

Hurwiczs kriterium utnyttjar både den information som man använder i maximin och maximax, vilket kan verka intuitivt tilltalande. Ett problem med regeln är dock att fastställa storleken på a . En möjlighet till meningsfylld diskussion i riskfrågan kan vara att den som gör kalkylen känslighetsprövar med olika a -värden. Speciellt intressant kan det vara att undersöka vid vilka värden, som det sker omkastningar i rangordningen.

Laplacekriteriet kan möjligen kritiseras för att införa sannolikheter (allt är lika sannolikt) i ett läge där man hävdar att detta inte går. Kriteriet har därför kritiserats för att vara motsägelsefullt. Problemet är om satsen ”låt oss anta att allt är lika troligt” strider mot förutsättningen ”vi kan inte subjektivt med viss grad av trolighet bedöma sannolikheten för olika händelser”. Jag anser inte att så är fallet. Har man invändningar mot att allt är lika sannolikt, till exempel att man tycker sig veta att ungefär oförändrat trafikarbete är minst sannolikt, medan mellanalternativet är mest och alternativet med högst trafikarbete ligger mittemellan, så är man uppenbarligen beredd att tilldela de olika utfallen en bayesiansk sannolikhet. Vi är då tillbaka i den probabilistiska ansatsen. Kan man inte göra en sådan bedömning bör Laplace-principen, grundad på att allt är lika sannolikt, kunna vara en rimlig utgångspunkt.

Även om man kan acceptera att allt är lika sannolikt kanske man

inte vill ge +5 mdr samma vikt som -5 mdr kronor, om man är riskavert. Laplace-kriteriet innebär att dessa värden tillsammans precis motsvarar 0, det vill säga är vad vi kallat riskneutralt.

Vad är nu resultatet av all denna diskussion? Utgångspunkten är att det handlar om skydd mot olyckor. Vi kan då troligen också utgå från att beslutsfattandet karaktäriseras av en viss riskaversion. Maximax-kriteriet bör då kunna uteslutas. Laplace-kriteriet stämmer inte med riskaversion, som vi konstaterat ovan. Det renodlade maximinkriteriet motsvarar en extrem riskaversion, men en sådan är det knappast som generellt kännetecknar alla beslut inom området skydd mot olyckor.

Rekommendationen blir således att använda Hurwiczs kriterium, med relativt stor vikt för det sämsta utfallet, det vill säga ett ganska högt värde på a i formeln ovan. Beslutsfattarna måste själva bilda sig en uppfattning om inställningen till risk för det speciella fallet. Ett sätt att arbeta kan vara att starta med till exempel värdet 0,7 för a och sedan testa om det blir några omkastningar i prioriteringen vid 0,1–0,2 enheter högre/lägre-värden. Är prioriteringen oförändrad bör man kunna känna sig ganska säker på att man valt rätt projekt utifrån den riskinställning som kännetecknar beslutsfattarna. Blir det omkastningar i prioriteringen när man ändrar a -värde enligt ovan blir det svårare. Beslutsfattarna tvingas då tänka ”ett varv” till på sin riskinställning för att begränsa intervallet för möjliga a -värden. Blir det fortfarande omkastningar i prioriteringen när man väljer värden på a inom det nu snävare intervallet kan det tolkas som att det inte spelar så stor roll vilket av ”segrarprojekten” man väljer.

Längre än så är svårt att komma när det gäller råd angående hur man generellt skall bete sig vid val av projekt, för vilka man gjort cb-kalkyler inom området skydd mot olyckor, när man är hänvisad till en icke-probabilistisk ansats.

Avslutande kommentarer gällande cost-benefit-analysen

Som tidigare påpekats har vi här koncentrerat framställningen till hur man kan och bör behandla risk och osäkerhet i cost-benefit-analysen. En mer generell beskrivning av metoden ges i bilaga 4.

Låt oss ändå avsluta denna framställning med några ord om metodens användning. Den ”moderna” (se bilaga 4 för förklaring) cost-benefit-analysen ”föds” i slutet av 1950-talet i USA. På de drygt 40 år som gått sedan dess har cb-analysen spritts från USA till de flesta andra länder, även till u-länder. Från att i början framförallt ha gällt vattenprojekt och vägbyggen har cost-benefit-analysernas användningsområde utsträckts till att omfatta i stort sett allt, till exempel beslut gällande miljö, sjukvård, stadsbyggnad, industrilokalisering, arbetsmarknadspolitik, trafik- och brandsäkerhet. Analyserna avser inte bara vilka projekt man skall genomföra inom vad vi

ofta tar för givet är den offentliga sektorns område, till exempel bygande av vägar, järnvägar eller flygfält. Man har också analyserat frågor gällande privatisering, det vill säga överflyttandet av arbetsuppgifter från offentlig sektor till privat, eller motsatsen, till exempel förstatligande. Analysens tillämpningsområde är inte bara att välja mellan olika investeringsprojekt, utan också ändrade lagar om t.ex. hastighetsbestämmelser eller allmänna hälsokontroller är också projekt, som har varit föremål för kostnads-nyttoanalys.

7.5.3.2 *Cost-effectiveness-analys*

När man stött på oöverstigliga svårigheter i att kunna mäta nyttan med betalningsvillighet har man i stället koncentrerat sig på att jämföra hur man kan nå en viss minskad olycksrisk, viss lägre bullernivå etc., till så låga kostnader som möjligt. Den metod man då använder kallas för cost-effectiveness-analys (CEA). På svenska är termen kostnads-effektanalys att föredra, men ibland förekommer översättningen kostnads-effektivitetsanalys. Analysen går sedan ut på att hitta den åtgärd som når det givna målet till så låg uppoffring (nettokostnad) som möjligt. (Jämför vad vi skrivit om nollvisionen i bilaga 6.)

Kostnads-effektanalysen är problematisk att inordna i vår indelning, där vi skiljer mellan rättighetsbaserade och nyttobaserade kriterier. Å ena sidan kan man hävda att man i CEA mäter nyttan i annat än pengar, till exempel i hur många färre som dödas, respektive blir svårt och lindrigt skadade. Å andra sidan kan man påstå att till exempel 25 % färre dödade och skadade eller 100 % färre (= nollvisionen) är ett slags rättighetsbaserat kriterium. Inom hälso- och sjukvården har man under senare tid utvecklat icke-monetära mått på hälsoeffekter, som till exempel QALY (quality adjusted life years) eller kvalitetsjusterade levnadsår. Man kan då jämföra olika satsningar och se vilken av dem som medför flest QALYs. Denna analysform har till och med fått ett eget namn på engelska, cost-utility analysis (CUA). Vi kan knappast översätta detta med kostnads-nyttoanalys eftersom vi på svenska använder den termen synonymt med cost-benefit-analys. Vi får istället kalla den för en kostnads-effektanalys, där man mäter effekten i kvalitetsjusterade levnadsår. I allmänhet brukar man föra CEA till de nyttobaserade kriterierna¹¹ och vi gör det här också.

7.5.3.3 *Multiattributiv nyttoteori*

Multiattributiv nyttoteori¹² kallas en teori som innebär att man med utgångspunkt från ett yttersta mål ("det goda livet", "högsta möjliga välfärd") försöker bryta ned detta i undermål och därefter i delmål under dessa. Man skapar således uppifrån och ner en *hierarki av mål*

11. Se till exempel Morgan, Henrion, 1990.

12. Teorin presenteras mer utförligt i bilaga 3.

och delmål. Delmålets uppfyllelse mäts genom olika *attribut*. När det gäller brandsäkerhet kan ”det goda livet” innebära personlig säkerhet, få materiella skador, små miljöeffekter med mera. Attribut för att mäta den personliga säkerheten kan till exempel vara att utgå från antal döda och skadade i bränder och den subjektiva upplevelsen av personlig säkerhet. Attribut för materiella skador kan vara dels ersättningsbelopp för saker som kan nyanskaffas, dels något värderingsmått, kanske kvalitativt, för saker som svårigen kan nyanskaffas. Till den senare kategorin hör kulturminnesmärken, t.ex. Drottningholmsteatern, kyrkstaden utanför Luleå, Gamla stan i Stockholm och personliga minnessaker, t.ex. fotoalbum, arvegods, gamla skivor och böcker etc.

Den korta sammanfattningen här av hur man kan använda den multiattributiva nyttoteorin kan vara svår att förstå. För att få ”kött på benen” hänvisas därför till bilaga 3. Där görs ett försök att utifrån ett exempel med ett vägbygge illustrera hur metoden används.

Ett sätt att bestämma mål och delmål är att beslutsfattarna strukturerar och operationaliserar sina egna preferenser, ett annat sätt är att de försöker mäta vad berörda individer anser. I det senare fallet kan man tänka sig någon panel som får representera medborgarna och som får göra denna värdering. Vissa saker låter sig kanske mätas direkt och kan kanske kvantifieras i kronor, antal skadade personer osv. Andra måste uttryckas i något värdeomdöme. Oftast görs detta i en kardinal skala, där till exempel tryggheten av att ha en räddningstjänst med 4, 6, 8, 10 etc. minuters insatstid mäts i en nyttoskala från till exempel 0 till 10. Dessa bedömningar aggregeras därefter så att varje delmål får en vikt som motsvarar dess betydelse, till exempel så att personlig säkerhet får vikten 5, materiella skador vikten 2, miljön vikten 3 och så vidare. Dessa vikter kan antingen bestämmas av beslutsfattaren eller av någon panel (Merlhofer, 1986).

Den multiattributiva ansatsen kan även användas vid risk och osäkerhet, som är vårt huvudproblem i denna skrift. En möjlighet är att be individerna nyttobedöma inte bara förväntade värden utan även olika spridningar runt dessa. Man kan då låta dem översätta en spridning till en så kallad *säkerhetsekvivalent*.

Ett exempel kan vara följande: om vi går över från heltid på natten till deltid på natten i en kommun kommer antalet nedbrunna enbostadshus att öka med mellan 10 och 30 under en tioårsperiod. Vi tror att det är lika sannolikt att det blir 10 som 20 som 30 fler under perioden. Kryssa för *det säkra värde* på antalet fler nedbrunna hus som du anser vara likvärdigt med ovanstående osäkra resultat? Genom att den svarande markerar något av värdena 10, 11, 12 ... 30 får vi information om säkerhetsekvivalenten, det vill säga det säkra

värde en viss fördelning är lika mycket värt som (ekvi = lika; valent, valör = värde).

Den multiattributiva ansatsens stora fördelar består i att man försöker starta utifrån ett relevant yttersta mål ("det goda livet"), och sedan se vilka delmål som kan härledas under detta, för den typ av beslut man studerar. (Vi har ovan exemplifierat med brandsäkerhet.) Tillvägagångssättet är att sedan försöka skaffa mått på de attribut som de olika delmålen kan förse med.

Angreppssättets nackdelar ligger för det första i den osäkerhet som alltid vidlåder intervjuundersökningar. Gör man om dem med en ny panel kanske rätt annorlunda värden kommer fram. En annan betydande nackdel är att metoden kräver relativt stora paneler och därför kan bli ganska kostnadskrävande. Ytterligare ett problem är att analysformen ofta kan vara svår att förstå för beslutsfattarna (jämför bilaga 3).

Utvärderar man metoden efter kriterierna validitet (huruvida metoden mäter det man vill mäta), reliabilitet (om man får samma resultat om man gör om undersökningen med en ny panel, nytt stickprov etc.) och hur resurskrävande den är, kan man säga följande: skickligt använd bör metoden ha *hög validitet*, de många bedömningssvårigheterna och de osäkerheter som alltid vidlåder intervju-svar gör att *reliabiliteten är mer tveksam*, och slutligen är metoden *ganska resurskrävande*.

Vi påpekade redan i kapitel 2 att denna boks huvudsyfte var pre-skriptivt, dvs. vi vill ge den centralt placerade beslutsfattaren användbara metoder. Här ovan har vi försökt ge en bild av den multiattributiva nyttoteorins grunder. Redovisningen här och i bilaga 3 visar att analysformen ofta kan verka vara svår att använda för "praktikern". Låt oss därför visa hur man på olika sätt kan minska problemet. Nedan diskuteras framförallt hur en reduktion från multiattributiv till singelattributiv nyttoteori, och från en ansats med osäkerhet till motsvarande med säkerhet, kan utformas. Vi utnyttjar en fyrfälts-tabell för att i tabell 7.4 demonstrera vad som i fortsättningen kommer att behandlas.

Tabell 7.4
Olika analysmöjligheter när det gäller beslutsproblem.

	singelattributivt	multiattributivt
säkerhet	SS	SM
osäkerhet	OS	OM

Första bokstaven i tabellen står för säker eller osäker medan den andra visar singel- eller multiattributivitet. Vår uppläggning hittills har varit att diskutera sådana beslutsproblem som motsvarar SM i figuren ovan. Det har då handlat om hur man kan formulera en hierarki av mål för sådana problem och hur attribut för att mäta målen kan utformas.¹³

En möjlighet att förflytta sig till SS-fallet i tabellen ovan erbjuder den deterministiska cost-benefit-analysen. I princip försöker man då att låta fördelar och kostnader bestämmas av individernas betalningsvilja. Genom marknader, intervjuer eller på annat sätt, vill man skaffa sig mått på denna betalningsvilja i monetära termer, till exempel kronor. Ett annat försök är den så kallade QALY-ansatsen. Den går ut på att förenkla analysen till att omfatta mätning med ett mått.

Längst åt ”sydost” i tabell 7.4 har man både en multiattributiv ansats och är osäker på utfallen (= OM). Vi har antytt hur sådana fall kan lösas. Liksom i SM-fallet gäller det att skapa en hierarki av mål och attribut att mäta dessa. För att kunna hantera osäkerhetsproblemet introducerade vi begreppet säkerhetsekvivalent, vilket var det säkra utfall som gav beslutsfattarna samma nytta som en viss spridning. Detta sätt att tackla problemet innebär att vi försökte gå ”rakt norrut” från OM till SM. En annan möjlighet var att tänka sig att beslutsfattarna var riskneutrala, det vill säga att de förväntade värdena var lika med säkerhetsekvivalenterna.

Ytterligare en möjlighet är att gå ”rakt västerut” från OM till OS. Vi behåller således osäkerhetsansatsen men tänker oss att allt mäts i ett attribut. Probabilistisk cb-analys är ett exempel på vad som kan ligga i OS-rutan. Vid osäkerhet [jämför tabell 3.2, fall c)] kan sannolikheten inte skattas ens utifrån något trolighetsresonemang. Olika beslutsregler som maximin-, maximax-, Hurwicz kriterium etc. har då föreslagits (jämför avsnitt 7.5.3.1).

Antar vi riskneutralitet så att vi kan bortse från spridningen, och samtidigt tänker oss att allt kan mätas i kronor, till exempel med hjälp av individernas betalningsvillighet, förenklar vi ett OM- till ett SS-problem.

Vilken ruta vi bör eftersträva i ovanstående fyrfältstabell går inte att generellt besvara, utan får avgöras från fall till fall. Kan vi mäta och väga ihop olika mått till ”korgar” som beslutsfattaren är indifferent till kan multiattributiva ansatser vara tänkbara. Är vi framförallt intresserade av berörda individers preferenser, och kan mäta dessa genom marknadsvärden eller på något annat tillförlitligt sätt (jämför avsnitt 7.5.3.1 och bilaga 4), kan singelattributiva mått vara att föredra. Att göra om ett multiattributivt problem till ett singelattributivt innebär informationsförluster, samtidigt som

13. I bilaga 3 introduceras i detta sammanhang begrepp som dominans, effektivitetsfront, lexicografisk ordning och indifferenskurvor.

transformeringen underlättar tolkningen av informationen.

Är beslutsfattarna intresserade av de berörda individernas preferenser, och vi genom pålitliga mått på betalningsvillighet kan nå ett singelattributivt resultat, kan detta vara att föredra. Då gäller det att omformuleringen till det singelattributiva måttet måste uppfylla höga krav på *validitet* – att vi mäter det vi vill mäta – och *reliabilitet* – att upprepade mätningar ger samma svar – samtidigt som informationsinhämtning och tolkning blir enklare.

Eftersom vårt grundproblem här gäller hur vi skall fatta beslut för riskhantering vid skydd mot olyckor utgår vi från att absolut säkra värden (deterministisk ansats) inte är tillgängliga. Osäkerheten kan antingen hanteras med en probabilistisk ansats, eller då sannolikheter inte kan skattas på något av de sätt som redovisade i avsnitt 7.5.3.1, med maximin-, Hurwicz kriterium etc.

7.5.4 HYBRIDKRITERIER

Ibland förekommer det att man rekommenderar en kombination av några av ovan nämnda kriterier. I en rapport utarbetad av anställda på Det Norske Veritas föreslås som beslutsriterium vid skydd mot olyckor: ”Kostnads-nytta-värderingar används *tillsammans* med kriterier för individ- och samhällsrisk och tillämpas ej för risker över vad som ansetts som högsta tolerabla nivå.” (SRV, 1997, s. 8–11.)

Det rättighetsbaserade kriteriet, till exempel högst en individuell dödsrisk per år på 10^{-5} , sållar så att säga agnarna från vetet. För att en åtgärd skall genomföras måste detta krav uppfyllas. Om flera åtgärder uppfyller kravet skall ett val bland dessa ske med hjälp av en kostnads-/nyttaanalys.

En invändning mot detta kriterium är att projekt som innebär något högre risk än vad som bedömts vara tolerabelt inte kommer att jämföras, hur fördelaktiga de än är i andra avseenden. Kriteriet innebär att nivån för personskade-/dödsrisker är helt bestämmande för val av projekt upp till en viss risknivå, men därefter kan ökad/minskad risk bytas mot ökat/minskat fördelsöverskott vad gäller andra effekter. Jag har svårt att förstå varför en relativt godtycklig riskgräns på detta vis skulle slå ut intressanta projekt. Jag har också svårt att inse varför man vid denna gräns plötsligt skulle börja ta hänsyn till andra faktorer.

7.6 Diskussion av beslutsriterierna

Kostnads-/effektanalys innebär, som vi påpekat tidigare, en begränsning så till vida att man inte värderar fördelarna eller åtminstone inte en viss del av fördelarna. Metoden innebär en jämförelse av vilka kostnader eller vilka nettokostnader (kostnader minus i kronor värderade fördelar) olika åtgärder har för ökad måluppfyllelse. Åtgär-

der med lägst nettokostnad per enhet av det endimensionellt beskrivna målet – dödsfallsekvivalenter i vår tidigare beskrivning – väljes först och därefter allt dyrare åtgärder till dess slutmålet är nått.

Ce-metodens främsta användningsområde är när beslutsfattarna inte är intresserade av att diskutera målet, utan endast hur man skall nå det. Det av president Kennedy i USA på 1960-talet lanserade målet ”landsätt en människa på månen före 1970, och för henne i säkerhet tillbaka till jorden” är ett exempel på en användning av analysen. Att uppnå de trafiksäkerhetsmål som statsmakterna i Sverige satt upp är ett annat exempel. Metoden används därför främst antingen när det gäller hur utredaren skall nå sådana för denne själv exogent bestämda mål, eller där målet är svårt att på något rimligt sätt värdera.

Metoden kommer dock till korta när man skall jämföra åtgärder som innebär olika konsekvenser. Krav på flera utrymningsvägar i större byggnader är en åtgärd, som har sin huvudsakliga effekt på antalet skadade och dödade personer, medan däremot de materiella skadorna på byggnaderna knappast minskar av detta krav. Sprinkling av industrier och kontor har däremot minskade materiella skador som sin huvudsakliga effekt. Skall vi jämföra dessa två åtgärder – utrymningsvägar och sprinkling – kan vi inte använda kostnads-/effektanalys, utan blir hänvisade till någon av våra två övriga nytto-baserade kriterier.

Låt oss nu koncentrera diskussionen på att jämföra dessa, det vill säga enmålskriterier som cost-benefit-analys jämfört med flermålskriterier som multiattributiv nyttoteori. Eftersom cb-analys (CBA) tolkas olika måste vi först bestämma oss för vilken tolkning vi tar upp till diskussion. Ibland ses CBA som en strikt effektivitetsanalys efter paretoanska värderingsmetoder (efter ekonomen Vilfredo Pareto, se bil.4, avsnitt 2.), där allt kan värderas i kronor, och frågan om vem som får fördelar och vilka som står för kostnaden faller utanför analysramen. Den innebörd vi lagt i cb-analysen här har varit att fördelningsfrågan åtminstone bör belysas inom analysens ram. Vi har också tänkt oss att vissa saker – kanske en vacker utsikt, vissa miljöeffekter m.m. – kan vara svåra att värdera i kronor. Vi har då sagt oss att dessa effekter (”intangibles” på engelska) inte får ”sopas under mattan”, utan måste komma med i analysen i form av beskrivningar på annat sätt, t.ex. genom modeller av ändrade stadsmiljöer eller uppgifter rörande svavelhalten i luften osv. Vår syn på cb-analysen motsvarar det angreppssätt som redovisas i form av sociala planeringsbalanser, i avsnitt 9.3.

Ovanstående beskrivning av cb-analys innebär att kontrasten till den multiattributiva nyttoteorin blir mindre skarp. CBA innefattar flera ”attribut”, nämligen fördelar minus kostnader värderade i kronor, fördelningseffekter, och kanske sådant som vi inte klarar av att

värdera i kronor, till exempel en vacker utsikt. Alla relevanta effekter bör dock dokumenteras och beskrivas på något sätt. Vi skall naturligtvis inte ”sopa under mattan” sådana saker som vi inte klarat av att sätta ett värde i pengar på. Att vi väljer denna definition av CBA orsakas av att det är så den oftast används i praktiken, och så måste den användas för att vara intressant för beslutsfattare – det är åtminstone så jag förstår saken. Eftersom ansatsen här är preskriptiv, i betydelsen att vi söker hjälpmedel för beslutsfattare att fatta bra beslut, bör denna definition av cb-analysen därför rimligen väljas. Det kvarstår dock fortfarande betydande skillnader i förhållande till den multiattributiva nyttoteorin. Den främsta skillnaden är att vi i CBA söker mått på individernas betalningsvillighet för alla effekter. Att vi inte når användbara mått beror troligen oftast inte på att svårigheterna är och alltid kommer att vara oöverstigliga. Snarare beror det på tidsbrist för analys, för lite resurser för att kunna göra de mätningar vi vill, brister i vår fantasi m.m. Exemplet är många på att vi nu anser oss ha tämligen pålitliga uppskattningar (både hög validitet och reliabilitet) av betalningsvilligheten för vad som för 20 år sedan i allmänhet ansågs vara ”intangibles” (saker som inte går att värdera i kronor). Värdering av minskat buller och andra miljöeffekter med hjälp av s.k. hedoniska priser är några exempel på detta. (Se bilaga 4 för förklaring av begreppen och redovisning av värderingsmetoder.)

Efter vilka kriterier skall vi utvärdera CBA, CEA och MAN? Det finns dels inte något självklart svar på frågan, dels bedömer vi att det är en viktig fråga. Våra kriterier måste vara så allmänna att de kan gälla alla utvärderingar inom området skydd mot olyckor, oavsett om det handlar om förebyggande åtgärder för ökad trafiksäkerhet, brandsäkerhet, arbetslivssäkerhet osv. eller avser försäkringar gällande brand, trafik m.m.

Valet av kriterier måste ske i relation till vissa värdepremisser och utformas så att de blir konsistenta i relation till dessa. Låt mig därför här ange fyra kriterier som jag anser vara viktiga utifrån mina värderingar och, tror jag, utifrån de flesta andras värderingar i Sverige. Enligt min bedömning är kriterierna viktiga, utan att göra anspråk på att vara uttömmande, för vilket val av beslutsmodell man gör inom området skydd mot olyckor (jämför Mattsson, 1979). En sådan modell skall:

1. I allmänhet *avspegla samhällsmedborgarnas preferenser*.
2. Kunna *redovisas offentligt, och till sina huvuddrag förstås av en majoritet av samhällsmedborgarna*.
3. Ha *hög validitet* (mäta vad vi vill mäta) *och reliabilitet* (vid upprepade mätningar ge samma resultat). När det gäller validiteten i samband med åtgärder som gäller skydd mot olyckor i samhället är metodens förmåga att ta hänsyn till systemeffekter (totala effekter i samhället) speciellt viktig.

4. *Vara operationell.* Innebörden i detta är att beslutsfattarna/ utredarna bör ges en modell som avspeglar hur olika åtgärder påverkar måluppfyllelsen. Sambandet mellan åtgärder och måluppfyllelse skall vara definierat på en nivå som är relevant för beslutsfattarna. Gäller det kommunal räddningstjänst bör beslutsfattarna i kommunen via modellen få reda på hur måluppfyllelsen påverkas av de åtgärder som kan vidtas inom kommunen (ny brandstation, deltid istället för heltid på natten, ökad satsning på förebyggande åtgärder), givet vissa exogent bestämda förutsättningar (konjunkturutveckling, trafikarbete, teknisk utveckling m.m.).

Krav 1 och 2 ovan kan sägas vara etiskt förankrade medan 3 och 4 mer gäller krav på att modellen skall kunna användas i praktiken. Det grundläggande etiska motivet bakom 1 och 2 är en tro på ett demokratiskt styrelsesätt. Krav 1 är medvetet vagt utformat. Om det skulle formulerats som "fullständig överensstämmelse med samhällsmedborgarnas preferenser" hade vi fått problem. Ett är de av Arrow (1963) påvisade problemen med aggregering av individuella preferenser till en kollektiv vilja. Med relativt blygsamma krav på rationalitet i aggregeringen visar Arrow att det inte finns någon metod att nå ett kollektivt beslut. Ytterligare problem gäller hur preferenserna hos framtida generationer skall tas tillvara, eller om vissa grupper, t.ex. mentalt handikappade, skall uteslutas.

Vi skall nu försöka utvärdera cost-benefit-analysen (CBA), cost-effectiveness-analysen (CEA) och den multiattributiva nyttoteorin (MAN) utifrån ovanstående fyra krav.

1. Avspegla medborgarnas preferenser

I CBA gäller att alla berörda individers preferenser, mätta genom betalningsvillighet, räknas. I frågor angående transportval gäller såväl den jäktade 50-årige direktörens som den sjuåriga skolflickans värdering av restid, trafiksäkerhet, buller etc. Båda ingår i samhället och skall räknas. Däremot har de säkert helt olika betalningsvillighet för till exempel en tidsvinst. Genomslagseffekten av denna skillnad blir beroende av hur man ställer sig till fördelningsfrågan. Tycker man att den 50-årige direktörens värderingar får alltför stor vikt skall man tänka på att de inte bara gäller i detta fall, utan också för en massa varor och tjänster i en marknadsekonomi. Har man sådana invändningar gäller det således inte CBA, utan snarare fördelningen av inkomster i ekonomin. Frågan kan bli ännu mer komplex om direktören är flickans far, men jag lämnar problemet här.

I kostnads-/effektanalys (CEA) sätts ett mål som oftast inte är förankrat i medborgarnas preferenser, till exempel 25 % reduktion av antalet dödade och skadade inom vägtrafiken under 1990-talet.

Huruvida ett mål på 40 % eller bara 10 % hade stämt bättre överens med vad människorna anser, kan inte analysen ge besked om. Vanligen görs heller inget försök att på annat sätt härleda dylika mål ur medborgarnas preferenser.

I den multiattributiva nyttoteorin (MAN) skall först en effektivitetsfront etableras och därefter skall beslutsfattarnas indifferenskurvor läggas in. (Jämför bil. 3.) Metoden är öppen för olika sätt att härleda dessa indifferenskurvor (kombinationer av resultat vad gäller olika mål som beslutsfattaren är indifferent till). Demokratiskt intresserade beslutsfattare vill, eller beslutsfattare i en levande demokrati kanske till och med måste, ta stor hänsyn till medborgarnas preferenser. Om så är fallet har vi samma problem som inom cb-analysen, när det gäller att härleda dessa preferenser. Man kan tänka sig att mäta dem direkt via intervjuer eller indirekt via marknader eller kvasimarknader. I detta fall skiljer sig inte den multiattributiva nyttoteorin markant från cb-metoden. Den skillnad som finns är att CBA stöder sig på en noggrant utprövad konsistent teori (den paretoanska välfärdsteorin) och etablerade metoder för att härleda värdet på dessa preferenser.

Sammanfattningsvis kan sägas att CBA utgår från att individerna själva bäst bedömer sin egen välfärdsförändring, och att metoden alltså bygger på att individernas preferenser på något sätt måste dokumenteras. I CEA och MAN krävs detta inte. Det kan vara politiker eller andra beslutsfattare som fastställt mål och delmål.

2. Kunna redovisas offentligt och till sina huvuddrag förstås av medborgarna

Kostnads-/effektanalys är lätt att förstå till sina huvuddrag – vi försöker nå ett mål till så låga nettokostnader som möjligt. De båda andra metoderna kan, med lite pedagogisk talang av den som redovisar, förstås av en majoritet. Båda innehåller dock problem för lekmannen. Inom den multiattributiva nyttoteorin kan det gälla etablerandet av effektivitetsfronter och indifferenskurvor. I cost-benefit-analysen kan det handla om hedoniska priser, värdering av statistiska liv med mera. (Jämför bil. 4.) Det är, tycker jag, svårt att se vilken metod som bjuder störst motstånd, när det gäller denna punkt. Möjligen kan CBA vara något mer svårförståelig än MAN.

3. Ha hög validitet och reliabilitet (bland annat bör analysen fånga upp relevanta systemeffekter)

I kostnads-/effektanalys bör alla andra fördelar än till exempel skadade och dödade kunna prissättas. Vid trafiksäkerhetsåtgärder gäller således att till exempel bullerförändringar, förändrad restid, förändringar i utsläpp av koldioxid, kväveföreningar etc., skall kunna ges ett pris. Med dessa priser skall nettokostnaden beräknas genom att de i

kronor värderade andra fördelarna dras från åtgärdens kostnader. För alla andra poster än antal dödade och skadade i exemplet gäller således samma värderingsproblem som inom CBA. Relevanta systemeffekter bör således kunna åskådliggöras.

Kostnads-/effektanalysens validitet är däremot tveksam, då man endast får information om hur man skall nå ett visst mål, och inte kan säga något om målets angelägenhetsgrad. Om ett uppnående av det uppsatta målet innebär att medborgarnas välfärd ökar kan man således inte uttala sig om. Metodens reliabilitet bör däremot vara god.

I MAN utgår man, liksom i CBA, från målet om välfärdsmaximering i samhället. Båda metoderna innebär en koncentration på totala effekter och inte bara effekter för någon delgrupp i samhället, t.ex. biltrafikanter.

I MAN kan beslutsfattarna själva avgöra vilka vikter olika delmål skall ha. Om beräkningar görs med andra vikter skapar detta givetvis problem med reliabiliteten. Dessa skillnader bör dock vara ganska lätta att upptäcka. Det bör också vara lätt att göra nya beräkningar med samma vikter för att få jämförbara beräkningsförutsättningar.

I CBA är betalningsvillighet den övergripande principen vid värdering av fördelar och kostnader. När det gäller att härleda denna värdering från marknader (jämför bil. 4) torde reliabiliteten vara hög. Saknas egentliga marknader erbjuder CBA två metoder; dels indirekta skattningar (till exempel med hjälp av hedoniska priser eller genom reskostnadsmetoden), dels direkta skattningar genom intervjuer¹⁴ (Se bilaga 4 för presentation av metoderna.)

Ett betydande validitetsproblem i CBA har man när det gäller att via intervjuer fastställa värden. Vilken tillit skall man överhuvudtaget ha till individsvar på hypotetiska frågor? Man har när det gäller CVM kunnat konstatera diverse problem med de svar som erhållits. Ett är att de som svarar på frågorna tycks ha svårt att differentiera sin värdering till exempel i relation till antal miljöförbättrade sjöar. Man har nämligen fått ungefär samma värden för en, två, tre etc. miljöförbättrade sjöar i grannskapet. (Detta brukar kallas för embedding-effekten.) Respondenterna borde ange större betalningsvillighet för fler än för färre sjöar. När man inte gör det kan man sätta frågetecken för hur pålitliga de uppgivna värdena är.

Även reliabilitetsproblem finns vid intervjuer. Ett sådant är att den ordning i vilken frågorna ställs ibland förefaller ha påverkat resultatet. Ytterligare ett exempel på reliabilitetsproblem gäller användandet av svarsalternativ, vilket brukar rekommenderas (se till exempel NOAA, 1993). Om svarsalternativen för betalningsvilligheten när det gäller bättre miljö, säkrare resor, eller vad det nu är, anges

14. Contingent valuation metoden (CVM) har dominerat de senaste 10 åren.

till 100, 200, 300 eller 400 kronor fås oftast högre konstaterad betalningsvillighet, än om alternativen sätts till < 50 , 51–100, 101–150, 151–200 och > 200 kronor.

CVM slog igenom i samband med de domstolsförhandlingar och ersättningsanspråk, som följde efter Exxon Valdez-katastrofen utanför Alaska 1989. Den så kallade NOAA-rapporten (1993) innebar att välrenommerade nationalekonomer – bland annat nobelpristagarna K. Arrow och R. Solow – hävdade att metoden kunde ge valida och reliabla mått på betalningsvilligheten, som också var konsistenta med den paretoanska välfärdsteorin. Detta skulle gälla under vissa villkor, som hur frågorna utformades och i vilken ordningsföljd de kom, svarsalternativens utformning, med mera. Sedan dess har metoden utvecklats mycket för att råda bot på ovanstående reliabilitetsproblem.

Förutom värdering av fördelar och kostnader kan även andra storheter i CBA diskuteras med avseende på reliabilitet. Detta gäller framförallt valet av tidshorisont och diskonteringsränta. De problem som här finns är dock desamma även för MAN och CEA, vilket gör att vi kan bortse från dem i detta sammanhang.

Sammanfattningsvis kan vi således på denna punkt konstatera att CEA är tveksam ur validitetssynpunkt, men att det i övrigt inte föreligger några stora skillnader mellan metoderna. Om CBA i hög grad bygger på skattningar, som härleds med hjälp av CVM, kan både validitet och reliabilitet ifrågasättas, även om intervjumetoden förbättrats mycket under senare tid. I kostnads-effektanalys uppstår dock samma problem, utom för ”målkvantiteten”, det vill säga antalet döda och skadade i vägtrafiken i vårt exempel. För MAN gäller reliabilitetsproblemen framförallt att olika utredare, troligen ofta, har olika vikter för de olika delmålen. (Jämför bil. 3.)

4. Modellen skall kunna vara operationaliserbar

CBA uppfyller tämligen höga krav på operationaliserbarhet. Beslutsfattaren skall genom en CBA kunna se hur samhällets välfärd (”det goda livet”) påverkas av åtgärder, som beslutsfattaren kan kontrollera. Givetvis gäller att beräkningarna utförs under vissa exogent (”yttre”) bestämda förutsättningar. CBA kan också ge besked om hur åtgärdernas effekt påverkas av ändringar av dessa exogena förhållanden. Metoden började användas i större utsträckning på 1950-talet och under den tid som gått har metodutvecklingen varit tämligen omfattande. Även om allt inte kan uttryckas i kronor så finns i allmänhet metoder för att skapa värden, som är konsistenta med den paretoanska välfärdsteori, som är metodens grund.

Genom att man i CEA undviker ett svårt värderingsproblem – i vårt exempel värdering av döda och skadade – och i övrigt använder samma metoder som i CBA är operationaliteten i denna metod något högre än för CBA.

Den multiattributiva nyttoteorin har enligt min bedömning sina största problem på denna punkt. Vi visar i bilaga 3 hur effektivitetsfronter kan etableras för två attribut. Problemen blir väsentligt större om det handlar om ett eller flera tiotal. Att operationalisera indifferenskurvor som gäller flera tiotal attribut för beslutsfattare blir också svårt på många sätt. Dels är det svårt för beslutsfattarna att svara på alla frågor om bytesförhållanden när det gäller kanske flera tiotal storheter, dels är det kostnadskrävande att genomföra sådana undersökningar.

En sammanfattning av hur den multiattributiva nyttoteorin (MAN), cost-benefit-analysen (CBA) och cost-effectiveness-analysen (CEA) uppfyller de fyra kriterierna visas i tabell 7.5. Jag har försökt sammanfatta diskussionen ovan i en femgradig betygsskala, där 5 är högst och 1 är lägst betyg.

Tabell 7.5
Ett försök till utvärdering av tre analysmetoder utifrån fyra kriterier, efter en femgradig betygsskala, där 5 är högst och 1 lägst betyg.

Kriterium:	Analysmetoder:		
	MAN	CBA	CEA
1. Avspegla medborgarnas pref.	1–4*	4	2
2. Förstås av medborgarna.	3	3	4
3. Hög validitet och reliabilitet.	4	4	2
4. Vara operationell.	2	4	5

Ovanstående siffror får inte tas alltför allvarligt. De utgör mer ett tentativt försök att operationalisera ovan förda diskussion. Den låga poäng som tilldelades CEA när det gäller förmågan att spegla medborgarnas preferenser (kriterium 1) beror på att den önskade fördelen – x antal dödade, y antal skadade antas vara given av politiker eller andra beslutsfattare, utan att vara förankrad i medborgarnas preferenser. Däremot betingas kostnadsberäkningarna av människornas vilja att arbeta, ta risker osv. Betyget blir därför lågt men inte ”bottenbetyg”. Att CEA får lågt betyg även på kriterium 3 (validitet och reliabilitet) beror på att det satta målet ibland är ointressant, som till exempel antal döda och svårt skadade när det gäller 0-målet inom trafiken. Däremot är operationaliserbarheten hos CEA mycket hög och motiverar betyget 5 för kriterium 4. Jag bedömer också att CEA i allmänhet är lättare att förstå (kriterium 2) än CBA.

Att utvärdera metoderna genom en vertikal summering medför att alla kriterierna får samma vikt, vilket givetvis inte måste gälla generellt. Utvärderingen av metoder för utvärdering av olika åtgärder

* Intervallet avspeglar den osäkerhet som finns i metoden när det gäller hur beslutsfattarnas preferenser härletts. Försöker man via intervjuer, marknader och på annat sätt härleda preferenserna från individernas bedömningar blir betyget samma som i CBA, nämligen 4. Fastslår beslutsfattaren sina preferenser på ett mer förmyndaraktigt sätt sjunker betyget.

när det gäller skydd mot olyckor förs dock inte vidare här. Det är svårt att generellt både ge betyg och vikta kriterierna. För vissa problem och för vissa människor kan en del av kriterierna te sig mer betydelsefulla än för andra. Om läsarna accepterar mina kriterier kan man själv föra in betyg och eventuellt ge de olika kriterierna vikt för att i det speciella fallet göra det möjligt att kora en segrare.

8. Åtgärder för riskspridning

8.1 Hur försäkringsinstrumentet sprider riskerna och kan öka välfärden i samhället

Om många delar en risk är den totala nyttoförlusten i samhället ofta mindre än om det inte finns sådana möjligheter. Antag att vi har ett samhälle på 1.000 individer, där det årligen inträffar en olycka med materiella skador på 1 miljon kronor. Om individerna är riskogillare är nyttoförlusten av 1 miljoner kronor hos en individ större än 1.000 individers nyttoförlust av 1.000 kronor var. Instrument för att åstadkomma en sådan riskspridning utgörs av försäkringar, av statens (alla skattebetalares) ansvar vid till exempel katastrofer, och även av aktiebolagsformen. När det gäller riskspridning vid skydd mot olyckor är framförallt de två första av intresse.

Möjligheten till riskspridning, och därmed mindre nyttoförlust, gäller dock ej enbart materiella skador vid olyckor. Att man efter en olycka med personskada får sjukhusvård, till inga eller mycket låga kostnader för den som skadats, löser man i Sverige genom att landstingets skattebetalare gemensamt står för finansieringen. En annan lösning vore att individerna får teckna försäkringar som täcker de sjukvårdskostnader som uppstår. I båda fallen gäller att om individerna är riskogillare så blir samhällets nyttoförluster mindre med dessa lösningar än utan dem, om inte administrationen av skatter eller försäkringar kräver alltför stora resurser.

Hur är det då vid dödsfall? Som vi sett i kapitel 4 dör årligen cirka 2.500 personer – cirka 2,7 procent av det årliga antalet döda – i Sverige på grund av olycksfall. Vi kan inte fördela dödsfallen och inte heller skadefallen, utan det är vissa personer som dödas och skadas medan andra klarar sig. Vad som däremot kan fördelas är kostnader för sjukhusvård, inkomstbortfall för de anhöriga etc.

När det gäller andra åtgärder inom området skydd mot olyckor, t.ex. åtgärder för att förhindra olyckor och skadebegränsande åtgärder i förväg, anser vi att presentationen i framförallt kapitel 5 räcker.

Olika instrument, till exempel försäkringar, för att åstadkomma riskspridning kan emellertid också vara viktiga för att reducera samhällets nyttoförluster vid olyckor. Det är därför viktigt att redovisa instrumentens fördelar och begränsningar. Att vi behandlar just åtgärder för riskspridning för sig, och så långt bak i denna rapport, beror på att begrepp som förväntad nytta, riskgillare, riskogillare och riskneutral, som vi presenterat i föregående kapitel, krävs för vår diskussion om riskspridningsåtgärder.

Vi har ovan konstaterat att människor, när det gäller större belopp, ofta är *riskogillare*. Det innebär att de hellre tar det förväntade värdet av ett spel än själva spelet. Ett sätt att definiera inställningen till risk är att införa ett säkert belopp, som en människa eller en grupp tycker är lika mycket värt som spelet. Detta belopp brukar kallas för *säkerhetsekvivalent* (certainty equivalent). Vi kan exemplifiera detta med det tärningsspel som vi införde i avsnitt 7.4.3.1 ovan. Om det blev 1, 2 eller 3 på tärningen skulle du betala mig 10.000 kronor. Om det blev 4, 5 eller 6 skulle jag betala dig 10.500 kronor. Antag att vi nu höjer det belopp jag skall betala dig till exakt den nivå, där du är indifferent till valet att spela eller inte spela. Att inte spela motsvarar varken vinst eller förlust, det vill säga oförändrad förmögenhet, eller ett säkert 0 (i förmögenhetsförändring). Vi höjer nu successivt beloppet jag skall betala till dig, tills du förklarar att nu är du indifferent mellan att spela eller avstå. Säg att denna indifferens inträffar, då du skulle få 11.800 om det blir 4, 5 eller 6 och betala 10.000 om det blir 1, 2 eller 3. Spelets förväntade värde för dig blir i så fall $0,5 \cdot -10.000 \text{ kronor} + 0,5 \cdot 11.800 \text{ kronor}$ eller $-5.000 \text{ kronor} + 5.900 \text{ kronor}$ eller 900 kronor. Säkra 0 ger dig således samma nytta som detta spel med ett förväntat värde på 900 kronor. Hade du fått 11.801 kronor eller mer om det blev 4, 5 eller 6 hade du spelat. Hade du fått 11.799 eller mindre hade du valt att avstå.

En *riskogillare* kan nu definieras som så att för henne gäller, att hon hellre tar det förväntade värdet av ett spel än deltar i spelet, det vill säga säkerhetsekvivalenten (SE) är mindre än det förväntade värdet (FV). I vårt exempel gäller uppenbarligen att 0 kronor (SE) är mindre än 900 kronor (FV). För en riskneutral person gäller att $SE = FV$ och för en riskgillare att $SE > FV$.

Vi började i kapitel 2 med ett exempel där frågan var om villaägaren skulle ta en brandförsäkring med en årspremie på 1.500 kronor eller avstå. Villan (exklusive tomt) var värd 1 miljon kronor och sannolikheten för totalförstörelse var 0,1 %. (Möjligheten till småbränder bortsåg vi från.) Nu har vi möjlighet att analysera exemplet lite bättre. Villaägaren kan således välja mellan en säker uppoffring på 1.500 kronor per år eller delta i ett spel som kan beskrivas sålunda: $0,999 \cdot 0 \text{ kronor}$ (det vill säga sannolikheten för, multiplicerad med konsekvensen av att brand *inte* uppstår) $+ 0,001 \cdot -1.000.000$ (det vill

säga sannolikheten för, multiplicerad med konsekvensen av brand). Det förväntade värdet av spelet blir således -1.000 kronor. Eftersom det troligen för villaägaren handlar om en helt ruinerande förlust, om villan skulle brinna ned, är det mycket troligt att han tar försäkringen. Gör han det är han en riskogillare eftersom det säkra beloppet han kan tänka sig att betala (-1.500 kronor/år) $<$ FV (-1.000 kronor/år). Att vederbörande är beredd att betala 1.500 kronor/år kan innebära att han även kunde tänka sig 1.600 kronor, 1.700 kronor eller ännu större belopp i årspremie i stället för att vara oförsäkrad. Vi kan alltså säga att säkerhetsekivalenten är mindre än eller (möjligen) lika med 1.500 kronor/år. (Observera att -1.500 kronor är ett lägre belopp än -1.000 kronor liksom -30°C är en lägre temperatur än -20°C .)

Om säkerhetsekivalenten till spelet att ha villan oförsäkrad är till exempel -1.800 kronor/år ser vi att villaägarens välfärd ökar när han kan ta en försäkring för -1.500 kronor/år. Försäkringsbolaget har en förväntad årlig utbetalning per försäkringstagare på 1.000 kronor och har alltså ett överskott i premieinkomster på 500 kronor per försäkringstagare och år. Om administrationskostnaderna inte är alltför stora bör även försäkringsbolaget vinna på att teckna detta kontrakt. (Grovtt räknat och beräknat för flera år betalar de svenska sakförsäkringsbolagen ut $2/3$ av sina premieinkomster i ersättningsar. Eftersom de fortsätter att driva sin verksamhet ligger slutsatsen att detta är lönsamt för dem, nära till hands.) Vår slutsats är så här långt att både försäkringstagare och försäkringsbolag kan vinna på att det finns försäkringar. Vår preliminära slutsats är då också att samhället bör vinna på att vi har ett sådant instrument för att sprida risker. Detta gäller naturligtvis inte bara försäkringar för privatpersoner och bränder, utan även försäkringar mot stöld, ras, skred, översvämningar m m, och även för t ex företag, ekonomiska föreningar och kommuner.

8.2 Systematisering av riskspridningsinstrument

Två huvudkategorier finns, nämligen marknadsinstrument och den offentliga sektorns åtgärder.

a. Marknadsinstrument

som till exempel försäkringar, aktiebolagsformen, derivat (optioner, terminer m.fl. instrument) minskar risken, som vi sett ovan. När det gäller skydd mot olyckor är framförallt försäkringar av intresse. Möjligen kan också aktiebolagsformen vara intressant. En risk vid investeringar kan vara att olyckor, till exempel naturkatastrofer, inträffar. Aktiebolagsformen innebär då att ägaren begränsar risken

till det kapital som satts in i bolaget. Han är inte ansvarig för bolagets skulder med sina övriga ägodelar – t.ex. hus, bil, banktillgodohavanden, aktier i andra bolag osv.

Optioner och terminer tjänar till att minska de finansiella riskerna. Man kallar dem derivat, därför att deras värde är härlett av andra underliggande instrument, till exempel aktier. Eftersom aktiebolagsformen kan vara ett sätt att sprida risker vid olyckor kan således även derivat, till exempel en köpoption i detta aktiebolag, vara det.

Sammanfattningsvis kan dock sägas att det framförallt är försäkringsformen (brand-, trafikolycks-, översvämnings-, ras-/skredförsäkring samt även personskade-/dödsfallsförsäkringar knutna till olyckor) som är av intresse när det gäller marknadsinstrument för skydd mot olyckor.

b. Offentliga sektorns åtgärder

till exempel gratis sjukvård (eller sjukvård till mycket låga avgifter för den enskilde), statligt ansvar vid naturkatastrofer, lagar gällande obligatorisk trafikförsäkring, insättargaranti vid banksparande, garanterade minimipensioner med mera, minskar generellt individernas risktagande. Inom området skydd mot olyckor är det framförallt de tre första exemplen som är av intresse.

Att alla måste ha en trafikförsäkring och att det finns ett skydd för individen även om han råkar ut för en trafikolycka, där en annan vållande saknar denna försäkring, kan generellt innebära en välfärdsökning i samhället, enligt samma resonemang som ovan återgavs för brandförsäkringar.

Att den offentliga sektorn tar på sig ett ansvar vid naturkatastrofer, stora bränder som diskoteksbranden i Göteborg hösten 1998, eller stora sjöfartsolyckor som Estonia-katastrofen hösten 1994, kan också uppfattas som en slags tvångsförsäkring. Genom våra skatter finansierar vi alla en obligatorisk försäkring. Skillnaden mot försäkringar via marknaden är dels att den statliga är obligatorisk och omfattar alla, dels att den gäller endast vid katastrofer.

Vi ser alltså att både marknadsinstrumenten och den offentliga sektorns ingripande framförallt handlar om försäkringar (frivilliga eller tvångsmässiga). Vi har också konstaterat att försäkringar är ett viktigt instrument för att minska nyttoförlusten vid olyckor, och således tillsammans med till exempel åtgärder för att förhindra olyckor och skadebegränsande åtgärder i förväg, bör ingå i den uppräknade av åtgärder vi startade i avsnitt 5.1. Försäkringar är dock inte utan problem. De viktigaste ur samhällsekonomisk utgångspunkt kommer att behandlas i nedanstående avsnitt.

8.3 Problem med försäkringsinstrumentet

Vi ser tre huvudtyper av problem. De behandlas nedan.

a. Komplexitet

Även ett enkelt brandförsäkringskontrakt innebär ofta specificeringar av en mängd saker. Det kan gälla krav på sprinkler, automatlarm, brandvarnare, lokalernas tillstånd, utrustning, självrisker, med mera. Komplexiteten gör att administrations- och informationskostnaderna ökar både för försäkringsbolaget och försäkringstagaren. Den marginal som finns mellan den riskogillande försäkringstagarens säkerhets-ekvivalent, -1.800 kronor per år i vårt tidigare brandförsäkringsexempel – och det riskneutrala försäkringsbolagets förväntade årskostnad -1.500 kronor i exemplet – krymper och försvinner kanske om dessa kostnader blir stora.

b. Övriga transaktionskostnader

Med transaktionskostnader menas de kostnader som är förenade med själva transaktionen att köpa eller sälja något. Där ingår givetvis de kostnader som berördes under a) gällande kontraktens komplexitet, och de kostnader detta medför för säljare och köpare. Försäkringsbolagen betalar löner, hyror, reklam m.m. Som vi påpekat ovan har sakförsäkringsbolagen i Sverige förvaltningskostnader som motsvarar cirka 30 % av inbetalade premier. Ju högre förvaltningskostnaderna är desto färre lönsamma kontrakt kan skrivas för båda parter (presumptiva försäkringstagare och försäkringsbolag).

c. Asymmetrisk information

Med denna term avses att informationsnivån skiljer sig mellan försäkringstagaren och försäkringsgivaren. I vårt fall kan vi skilja på två olika problem vid försäkringar och asymmetrisk information. Dessa är:

1. Negativt urval

(svensk översättning av uttrycket ”adverse selection”). Vårt exempel från kapitel 2, om villaägaren skulle teckna en brandförsäkring eller ej, får visa vad detta innebär. Vi tänkte oss alltså i exemplet att sannolikheten för villabrand med en skada på 1 miljon kronor var 0,1 % räknat per år. Den förväntade utbetalningen per försäkringstagare var således 1.000 kronor/år. Om ett någorlunda stort försäkringsbolag fick hundratusentals försäkringstagare, som ville teckna brandförsäkringar för sådana villabränder, kan försäkringsbolaget vara ganska säkert på de årliga skadeersättningarna. På grund av försäkringsbolagets förvaltningskostnader skulle det kanske, även vid fungerande konkurrens mellan försäkringsbolagen, krävas premier på 1.500 kronor per år för att denna försäkring skulle vara intressant för

bolaget. Försäkringspremien 1.500 kronor per år är försäkringsekonomiskt (aktuariskt) rättvisande om bolagets transaktionskostnader – inklusive ”normal” kapitalavkastning – per försäkringstagare motsvarar 500 kronor per år.

Men, i den snåriga så kallade verkligheten gäller givetvis inte för alla exakt samma sannolikhet för brand. En del röker inte, andra är sängrökare. Vissa är noggranna med att släcka ljus, stänga av spisplattor och brödrostar, andra är mer slarviga. Somliga har omfattande utrustning för brandbekämpning och har gått kurser i hur man använder utrustningen, andra har varken utrustning eller utbildning. Dessa förhållanden gör att ”högriskgruppen” utan större tvekan borde kunna betala 1.500 kronor per år, medan ”lågriskgruppen” kanske inte gör det. Detta kan alltså leda till att försäkringsbolaget kommer att ha en opropotionerligt stor andel från ”högriskgruppen” bland sina försäkringstagare. Försäkringsbolaget får med andra ord ett ”negativt urval” (adverse selection) från gruppen potentiella kunder (ägare av miljon-villor i landet).

Varför skall vi bekymra oss om detta sneda urval? Det medför en hel del konsekvenser i samhället. En effekt är naturligtvis att försäkringsbolagen måste höja sina premier, då de efter någon tid upptäcker att verksamheten inte går ihop. Detta avskräcker ännu fler från ”lågrisk-gruppen”, vilket gör att andelen högrisktagare blir ännu större. Konsekvensen av detta kan bli att många avstår från brandförsäkring, eller att en marknad med en speciell försäkring för ”lågrisk-gruppen” kan växa fram.

Om det finns en möjlighet för försäkringsbolaget att på något billigt sätt separera grupperna hög- och lågrisk, kommer troligen detta att ske. Åtskilliga exempel på detta finns. Trafik- och vagnskadeförsäkringen kan differentieras efter hur lång körsträckan är. Stöldförsäkringspremien kan variera efter vilken kommun man bor i. Billigare trafik- och vagnskadeförsäkringar för organiserade helnykterister är ytterligare ett exempel.

Denna uppdelning har dock sina begränsningar. Man brukar ofta likna försäkringsbolagets problem med det problem köparen av en begagnad bil ställs inför. Vissa saker kan man lätt kontrollera, till exempel om bilen startar och går, om den verkar ”hänga ihop”, om lacken verkar intakt. Skall man veta exakt hur långt bilen gått kan man inte lita på vägmätarens ställning. Skall man veta precis hur bilens rostskador ser ut måste en noggrann undersökning till. Köper man bilen en sommardag är det svårt att få information om hur lätt den startar en kall vintermorgon och så vidare. Den tidigare ägaren vet i allmänhet detta. Han känner till plåtskadorna, hur långt bilen gått och hur lättstartad den är vid kall eller fuktig väderlek. Säljaren av den begagnade bilen har med andra ord ett kraftigt informationsövertag över de möjliga köparna. Marknaden för begagnade bilar

kännetecknas således av asymmetrisk information. Ytterligare en effekt av detta kan vara att det framförallt blir de sämsta bilarna som kommer ut på marknaden för begagnade bilar. De bättre bilarna behålls eller säljs till bekanta eller vänner.

Det vi kan konstatera beträffande begagnade bilar gäller också ofta vid försäkringar. De ”sämre försäkringstagarna” från försäkringsbolagets synpunkt (högriskgruppen) kommer att dominera marknaden. Möjligheterna för försäkringsbolagen att informera sig om riskskillnader är starkt begränsade, då förbättrad information ofta är kostnadskrävande. Dessa kunskaper finns dock oftast hos försäkringstagarna, som inte har några skäl att för försäkringsbolaget uppge svårkontrollerade egenskaper, som kan innebära högre premier. (Det huvudsakliga skälet till varför så kallade grupp-försäkringar blir billiga är att utrymmet för ”adverse selection” blir lågt, eftersom försäkringen är obligatorisk för alla gruppmedlemmar.)

2. ”Moral hazard”

(Här finns inte heller någon accepterad svensk översättning. Möjligen skulle ”försäkringsbetingat risktagande” kunna fungera, men riktigt bra är inte översättningsförsöket.) Med ”moral hazard” menas att förekomsten av en försäkring påverkar försäkringstagarnas beteenden, så att en heltäckande brandförsäkring leder till mindre intresse av att skaffa släckutrustning eller gå kurser i självskydd. En heltäckande vagnskadeförsäkring kan på motsvarande vis få många att köra bil med mindre säkerhetsmarginaler än utan denna försäkring. Hur den enskilde försäkringstagaren påverkas i sitt beteende har försäkringsbolaget små möjligheter att bedöma, medan försäkringstagaren vet mer om detta. Således är även ”försäkringsbetingat risktagande” ett exempel på asymmetrisk information.

Samhället vinner, som vi hävdade ovan, på att ha instrument som försäkringar för att sprida risker. Om blotta förekomsten av instrumentet leder till ökat risktagande så motverkar givetvis detta denna fördel. Försäkringsbolagen försöker på olika sätt minska denna ”moral hazard”. En sådan åtgärd är införandet av självrisiker. Andra exempel är att vissa krav måste vara uppfyllda för att full ersättning skall utgå. Bilen måste vara låst. Om företaget skall få teckna brandförsäkring krävs automatiskt brandlarm eller kanske sprinkler.

Diskussion

Både snett urval (adverse selection) och försäkringsbetingat risktagande (moral hazard) är exempel på asymmetrisk information. Skillnaden är att försäkringsbolaget vid snett urval inte *i förväg* kan mäta alla relevanta karaktäristika hos försäkringstagaren, medan försäkringsbetingat risktagande handlar om bristande möjligheter att göra skattningar av hur försäkringstagarens beteende blir *efter*

det han tecknat försäkringen. Båda dessa förhållanden reducerar den positiva bild vi gav av försäkringar tidigare. Hur det är med storleksordningen på denna reduktion är svårt att säga något generellt om. Såvitt jag vet finns det ingen för oss relevant empiri att tillgå. Vi är därför hänvisade till mer spekulativa resonemang.

Transaktionskostnaderna inom försäkringsverksamheten är relativt stora. När det gäller sakförsäkring motsvarar de cirka 1/3 av premieintäkterna. Detta förhållande begränsar rimligen omfattningen av lönsamma avtal på ett icke negligerbart sätt.

”Snett urval” är kanske ändå inte något större problem vid försäkringar mot trafikolyckor, arbetsskador och bränder. Att det förekommer så många försäkringar inom dessa områden i Sverige har olika förklaringar. Trafikförsäkringen (skydd för ”tredje man” vid trafikolyckor) är obligatorisk. Villaägarna är av långivarna (banker och hypoteksbolag) ofta tvingade att ha brandförsäkringar gällande huset. Ofta tecknar man i det sammanhanget en brandförsäkring även för lösöret. När lånen är nedamorterade till noll fortsätter villaägaren ”av bara farten” att betala sin brandförsäkring, även om tvånget från långivarna har fallit bort. Hyresgäster lär i betydligt mindre utsträckning brandförsäkra lösöret, enligt vissa uppgifter. En förklaring kan vara att man tycker det är för dyrt, och att de höga transaktionskostnaderna delvis skulle kunna vara orsaken. När det gäller arbetsskadeförsäkringar dominerar en statlig obligatorisk försäkring med en av arbetsgivaren inbetald avgift.¹

Vad innebär då ”moral hazard” inom området skydd mot olyckor. Tveklöst förekommer en sådan. Det finns dock faktorer som talar emot att denna skulle ha någon större betydelse för hushållen. En faktor är att man visserligen får en marknadsmässig ersättning av försäkringsbolaget vid brand eller inbrott, men att marknadsvärdet är lågt och till och med extremt lågt för många saker. Våra gamla fotoalbum, videoinspelningar av våra barn, våra sönderspelade favoritskivor och sönderlästa Pippi Långstrump-böcker, faster Sigrids gamla golvur, farfars rakspegel etc. betalar försäkringsbolaget inte mycket för. Vår betalningsvillighet (*reservationspriset*, som det heter på ekonomiskt språk) är väldigt mycket högre än det av försäkringsbolagen uppskattade marknadspriset.

En annan orsak till att moral hazard torde spela en mindre roll vid hushållens olycksförsäkringar är att det då ofta handlar både om egendoms- och personskador, och dessutom personskador som gäller försäkringstagaren själv och hans familj. Även om ersättningen för personskador eller dödsfall skulle vara väl tilltagen är det nog

1. En viktig lärdom i ekonomi är att den som betalar en avgift eller skatt inte alltid är den vars välfärd, vinst etc, påverkas av den. I detta fall är det givetvis huvudsakligen arbetstagaren som ”bär” avgiften genom lägre lön och/eller konsumenterna som gör det, genom högre priser på de slutliga produkterna.

knappast troligt att detta skulle göra oss betydligt mer slarviga med eld eller mer oförsiktiga vid bilkörning.

När det gäller företagsförsäkringar stämmer inte dessa argument i samma utsträckning. Det är möjligt att moral hazard därför har större betydelse när det gäller de tidigare nämnda försäkringarna. Å andra sidan gäller för många företag att bränder innebär förluster av good-will, vilket ofta inte går att försäkra sig mot.

8.4 Slutsatser om försäkringsinstrumentet som riskspridare vid skydd mot olyckor

Utan försäkringar hade den enskilda individen eller företaget fått bära hela risken själv. Att kunna ta försäkringar innebär en säker årlig uppoffring (försäkringspremien), som leder till en mindre nyttoförlust än den förväntade nyttoförlusten för den oförsäkrade. Att försäkringsverksamheten ökar välfärden i samhället bygger på:

1. att försäkringstagarna är riskogillare och att försäkringsbolaget i normalfallet – genom de stora talens lag – kan vara ganska säker på både inkomster och utgifter²,
2. att administrationskostnaderna (inklusive de som uppstår på grund av komplicerade kontrakt) inte är för stora för försäkringsverksamheten,
3. att asymmetrisk information mellan försäkringstagare och försäkringsbolag inte leder till stora problem när det gäller ”adverse selection” och ”moral hazard”.

Är dessa tre villkor uppfyllda kan alltså samhällets välfärd (nytta) öka genom att försäkringar mot en viss typ av olyckor införs. Försäkringarna kan vara frivilliga och skötas via marknaden, eller obligatoriska. De obligatoriska försäkringarna kan antingen administreras av de försäkringsföretag som finns på marknaden – detta gäller till exempel den obligatoriska trafikförsäkringen – eller hanteras av staten. Staten, eller det statligt ägda försäkringsinstitutet, kan antingen ta ut en avgift (arbetsskadeförsäkringen) eller skattefinansiera verksamheten (staten tar på sig ett ansvar vid katastrofer som stora översvämningar, jordskred etc.).

Den del av ”sakförsäkringsindustrin” som gäller skydd mot

2. Antag ett försäkringsbolag som försäkrar 1 miljon villor med ett ersättningsansvar upp till 1 miljoner kronor per styck. Antag att 1 promille av villorna i genomsnitt totalförstörs genom brand varje år och att inga andra brandskador förekommer. I genomsnitt skall försäkringsbolaget således betala ut 1 mdr kronor i årlig ersättning. Vissa år brinner det något mer, vissa år något mindre. Genom att man har så många försäkringstagare blir variationerna små enligt de stora talens lag. Viss spridning förekommer dock troligen, men knappast mer än kanske mellan 0,9 och 1,1 mdr kronor. Försäkringsbolaget kan alltså utgå från att utbetalningarna varje år blir 1 mdr \pm 10 %. Förhållanden som kan ändra detta som krig eller stora naturkatastrofer (så kallad force majeure) är vanligen undantagna i försäkringsvillkoren.

olyckor (brandförsäkringar, trafikförsäkringar m m) har en ganska betydande omfattning i Sverige. Detta tyder på att fördelarna av försäkringen bedömts vara större än kostnaderna (av individer eller lagstiftare). Om försäkringsföretagen kan reducera sina kostnader kan försäkringsverksamheten ofta expandera. Att sälja gruppförsäkringar är ett exempel på en innovation som syftar till att minska problemet med "adverse selection".

9. Effektivitet och fördelning

9.1 Problemet

Låt oss anta att en kommun tidigare har haft två deltidstyrkor inom räddningstjänsten och nu överväger att göra om den i centrum till en heltidsstyrka. Kommunen får ökade kostnader, men å andra sidan kortas insatstiden ner med 4–5 minuter. Tidigare erfarenheter har visat att det kan innebära stora fördelar. Överstiger fördelarna kostnaderna skall övergången till heltid i centrum tillstyrkas, enligt Hicks/Kaldor-kriteriet. Men problemet är att fördelarna nog är mycket olika fördelade i kommunen. För hushåll och företag i centrum kan den kortare insatstiden betyda mycket. I kommunens periferi, där insatstiden tidigare var 20 eller 25 minuter, har 5 minuters kortare insatstid ganska liten betydelse. För dessa människor skulle gratis utdelning av handbrandsläckare och utbildning i hur de används kanske kunna vara intressantare.

Problemen i detta exempel är två: dels om sådana fördelningseffekter skall tas med i beräkningarna, dels hur det i så fall skall göras. I detta avsnitt presenteras problemet och redovisas argument för och emot att inkludera fördelningseffekter i analysen. I avsnitt 9.2 redovisas och diskuteras två metoder för att vikta fördelar och kostnader för olika grupper. I avsnitt 9.3 redovisas en metod som innebär att utredaren begränsar sig till att *dokumentera fördelningseffekter*, vilket gör det möjligt för beslutsfattarna att ta hänsyn till dessa. Vi gör detta genom att gå tillbaka till det inledande exemplet. I avsnitt 9.4 slutligen sammanfattas slutsatserna i detta kapitel.

I kapitel 7, och i bilaga 4, har vi behandlat cost-benefit-analysen. Grunden för cb-analysen är något som kan kallas ”det potentiella kompensationskriteriet”, eller Hicks/Kaldor-kriteriet. Det potentiella kompensationskriteriet är det mest kända av alla föreslagna beslutskriterier och innebär att vinnarna (de som får flest fördelar av en åtgärd) skall kunna överkompensera förlorarna (de som drabbas av flest kostnader). Att vi kallade det för ett *potentiellt* kompensa-

tionskriterium beror på att Hicks/Kaldor-kriteriet inte kräver att vinnarna skall ersätta förlorarnas kostnader, endast att en sådan ersättning skall vara möjlig. Det spelar således inte någon roll vilka i samhället som får fördelarna och vilka som står för kostnaderna. Om rika människor får fördelarna och fattiga betalar kostnaderna, eller tvärtom, är likgiltigt. Nationalekonomerna Hicks och Kaldor har föreslagit ett besluts-kriterium, som bortser från fördelnings-effekterna. ”En krona är en krona är en krona ...” Vad finns det för argument för och mot denna ansats?

Låt oss först påpeka att cb-analys ofta förknippas med Hicks/Kaldor-kriteriet. Men cb-analys behöver inte vara lika med beslutsfattande byggt på det renodlade Hicks/Kaldor-kriteriet, även om det ofta är så. Två argument brukar användas för att man utgår från detta kriterium och således bortser från fördelningseffekterna. Det första är av *praktisk natur* och innebär att cb-analysen begränsas till renodlad mätning av samhällets effektivitet à la Hicks/Kaldor. Man hävdar att kostnaderna för att bestämma fördelningskonsekvenserna av en åtgärd ofta är större än fördelningsvinsterna. Argumentet innebär att man kan bortse från vem som får fördelarna och vem som bär kostnaderna, därför att sådana beräkningar ”kostar mer än de smakar” för samhället. Det andra argumentet är att den *existerande inkomst-/välfärdfördelningen är just sådan som statsmakterna (regering/riksdag) önskar*, och att det är därför man skall bortse från fördelningskonsekvenserna.

Argumenten är som synes inte invändningsfria. Det första innebär att man som en tumregel vid praktiska beslut kan bortse från fördelningsaspekter. Tumregler har alltid undantag och så också denna. Även det andra argumentet kan kritiseras. Att vi har den fördelning vi (= statsmakterna) önskar i samhället skulle vara ett kraftfullare argument, om det var så att statsmakterna alltid kunde åstadkomma omfördelningar utan kostnader eller till mycket låga kostnader. Så är som bekant inte fallet. En skatt på dem som är rika för att öka bidragen till de fattiga kan leda till minskad vilja hos de rika att arbeta, utbilda sig och ta risker. De ökade bidragen till de fattiga kan innebära att incitamenten för dem att själva ta sig ur sin situation minskar. Dessutom kräver omfördelningar en viss administrativ apparat. Den amerikanske nationalekonomen Arthur Okun (1975) har infört metaforen ”the leaky bucket” (den läckande hinken) för att beskriva dessa förhållanden. Tar man 10 liter från de rika och hinken läcker, så återstår kanske bara 6, 5, 4 ... liter vatten åt de tynande, fattiga plantorna. Vårt andra argument kan därför omformuleras till en analysfråga: kan ett visst projekt åstadkomma en önskad fördelning billigare än de bästa alternativ som står till buds?

Politiker och andra beslutsfattare är inte bara intresserade av effektivitet – att få så stor välfärd som möjligt i samhället – utan i all-

mänhet också av hur denna välfärd fördelas. Om de skulle vilja använda kostnads-nyttaberäkningar som beslutsunderlag, bör beräkningarna inkludera fördelningseffekter. Tänkbara åtgärdsprogram kan, enligt vad vi har kommit fram till, delas in i tre grupper:

- a. De som uppfyller kriteriet för ekonomisk effektivitet (Hicks/Kaldor-kriteriet).
- b. De som inte uppfyller Hicks/Kaldor-kriteriet, men som är bättre än alla andra program när det gäller att nå önskvärd fördelning (lågt läckage från ”hinken”).
- c. De som inte uppfyller Hicks/Kaldor-kriteriet och är mindre goda än något annat program när det gäller att nå önskvärd fördelning.

Åtgärder som hör hemma i C-gruppen bör inte genomföras. Projekt som faller inom A bör genomföras, eftersom de är överlägsna, både ur effektivitets- och fördelningssynpunkt. Därefter kan man antingen skapa en mer önskvärd fördelning, så länge läckaget är mindre än 100 % av överskottet, eller också kan man sedan åtgärden har genomförts korrigera fördelningen på ett billigare sätt med andra åtgärder. Projekt som återfinns i grupp B visar på det traditionella dilemmat mellan effektivitet och fördelning. Hur mycket av mindre effektivitet får en mer önskvärd fördelning kosta?

Låt oss först konstatera att vi nått ganska långt i vår argumentation, innan vi försöker besvara denna fråga. Vi har sagt att projekt som uppfyller Hicks/Kaldor-kriteriet (= A ovan) bör genomföras. Vi har också konstaterat att om projekt som inte uppfyller Hicks/Kaldor skall genomföras, så beror det på att de är de mest effektiva (lågt spill från hinken) när det gäller att nå en viss fördelning. Inte ens alla sådana projekt, det vill säga projekt i kategori B ovan, bör dock genomföras, eftersom vi inte är beredda att offra hur mycket som helst för att nå en given fördelning.

9.2 Hur mycket får en bättre fördelning kosta?

Flera försök att väga samma fördelnings- och effektivitetsaspekterna i ett totalmått har gjorts. Antag att de intressanta fördelningskategorierna är ”fattiga” och ”rika”. Man har då sagt sig att samhällets värderingar, som yttrar sig genom till exempel en riksdagsmajoritet, är sådana att en krona för de rika är mindre värd än en krona för de fattiga. En ”fattigkrona” > en ”rikkrona”, på motsvarande sätt som en dollar är mer värd än en svensk krona. Hur skall då värdet på en fattig- respektive rikkrona bestämmas. Här finns flera förslag. Ett innebär att man utifrån skatteskalornas utformning skall kunna avläsa dessa vikter. Förslaget – ursprungligen utformat av USA-ekonomen Eckstein (1959) – utgick från progressiva skatter, det vill säga att höginkomsttagare betalar högre procentuell andel av sina inkomster

än låginkomsttagare, och att denna utformning är grundad på principen om lika uppoffring av skattebetalarna. Antag att 30 % marginalskatt gäller för en person som tjänar 15.000 kronor per månad och att marginalskatten är 50 % för den som får 25.000 kronor. Om dessa skatteskalor konstruerats efter principen om lika marginell uppoffring kan vi säga att 1 kronas uppoffring för den ”fattige” (15.000 kronor i månadsinkomst) motsvarar $0,5/0,3 = 1,67$ kronors uppoffring för den ”rike”. Varför? Jo, vi låter den rika personen betala 50 öre av en intjänad krona på marginalen medan den fattige får betala 30 öre. Dessa bidrag till statskassan innebär, enligt våra förutsättningar, lika marginell uppoffring. Marginalnyttan för en rik av 50 öre är således lika med marginalnyttan för en fattig av 30 öre, det vill säga marginalnyttan av 1,67 kronor för den rike motsvarar marginalnyttan av 1 krona för den fattige.

Om det skulle vara så kan vi inte summera fattig- och rikkronor utan att ta hänsyn till ”växelkursen”, vilken i vårt fall blir att det går 1,67 rikkronor på varje fattigkrona. Ett projekt som innebär en fördel på 9.000 kronor för den fattiga gruppen och en kostnad på 12.000 kronor, och som helt betalas av de rika, borde enligt det traditionella Hicks/Kaldor-kriteriet inte genomföras, eftersom kostnaderna överstiger fördelarna. Vår ”växelkurs” innebär att vi istället skall jämföra fördelar uppgående till 15.000 ($1,67 \cdot 9.000 = 15.000$) ”rikkronor” till den fattiga gruppen mot kostnader på 12.000 ”rikkronor” för den rika gruppen. Projektet uppfyller efter denna omräkning i ”enhetlig valuta” nu Hicks/Kaldor-kriteriet.

En annan ansats har föreslagits av den amerikanske ekonomen Burton Weisbrod (1968). Han vill att man istället utifrån beslutade projekt i efterhand skall skatta, vilken betydelse fördelningshänsynen haft vid valet. Antag att vi har två projekt X och Y som båda är lika kostnadskrävande, men där X har fördelar som i nuvärde med 5 miljoner kronor överstiger kostnaderna. För Y gäller att nettofördelarna i nuvärde är 6 miljoner kronor. Den enda övriga skillnaden är fördelningen mellan två grupper, ”fattiga” och ”rika”. Fördelningen framgår nedan:

Projekt	Nettofördelar i nuvärde i miljoner kronor:		
	Rika	Fattiga	Totalt
X	3	2	5
Y	4,5	1,5	6

Antag att man ändå har valt X, trots att Y totalt sett är bättre. Eftersom fördelningen var det enda som i övrigt skilde våra projekt åt måste valet, enligt Weisbrod, bero på att man fäst stor vikt vid den större ökning av fördelar för de fattiga, som projekt X innebär. Antag

att en ”rikkrona” har värdet 1 och en ”fattigkrona” värdet $1+a$. Vi skulle då kunna beräkna denna vikt ur följande olikhet:

$$3 + (1+a) \cdot 2 > 4,5 + (1+a) \cdot 1,5.$$

Löser vi ut a finner vi att det måste vara större än 2 för att ovanstående skall gälla. (Stoppar vi in värdet 2 på a får vi $3 + 3 \cdot 2$ på vänstra sidan olikhetstecknet, och $4,5 + 3 \cdot 1,5$ på den andra sidan. Båda dessa summor blir 9, och för att den vänstra skall bli större krävs tydligen att $a > 2$.)

Vi kan alltså i efterhand förklara beslutet genom att säga att beslutsfattarna tydligen värderade nettofördelarna till den fattiga gruppen till mer än 3 gånger ($1+a > 3$, om $a > 2$) nettofördelarna för den rika gruppen.

Vad skall vi nu säga om dessa båda ansatser?

Eckstein

1. Varken skattesystemet i USA eller Sverige är utformat med lika marginell uppoffring som en bärande princip.
2. Man kan inte studera skatteskalorna isolerat utan olika bidrag och bortfall, och avtrappningar av bidrag hör också hit.
3. Den offentliga sektorns totala skatteuttag blir således en mycket sammansatt produkt, vars totala storlek vid olika inkomster troligen inte varit uppe till noggrann prövning var gång ett bidrag, en skatt eller en avgift ändrats.

Weisbrod

1. Det är troligen ofta andra saker än fördelningen som påverkat beslutsfattarna. Det kan med andra ord ofta vara skillnader i andra faktorer, som är ”svåra” att uttrycka i monetära värden, till exempel miljökonsekvenser, som påverkat beslutet.
2. Har beslutsfattarna verkligen varit informerade om alla för beslutet relevanta förhållanden när de bestämde sig? Om beslutsfattarna verkligen var informerade om hur fördelningen skulle bli för olika grupper, kan man tycka att det vore bättre om de bestämde fördelningsvikter explicit. Fördelningsfrågan borde då bli mer genomdiskuterad och beslutsfattaren får anledning att fundera över sina preferenser.
3. Värdet av att beräkna implicita fördelningsvikter från tidigare beslut är begränsat, bland annat därför att mycket förändras över tiden. En grupp som var eftersatt (”fattig”) för 10 år sedan kanske inte är det i samma utsträckning längre.

Själv är jag, vilket torde ha framgått ovan, ganska kritisk till båda dessa ansatser. Men argumenten behöver återges, eftersom de framförts och använts. Ytterligare ett skäl till presentationen är att läsaren

självt kan ha funderat över om inte fördelningsproblemet kunde lösas på något sätt, som påminner om de ovanstående.

En ytterligare kritisk invändning, som gäller båda förslagen, är att det finns en nästan oändlig mängd tänkbara fördelningsgrupper. Vi har ovan diskuterat i termer av ”rika” och ”fattiga”. Enbart dessa begrepp kan givetvis definieras på en mängd olika sätt. Den fördelningsvikt som beräknats när definitionen av rika är 25.000 kronors månadsinkomst, gäller inte nödvändigtvis vid 40.000 kronor per månad osv.

Fördelning handlar dessutom inte bara om fattig eller rik. Beslut av centrala beslutsfattare visar att kön¹, familjestorlek, stad eller land, skyddad eller oskyddad trafikant m.fl. kategorier, har varit och är av intresse vid fördelning av fördelar och kostnader.

I nästa avsnitt presenteras ett, enligt min bedömning, rimligare sätt att ta hänsyn till fördelningsaspekter.

9.3 Den sociala planeringsbalansen

Ett bra sätt att få med fördelningsaspekterna har den engelske planeraren och ekonomen Lichfield (1964, 1968) infört. Det verktyg han använder kallar han för *social planeringsbalans* (social planning balance). Han kallar de kategorier som är av betydelse för beslutsfattaren att hålla isär för *incidens-kategorier*.² Kategorier är ett bättre samlande uttryck för sådana beskrivningar än grupper. Begreppet grupp för lätt tankarna åt fel håll i detta sammanhang. Lichfields uppdelning i incidens-kategorier gör att man kan tillhöra flera sådana samtidigt. Samma person kan till exempel vara både bilförare, gångtrafikant, fastighetsägare och kund i vissa affärer. Incidens-kategoribegreppet innebär att vi försöker beräkna hur vi påverkas av till exempel en ny trafikled genom en stad i egenskap av bilförare, gångtrafikant, fastighetsägare, kund i affärer etc.

Tankegången hos Lichfield är att man i den sociala planeringsbalansen bokför fördelar minus kostnader av olika projekt för dessa incidens-kategorier. Om ett projekt ger en viss fördel för en incidens-kategori och en lika stor kostnad för en annan får självfallet inte dessa kvittas mot varandra, utan alla fördelar och kostnader skall noteras på respektive incidens-kategori.

Hur skall man då välja incidens-kategorier? Det är två saker som är viktiga att tänka på:

1. Incidens-kategorierna måste vara intressanta för beslutsfattarna.

1. En översikt av riskforskningen med avseende på könsskillnader finns i Gustafsson (1997).

2. Incidens betyder inträffar, infaller. Skatteincidens, som är ett etablerat område inom ekonomisk teori, handlar om vem som egentligen bär en viss skatt, på vilka skatten faller.

Även om vi som utredare kan belysa effekten av en heltids-istället för en deltidstyrka i räddningstjänsten uppdelad på kategorierna rödhåriga bilägare i radhus, män med moped och helskäg i flerbostadshus, kvinnliga cyklister med rastaflätor i villor etc., är detta ointressant, eftersom beslutsfattarna (förhoppningsvis) inte är intresserade av några fördelningsmål för just dessa kategorier. Vilka kategorier är då intressanta? Ett sätt att avgöra detta är helt enkelt att fråga de uppdragsgivare eller beslutsfattare, som skall använda analysresultatet om detta. Om inte detta är möjligt, eller om man inte får några svar, kan man studera utfallet av några tidigare beslutade åtgärder eller uttalanden för att skaffa sig en vägledning. Inkomst- och förmögenhetsnivå, familjestorlek, region kan vara sådana exempel på relevanta fördelningsstorheter för politiker.

2. För att analysresultatet skall bli ”hanterligt” för beslutsfattarna får inte antalet incidenskategorierna bli för stort. Kan vi få uppgifter om fördelningen på 5 olika inkomstklasser, 3 familjestorlekar, 4 förmögenhetsstorlekar och 5 regioner innebär detta en uppdelning på 300 ($5 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 300$) kategorier för varje projekt. Har vi fem projekt som vi gör beräkningar för, skulle beslutsfattarna få ta ställning till en matris med 1.500 rutor som slutprodukt. Detta måste anses vara alldeles för svårt att bedöma, och därför begär beslutsfattarna sannolikt en mer komprimerad presentation. För att undvika onödigt arbete bör man tänka på det i förväg och utgå från att en hanterbar redovisning kan ha 50, 60 och kanske maximalt 100 rutor.

I tabell 9.1 ser vi en tänkt social planeringsbalans för tre brandsäkerhetsprojekt. Vi antar här att de gäller för en kommun med 35.000 invånare (25.000 hushåll), som haft två deltidstyrkor tidigare, varav en i centrum. Projekt 1 (P_1) innebär att man i kommunens centrum istället väljer en heltidstyrka på 5 man. Detta innebär en kostnadsökning på cirka 6 miljoner kronor per år för kommunen, men den 4–5 minuter kortare insatstiden väntas innebära totala fördelar på 7 miljoner kronor. I P_2 gör man den förändringen jämfört med tidigare (= 0-alternativet) att man till vissa hushåll gratis delar ut handbrandsläckare plus brandvarnare med 10-årsbatterier. De deltidbrandmän, som svarar för utdelningen, ger dessutom en kortare instruktion i handhavandet. Utdelningen skall göras till de 3.000 hushållen i kommunens periferi, som har längre insatstid än 20 minuter. Alla dessa bor i enbostadshus. Kostnaden för släckare, varnare och instruktion beräknas, som årskostnad, uppgå till 150 kronor per hushåll eller totalt 450.000 kronor per år. P_3 slutligen innebär att båda dessa projekt genomförs.

Som incidenskategori har man beslutat att skilja mellan bostadsbränder hos de 3.000 perifert boende hushållen (I_1), bostadsbränder hos de övriga 22.000 hushållen i kommunen (I_2), den offentliga sektorns byggnader i kommunen (I_3), den privata sektorns övriga byggnader i kommunen (I_4), trafikanter som är kommuninvånare (I_5), övriga olyckor för kommuninvånarna (drunkning, skogsbränder osv.) (I_6), kommunens skattebetalare (I_7), och slutligen effekter för icke-kommuninvånare, framförallt genomfartstrafikanter (I_8). Värdena i tabell 9.1 är valda så att de skall stämma ungefär med de värden vi redovisat i tidigare rapporter (Juås och Mattsson 1994–98). Har vi missat någon uppgift, eller över-/underskattat den, får läsaren ha överseende med detta. Det är själva principen med en social planeringsbalans, som här är viktigast att beskriva.

Tabell 9.1

Social planeringsbalans, som visar fördelar minus kostnader i miljoner kronor per år, för tre tänkta projekt (P_1 , P_2 och P_3) om ökad brandsäkerhet i en kommun, och med uppdelning på åtta incidenskategorier.

Incidenskategori	Projekt		
	P_1 (heltid)	P_2 (släckare/varnare)	P_3 (P_1+P_2)
I_1 (bostadsbränder hos de perifert boende)	0,2	1,0	1,1
I_2 (bostadsbränder hos de centralt boende)	3,5	0,0	3,5
I_3 (bränder i den offentliga sektorns byggnader)	0,5	0,0	0,5
I_4 (bränder i privata sektorns övriga byggnader)	1,0	0,0	1,0
I_5 (effekter på trafikanter som är kommuninvånare)	1,0	0,0	1,0
I_6 (övriga effekter för kommuninvånare)	0,3	0,0	0,3
I_7 (kommunens skattebetalare)	-6,0	-0,45	-6,45
I_8 (effekter på icke-kommuninvånare)	0,5	0,0	0,5

Eftersom poängen med en social planeringsbalans är, att en fördel på en krona för en grupp inte kan kvittas mot en kostnad på en krona för en annan grupp, har vi inte summerat vertikalt ovan. Vill man ändå göra en sådan summering, något som bygger på att ”en krona är en krona är en krona” oavsett vem som får den eller betalar den, ser man att fördelar minus kostnader per år för projekt 1 uppgår till 7–6 eller 1 miljon kronor. För projekt 2 blir motsvarande 1–0,45 eller 0,55 miljoner kronor och för projekt 3 blir det 7,9–6,45 eller 1,45 miljoner kronor. Resultatet av projekt 3 blir inte en horisontell summering av de båda andra projekten, eftersom projekten för incidens-

kategori 1 (de 3.000 hushållen i periferin) är interdependenta (jämför avsnitt 7.4.2).

Om en heltidskår införs (P_1) åstadkoms en viss, men inte stor brandreducerande effekt för denna grupp (= 0,2 miljoner kronor). Om handbrandsläckare+brandvarnare delas ut till denna grupp, samtidigt som instruktion om hur de skall användas ges, men de två deltidskårerna behålls (P_2), får gruppen en ganska stor årlig fördel (1,0 miljoner kronor). Om både heltidskår i centrum plus gratisutdelningen av släckare och brandvarnare genomförs (P_3) blir den sammanlagda effekten mindre än 1,2 miljoner kronor. Vi har här antagit 1,1 miljoner kronor. Orsaken är framförallt att fördelen med en heltidskår med kortare insatstid blir mindre om hushållen har brandvarnare och -släckare, och dessutom kan hantera dem, än om denna utrustning endast finns i vissa hushåll.

För en beslutsfattare, som lägger större vikt vid de perifert boende än de som bor centralt, ökar lönsamheten av projekt 2 och 3. Projekt 2 gynnas av beslutsfattare som bortser från, eller fäster mindre vikt vid, effekter på icke-kommuninvånare, det vill säga incidenskategori 8. Planeringsbalansen gör ytterligare jämförelser möjliga, men dessa överlämnas till läsaren.

Avslutningsvis förtjänar att påpekas att överskott i miljoner kronor för olika projekt kan vara ett mindre bra kriterium, om projekten skiljer sig åt i storlek. Projekt 1 och 3 ovan kostar ungefär lika mycket, medan projekt 2 är väsentligt billigare för kommunens skattebetalare. Det är ”lätt” för projekt 1 och 3 att visa överskott på en miljon kronor, men i relation till budgetupppoffringen (cirka 6 miljoner kronor) motsvarar detta endast cirka 15–20 %. För projekt 2, med en kostnad för kommunens skattebetalare på 0,45 miljoner kronor, innebär ett överskott (fördelar minus kostnader) på 0,55 miljoner kronor (1,0–0,45 miljoner kronor) en avkastning på drygt 120 % ($0,55/0,45 = 11/9$ eller 1,22). För att få störst avkastning av en viss budget, och inte systematiskt missgynna (budgetmässigt) små projekt, bör därför projekten rangordnas efter kvoten mellan fördelar och kostnader. För vidare diskussion av detta, se till exempel Mattsson (1970, kap. 7).

9.4 Slutsatser i punktform

1. Beslutsfattare är ofta intresserade av både *effektivitet* – att få så stor avkastning totalt sett av givna resurser som möjligt – och av hur *fördelningen* blir av fördelar och kostnader för åtgärden.
2. Därför bör ett acceptabelt beslutsunderlag för beslutsfattarna helst omfatta både effektivitet och fördelning.
3. I samband med riskhantering vid skydd mot olyckor gäller, att man vill mäta konsekvenserna för samhället. Den mest använda och mest utvecklade beslutsformen när det gäller att mäta

- samhällseffekter är kostnads-nyttaanalysen (cost-benefit-analysen). I sin traditionella utformning baseras denna analys på det så kallade Hicks/Kaldor-kriteriet. Detta innebär att alla projekt där fördelarna i nuvärde överstiger kostnaderna skall genomföras. Övriga sänker samhällets välfärd eller påverkar det inte, och skall därför inte genomföras.
4. I många fall ger rangordningen efter det renodlade Hicks/Kaldor-kriteriet ett fullt acceptabelt beslutsunderlag. Det kan gälla när fördelningseffekterna är små, oklara eller alltför kostnadskrävande att fastställa. Många projekt uppvisar sådana karaktäristika. Fördelarna och kostnaderna sprids ofta ut bland många och svåridentifierbara grupper, där ingen grupp står för en stor andel.
 5. I andra fall kan det vara önskvärt och uppnåeligt att inkludera fördelningseffekter. Även här gäller att projekt som uppfyller kriteriet för ekonomisk effektivitet (Hicks/Kaldor-kriteriet) som regel bör genomföras. Så länge "the leaky bucket" inte läcker ut 100 % av fördelsöverskottet kan en önskvärd fördelning nås genom dessa projekt, samtidigt som samhällets totala välfärd ökar.
 6. Projekt som inte uppfyller Hicks/Kaldor-kriteriets krav för välfärdsökning skall endast komma ifråga, om de är effektivare än alla andra program när det gäller att nå önskvärd fördelning. Även åtgärder som uppfyller fördelningsvillkoren har naturligtvis en gräns för hur mycket de får kosta i dålig effektivitet.
 7. För att kunna svara på om priset för en önskvärd fördelning, enligt punkt 6 ovan, är rimligt bör fördelningen på något sätt inkluderas i analysen. Olika möjligheter finns att bygga ut cb-analysen till att även omfatta fördelningseffekter. Förslag har framförts om att skaffa "växlingskurser" för hur en krona till en fördelningsgrupp utfaller i relation till en krona till en annan. Dessa förslag har utgått från skatteskalornas utformning (Eckstein) och tidigare beslut om offentliga projekt (Weisbrod).
 8. Betydande invändningar mot båda dessa metoder gjordes. Därför blev rekommendationen att utredaren istället skulle nöja sig med att dokumentera fördelningskonsekvenserna för grupper eller kategorier som är relevanta för beslutsfattarna. Vi redovisade och rekommenderade därför en så kallad *social planeringsbalans*, där effekterna redovisas på olika *incidenskategorier*.

10. Samhälls- och beslutsfattarekonomi

Principal-agentteori och styrmedel

10.1 Problemet

Våra exempel i kapitel 1 har bland annat gällt om villaägaren skulle försäkra, företaget sprinkla och om kommunen skulle tjäna på att lägga ned en deltidstation inom räddningstjänsten. Redan där pekade vi alltså på att risker ofta är kopplade till beslut. Vi har i de tidigare kapitlen pläderat för att beräkningar av *samhällets kostnader och nytta* bör vara det mest relevanta beslutsunderlaget. Vi har hävdat att om vågskålen med fördelar väger tyngre än vågskålen med kostnader för samhället så ökar åtgärden – den nya brandstationen, sprinkleranläggningen, utbildningen i självskydd – välfärden i samhället. Vi har också sagt att vi med samhället vanligtvis avser alla individer i Sverige, både de nu levande och de som i framtiden kommer att påverkas av att vi till exempel har byggt den nya brandstationen, avstått från att sprinkla och beslutat ge kursen i självskydd.

Men samhället är en abstraktion. Det är inte samhället som fattar beslut. Beslutsfattare består av enstaka hushåll, företag, kommuner, myndigheter. När det gäller om anläggningen skall sprinklas är det företagets VD eller säkerhetschef som oftast är beslutsfattaren. Om han inte skaffar sprinkler ökar sannolikheten något för en stor brand. Hans beslut baseras troligen på vad som händer med företaget om han genomför något av de möjliga besluten. Hans beslut styrs inte primärt av storleken på samhällets fördelar och kostnader, utan av effekten på företagets kostnader och intäkter. När hushållet skall avgöra om det skall köpa handbrandsläckare, är det knappast heller troligt att medlemmarna först undersöker vilka samhällseffekter beslutet får.

Vi kan naturligtvis också utföra kalkyler och analyser för dessa

kategorier beslutsfattare. En sådan beräkning bör kallas för en företags- respektive hushålls-(eller privat-) ekonomisk kalkyl (analys). Som en sammanfattande benämning för dessa mer eller mindre genomtänkta beräkningar använder vi uttrycket beslutsfattarkalkyl eller -analys. Dessa analyser, som kanske bara är gjorda på en bit papper eller rentav genom ett snabbt övervägande i huvudet när man ser handbrandsläckaren och prislappen i järnaffären, baserar sig rimligen på *beslutsfattarens fördelar och kostnader*.³ Beräkningarna kan totalt eller till sina huvuddrag överensstämma med en samhällsekonomisk kalkyl av samma sak. Det finns dock flera orsaker till att skillnader, ibland betydande sådana, kan uppstå. Innan vi går in på dessa bör vi behandla en tredje kategori – förutom samhället och beslutsfattaren – som ofta urskiljs i dessa sammanhang, nämligen riskbäraren.

Beslutar sig företagets VD för att inte sprinkla ökar sannolikheten något för en betydande brand (spridningen runt det förväntade värdet ökar, jämför kap. 5 och 6). Denna riskökning bärs till en del av företaget, men kanske också av försäkringsbolaget, anställda, kunder och leverantörer. Vi kan kalla dessa för *riskbärare*. Att risker bärs av andra än beslutsfattarna är ett skäl till att beräkningar av samhällets kostnader och fördelar skiljer sig från motsvarande beräkningar för beslutsfattaren. Men det är inte bara risker som kan bäras av andra, utan också effekter som finansieringskonsekvenser, restid med mera. Beslutar sig den kommunala räddningstjänsten för att införa avgifter för felaktiga automatlarm får företag, myndigheter etc., bära en del av räddningstjänstens kostnader. Införs bestämmelser om lägre hastighetsgränser i förening med ökad polisövervakning, bärs en stor del av kostnaderna för denna åtgärd av polisen och trafikanterna (framförallt i form av längre restider).

Att andra än beslutsfattaren ibland bär den förändrade olycksrisken är sant. Det är också sant att andra än beslutsfattaren bär kostnader för att åstadkomma denna ändrade olycksrisk. Det är för vårt syfte mindre intressant att separera i kategorier som riskbärare, restidsförlängningsbärare, miljökostnadsbärare etc. Det intressanta, när det gäller riskhantering vid skydd mot olyckor, är att beräkningarna av fördelar och kostnader, där förändrad olycksrisk kan vara en komponent, för beslutsfattaren kan skilja sig från motsvarande för samhället. Låt oss därför nu dels behandla orsakerna till denna skillnad, dels vad vi kan och bör göra åt den.

3. Även om beslutsfattarna inte utför dylika beräkningar betar de sig kanske *som om* de gjorde det, vilket kan räcka för att grunda vår teori på att "beslutsfattarlön-samhet" är styrande för besluten. För mer utförlig diskussion av detta se Mattsson (1995a).

10.2 Orsaker till skillnader mellan samhälls- och beslutsfattarekonomi

I den forskning som bedrivits av den så kallade kostnads-nyttagruppern, med finansiering av SRV, har ämnesområdet samhälls- och beslutsfattarekonomi behandlats i flera rapporter, mest utförligt i Mattsson (1995a).

De viktigaste orsakerna till skillnader mellan samhällsekonomiska och beslutsfattarekonomiska beräkningar är:

a. Ofullständig information

Beslutsfattaren kan vara felinformerad om effekter, prisläge, livslängd, driftssäkerhet m.m., för t.ex. automatlarm, handbrandsläckare eller sprinkler. Det kan till och med vara så att vederbörande inte ens vet att utrustningen existerar. Informationsbrister behöver inte bara gälla utrustningen, utan kan också gälla vilken effekt på brandförlopp som olika material i byggnader har eller hur sektionering av dessa byggnader påverkar brandspridningen. Beslutsfattarens brist på kunskap kan också gälla om det förekommer kurser i självskydd och vilken inriktning dessa i så fall har.

b. Externa effekter

Om ett hushåll i ett flerbostadshus skaffar sig brandvarnare och/eller handbrandsläckare minskar brandrisken något även för andra i huset. Motsvarande positiva effekt gäller om en affär i ett köpcentrum förbättrar sin utrustning. En kommun som lägger ner en deltidsstation i periferin påverkar även grannkommunens brandsäkerhet negativt. Vad en beslutsfattare gör påverkar även andra beslutsfattare, utan att detta har några finansieringskonsekvenser för dessa. Sådan påverkan brukar kallas för externa effekter. En uppdelning i positiva och negativa externa effekter brukar man göra. Båda vållar problem, när det i ett samhälle med decentraliserat beslutsfattande gäller att uppnå så stor välfärd som möjligt. Kommunen som lägger ner en deltidsstation kanske inte skulle ha gjort det om man tagit hänsyn till effekterna för grannkommunerna. Intresset av att skaffa brandvarnare/handbrandsläckare skulle vara större hos ett hushåll i flerbostadshuset om fördelarna för övriga i huset på något sätt kom det egna hushållet till godo. Från allas (det vill säga samhällets) synpunkt kan således det decentraliserade beslutsfattandet leda till att alltför många deltidsstationer i kommunens periferi läggs ned eller att alltför få handbrandsläckare och brandvarnare skaffas av dem som bor i flerbostadshus.

c. Försäkringar

Företag, hushåll och andra beslutsfattare kan försäkra sin egendom mot till exempel brand. Denna riskspridning innebär stora fördelar

för samhället, men medför också komplikationer i form av till exempel moral hazard, vilket vi behandlade i avsnitt 8.3. Försäkringar kan alltså minska motivationen för hushåll, företagare med flera att skaffa ytterligare brandsäkerhetsutrustning, att utbilda sig eller sin personal, att vara vaksam på risken för olyckor och att fundera på vad man kan och bör göra åt denna risk. Höga självrisker och minskade premierabatter kan minska problemet om brand inträffar, men inte avskaffa det. För att eliminera problemet skulle det krävas att beslutsfattarna upplever de verkliga riskerna, och då har försäkringsmomentet försvunnit.

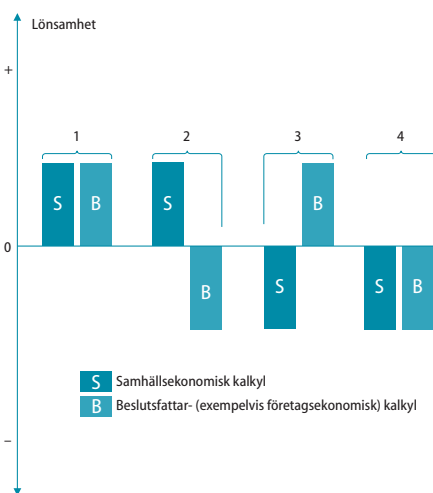
d. Felaktiga styrmedel

Lagar och förordningar kan vara felaktiga ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Vi inom kostnads-nyttagruppern tycker oss ha funnit att småhusägarna i Sverige tvingas till alltför mycket sotning (Mattsson, 1994c), och att lagstiftningen om speciell utbildning och utrustning för tillfällig svetsning och skärning ("heta arbeten") inte är samhällsekonomiskt motiverad (Juås, 1995a). Det är troligen ändå lönsamt för småhusägaren och svetsningsföretaget att acceptera gällande bestämmelser.

Vi kan med hjälp av fig. 10.1 sammanfatta de resultatkombinationer som kan uppkomma när det gäller lönsamhet för samhället och olika beslutsfattare. På den lodräta axeln mäts både samhällelig lönsamhet (= S) och lönsamhet för beslutsfattaren (= B). I detta sammanhang är det bara intressant att skilja mellan vad som är lönsamt och olönsamt. Fyra kombinationer blir då möjliga: lönsamt för både samhället och beslutsfattaren (= fall 1), lönsamt för samhället men ej för beslutsfattaren (= fall 2), olönsamt för samhället men lönsamt för beslutsfattaren (= fall 3) och olönsamt för båda (= fall 4).

Figur 10.1

Olika resultatkombinationer när det gäller kalkyler för samhället (= S) och för beslutsfattaren (företaget, hushållet etc) (= B).



Hade inte samhällets och beslutsfattarens lönsamhet/olönsamhet så ofta sammanfallit skulle vi ha haft svårt att motivera marknadsekonomin existens. I en marknadsekonomi accepterar man att enstaka företag och enstaka hushåll själva får besluta vad som skall produceras, hur mycket de vill köpa, vilka priser som kommer att gälla, vilka arbeten de tar, om man skall spara eller låna etc. Ett av nationalekonomin paradnummer är att visa att en sådan marknadshushållning leder till största möjliga välfärd (Pareto-optimum) för samhällets medlemmar under vissa villkor. Fall 1 och 4 är således inte ovanliga.

För att marknadshushållningen skall leda till Pareto-optimum krävs bl.a. fullständigt informerade konsumenter och producenter och inga externa effekter. Med andra ord, sådana förhållanden, där det visar sig uppstå skillnader mellan samhällsekonomi och beslutsfattarekonomi, får inte förekomma. Positiva externa effekter, till exempel större vinst för trafikkollektivet än för den enskilde bilisten av att han köper en bil med ABS-bromsar eller använder dubbdäck vintertid, kan leda till att vi får fall 2 ovan. Om brandförsäkringen för företag är utformad så att de premierabatter som ges för att man sprinklar och/eller automatlarmar lokalerna är små kan också fall 2 uppstå. Det kanske är lönsamt för samhället att företaget sprinklar och/eller larmar, men om årskostnaden för utrustningen överstiger premierabatten blir det olönsamt för företaget. Negativa externa effekter kan leda till fall 3 ovan, till exempel att alla hastighetsbegränsningar eller den obligatoriska bilprovningen avskaffas.

Vi har tidigare redovisat att vi har som mål att genomföra sådana åtgärder som ökar samhällets välfärd och att avstå från sådana som minskar den. Figur 10. 1 pekar då på ett problem, nämligen sådana åtgärder som är samhällsekonomiskt lönsamma men antingen inte är eller inte uppfattas som lönsamma av beslutsfattaren (fall 2), och tvärtom (fall 3). Där kan det behövas *styrmedel*. I nästa avsnitt skall vi försöka att vidga argumentationen för styrmedel och framförallt ge en systematisk presentation. Vidare anger och motiverar vi kriterier för val av styrmedel, när flera finns att tillgå.

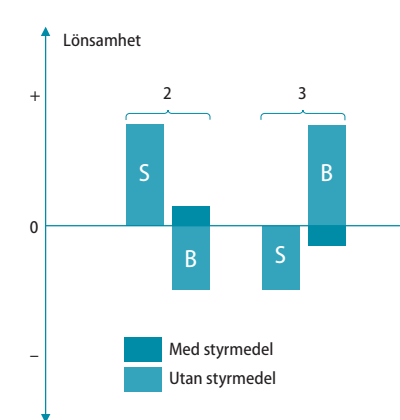
10.3 Styrmedel: varför behövs de och vilka finns?

Fall 1 och 4 i figur 10.1 är, som visats, minst styrmedelskrävande. Men även här kan information behövas som styrmedel, om beslutsfattaren kanske inte vet att en viss åtgärd är beslutsfattarekonomiskt lönsam (fall 1) eller olönsam (fall 4). Enligt kostnads-nyttagruppens beräkningar är sprinkling av kemisk industri både samhälls- och beslutsfattarekonomiskt lönsam för genomsnittsföretaget (Juås, 1994c). Att sprinkling ändå förekommer i relativt liten utsträckning inom denna bransch kan bero på informationsbrister (Mattsson,

1995b). Sprinkling av enbostadshus är i genomsnitt olönsam både för samhället och för den enskilde husägaren och förekommer därför också i mycket liten omfattning i Sverige (Juås, 1994c).

I fall 2 och 3 i figur 10.1 kan det förutom information behövas ytterligare styrmedel. I figur 10.2 nedan visas hur något exempel av fall 2 har blivit lönsamt även för beslutsfattaren genom en insats av styrmedel, till exempel att subventionera viss utrustning. Fall 3 görs däremot olönsamt i figuren genom till exempel en avgift.

Figur 10.2
Fall 2 och 3 enligt figur 10.1 utan, respektive med insats av styrmedel.



Styrmedel kan delas in på många olika sätt. När vi diskuterar såväl effektivitet (jämför den samhällsekonomiska vågen) som fördelning, kan följande indelning vara av intresse: direkta regleringar, subventioner/avgifter och information. I nedanstående exemplifiering har vi koncentrerat oss på brandsäkerhet. Motsvarande exempel inom trafiksäkerhet, arbetarskydd och skydd mot andra olyckor i hemmet än bränder är inte svåra att hitta. Vi nöjer oss med en summarisk presentation nedan och hänvisar, för en mer omfattande presentation, till de utförliga rapporter om styrmedel som kostnadsnyttagruppern tidigare publicerat, framförallt Mattsson (1995a).

De direkta regleringarna kan gälla krav på viss utrustning, till exempel att det skall finnas nätanslutna brandvarnare och/eller handbrandsläckare i alla lägenheter, krav på byggnaders konstruktion, till exempel sektionering i industribyggnader, eller att det alltid skall finnas åtminstone två utrymningsvägar i samlingslokaler, krav som gäller hela bebyggelseplaneringen, krav på hur viss utrustning skall handhas (jämför de bestämmelser om heta arbeten som numera gäller i Sverige), eller på hur byggnader eller områden utnyttjas.

Avgifterna/subventionerna kan omfatta viss utrustning, till exempel gratis handbrandsläckare till hushåll i glesbygd med långa insattider, visst material, till exempel subventioner som varierar efter

byggnadsmaterialets brandhårdighet eller visst beteende, till exempel höga avgifter för speditorsföretag som väljer att köra farligt gods genom befolkningscentra.

Informationen kan avse att påverka hushålls, företags eller myndigheters beteende, till exempel genom varningar i massmedierna för brinnande stearinljus, eller upplysningar på till exempel mjölkförpackningar om önskvärt beteende när VMA-signalen (viktigt meddelande till allmänheten) ljuder. Informationen kan gälla att viss utrustning, till exempel handbrandsläckare, sprinkler eller automatiska brandlarm, är att föredra från brandsäkerhetssynpunkt, var den kan köpas, hur mycket den kostar etc. Informationen kan också omfatta hur man använder handbrandsläckare, byter batterier i brandvarnare osv.

Ytterligare ett exempel på information i detta sammanhang eller *riskkommunikation*,⁴ om man vill använda det ordet, är vad som hände efter den allvarliga olyckan i en kemisk industri i Seveso i Italien år 1976. I denna industri skedde ett utsläpp som förgiftade ett område på 17 kvadratkilometer. Händelsen i Seveso och andra liknande gjorde att parlamentariker i Europa fick ett ökat intresse för riskhanteringsfrågor. En konsekvens av deras intresse blev ett informationskrav gällande dem som kan antas bli berörda av en olycka. I artikel 8 i de europeiska direktiven från 1982 (Seveso II-direktivet) sägs följande: "Persons who are in danger of being struck by a major accident are to be informed adequately about the applied safety measures, and recommended behavior in case of an accident."

Slutligen kan man också tänka sig *kombinationer av styrmedel*, där till exempel information ofta är ett önskvärt, kanske till och med nödvändigt, komplement till de andra styrmedlen.

10.4 "Bounded rationality"

Begreppet "bounded rationality" har införts av nobelpristagaren i ekonomi Herbert Simon (se Simon 1957, 1979) och syftar på att vi människor har en begränsad förmåga att ta till oss och utvärdera information. En sådan bristade förmåga gäller också utredare och beslutsfattare inom området skydd mot olyckor.

Vi nationalekonomer har fått en omfattande skolning i "trade-off" (bytesförhållande). Tidigt i våra studier lär vi oss att målen sällan är absoluta. Har man egna mål som villa, Volvo och vovve inser man kanske att för att uppnå målen krävs det mycket övertidsarbete och minskade möjligheter till utlandssemester m.m. Man ställs då inför frågor om villan är värd allt arbete och försakelse. Samma förhållande gäller produktion. Produkter, till och med produkten skydd

4. För ytterligare diskussion av riskkommunikationsfrågor se t ex Hedman (1999) eller Gutteling & Wiegman (1996).

mot olyckor, kan åstadkommas på olika sätt. Man kan i vägtrafiken tänka sig mycket arbetskraft och lite kapital, till exempel kraftigt ökad polisövervakning, för att åstadkomma lägre hastigheter. På ett mer kapitalintensivt sätt kan man nå motsvarande effekter på hastigheten, till exempel genom kameraövervakning, farthinder som vägbulor eller åtgärder på bilarna, som omöjliggör höga hastigheter.

Att tänka i termer av bytesvillkor ("trade-off") är således något som ingår i vår skolning. De flesta nationalekonomer håller med om att minskat antal döda och skadade i olyckor är ett viktigt samhällsligt mål. Däremot verkar många människor ha svårt att resonera om "trade-offs" mellan färre antal dödade/skadade och kostnaderna för att nå sådana mål. När vi säger att det blir ett snabbt ökande pris när noll-målet närmar sig (se kapitel 7 och bilaga 6) finns det många som inte kan eller vill ta till sig följderna av det resonemanget.

Skulle man ta noll-målet på allvar i praktiken, inte bara när det gäller vägtrafik och bränder, utan också beträffande arbetsolyckor, olyckor i hemmet med mera, skulle konsekvenserna för andra viktiga mål (skola, vård, omsorg, utlandsresor, boende, nöjen) bli uppenbara. Troligen skulle då noll-målen omvärderas och många skulle inse behovet av "trade-offs", det vill säga att man inte är villig att betala vilket pris som helst för att nå målet.

De val vi människor träffar och de resonemang vi fört ovan om "trade-offs" belyser vår begränsade rationalitet ("bounded rationality"). Vi förlitar oss ofta på enkla beslutsregler, som koncentreras på några få storheter och utelämnar många alternativ. Poängen med en god beslutsteori är att den också accepterar att folk i allmänhet inte kan bemästra komplicerade modeller för beslutsfattande.⁵

10.5 Principal/agent-teorin

Problemet av principal/agent-karaktär uppstår när en grupp skall fatta beslut och en medlem (principalen) i gruppen har makt att bestämma de regler under vilka både principal och agenter fattar besluten. Dessa regler kallade vi ovan för styrmedel och utformningen av dem (regleringar, avgifter/subventioner, information etc.) påverkar vad gruppen kommer fram till. Principalen kan vara statsmakterna (regering och riksdag), som genom till exempel lagstiftningsåtgärder (direkta regleringar) försöker styra agenterna, som kan vara hushåll eller företag. Principalen kan också vara en myndighet, till exempel Sjöfartsverket, som försöker styra agenterna, till exempel rederier med passagerarfrakt, genom krav på sektionering av bildäck eller krav på igensvetsade bogvisir. Rederiets ledning kan i sin tur vara principal och de anställda agenter. Rederiet har ett lönsam-

5. Jämför vad vi skrev i avsnitt 3.3 om det preskriptiva syftet med denna framställning.

hetskrav på sig, som gör att det kanske premierar anställda, som i första hand ser till att tidtabellen hålls.

Principalen vill naturligtvis välja styrmedel så att hans ”välfärd” i någon bemärkelse maximeras. Om Sjöfartsverket försöker betona sjösäkerheten, lägger kanske rederierna större vikt vid företagets lönsamhet, medan de anställda i sin tur söker att optimera löneutveckling, anställningstrygghet, anseende inom arbetsgruppen, bekvämlighet med mera.

Ett klassiskt principal-agentproblem (Cyert & March, 1963 eller Leibenstein, 1966) är relationen mellan aktieägare och företagsledning. I många storföretag har företagsledningens ”välfärd” kanske mer att göra med löner, tjänstebilsförmåner, semestervillkor, statusfaktorer som storleken på och utrustningen i tjänsterummen osv., än med företagets vinstutveckling. Aktieägarna är mest intresserade av en hög och stigande vinst. Från aktieägarnas synpunkt är en företagsledning ineffektiv om den satsar mycket på åtgärder som inte främst gynnar vinsten. Det kan gälla dyra kontorslokaler, golfspelande på arbetstid, konferenser med stort ”semesterinnehåll” etc. Detta är saker som innebär X-ineffektivitet, enligt Leibensteins terminologi.

Vad kan då aktieägarna som principaler göra? Som kanske framgått ovan beror principal-agentproblemet på asymmetrisk information. Företagsledningen har mycket större tillgång till information om vad olika åtgärder kostar och vilka de troliga intäkterna för företaget är, än vad aktieägarna har. Ägarna har ingen möjlighet att ständigt och i detalj övervaka ledningen. Deras formella möjligheter är att via bolagsstämma och styrelse styra agenterna (företagsledningen). Ytterst finns möjligheten att aktieägarna säljer sina aktier på börsen, eller kanske hela företaget till något annat företag, vilket kanske är det största ”hotet” för en ineffektiv företagsledning. Andra, mindre drastiska möjligheter, är att upprätta kontrakt, som uppmuntrar till åtgärder från agenterna som ökar vinsten för företaget. Det kan handla om att en andel av vinsten går till företagsledningen, eller att de anställda genom till exempel optioner själva blir aktieägare i företaget.

Det finns också ett principal-agentförhållande mellan företagets/myndighetens ledning och övriga anställda. Företagsledningen vet inte i detalj vad alla i företaget gör eller hur mycket de anstränger sig. Den enskilde arbetstagaren vet bäst hur mycket energi han eller hon lagt ned och på vad. Samma problem med asymmetrisk information finns alltså också här. I företag kan man ofta lösa det med någon form av ackordslön eller bonuslön. Försäljare kan få en fast, relativt låg månadslön och sedan en lön, som är betingad av hur deras försäljning bidrar till företagets vinst. För andra inom företaget är sådana beräkningar svåra att göra, och inom den offentliga sektorn finns inte ens någon vinst att relatera till. Räddnings-

tjänster med många utryckningar är knappast generellt värda större ersättning. Det stora antalet utryckningar kan rentav bero på att man försummat förebyggande åtgärder.

De felaktiga automatlarmen är ett exempel på ett tänkbart principal-agentproblem för den kommunala räddningstjänsten. I genomsnitt 30 % av alla larm i Sverige är automatlarm, där det inte brinner när utryckningsstyrkan kommer fram. I många kommuner har räddningstjänsten infört avgifter för att minska antalet onödiga utryckningar, ofta i storleksordningen 2.000–5.000 kronor per felaktigt larm. Tanken har varit att få företagen att sköta sina larmanordningar bättre, att ingripa mot smygrökning i larmade lokaler, att vid larm snabbt undersöka om det verkligen brinner och stoppa räddningstjänstens utryckning om så inte är fallet etc. En oönskad effekt kan dock vara att företagen kan slå ifrån larmen vid särskilda tillfällen för att undvika avgiften. Det kan gälla när lokaler håller på att repareras eller byggas om, och där man vet att en viss rökutveckling kan bli följden. Det kan också gälla vid personalfester på arbetet, då man tror att många kommer att röka och på så sätt sätta igång ett larm. Men dels kan det verkligen börja brinna vid till exempel svetsningsarbeten eller på personalfesten, dels glömmer man kanske att sätta på larmet igen efter reparationen eller festen.

Vid sådana exempel är det räddningstjänsten som är principal och som genom bötesbelopp försöker styra företagen, som här är agenter, mot ett beteende som innebär färre onödiga utryckningar. Eftersom utryckningar till felaktiga larm, med undantag för dubbellarm, är ganska billiga för samhället, medan bränder är dyra, är det möjligt att bötesbeloppen kan leda till högre kostnader än vinster.

Vet vi mer exakt hur det verkligen förhåller sig? Hur förhåller sig straffavgifter till antalet felaktiga larm, respektive avgifter till ökat antal bränder? Såvitt bekant finns bara ett arbete som seriöst behandlat detta problem, nämligen en C-uppsats i nationalekonomi vid Högskolan i Karlstad (Bergh, 1996). På grund av att kommunerna har bristfälliga uppgifter om andelen felaktiga automatlarm är dock författarens slutsatser osäkra. Hon tyckte sig dock kunna konstatera att högre avgift lett till lägre antal felaktiga larm. Däremot kunde hon inte få fram data om vid hur många bränder automatlarmen varit avstängda. I dessa fall gick det bara att få fram rykten och historier om bränder, där räddningstjänsten skulle ha misstänkt att larmen varit avstängda.

Principal-agentområdet är stort och vårt syfte här har inte varit att ge någon omfattande beskrivning. Vi nöjer oss med denna presentation, där vi vill visa att det är viktigt men svårt för principaler att utforma sådana system som gör att agenterna beter sig så att principalens mål nås. Om statsmakterna eller en myndighet som Räddningsverket är principal och har högsta möjliga välfärd för samhället

som mål, gäller det att inse att agenterna – företaget, hushåll, kommuner – också har andra mål, som de strävar att uppnå.

10.6 Hur skall vi välja styrmedel?

Att det i allmänhet inte är någon brist på styrmedel framgår av framställningen i 10.3. Problemet är istället att veta vilket eller vilka styrmedel vi bör välja. Vi presenterar nu därför vad vi bedömer vara rimliga kriterier för sådana val av styrmedel. Utgångspunkten är att principalen, som skall välja styrmedel, har som mål att uppnå så hög välfärd i samhället som möjligt. Agenternas agerande bestäms av hur deras nytta och kostnader påverkas av olika beteenden från principalen. Detta stämmer troligen med en situation där statsmakterna, statliga myndigheter, och kanske också den kommunala räddningstjänsten, är principaler, och där företag och hushåll är agenter.

Rättsäkerhet

För området skydd mot olyckor anser vi att det bör råda samma regler som inom rättsområdet, nämligen ett krav på *likhet inför lagen*. Analogin innebär lika behandling i motsvarande omständigheter för personer, företag och kommuner.

Effektivitet

Vi vill nå ett visst mål till så låga kostnader som möjligt. Vi har vid flera tillfällen redan använt liknelsen med den samhällsekonomiska vågen. Ytterligare en kostnadspost tillkommer nu, och den utgörs av de administrativa och övriga kostnader som uppkommer för styrmedlet. Om ett visst styrmedel kräver en stor byråkrati för att hantera ansökningar, fatta beslut, göra kontroller osv., kan det innebära att kostnadsvågskålen väger över, och att vi därför istället bör välja en annan lösning.

Som vi betonat i avsnittet om principal-agentteorin kan ett visst styrmedel leda till ett beteende hos de styrda, som innebär minskad samhällelig effektivitet. Vi exemplifierade med automatlarm ovan. Om högre avgifter leder till att antalet och omfattningen av bränder verkligen ökar, så sjunker effektiviteten med systemet automatiska larm plus avgifter för felaktiga larm. Denna kostnadspost är givetvis relevant när det gäller att utvärdera systemet, och man bör därför försöka skatta dess storleksordning.

Fördelning

Eftersom ett viktigt mål för den centralt utformade politiken i samhället är vilka som får fördelar och vilka som står för kostnaderna, bör även styrmedlens förmåga att nå önskvärd fördelning beaktas. Ett sätt att göra detta är att belysa vilka fördelningseffekter, som olika

styrmedel eller styrmedelskombinationer medför. Som vi beskrivit ovan, kan detta göras med hjälp av så kallade sociala planeringsbalanser.

Övriga kriterier

Vi bör sträva efter styrmedel som är flexibla, det vill säga att vi utan alltför stora upppoffringar kan göra förändringar. Styrmedlen bör inte låsa fast oss i ett system för lång tid framöver. Styrmedlen bör vidare stå i överensstämmelse med andra mål eller restriktioner i samhället. Det kan gälla FN:s deklARATIONER om de mänskliga rättigheterna, miljömål, restriktioner som EU-medlemskapet innebär m.m.

Andra övergripande mål i den ekonomiska politiken, som låg arbetslöshet, låg inflation och balans i utrikesbetalningarna, anser vi inte att det är nödvändigt att särskilt beakta här. Skulle vi få stora underskott i bytesbalansen kommer den svenska kronan att minska i värde i ett system med fria växelkurser. Detta leder till att vi automatiskt får information om den ökade betydelsen av att hushålla med importerade varor i våra kostnads-nyttakalkyler. En högre arbetslöshet leder till att samhällets alternativkostnad för arbetskraft blir lägre i våra samhällsekonomiska beräkningar.

Sammanfattning

De kriterier vi anfört här innebär inte att varje medel måste uppnå en viss effektivitetsnivå, vissa fördelningskrav osv. Kriterierna bör istället uppfattas som skalor, vilket innebär att med allt i övrigt lika, så föredrar vi ett medel med lägre administrationskostnader, eller ett medel som lättare tillåter förändringar. I praktiken kommer givetvis inte allt i övrigt att vara lika. Vi tvingas välja mellan ett medel med till exempel bättre fördelningsgenskaper, men högre administrationskostnader än ett annat medel. Vi kan givetvis inte här generellt ange hur stor ökning av administrationskostnaderna som en bättre fördelning är värd. Vad vi däremot kan hävda är att man bör göra sådana överväganden när man väljer styrmedel inom området skydd mot olyckor.

11. Rollfördelningen mellan beslutsfattare och utredare

11.1 Beslutsunderlaget kan inte ersätta politikerns och andra beslutsfattares arbete

Det finns kanske några som tror att till exempel cb-kalkyler leder till att det inte längre behövs politiker eller andra beslutsfattare. Det vore kanske bekvämt för beslutsfattarna i vissa lägen om det fanns utredare, som kunde räkna ut vilken lösning som var bäst.

Den beräkning som utredaren gör – den må kallas cost-benefit-kalkyl, cost-effectiveness-kalkyl, social planeringsbalans eller något annat – är bara ett beslutsunderlag. Hur skicklig utredaren än är, och hur bra metoder och empiri som än står till hans förfogande, gäller ändå att slutprodukten inte är själva beslutet. Osäkerheterna är många. Låt oss systematiskt presentera dem.

Osäkerhet vid valet av modell

Låt oss anta att målet redan är klart, för annars finns här en osäkerhet till. Antag att målet medför att valet gäller vilken åtgärd som leder till högsta möjliga välfärd för samhället med vissa restriktioner, till exempel gällande budgeten. Vilken modell skall då användas för att nå detta mål? Vi har redan behandlat frågan och sagt att om vi accepterar Hicks/Kaldors definition av välfärdsökning, bör vi i princip rangordna åtgärderna efter deras lönsamhet enligt kostnadsnyttaberäkningar. Man bör då välja den kombination av åtgärder som ger störst fördelsöverskott i nuvärde (summa fördelar minus kostnader diskonterade till nuvärde).

Här finns dock problem. Ett gäller svårigheten att sätta pris på allt. För oss som diskuterar skydd mot olyckor gäller till exempel att priset på ett förhindrat (uppskjutet) dödsfall eller skadefall är svårt att bestämma. En metod att komma runt detta är att istället formulera problemet till att gälla hur man med så låga samhällsuppoffringar

som möjligt når vissa mål, till exempel 400 döda i vägtrafiken år 2005. Om målet formuleras så bör en kostnads-effektanalys användas. Genom en sådan kan vi beräkna de marginella nettokostnaderna per statistiskt liv (se bil. 5), och med hjälp av dessa kan vi sedan rangordna åtgärderna från låga fram till höga kostnader per liv. Priset för de åtgärder som behövs för att nå målet, till exempel 400 döda, kan då beräknas.

En annan svårighet kan vara att man inte accepterar det renodlade Hicks/Kaldor-kriteriet, utan att beslutsfattarna också har synpunkter på vilka grupper som får fördelarna och vilka som betalar kostnaderna. Vi har i kapitel 9 diskuterat olika möjligheter att väga samman effektivitetsmål enligt Hicks/Kaldor och fördelningsmål, och där rekommenderat användning av så kallade sociala planeringsbalanser. Dessa är kostnads-nyttakalkyler, men med explicit "bokföring" av hur olika incidensskategorier påverkas. Om allt kan beräknas och om det mest effektiva projektet (= det med störst totalt fördelsöverskott) också är det bästa ur fördelningssynpunkt, så kan möjligen utredarens produkt sägas vara ett slags beslut. Men det kräver i så fall att utredaren känner till hur politikerna rangordnar olika fördelningar. Men detta är rätt ovanligt. Vanligare är att projekt med stora fördelsöverskott kanske innebär störst fördelar för redan tidigare gynnade grupper, eller att projekt med låga överskott är mer gynnsamma från beslutsfattarnas önskemål om fördelning.

Vi ser här att redan den modell vi använder kan vålla problem. En del av dessa kan säkert lösas i utredningsarbetets initialskede genom en grundlig diskussion med beslutsfattarna. Då kan man ställa frågor som: "Är det de projekt som ger så hög välfärd i samhället som möjligt som ni vill välja, givet vissa restriktioner?" "Är ni samtidigt intresserade av hur fördelar och kostnader fördelas?" "Vilka fördelningskategorier kan vara intressanta?" "Kan målet formuleras så att ni önskar nå denna effekt med så låg uppoffring för samhället som möjligt, till exempel högst X döda i bränder under en viss period?" Vi ser således redan här att politiker/beslutsfattare inte kan ersättas av till exempel cb-kalkyler. Kostnads-nyttakalkylerna kan inte ge oss svar på frågor som dessa.

Metodosäkerheten i den valda modellen

Då och då utbryter vetenskapliga kontroverser om vilken metod, vilket analys- eller beräkningssätt, som är lämpligast i en given modell. Som ett relativt färskt exempel kan nämnas diskussionen inom sjukvården om vilka kostnader som är relevanta i kostnads-effektanalyser av olika sjukdomar. Att de olika åtgärdernas direkta kostnader (för till exempel operationer, behandlingsprogram, medicinering) skall inkluderas i kostnadsposten i kostnads-/effektanalys råder inga delade meningar om. Problemet gäller om de

kostnader (för andra mediciner, för åldersboende etc.) som uppstår, därför att patienterna lever längre – beroende på den ursprungliga åtgärden – skall räknas in i kostnads-/effektanalys. Vissa (till exempel Meltzer, 1997), hävdar att för att maximera samhällets välfärd är det nödvändigt att även inkludera alla dessa framtida kostnader, som inte är direkt förknippade med åtgärden. Andra (till exempel Garber & Phelps, 1997) säger att det inte spelar någon roll om man inkluderar framtida ”orelaterade” kostnader, när det gäller att rangordna hälsoprogram.

Frågan om hur en relevant metod för ce-analys inom hälsoekonomi egentligen ser ut, var huvudtemat för 1996 års möte av ”International Health Economics Association”. Någon enhällighet uppnåddes inte, även om man kan säga att de flesta tycktes dela Meltzers åsikt [Weinstein & Manning Jr, (1997)].

Konflikter av sådant slag kan naturligtvis inte lösas av politiker och andra beslutsfattare. De måste i huvudsak lösas på vetenskaplig väg genom en intensiv metoddebatt. Även om inte politiker kan lösa metodkontroverser ökar givetvis politikens ”spelyta”, om det inte finns en vetenskaplig samstämmighet om metodiken.

Osäkerhet beträffande parametervärden i modellen

Med parametervärden avses sådant som diskonteringsräntans höjd, hur restiden skall värderas vid till exempel transportinvesteringar, värdet på ”statistiska liv”, värdet på buller etc. Det finns naturligtvis ingen enhetlig uppfattning här om exakt vilka värden som skall användas. I Sverige har man under senare år i de allra flesta cb-kalkyler använt 4–5 % real ränta. I bilaga 5 redovisas värden per statistiskt liv. Metoderna för att bestämma till exempel värdet för kortare restid eller färre dödsfall skiftar och de empiriska underlagen likaså. Det är därför knappast förvånande att också skattningarna av dessa parametrar skiftar. I bilaga 4 om cb-analys nämns en del om metoder och storleken på värden.

Dessa förhållanden gör att utredaren ofta inte kan peka på en exakt rangordning mellan olika projekt, utan rangordningen blir beroende av vilka parametervärden man väljer.

Osäkerheter om andra storheter i modellen

Vi vet oftast inte exakt hur många som kommer att dö, eller skadas svårt eller lindrigt, när vi sätter in åtgärder som gäller skydd mot olyckor. Vi är inte heller säkra på hur mycket restiden påverkas av någon vägombyggnad eller hur stor bullereffekten blir. Vi har tidigare relativt utförligt behandlat olika sätt att hantera dylika osäkerheter, till exempel i kap. 7, och avslutar därför nu den diskussionen.

Fördelning kontra effektivitet

Vi har i kap. 9 rekommenderat att sociala planeringsbalanser används, vilka innebär att utredarna redovisar för beslutsfattarna vilka troliga distributiva konsekvenser åtgärderna får för relevanta (incidens-)kategorier. Det vi skrev om sociala planeringsbalanser innebär med andra ord en slags rollfördelning, på så vis att utredarens roll var att beräkna fördelningen av fördelar och kostnader inom de fördelningskategorier som beslutsfattarna bestämt sig för som intressanta. Det är sedan beslutsfattarnas uppgift att väga in detta i sin bedömning av projekten.

11.2 Från idé till beslut – hur bör rollerna fördelas mellan utredare och beslutsfattare?

När vi nu har konstaterat att den analys som utförs av utredaren bara är ett beslutsunderlag, så återstår nästa problem: hur ser rollerna ut och vilka bör spela dem? Vi koncentrerar oss på två kategorier av rollspelare: utredarna och beslutsfattarna. Utredarna kan ha skiftande bakgrund. Utredningens uppgift och valet av metod bör bestämma utredarnas kompetensinriktning. Beslutsfattarna kan vara politiker ibland, tjänstemän ibland. De kan befinna sig på olika nivåer. Det kan gälla till exempel politiker på riksdags-, kommun- eller landstingsnivå. Det kan handla om tjänstemän på departements-, myndighets- eller kommunnivå. Gemensamt är att vi här studerar i någon mening centralt beslutsfattande och inte beslutsfattande på företags- eller hushållsnivå. Det vi här diskuterar är vad beslutsfattarna bör bestämma – oavsett om de är politiker eller tjänstemän och oavsett nivå – och vilket utredarnas kompetensområde är – oavsett om de är filosofer, nationalekonomer eller brandingenjörer. Vi börjar med att avgränsa arbetsuppgifter i processen från idé till genomfört beslut.

Problemidentifiering

Vi behandlade denna fråga från annan utgångspunkt i avsnitt 7.2. Där utgick vi ifrån att en eller flera beslutsfattare måste upptäcka ett problem. De behöver inte ha kommit på det själva, utan de kan ha fått hjälp av journalister, medborgare, intresseorganisationer etc. Det är först när relevanta beslutsfattare inser att det finns ett problem, som vi har nått den första problemidentifieringen. Trafikanter kan klaga över en vägkorsning, invånarna i ett samhälle långt från kommuncentrum kan oroa sig över den långa insatstiden, men processen mot utredning, förslag och åtgärd tar fart först när beslutsfattare på Vägverket eller inom kommunen definierar detta som ett problem. Vägverket eller möjligen kommunen ”äger” problemet, om vägkorsningen ligger inom kommunens väghållningsansvar. Den kommu-

nala räddningstjänsten och kommunledningen äger problemet, när det till exempel gäller frågor om en ny deltidstation. I ett samhälle som Sverige – och för den delen i många länder – är det svårt att tänka sig privata vägar eller privatfinansierade räddningstjänster. Ett viktigt skäl till detta är att vägarna eller räddningstjänsten är nyttigheter av uppenbart kollektiv natur. En ny deltidstation gynnar alla inom ett visst område. Att endast de som ”prenumerar” på dess tjänster skall få släckningshjälp när det brinner, eller hjälp av räddningstjänstens klippverktyg för att komma loss ur en havererad bil, strider mot vår moral och vore dessutom ett slöseri med samhällets resurser.

Slutsatsen blir att för att något skall hända – till exempel att en utredning tillsätts, ett beslut tas, och så vidare – krävs att problemägaren, det vill säga i vårt fall politiker eller andra centrala beslutsfattare, identifierar något som problem. Utredarens roll kan möjligen vara att han kan peka ut problemet för politikern. Men det kan å andra sidan väldigt många andra göra. Utredaren har inte någon unik kompetens inom det området.

Val av åtgärder för att ”lösa” problemet

Sådana åtgärder behandlades ganska utförligt i avsnitt 7.3. Vi nöjer oss därför med en kort sammanfattning här. Politikerna/beslutsfattarna är fortfarande problemägare, men de har ingen unik kompetens när det gäller vilka åtgärder som är lämpligast att utvärdera. En klok politiker bör därför lyssna på de förslag till åtgärder, som utredarna kan komma med. En klok utredare sitter givetvis inte bara på sin kammare och funderar, utan skaffar i sin tur information från dem som kan bedömas känna till området. Utredarna kanske då kommer på att istället för att utreda förslag A, B och C, när det gäller att påverka olyckorna i vägkorsningen, eller den långa insatstiden till orten i kommunens periferi, förefaller en utvärdering av B, C och D mer intressant. En klok beslutsfattare bör då kunna ändra i sina utredningsdirektiv.

Kloka beslutsfattare bör alltså inte tvinga på utredarna vissa förslag. Däremot måste de sätta gränser för utredningen i form av budget, val av personer och tid när den skall vara färdig. Både utredare och beslutsfattare har således viktiga roller att spela inom detta område. Utredarna har eller bör åtminstone ha, en speciell kompetens, när det gäller att välja åtgärder. Ett viktigt skäl till detta är att de har tid att fundera över alternativ, läsa in sig på området och diskutera med berörda parter i långt större utsträckning än politikerna,. I fig. 11.1, där vi sammanfattar den förda diskussion om vem som bör göra vad, har vi för val av åtgärder därför markerat att båda kategorierna är inblandade, men satt ett X för utredarna och ett (X) för beslutsfattarna för att visa vår åsikt att utredarna här har huvudansvaret.

Själva genomförandet av analysen

Vi har nu kommit så långt att vi identifierat ett problem, till exempel den långa insatstiden för invånarna i ett perifert beläget område i kommunen, och föreslagit ett antal åtgärder som vi vill utvärdera. Åtgärderna kan bestå av en ny deltidsstation i området, gratis brandvarnare plus handbrandsläckare plus utbildning till alla, avtal med någon angränsande kommun osv. Hur dessa alternativ skall utvärderas befinner sig givetvis inom utredarnas kompetensområde. De väljer metod och gör utvärderingen för att skapa ett så bra beslutsunderlag som möjligt.

Beslut

Detta är beslutsfattarnas kompetensområde. De skall nu ha fått ett bra beslutsunderlag och med hjälp av detta skall de fatta beslut. Utredarna har gjort sitt, och beslutsfattarna måste ta ställning till osäkerheten i parametervärden, hur faktorer som kanske endast omnämns i analysen skall vägas in, hur fördelningseffekter skall beaktas osv.

Implementering av beslut

Det är skillnad mellan att fatta ett beslut och att se till att det verkställs. Återigen är det beslutsfattarna som har det yttersta ansvaret. Givetvis kan och skall en politiker inte själv utföra allt detta. Men han skall utse ansvariga tjänstemän, se till att deras arbete framskrider och att tillräckligt budgetutrymme skapas så att beslutet kan genomföras. Vid större problem, till exempel mer omfattande fördyringar eller oväntade svårigheter med grannkommunen, måste beslutsfattarna/politikerna vara beredda att aktivt gripa in så att beslutet kan genomföras, det vill säga implementeras.

I fig. 11.1 nedan har vi sammanfattat den förda diskussionen.

Figur 11.1
Från idé till åtgärd
– vem gör vad?
Rollfördelningen mellan
beslutsfattare och utredare.

Arbetsuppgifter	Huvudansvarig	
	Beslutsfattare	Utredare
1. Problemidentifiering	X	
2. Val av åtgärder	(X)	X
3. Analys		X
4. Beslut	X	
5. Implementering	X	

X = huvudansvar, (X) = delansvar

11.3 Hur det är – några erfarenheter

Rollfördelningen mellan beslutsfattare och utredare/expertter har inte undersökts speciellt mycket, särskilt gäller detta den roll som professionella ekonomer spelar i beslutsprocessen. Nelson (1987) uttrycker sig på följande sätt: "Most economists hope that their work will have an impact on public policy. Yet, few economists devote much time or effort to studying the mechanisms by which economic writings and research are translated into public policy results." Nelsons påstående gäller förhållandet i USA, men detsamma kan sägas om andra länder, däribland Sverige.

När han sammanfattar intervjuer med professionella ekonomer, som arbetat på miljödepartementet i USA, citerar Nelson (1987, s. 84) en av dem: "Simple supply and demand and benefit-cost ... if you can keep these things in your mind, plus if you are open to seeing how they might have to be modified in the light of institutional constraints and considerations, then I think that's the game really."

Ingemar Ahlstrand är en svensk ekonom med stor erfarenhet av och intresse för implementering av ekonomiskt tänkande inom offentlig förvaltning, speciellt CBA. Särskilt intressant att studera i Sverige är vägsektorn, eftersom Vägverket så länge har arbetat med cost-benefit-analyser för att avgöra väginvesteringar. Man kan säga att cb-analysen utgår från allmänintresset, och skillnaderna mellan detta och olika särintressen blir därför speciellt märkbara där. Ahlstrand (1995, s. 87) nämner bland annat följande exempel: "Den tvåfältiga Öresundsbron var det enda samhällsekonomiskt lönsamma alternativet 1983 och det ströks utan motivering. I november 1990 lades en samhällsekonomisk bedömning av Västerleden (runt Stockholms city, mitt tillägg) fram. Den visade på olönsamhet och gömdes undan för politiker och andra tillsammans med beslutsunderlaget för Essingeledens Brommagren, Sveriges lönsammaste stora väginvestering."

Samhällsekonomiska bedömningar gjordes både för "Stålverk 80" i Luleå och för varvsstödet på 1970-talet. Trots att dessa påvisade samhällsekonomisk olönsamhet var det politiskt omöjligt att avbryta dessa projekt till en början. Även inom Vägverket finns åtskilliga exempel på att man, av till exempel oklart definierade "regionalekonomiska skäl", valt att genomföra samhällsekonomiskt olönsamma projekt och avstå från sådana som varit samhällsekonomiskt lönsamma.

När det gäller området skydd mot olyckor har vi (Juås 1995a och Mattsson, 1994g) påvisat det olönsamma i projektet "heta arbeten", respektive den ur samhällsekonomisk utgångspunkt alltför omfattande sotning som ägare till småhus (både olje- och vedeldade) tvingas till. När det gäller "heta arbeten" var det försäkringsbolagen

som införde nya bestämmelser angående utbildning och utrustning. Även inom Svenska Brandförsvarsföreningen (SBF) var man angelägen om att få igenom de nya reglerna. Också räddningstjänsten var positiv. Vi vågar således påstå att tre sårintressen har framträtt relativt kraftigt i denna diskussion, nämligen sakförsäkringsbolagen, SBF och räddningstjänsten. Allmänintresset hörs knappast alls. En viktig orsak till detta är att alla företag i Sverige, med arbetsuppgifter som tillfällig svetsning och skärning, drabbas av liknande kostnadsökningar för utbildningen och utrustningen. Konkurrensen mellan dem påverkas inte nämnvärt och företagen kan skifta över den merkostnad som de ändrade kraven innebär på sina kunder – enligt våra beräkningar cirka 350 miljoner kronor per år. Ytterst blir det givetvis vi konsumenter som betalar för de ökade kraven, men dels är beloppen små (cirka 40 kronor per svensk och år), dels är vi säkert helt omedvetna om detta.

Sotningsfristerna bestäms av regeringen på förslag av Räddningsverket. Skorstensfejarna har lyckats bevara ett system, som i de flesta kommuner innebär att en sotare har monopol på all sotning. Samtidigt är fastighetsägaren enligt lag tvungen att sota fyra gånger per år, om han har ett vedeldat småhus, och en gång per år om det är oljeeldat. När vi gjorde våra beräkningar var kravet två gånger per år för oljeeldade småhus. Ännu tidigare gällde ett krav på tre gånger per år.

Dessa bestämmelser är givetvis viktigare för sotarna än för småhusägarna. Även för småhusägaren innebär dock fyra sotningar per år en årlig kostnad på cirka 1.200 kronor. Till detta kommer kostnader som att man måste stanna hemma för att ”passa” sotaren och ”duka och duka av” före och efter sotarbäsocket. Trots en neddragning av sotningen för oljeeldade småhus, har skorstensfejarna i stort lyckats bevara sin position. De har också sett till att villaägarna fått betala de stigande kostnader som en över tiden sjunkande produktivitet har inneburit (allt färre sotade småhus per anställd och dag).

Hur har ett sårintresse på detta sätt kunnat slå igenom? Flera orsaker finns säkert. En är att gruppen sotare varit och är liten och att deras produktivitetssänkning kunnat fördelas på nästan två miljoner hushåll i villor och radhus. En annan orsak är att skorstensfejarna haft skickliga företrädare. En tredje är att Räddningsverket haft en ”olycklig” sits såtillvida som att man både utbildar sotare och, genom underlag till regeringsbeslut, påverkar efterfrågan på sotare. Sakkunniga på verket är också ofta själva sotare.

Ahlstrand (1995) konstaterar att offentliga beslutsfattare i liten utsträckning styrs av allmänintresset och att olika sårintressen oftast tar över. Han anför fem orsaker till detta. Låt oss se om hans fem orsaker även gäller inom området skydd mot olyckor:

1. Samhället har blivit mer komplicerat och specialiserat

Personer med lika utbildning söker sig till varandra. Sjukvården planeras i stor utsträckning av läkare, utbildningen av lärare, vägplaneringen av civilingenjörer, brandsäkerheten av brandingenjörer. Ofta är kårandan stark inom de olika yrkeskåren. Kommer någon med ”fel” utbildning in på ett visst område och föreslår nya lösningar är sannolikheten stor för att de avvisas, utan att förslagens fördelar och kostnader diskuteras.

En slutsats av detta är att till exempel Räddningsverket bör försöka komma från den ganska ensidiga rekryteringen av just brandingenjörer till olika utredningsuppdrag. Psykologer, statistiker, ekonomer kan vara exempel på annan utbildningsbakgrund, som bör kunna tillföra en bredare syn och i många fall stå för en mer adekvat kompetens.

2. Politikerna

som skall representera allmänintresset, *har delvis tappat greppet* om samhällsplaneringen. Experter, med små kunskaper inom andra områden men med omfattande erfarenhet av viss typ av frågor, har lätt att övertyga politiker, som är lekmän inom området. Att experterna många gånger kanske har ett för snävt eller irrelevant synsätt inser inte politikerna.

Detta ställer stora krav på politikernas allmänkunskaper och förmodligen att läsa in sig på olika områden. Men det innebär också att politikerna bör sträva efter att lyssna på olika experter med olika bakgrund. Vid viktiga principbeslut och stora investeringsbeslut kan beslutsfattarna överväga att kalla in många sådana experter till en ”hearing”. Inom sjukvården i Sverige har man vid stora, svåra frågor, t.ex. om det är den skattefinansierade sjukvårdens uppgift att hjälpa barnlösa par med provrörsbefruktning, använt sig av ett system med så kallade konsensus-konferenser. Man kallar då in en panel av experter och beslutsfattare med varierande bakgrund. Panelen kallar in ett ännu större antal experter för kanske 1/2-timmepresentationer av problemet, sett från expertens utgångspunkt. Vid konsensuskonferensen om provrörsbefruktning var läkare, barnmorskor, psykologer med erfarenhet av föräldralösa par, samhällsekonomer, adoptionsakkunniga, filosofer m.fl. inkallade för att ge sin syn på problemet och besvara frågor. Konferenser, som ofta pågår i två dagar, avslutas kvällen under dag två och natten till dag tre med att panelen får komma fram till ett enhälligt förslag (konsensus). Detta förslag presenteras sedan för de inkallade experterna på morgonen dag tre som en kontroll av att panelen inte missuppfattat något, och något senare kan ett reviderat förslag redovisas för massmedia. Beslutsfattarna inom till exempel de olika landstingen har fortfarande fria händer att fatta beslut, men de har förhoppningsvis fått sitt problem

mångsidigt belyst och till och med hört förslag till beslut.

Sådana konferenser kan givetvis inte ordnas så ofta. Man skulle dock kunna tänka sig att Vägverket bjöd in till en sådan konferens när det gäller nollvisionen-nollmålet i vägtrafiken eller att Räddningsverket tog liknande initiativ till en konferens om principer för kommunalförbund för räddningstjänsten, och till frågan om heltid-deltid i räddningstjänsten med speciellt intresse för servicenivån dag och natt.

3. Avståndet mellan de styrande och de styrda har ökat

bland annat beroende på kommunsammanslagningar. Det har blivit allt svårare att förstå hur enstaka individer, som berörs av besluten, påverkas av dessa.

En följd av detta avstånd kan vara att respektive grupps förväntningar på den andra gruppen tenderar att bli allt mer orealistisk. Personalen och patienterna på vårdhemmet kanske tror att räddningstjänsten några få minuter efter larmning befinner sig på vårdhemmets tröskel och någon minut senare har släckt branden. Räddningstjänsten – och kanske även de politiker som fattat beslut om dess dimensionering – kanske utgår från att tillgänglig utrustning för att släcka brand används, utrymning påbörjas etc. Ett projekt som kan bekräfta eller vederlägga dessa hypoteser är ”Säkrare kommun genom målstyrd tjänsteutveckling” (SRV & Komförb., 1999), som startades under hösten 1999 av Räddningsverket och Svenska kommunförbundet. För att ”minska avståndet” mellan styrande och styrda är det viktigt att börja med att kartlägga respektive grupps förväntningar. Sedan kan man gå vidare med ytterligare åtgärder.

4. Incitamentsstrukturen

för politiker och beslutsfattare uppmuntrar sällan till att man utgår från allmänintresset. Den så kallade public choice-skolan (mest kända företrädare är ekonomer och statsvetare som Buchanan, Tulloch, Downs och Niskanen) har pekat på att även en aldrig så osjälvisk politiker med vilja att kämpa för ”det goda livet” för folk i allmänhet måste – som en betydande restriktion för sitt handlande – se till att bli omvald. Det gäller då att dels inte stöta sig med partiorganisationen, så att man blir nominerad igen, dels komma med åsikter som lätt anammas av väljarna, trots att det kanske inte innebär den bästa lösningen. En politiker som lovar stora bidrag till en nedläggningshotad industri, kraftiga satsningar på väg- och järnvägsbyggande i en eftersatt region, har i Sverige troligen lättare att få röster än en som hävdar att till exempel avregleringar, marknader och cb-analyser skall styra beslutsfattandet.

När det gäller tjänstemän i offentlig förvaltning brukar public choice-skolan peka på att storleksmaximering ofta är tjänstemän-

nens viktigaste mål. Ökade anslag gör att många mål för tjänstemännen kan uppfyllas. Större anslag leder till ökad personal, ökad lön, större möjlighet att genomföra sina idéer och ökad respekt från omgivningen, för att man är en idérik och dynamisk chef. Detta gäller oavsett om idéerna är förnuftiga från samhällets synpunkt eller ej.

En intressant åsikt, som speciellt Niskanen (1971) framhållit, är byråkraters ovilja att göra partiella jämförelser. Man försöker undvika resonemang om ”lite mer” eller ”lite mindre” av något. Däremot vill man gärna diskutera i termer av ”allt” eller ”intet”. När vi ekonomer vid dåvarande Högskolan i Karlstad började göra granskningar av räddningstjänstens aktiviteter möttes vi ibland av denna attityd (se rapporterna av Juås och Mattsson 1994–98). En del ville hellre se våra marginella diskussioner om till exempel antalet hel- och/eller deltidstationer och sotningens omfattning som resonemang om ”skall vi ha en räddningstjänst överhuvudtaget”, ”skall vi avveckla sotningsväsendet” etc.

Ytterligare ett exempel är den undersökning, som i början av 1990-talet utfördes inom ”expertgruppen för trafiksäkerhet” och gällde bilprovningens verksamhet. Utredaren ville undersöka effekterna av att avstå från kontroll av bilar, som endast var 2, 3, 4 och kanske även 5 år gamla. Enligt den statistik som AB Svensk bilprovning publicerar hittas i allmänhet få och relativt bagatellartade fel på ganska nya bilar. Den samhällseliga kostnaden för fordonskontrollen är dock i stort sett lika stor för de nya som för till exempel 10 år gamla bilar. Bilprovningen reagerade ilsket och oförstående mot denna utredning. Utredaren och gruppens ordförande ”kallades till förhör”. Ledningen för bilprovningen, framkom det vid dessa diskussioner, ville absolut inte diskutera marginella förändringar av verksamheten. Svensk bilprovningens totala dåvarande verksamhet var samhällsekonomiskt försvarbar och därmed ansåg ledningen att saken vara klar (Hjalte, 1991).

5. ”Den kriterielösa sektorn”

Inom den privata sektorn finns ett allmänt accepterat lönsamhetskriterium. Företagsekonomisk lönsamhet har överordnad betydelse inom det privata näringslivet. Inom den offentliga sektorn finns inte något liknande allmänt accepterat kriterium för verksamheten. I brist på kriterier fattas många beslut utifrån beslutsfattarnas privata nyttofunktioner (jämför punkt 4 ovan). Samhällsbesluten kommer ofta till som resultat av en förhandlingsprocess mellan politiska partier, förvaltningar, fackföreningar, företag och lokala opinionsgrupper. Man har ofta pekat på att ”järntrianglar” – där industrin, facket och staten ser till gemensamma intressen – eller kanske ibland ”järnrektanglar”, bestämmer beslutsfattandet. Jämför med vad vi ovan skrivit om sotningen och de heta arbetena.

Lämpligt är det härvidlag givetvis att kräva beslutskriterier. För alla större beslut inom den offentliga sektorn kan man tänka sig att det bör finnas ett beslutsunderlag, som redovisar den troliga konsekvensen av olika beslut för samhället, jämfört med ett referensalternativ, till exempel att man inte genomför någon förändring. Beslutsunderlaget skall då vidare – åtminstone grovt – redovisa beslutets troliga kostnader och fördelar för samhället i kommensurabla termer, till exempel kronor. Det är dessutom önskvärt att underlaget ger information om hur åtgärdernas rangordning påverkas av olika diskonteringsräntor.

Sådana beslutsunderlag ökar inte bara beslutsfattarnas möjlighet att träffa goda beslut, utan bör också innebära en ökad möjlighet för medborgerlig kontroll av de beslut som fattas. (Mer om detta i de två följande avsnitten.)

11.4 Hur bör beslutsunderlaget utformas?

Nyttobaserade beräkningar (CBA, CEA eller MAN) som utredaren gör är inte beslut, utan underlag för beslut, vilket betonades tidigare. I avsnitt 11.1 redovisades orsaker till detta i form av de osäkerheter som finns i beräkningarna. Det gavs också exempel på faktorer som dessa beräkningar inte fångar upp. Detta är viktigt att slå fast, men kanske ännu viktigare är det att peka på brister i alternativa beslutsunderlag. Jag har försökt visa beslutsfattandet i vad som kallades den kriterielösa sektorn. Särintressen kan där lätt få stor makt över besluten. När det gäller brandsäkerhet till exempel är min bedömning att allt för mycket styrts av producentaspekter. Där har konsumenternas efterfrågan tidigare haft mycket liten betydelse. Om vi jämför med fig. 3.1 så vill jag hävda att intresset inom till exempel brandsäkerhetsområdet av hävd har varit fokuserat på den ”västra” delen av figuren. Det har gällt att nå en viss andel av bebyggelsen med räddningsinsatser inom X minuter. Det har ofta handlat om att ha den senaste tekniken, när det gäller fordon, rökdykarutrustning etc. Vilken nytta dessa åtgärder har haft och vilka kostnader de krävt har ägnats ett mycket litet intresse. Möjligheterna att kanske istället satsa på åtgärder för att förhindra olyckor eller genomföra åtgärder som i förväg verkar skadebegränsande har ofta inte uppmärksamats.

Utän att det ligger några onda tankar bakom, utan oftast vällovliga yrkesambitioner, har på detta vis särintressen, till exempel räddningstjänstens behov av att komma fort fram och släcka snabbt, fått dominera beslutsfattandet. Den största fördelen med ett nyttobaserat beslutsunderlag är troligen att det försvårar beslutsfattande grundat på särintressen. De nyttobaserade modeller vi tidigare presenterat och utvärderat utgår från allmänintresset. Både producentaspek-

ter i form av kostnadsberäkningar och konsumentaspekter i form av fördelsberäkningar visas upp och får vägas mot varandra. Även om ”den samhällsekonomiska vägen” inte är perfekt är det viktigt att behålla denna ansats. Samhällets intresse – allmänintresset – måste få vara avgörande, och samhället består av alla de individer som berörs. Det ökade intresset för målstyrning och kvalitet; den ökade användningen av ord som ”kundperspektiv” även inom den offentliga sektorn kan tyda på att allt fler är medvetna om att det är allmänintresset, och inte särintressen, som bör styra.

De krav som redovisades i avsnitt 7.6 för val mellan CBA, CEA och MAN – avspeglar medborgarnas preferenser, offentligt kunna redovisas och förstås, ha hög validitet och reliabilitet och vara operationell – gäller också valet mellan dessa nytto-baserade metoder å ena sidan och alla alternativa beslutsmetoder, som kan tänkas. Bland de alternativa beslutsmetoderna återfinns olika teknologibaserade och rättighetsbaserade metoder (jämför kap.7). Där finns också beslut som inte grundas på någon explicit redovisad metod, utan kanske på någon tradition. ”Så här brukar vi göra.” Metoder som inte förankras i en analys av medborgarnas nytta och uppföringar vid olika åtgärder har så stora brister att de inte bör komma ifråga. Metoder som explicit eller implicit grundas på något särintresse kan möjligen vara operationella, men bryter kraftigt mot övriga kriterier.

Slutsatsen är därför att beslutsfattandet bör grundas på någon nytto-baserad metod. Politiker och deras väljare bör kräva att man, som princip, får ett beslutsunderlag med sådan inriktning. Självklart kan det inte gälla hur små frågor som helst, då kan alternativet bli handlingsförlamning. För att besluta om åtgärder vid problem, som har betydande konsekvenser för medborgarna, och där det finns tid till eftertanke, bör beslutsunderlaget vara en nytto-baserad analys. Så är det mera sällan idag inom den offentliga sektorn. Detta gäller både i allmänhet och för beslut rörande skydd mot olyckor.

Jag anser att ett nytto-baserat – samhällsekonomiskt – beslutsunderlag skulle öka möjligheten för politikerna att kontrollera experterna, och även öka möjligheten för väljarna att kontrollera politikerna. Dessa ökade kontrollmöjligheter skulle bli ett hinder för många särintressen.

11.5 Hur kan användningen av nytto-baserade/ samhällsekonomiska beslutsunderlag öka?

Utan att ha något färdigt svar på frågan hur man skall kunna låta allmänintresset dominera i beslutsunderlaget vill jag ändå framföra och diskutera några förslag.

1. Låt problemet styra analysen

Detta kan låta både självklart och enkelt, men är ingetdera. Som vi sett tidigare är det ofta inte så lätt att definiera problemet. Lyckas man med det kan ändå analysen vara komplicerad. Det kan till exempel vara svårt att strukturera problemets olika delar. Det vi skrev i avsnittet om multiattributiv nyttoteori, med dess hierarki av mål och delmål (se 7.5.3.3 och bilaga 3), kan tjäna som illustration.

Det är viktigt att inskräpa att det är problemet som skall styra analysen, både för utredare, beslutsfattare/politiker och samhällsmedborgare. Hur skall detta gå till? Vi medborgare kan självklart inte läsa alla utredningar och fundera över hur de är gjorda. En viktig roll har därför journalisterna. En av deras uppgifter är att för oss, medborgare, granska de beslut som tas och de underlag som finns för beslutsfattandet. För att de skall kunna granska offentliga beslutsunderlag på ett kvalificerat sätt vore en särskild utbildning i detta önskvärd. Om allt fler – och snart kanske nästan alla – stöps i den form som journalisthögskolorna tillhandahåller, blir kompetensen för ”grävande journalistik” liten inom sådant som vi behandlar här. Fler journalister behöver en utökad kompetens inom något fackområde – åtminstone på magisternivå. Det kan gälla inom områden som psykologi, kemi, nationalekonomi, juridik m.fl. Detta skulle ge journalister bättre redskap för sådana granskningar. Om massmedierna dessutom kunde ge journalisterna mer tid för dylika undersökningar skulle en avsevärd förbättring kunna ske.

Hur åstadkommer man en sådan förbättring? Kanske kan man hysa viss tilltro till ”marknadskrafterna” i detta fall. Med TV- och radionyheter dygnet runt minskar utrymmet för tidningarna att ägna sig åt att beskriva en händelse. Skall pressen överleva måste de ge läsarna något nytt. Det kan gälla analyser av händelser, långa intervjuer med dem som varit med om olyckor osv. Det kan också i större utsträckning gälla att man själv gräver fram ”nyheter” om hur det gick till när man beslutade att centralisera kommunens räddningstjänst, om varför motorvägen mellan X och Y byggdes, om hur ”spelet om sotningen” har bedrivits osv.

Hur är det då med TV? Detta medium är troligen det viktigaste för de flesta, när det gäller att forma verklighetsuppfattningen. Många anser att TV-mediet bäst lämpar sig för emotionella budskap. TV:s dominans, förenkling och dragning åt det känslomässiga hållet, är ett problem i en demokrati. En av Dagens Nyheters chefredaktörer (Bergström, 1991) har beskrivit Aktuellt standardmall gällande till exempel ett förslag från regeringen på följande sätt: a) berätta inte om innehållet, b) bortse från följderna för landets ekonomi, c) undvik alla målkonflikter, d) kör snyftreportage med missgynnade grupper, e) släpp fram några kritiska företrädare för kravmaskinen, f) avstå från varje seriös analys av nationalekonomer och

g) lägg in egna värderingar med odefinierade begrepp som ”är det rättvist att låta barnfamiljerna betala kapitalägarnas skattesänkningar”.

Eftersom massmedier, inte minst TV och kvällstidningar, bestämmer den politiska dagordningen är detta förhållande onekligen ett problem.

Även politiker och andra beslutsfattare måste lära sig att granska beslutsunderlag under aspekten att ”problemet skall styra analysen”. Politiker har ont om tid och måste fatta snabba beslut. De måste också se till att bli omvalda. Det ökade medvetandet och intresset från allmänheten, som bättre ”grävande journalistik” kan åstadkomma, är därför viktigt för demokratin.

Ytterligare en möjlighet att få information om medborgarnas önskemål är att beslutsfattarna som referensgrupp har s.k. medborgarpaneler (”citizens’ committees”). Via representativa grupper deltar medborgarna i beslutsprocessen. I bl.a. Holland har man under senare år använt denna metod framförallt för frågor gällande miljön (Renn, Webler & Wiedemann, 1995).

Den viktiga rollen för medier och journalistik som redovisas under denna punkt baserar sig på den grundmodell för målstyrning vid skydd mot olyckor, som vi har presenterat. Den har enklast sammanfattats i figur 3.1. Den till figuren anknutna texten betonar medborgaren och medborgarens efterfrågan som drivkrafter. Den genomsnittlige individen kan självklart inte själv läsa alla utredningar av Vägverket eller VTI. Anledningen till att vi kan betona medborgarnas efterfrågan som vi gör i figur 3.1 är att vi utgår från att informationen förmedlas via massmedier. De skall intressera sig för bland annat problemen vid skydd mot olyckor. Goda journalister skall förutom att ”gräva fram” för samhället intressanta och relevanta problem också kunna presentera en för läsaren begriplig analys av dessa problem. Hur ofta brinner det på natten, vad vinner vi på att avstå från heltid, och vilka blir konsekvenserna vid de bränder som ändå kommer att inträffa om vi bara har deltidare i nattjänst, är exempel på sådana ”framgrävda” frågor.

Ju bättre massmedierna klarar av denna svåra uppgift, desto bättre fungerar grundmodellen i fig. 3.1. Journalister och massmedia har därför en mycket viktig roll att spela i vår grundmodell vid skydd mot olyckor.

2. Introducera nytto baserade (samhällsekonomiska) beslutskriterier i den offentliga sektorn

Insikten i att kostnader, som täcks med skattemedel, måste vägas mot den nytta de gör finns nog i allmänhet hos både tjänstemän och politiker. Men när den egna verksamheten planeras innebär sådana samhällsekonomiska kriterier kanske besvärliga förändringar eller

begränsningar. Hur råder man bot på detta? Belöningsystemet måste kanske ändras, så att beslutsfattarna får ökat intresse av att handla samhällsekonomiskt. För att åstadkomma detta, krävs troligen en starkt uttalad vilja av regeringen att låta samhällsekonomiska beslutsunderlag komma till användning. Tjänstemän i karriären inser ofta "vart vinden blåser" och har betydande förmåga att rätta sig efter vad som gäller. Om de som inte tar fram begärt beslutsunderlag får sämre medelstilldelning, kommer snart en anpassning att ske.

Hur får man regering, riksdag, kommunstyrelse etc., att uttrycka en sådan vilja? Det finns tecken som tyder på att en sådan ändrad inriktning redan är på väg. Det ökade intresse för mål- och resultatstyrning, som framkommit inom den offentliga sektorn i Sverige under senare tid är ett exempel på en sådan förändring. De som har mest att vinna på en sådan utveckling mot samhällsekonomiska beslutskriterier torde vara medborgarna. De som har mest att frukta är kanske vissa tjänstemän och grupper som har resurser och lätt att få gehör för sina synpunkter hos olika beslutsfattare. Politikerna står i mitten; å ena sidan ökar deras makt mot tjänstemän och påtryckningsgrupper, å andra sidan minskar den mot medborgaren.

3. Åtgärdernas fördelningskonsekvenser bör framgå. Beräkningarna bör ibland kompletteras med beslutsfattarberäkningar

Av olika skäl är det oftast viktigt att redovisa hur positiva och negativa effekter fördelas på olika grupper eller incidens kategorier (jämför avsnittet om sociala planeringsbalanser i avsnitt 9.2). Ett sådant skäl är att medborgaren, som kanske drabbas av en åtgärd, skall kunna se varför åtgärden ändå föreslås. Ett annat skäl är att det blir lättare att bemöta särintressen, om beräkningarna visar att även om vissa producenter förlorar på en åtgärd, så väger konsumenternas fördelar tyngre. Ytterligare ett skäl är att politiker som intresserar sig för fördelningskonsekvenser kan tänkas vilja kompensera dem som förlorar på åtgärden.

Det kan vara viktigt och intressant att få information om hur beslutsfattarkalkylen ser ut. Är det samhällsekonomiskt fördelaktigt kan det ändå vara företagsekonomiskt olönsamt. Om det då är företagen som beslutar om till exempel sprinkling av sina lokaler, blir det troligen ganska lite sprinkling. För att kunna diskutera behovet av och utformningen av eventuella styrmedel behövs därför beslutsfattarberäkningarna (jämför diskussionen i kap. 10).

Om politiker och tjänstemän inom offentlig förvaltning kommer i konflikt med särintressen blir det rimligen ganska lätt att få dem intresserade både av att låta den samhällsekonomiska beräkningen innehålla en beskrivning av fördelningseffekter, och att göra speciala företags- eller hushållsekonomiska beslutsfattarkalkyler.

4. Tag universitetens s.k. tredje uppgift på allvar

Universitet och högskolor har en tredje uppgift förutom undervisning och forskning, nämligen att delta i samhällsdebatten. Det är viktigt att vi inom det akademiska området fullgör denna uppgift. Där kan ingå att skriva artiklar, hålla föredrag, delta i TV och radio med mera. Vi kan inte bara förlita oss på journalister.

Inom den så kallad kostnads-nyttagruppen, som arbetat för Räddningsverket sedan 1991, har vi försökt att på olika sätt uppfylla behovet av analyser och information. För en beskrivning av gruppens arbete se Mattsson (1999). Vi har ordnat konferenser, ställt upp på de årliga Brandkonferenserna, åkt runt till brandförsvarsförningarnas länsavdelningar, skrivit populära sammanfattningar som Lagom brandsäkerhet (Mattsson med flera, 1994) och Lagom brandsäkerhet 2 (Mattsson & Sträng, 1996), vilka även givits ut på engelska. Vi har även deltagit i konferenser och diskussioner i utlandet, bl.a. i USA. Genom sådana åtgärder tycker vi att vi i rimlig grad försökt sprida vårt budskap och argumentera för det. Självklart kunde vi gjort mer, till exempel deltagit i samhällsdiskussionen även utanför brandsäkerhetsområdet.

12. Åter till exemplen från kapitel 2

a. Skall villaägaren försäkra?

Problemet var om villaägaren skulle betala en brandförsäkring och göra en årlig säker uppoffring på 1.500 kronor eller avstå, eftersom den förväntade kostnaden för bränder endast var 1.000 kronor per år ($0,1\% \cdot 1.000.000$ kronor). Vi har i framförallt kap. 7 pläderat för att den förväntade nyttan bör avgöra beslutet och inte det förväntade värdet. Är aktören riskneutral sammanfaller förväntat värde med förväntad nytta. Är aktören riskogillare är säkerhetsekvivalenten mindre än det förväntade värdet (jämför kap.7 och bilagorna 2 och 3).

I detta exempel bör vi – genom ”de stora talens lag” – kunna utgå från att försäkringsbolaget är i stort sett säkert på den årliga försäkringsersättningen vid villabränder. Den genomsnittlige villaägaren är i denna situation riskogillare, därför att förlusten av 1 miljon kronor, om brand skulle inträffa, kan vara ruinerande för honom.

Försäkringsbolaget beräknar förväntade värden (gör en aktuarisk kalkyl) och kräver en premie på 1.000 kronor plus täckning av förvaltningskostnader, i vilka ingår ”normal” kapitalavkastning. Den årliga premien, 1.500 kronor, måste på sikt motsvara dessa poster, annars är det bättre för bolaget att lämna branschen och få ökad avkastning på sitt kapital inom andra områden. Är konkurrensen bristfällig kan beloppet 1.500 kronor innehålla en viss ”övervinst”.

Om villaägaren är riskogillare är han endast villig att ”sälja” spelmomentet till någon för ett årligt säkert belopp som är mindre än -1.000 kronor. Det kan vara så att hans säkerhetsekvivalent är mindre än -1.500 kronor per år. Är den det försäkrar han sig, är den större avstår han, om han kan välja.

Om villaägarens säkerhetsekvivalent till exempel är -2.000 kronor per år och om försäkringsbolaget precis täcker sina förväntade kostnader vid en årlig premie på 1.400 kronor vinner båda på att en försäkring tecknas. Villaägarens vinst i exemplet blir 500 kronor per år och försäkringsbolagets vinst blir 100 kronor per försäkringstagare

i motsvarande omständigheter. (Jämför även vår diskussion i avsnitt 7.1 och i kap.8.)

b. Skall företaget skaffa sprinkler, försäkra eller kanske både och?

Här fanns det flera frågor. Vi tar dem i tur och ordning.

1. Skall företaget sprinkla, om det inte kan försäkra och inga andra åtgärder finns?

Vi startar med en beräkning av företagens kostnader och intäkter (fördelar) per år om man sprinklar jämfört med att man inte gör det.

	miljoner kronor
Kostnader per år vid sprinklerköp:	
i) drift och underhåll	0,2
ii) investeringskostnaden	
per år om tiden är	
20 år och räntan 5 % =	
10 miljoner kronor · 0,08024 ⁶	0,8024
totalt per år	1,0024

Fördelar (intäkter) per år vid sprinklerköp motsvarar den minskade sannolikheten för brand, eller $0,12\% \cdot 1.000$ miljoner kronor = 1,2 miljoner kronor

Fördelar – kostnader per år blir således $1.200.000$ kronor – $1.002.400$ = 197.600 kronor

Ett riskneutralt företag skulle alltså köpa sprinkler. Ett företag som är riskogillare (riskavert) skulle också göra det. Ett företag där företagsledning/aktieägare är riskgillare kommer kanske inte att göra det.

2. Företaget kan nu brandförsäkra sina anläggningar. Om företaget sprinklar sjunker den årliga premien med 0,8 miljoner kronor. Skall företaget sprinkla?

Vinsten med att sprinkla är således att försäkringspremien sjunker med 800.000 kronor per år. Försäkringen täcker – utan självrisk – alla kostnader vid brand, inklusive driftsstopp, med mera. Kostnaden för att sprinkla är 1,0024 miljoner kronor (se ovan). Det är alltså inte lönsamt för företaget att sprinkla byggnaden. Företaget kommer att ta en brandförsäkring, vilket de är tvingade till, men inte att sprinkla, vilket är frivilligt.

6. Investeringskostnaden per år beräknas med hjälp av en så kallad annuitetsfaktor. Annuitetsfaktorn (se till exempel bilaga 2 i Mattsson, 1988) om tiden är 20 år och räntan 5 % blir 0,08024. Annuitetsfaktorn visar hur stor andel av investeringskostnaden vi årligen måste betala - dvs. 8,024 % - för att ha förräntat och amorterat ett belopp, om räntan är 5 % och tiden 20 år.

3. Försäkringsbolagets premiesättning från samhällsekonomiska utgångspunkter – diskussion

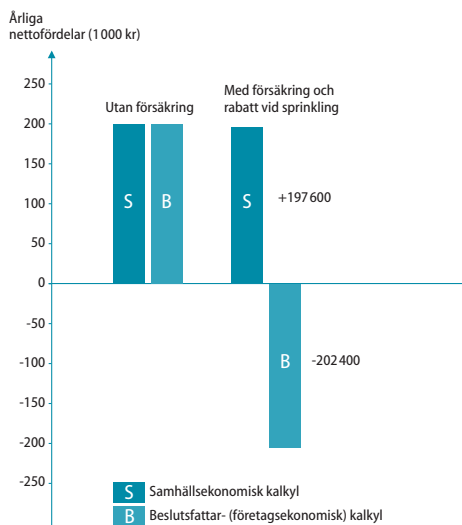
Försäkringsbolaget erbjuder således en årlig premiereduktion på 0,8 miljoner kronor vid sprinkling. Det förväntade skadevärdet vid sprinkling sjunker med 1,2 miljoner kronor (se ovan under punkt 1.). Kostnaden per år för att sprinkla var 1,0024 miljoner kronor. Hade försäkringsbolaget erbjudit en årlig premiereduktion på mer än 1,0024, men mindre än 1,2 miljoner kronor, hade det varit lönsamt både för försäkringsbolaget (minskade årliga ersättningar för bränder) och företaget (den minskade premien täcker sprinklerkostnaden).

Vi skulle kunna åskådliggöra effekten med hjälp av de resonemang och figurer vi presenterade i kapitel 10 gällande samhälls- och beslutsfattarekonomiska kalkyler (i det här fallet företagets). Under förutsättning att företagets kostnader för sprinkler och vid brand stämmer med samhällets, kan vi säga att innan vi införde differentieringar i försäkringspremien beroende på sprinkling var både företagets och samhällets årliga nettofördelar 197.600 kronor vid sprinkling (jämför fall 1 nedan). När den differentierade försäkringen införs (= fall 2) är samhällets fördel av sprinkling fortfarande 197.600 kronor per år, medan beslutsfattarkalkylen för företaget visar på ett underskott på 202.400 kronor (800.000 kronor – 1.002.400 kronor = – 202.400 kronor).

Försäkringsbolagets premiesättning gör att vi kommer att fatta beslut – i detta fallet att inte sprinkla – som innebär att vi inte genomför åtgärder, som är samhällsekonomiskt lönsamma (jämför fig. 10.1). Situationen i fall 1 och 2 visas i figur 12.1.

Figur 12.1

Olika resultatkombinationer när det gäller kalkyler för samhället (= S) och för beslutsfattaren (företaget, hushållet etc) (= B).



Om konkurrensen fungerade på försäkringsmarknaden skulle en försäkringsmatematiskt (aktuariskt) satt försäkringspremie sjunka med 1,2 miljoner kronor och inte med bara 0,8 miljoner kronor. I så fall skulle den önskvärda sprinklingen vara lönsam även för företaget.

c. Beslut inom den kommunala räddningstjänsten

Frågan gällde flera delproblem. Vi behandlar dem ett i sänder.

1. Heltids- eller deltidstyrka på kommunens huvudbrandstation

Vi har inom den så kallade kostnads-nyttagruppern gjort beräkningar av detta för Räddningsverket (Juås, 1995c eller Mattsson & Sträng, 1996a). För en mer utförlig behandling av förutsättningar, datamaterial, metoder och resultat hänvisas till dessa rapporter. Vi måste här koncentrera oss på resultaten.

Vi utgår från att den stora skillnaden mellan en heltids- och en deltidstyrka är att den förra har en insatstid, som är cirka 5 minuter kortare än den senare. Våra beräkningar pekar på att det framförallt är vid tre slag av utryckningar som detta har betydelse, nämligen vid brand i byggnad, trafikolyckor och drunkningsfall. Dessa står för cirka 38 % av larmen, men svarar för cirka 97 % av de ökade skadekostnaderna vid 5 minuters längre insatstid. Vid felaktiga automatlarm, som utgör drygt 30 % av alla larm, spelar 5 minuters kortare insatstid ingen roll. Terrängbränder, farligt gods-olyckor, stormskador, vattenskador, olyckor i hissar och rulltrappor och övriga larm utgör drygt 30 % av alla larm, men står endast för 3 % av de ökade skadekostnaderna vid 5 minuters längre insatstid, se t.ex. Mattsson & Sträng (1996a, s. 60).

För att kunna besvara frågan måste vi ta reda på en del uppgifter, till exempel hur stor kommunen är, hur många larm man har vid huvudstationen per år och även larmens sammansättning.

Vi antar här att antalet larm och deras sammansättning motsvarar det som gäller för motsvarande kommuner i Sverige i genomsnitt. För en genomsnittskommun i storleksintervallet 30.000–50.000 invånare gäller att man årligen har cirka 400 larm. Fördelningen är ungefär den som vi tidigare angav för riket totalt.

Ofta har kommunerna mer än en brandstation. Hur larmen fördelas mellan olika stationer finns det ingen information om. Låt oss anta att 70 % av antalet larm går till huvudstationen med den larmsammansättning som gäller totalt för olika kommunstorlekar.

Vi har då kommit fram till (Juås, 1995c) vad som krävs från samhällsekonomisk lönsamhetssynpunkt för att kunna motivera en heltids- istället för en deltidstyrka:

- på 5 man krävs en kommunstorlek på cirka 30.000 invånare,
- på 7 man krävs cirka 45.000 invånare och
- på 10 man krävs cirka 60.000 invånare.

Observera förutsättningarna för våra beräkningar och att det självklart finns variationer inom samma kommunstorlek beroende på till exempel industrisammansättning, andel larm till huvudstationen, m.m.

2. Skall kommunen lägga ner en deltidstation?

Samma data kan användas även för denna fråga. Svaret bestäms av dels hur mycket resurser kommunen sparar in vid nedläggning, dels hur stor förlängningen av insatstiden blir och därigenom hur mycket skadekostnaderna ökar. Det går alltså inte att besvara denna fråga generellt. Vi har utfört beräkningar för ett antal deltidskårer i Jönköping, nämligen Gränna, Norrahammar, Bankeryd, Visingsö, Unnefors och Ryd/Bottnaryd. Samtliga dessa stationer visade sig lönsamma att behålla. För vissa gällde stor lönsamhet: för Gränna var fördelarna cirka 6 gånger större än kostnaderna; för andra var lönsamheten mindre klar, till exempel Unnefors.

Det gäller dock att vid sådana beräkningar överväga om relevanta system bör avgränsas endast till en kommun. Speciellt för stationer nära kommungränserna torde nedläggning, eller för den delen nyetablering, ha betydelse även för grannkommunerna. Sker under kort tid betydande förändringar i stationsammansättningen kan sådana systemeffekter vara svåra att skatta. Vikten för samhället av att behålla t.ex. en deltidstation kan ändra sig mycket vid ändrad stationsammansättning hos grannkommunerna.

Att räddningstjänstens stationer får ökad betydelse för grannkommunerna, och kanske för ett ännu större område, innebär att skillnaderna ökar mellan en beslutsfattareberäkning (gällande effekten inom kommunen) och en samhällsekonomisk beräkning av till exempel nedläggning av en station. Vi hänvisar till den diskussion vi hade i kapitel 10 om orsakerna till sådana skillnader, och vad man kan och bör göra åt dem. Ett tillägg till den diskussionen kan vara värt att göra här, i detta speciella fall, nämligen att kommunerna bör överväga samfinansiering eller till och med kommunala räddningsförbund för att skapa mer relevanta systemavgränsningar.

3. Skall kommunen ha deltid på natten och heltid på dagen?

Frågan är intressant, eftersom larmen i de flesta kommuner är ojämnt fördelade över dygnets timmar. Frågan går att besvara med hjälp av den metod och de resultat vi använt för fråga 1 och 2 ovan.

Såvitt bekant finns det bara en samhällsekonomisk studie beträffande det problemet, nämligen Birnbach (1997). Om inte annat påpekas hämtas data från denna undersökning i fortsättningen. Han delade upp Sveriges kommuner i grupper efter befolkningen och i intervall om 10.000 invånare (10.000 – 19.999, 20.000 – 29.999 osv.), från 10.000 till 80.000 invånare. Fem kommuner valdes i varje inter-

vall, från 30.000 invånare och upp till 80.000, alltså totalt 25. Tio kommuner valdes från vardera av de två intervallen med minst befolkning, vilket gör att totalt 45 kommuner valdes ut. På grund av ett bortfall erhöles endast fyra kommuner för två intervall, varför stickprovet omfattade 43 kommuner. Undersökningen baserades på SRV:s insamling av data för år 1996. Natt definierades i undersökningen som tiden mellan 21.00 och 06.00.

Vad blev då resultatet?

- Samtliga de 10 kommuner som valdes ut i intervallet 10.000–19.999 invånare hade redan deltid på natten och heltid på dagen, dock med lite olika definitioner av dag och natt. Ytterligare en kommun (i intervallet 20.000–29.999 invånare) hade deltid på natten.
- En övergång till deltid på natten var samhällsekonomiskt lönsam för 30 kommuner, eller 94 % av de resterande 32 kommunerna. [De två undantagen var Gotland (intervallet 50.000–59.999 inv.) och Skellefteå (intervallet 60.000–69.999 inv.).]
- Lönsamheten var störst för de två minsta kommunstorleksgrupperna.
- Uttryckt som förväntade fördelar minus förväntade kostnader (förväntad nettofördel) i kronor per invånare och år erhöles följande resultat:

Kommunstorlek	Nettofördel i kronor/invånare och år
20.000 – 29.999	45,44
30.000 – 39.999	47,64
40.000 – 49.999	23,20
50.000 – 59.999	8,94
60.000 – 69.999	16,53
70.000 – 79.999	15,75

Kostnader för räddningstjänsten per invånare varierar mellan kommuner. Stora kommuner har i allmänhet lägre kostnader per invånare än små. För år 1992 var genomsnittet 420 kronor (Mattsson med flera, 1994). År 1996 (= det år Birnbachs undersökning gäller) bör siffrorna på grund av viss inflation och lönekostnadsökning vara cirka 15–20 % högre, eller cirka 500 kronor per invånare och år. Ovanstående nettofördelar visar således på icke betydelselösa belopp.

Avslutningsvis några kommentarer om resultaten. Birnbachs (1997) undersökning byggde på ett års data eller det första året SRV centralt samlade in insatsrapporter enligt det nya systemet. Igångkörningsproblem och ”barnsjukdomar” har förekommit, varför viss försiktighet i tolkningen är motiverad. Det går dock inte att säga åt

vilket håll dessa brister påverkar Birnbachs resultat.

Birnbach definierade natt som tiden mellan 21.00 och 06.00. Andra definitioner är möjliga. Det gäller givetvis att låta deltidarna vara i tjänst när antalet larm, där insatstiden har stor betydelse, är som lägst.

Birnbach utgick från, något annat var knappast möjligt, att kortare insatstid vid en byggnadsbrand, eller en trafikolycka på natten hade samma effekt, som vi tidigare fått fram som genomsnitt över dygnet. Fortsatt forskning kan här ge större säkerhet.

Trots ovanstående invändningar visar resultaten för 94 % av kommunerna på en ganska stor lönsamhet för samhället av att ha deltidare på natten ända upp till en kommunstorlek på 80.000 invånare. Resultaten baseras också på tämligen stora stickprov.

Som svar på rubrikens fråga, skulle vi därför våga oss på att svara, att det verkar vara lönsamt för de flesta kommuner upp till 80.000 invånare att nöja sig med deltidare nattetid.

Frågan har här gällt hel- eller deltidare på natten. Man skulle kunna formulera om den till att gälla vilken betydelse 4–5 minuters kortare insatstid har på natten. Om man istället för deltidare på natten har heltidare som sover hemma, och med samma ersättning, blir vårt svar detsamma.⁷

d. Skall samhället ha en ”nollvision” för antalet döda och svårt skadade i vägtrafiken och vid bränder?

Nollvisionen tolkades av riksdagen som ett nollmål vad gäller antalet döda och svårt skadade i vägtrafiken. Vi hänvisar till den ganska utförliga behandlingen av denna i bilaga 6.

Låt oss här bara helt kort konstatera några saker:

- ett mål bör ha någon precisering av när man skall nå det. En sådan tidsprecisering när det gäller nollmålet inom vägtrafiken finns endast för delmål. Att redan år 2.000 komma ned till antalet 400 dödade, det vill säga en minskning motsvarande cirka 25 % jämfört med 1998, förefaller orealistiskt. Att nå 270 dödade år 2007 förefaller också föga troligt. Det skulle kräva radikala åtgärder (hastighetsbegränsningar, polisövervakning, ombyggnader av gatunätet osv.), av ett slag som nog inte finner något mer omfattande stöd hos medborgarna. Delmålet 3.700

7. Den reservation man då får göra gäller eventuella kvalitetsskillnader mellan heltids- och deltidsanställda. Detta är en omtvistad fråga. I vår forskning (se till exempel Juås, 1995c eller Mattsson & Sträng, 1996) har vi kommit fram till att för majoriteten av bränder, till exempel byggnads-, gräs-, skogsbränder, är skillnaden negligierbar. För vissa bränder, till exempel bränder i kemisk industri, finns en inte oväsentlig skillnad, enligt expertis inom räddningstjänsten. För uttryckning till trafikolyckor och vid drukkingsfall kan viss skillnad också föreligga, men storleken har inte gått att få någon bedömning av.

svårt skadade år 2.000 innebär jämfört med 1998 en minskning på 5 %, vilket däremot verkar möjligt att nå,

- man bör också kunna visa, åtminstone i grova drag, vilka medel man bedömer krävs för att nå de uppsatta målen. Medlens effekter på olika ”budgetar” – Vägverkets, polisens, kommunernas, trafikanternas etc. – bör också redovisas. Nu är diskussionen väl allmän, till exempel när det gäller de stora ombyggnadskostnader, som kommer att krävas av kommunerna. Hur skall skuldyngda högskattekommuner klara av dessa åtgärder, när till exempel en allt äldre befolkning kräver allt större resurser för vård och omsorg?
- mycket talar för att redan ”50 %-visionen”, det vill säga en halvering av antalet döda och svårt skadade inom 15 eller 20 år, kräver mycket betydande investeringsåtgärder i väg- och gatunätet, en hel del åtgärder för fordonen samt omfattande hastighetsreduktioner. Förutom de problem detta innebär för kommuner och Vägverk leder åtgärderna också till kostnader för polisen och för trafikanterna i form av ökade restider. Stora problem med acceptansen av reducerade hastighetsgränser hos trafikanterna bör därför kunna förväntas,
- individerna värderar redan nu olycks- och dödsrisker. Vi befarar att redan en ”50 %-vision” kan leda till högre värden än individernas (jämför bil. 5). Man kan naturligtvis hävda att individer underskattar risker, därför att de till exempel inte inser faran med att två fordon, som båda håller 90 km/t eller 70 km/t, möts på en ganska smal väg. Mot detta kan riktas flera invändningar. Det finns för det första ganska många undersökningar om arbetsliv, brandsäkerhet m.m., som pekar på ungefär samma värdering av ”ett statistiskt liv” som inom vägtrafiken.⁸ Ytterligare en invändning är att om man tror att det finns informationsbrister hos trafikanterna, vilket det givetvis gör, är det kanske i första hand denna brist man bör försöka påverka,
- politiker och andra beslutsfattare måste förstå, vilket de flesta individer förefaller att göra, att även när det gäller säkerhet till liv och lem finns det ett bytesförhållande (”trade-off”). Vi är inte villiga att avstå hur mycket som helst av andra nyttigheter för att maximera sannolikheten att vi skall leva vidare.

8. Om vi är dåliga på att bedöma risker med höga hastigheter och mötande trafik, eftersom vi som människor bara har utsatts för dem i 80–90 år, skall vi väl sedan vår ”aptid” vara ganska bra på att bedöma risker med höjder och fall från höjder. Vissa av de värden som finns gällande arbetsliv bygger på risktillägg vid arbete på hög höjd.

13. Sammanfattning och slutsatser

”Världsbilden”

I kapitel 3 startade vi vårt resonemang med en modell (jämför fig. 3.1). Modellen är visserligen enkel, men samtidigt grundläggande för vår fortsatta diskussion. En viktig punkt är betoningen av den ”östra” delen av figuren. Av tradition har diskussionen när det gäller skydd mot olyckor koncentrerats till figurens ”västra” del, till exempel vilka medel som krävs för att räddningstjänsten skall nå vissa kategorier av bebyggelse inom 5, 10 eller 20 minuter. Sådana krav utformades kanske som tumregler en gång i tiden, och medborgarnas efterfrågan har påverkat kraven. Men sådana bestämmelser har ofta över tiden ändrats till nästan odiskutabla och styrande mål för, i detta fall, den kommunala räddningstjänsten. *Det övergripande målet för denna bok har därför varit att behandla frågan om hur man får det tjänsteutbud och de effekter, som motsvarar medborgarnas efterfrågan inom det stora området skydd mot olyckor.* En viktig åtgärd är därför att göra medborgarna medvetna om de alternativkostnader, som ett förbättrat skydd mot olyckor medför. Denna fråga kompliceras av att en del av besluten på utbudssidan fattas av medborgarna direkt (köp av brandsläckare, köp av bil, val av arbete m.m.), medan andra beslut fattas inom den offentliga sektorn (den kommunala räddningstjänstens omfattning, trafikinvesteringar, hastighetsgränser och kontroll av att de åttlyds, lagar inom arbetarskyddet etc.).

Vad är ”skydd mot olyckor”?

Det system som vi diskuterar gäller skydd mot olyckor i vid bemärkelse. I kap. 5 definierade vi det som *den offentliga och den privata sektorns åtgärder för att: förhindra olyckor, i förväg begränsa skador, sprida risker (till exempel genom försäkringar), förbereda och genomföra räddningsinsatser samt påverka skadorna efter själva räddningsinsatsen.*

Preskriptiv ansats

Med utgångspunkt i vår modell (fig. 3.1) och med den avgränsning av begreppet skydd mot olyckor som vi har gjort, kan vi välja flera inriktningar. Vi har på olika ställen betonat att vi har *en preskriptiv ansats*. Detta innebär att vi vill ge beslutsfattare inom området ”skydd mot olyckor” verktyg för beslutsfattande. En god beslutsteori bör ha ett utrymme för inläring. Alla beslutsfattare kan lära sig att fatta bättre beslut. Vår preskriptiva ansats bygger på att beslutsfattare inom området skydd mot olyckor har begränsad kapacitet att hantera komplexa modeller. Vi förutsätter att även beslutsfattare och utredare är intresserade av att lära sig nya saker, också ändra sin ”världsbild” i viss omfattning.

Ett lämpligt sätt att nå det preskriptiva syftet kan vara att starta med en förenklad modellvärld och genom exempel diskutera principer för optimala beslut. Genom att peka på restriktioner i form av svårigheter att skatta sannolikheter för olika utfall, kunskapsbrister när det gäller åtgärders konsekvenser, brist på tid och resurser för omfattande analys etc., försöker vi nå det preskriptiva syftet. Vi redovisar och diskuterar hur man kan komma ned från den normativa beslutsteorins ibland kanske ”olympiska höjder” till en för de flesta beslutsfattare användbar ”quick and dirty-metod”.

Riskanalys

Riskanalys är en del av riskhanteringen. I riskanalysen försöker man identifiera faror (hot), på något sätt (kvalitativt eller kvantitativt) bedöma sannolikheten för dessa faror (hot) och skatta konsekvenserna, om faran skulle förverkligas.

När det gäller att identifiera faror kan man, när det gäller olyckor i etablerade system, genom till exempel haverikommissioner skaffa sig information om vilka faktorer som bidragit till olyckan. Ofta visar det sig att det går att urskilja ett mycket komplext orsaksmönster. I nya system är man hänvisad till teoretiska modeller för att konstatera möjliga orsaker.

När vi väl funnit riskkällorna (farorna eller hoten) kan riskbedömningen delas upp i en *initialfelsbedömning* (till exempel hur ofta brand uppstår i TV-apparater), en *exponeringsbedömning* (hur branden sprider sig i huset) och en *konsekvensbedömning* (vilka konsekvenserna blir för personer, material och miljö i och utanför huset).

Olika verktyg finns här att tillgå. I den så kallade *felträdsanalysen* försöker man hitta orsaken till branden i TV-apparaten. Exponerings- och konsekvensbedömningar kan beskrivas med hjälp av så kallade *händelseträd*, vilka försöker sammanfatta både exponeringen (till exempel brandspridningsförloppet) och konsekvenserna (skador på personer, material och miljö).

Fogar vi samman initialfelsbedömningen, exponeringen och

konsekvensskattningen kan vi skatta vad som oftast kallas en *individuell risk*. Genom att beräkna en genomsnittlig individuell risk och multiplicera denna med populationen kan en *kollektiv risk* beräknas (för ett bostadsområde, en kommun, en nation etc.).

Den risk som beräknas för ett kollektiv kan sedan åskådliggöras på olika sätt. Ett sätt är att som en *sannolikhetsfördelning* visa sannolikheten för att 1, 2, 3, ... 10, 11, ... etc. personer årligen dödas eller skadas i till exempel bränder orsakade av TV-apparater, översvämningar, motorcykelolyckor. En annan möjlighet är att återge samma förhållande som en *kumulativ sannolikhetsfördelning*. Denna visar då sannolikheten för att antal döda till exempel skall vara 1 eller färre, 2 eller färre osv. Ett tredje ofta använt sätt är att avbilda risken genom en så kallad *FN-kurva* (frequency-number). I den visas hur ofta per år vi haft ett visst antal dödade/skadade eller fler i en verksamhet (vägtrafik, flygtrafik, arbetsliv etc.).

Dessa olika sätt att redovisa risker är endast alternativa presentationssätt. Har man väl funnit sannolikhetsfördelningen, följer därav en viss kumulativ sannolikhetsfördelning etc.

I den kvantitativa riskanalysen är således sannolikhetsbegreppet centralt. En fråga blir då vilka möjligheter en myndighet som till exempel Vägverket, en kommun, eller räddningstjänsten i en kommun, har att beräkna sannolikheter. Den bästa informationsnivån är då man har stabila, långa dataserier över antalet inträffade olyckor. Vägverket kan i många fall utnyttja sådana data för att beräkna sannolikheten för att dödsfall eller skador påverkas av olika hastighetsgränser, viltstängsel, belysning och annat på viss typ av vägar.

En annan möjlighet, ofta med något sämre informationsnivå, är att genom felträdsanalys bedöma sannolikheter för att olyckor kommer att inträffa. I den så kallad Rasmussen-rapporten från mitten av 1970-talet utnyttjades felträds- och händelseträdsmetoden för att beräkna sannolikheter för skador, och konsekvensen av dessa på material, personer och miljö. Sannolikheterna för olika fel skattades dels med viss empiri från kärnkraftsindustrin, dels med expertbedömningar.

Men sannolikhetsskattningar kan inte alltid baseras på empiriska data. En tredje möjlighet blir då istället att förlita sig på subjektiva expertomdömen, vilket gällde även i Rasmussen-rapporten. Man kan kanske tycka att detta har för mycket av gissning över sig. Men, som alltid är fallet, metoden måste också i detta fall bedömas i förhållande till de alternativ, som finns tillgängliga. Är alternativet att bestämma sannolikheter med tärningskast, anta att allt är lika sannolikt, eller vad?

Våra slutsatser om sannolikheter är följande:

- välj att skatta sannolikheter med metoder som har så hög informationsnivå som möjligt,

- om inget bättre står till buds, tveka inte att använda subjektiva expertbedömningar,
- sådana subjektiva bedömningar kan till exempel räddningstjänsten i en kommun – kanske är de själva de bästa experterna – använda för att bedöma till exempel effekten av informationskampanjer till allmänheten, förbättrad brandsyn i samlingslokaler m.m. Denna apriori-bedömning av sannolikheten kan sedan successivt räknas om till aposteriori-bedömningar, när mer data finns att tillgå. Fler och bättre data kan man erhålla på olika sätt. Ett är att flera liknande kommuner börjar göra samma sak. Om olyckorna är få kan incidentrapportering (”nästan olyckor”) vara en möjlighet att nå aposteriori-fördelningar,
- om man trots allt inte anser sig kunna göra subjektiva sannolikhetsuppskattningar, använd då en *kvalitativ riskanalys*. Bedömning av sannolikheter sker då i termer av stor, mellan eller liten sannolikhet för konsekvenser som är små, betydande eller katastrofala. Den främsta användningen av denna analysform är för ”screening”, det vill säga för att välja ut vilka fall som är intressanta att studera närmare. (Vi återkommer till frågan om vilka situationer som bör åtgärdas. Åtgärderna bestäms ju inte endast av hur man kan åstadkomma förändringar, utan också av kostnaderna.)

Val av åtgärder

Huvuddelen av framställningen har ägnats åt hur man skall prioritera åtgärder till skydd mot olyckor. Denna diskussion tas upp i kapitel 7, som omfattar cirka 1/4 av texten i huvudframställningen. Dessutom ägnas två av de totalt sex bilagorna åt en utförligare presentation av nyttobaserade prioriteringsmetoder (bil. 3 och 4) och i ytterligare en (bil. 2) redovisas den teoretiska grunden för dessa.

Presentationen börjar med en diskussion av hur man upptäcker att ett problem föreligger, och något om vilka fel som kan uppstå i denna process. (Detta har i viss utsträckning redan diskuterats i samband med riskanalysen.)

Hur kommer man fram till tänkbara åtgärder, när man väl har upptäckt ett problem? Vi rekommenderar ett fåtal åtgärder för utvärdering. Det är ofta lätt att komma på många. Viltolyckor kan påverkas genom stationär vägbelysning på speciellt utsatta vägsträckor, viltstängsel, hastighetsbegränsningar, skogsavverkning längs vägen, information till förarna, säkrare ”övergångsställen” för älgar med flera åtgärder. För att reducera antalet till de kanske 3–4 åtgärder man anser sig kunna klara av att utvärdera kan en ”grovsällning” utföras. Detta kan göras genom att budgetrestriktioner läggs in, vissa krav på säkerställda effekter införs etc.

Hur prioriterar man sedan bland de återstående åtgärderna? Vi

presenterar tre möjliga huvudinriktningar: teknologibaserade kriterier ("använd bästa möjliga teknik"), rättighetsbaserade kriterier ("begränsa den kollektiva risken för olyckor så att den inte överstiger 10^{-x} ") och nytto-baserade kriterier ("välj åtgärder efter den nytta och de kostnader som åtgärden medför").

Det *teknologibaserade kriteriet* förkastas. Det kan inte vara en rimlig princip att till exempel räddningstjänsten skall byta släckutrustning eller fordon så fort en liten teknikförbättring sker. Samma förhållande gäller givetvis generellt. Vägverket bör troligen inte ersätta ett par år gamla viltstängsel med nya, som åstadkommer någon liten förbättring. Sjöfartsverket bör inte kräva dyrbara ombyggnader av passagerarfärjor för att dessa alltid skall ha den senaste tekniken när det gäller navigering, stabilitet m.m.

Inte heller något *rättighetsbaserat kriterium* är en bra hushållningsmetod, det vill säga att försöka nå en kollektiv risk inom alla sektorer och på alla platser som är lika stor – 10^{-x} enligt ovan. Det viktigaste skälet är att kostnaden för att nå denna nivå skiljer sig mellan sektorer (brandsäkerhet, säkerhet på arbetet, i hemmet etc.) och – inom en och samma sektor – mellan olika kollektiv. Marginalkostnaden för att precis uppnå en viss brandsäkerhet, sjösäkerhet, säkerhet i hemmet, osv., kan – för vissa kollektiv och inom vissa sektorer – vara mycket hög, medan den för andra är betydligt lägre.

Man kan kanske hävda att det är en medborgerlig rättighet, att det inte skall vara större sannolikhet för olyckor inom den ena sektorn jämfört med den andra, eller för det ena kollektivet än för det andra. Att kräva att sannolikheten för personskador skall vara lika inom bränder, arbetsliv, hem, väg-, sjö-, järnvägs- och lufttrafik etc., innebär dock med största sannolikhet vitt skilda marginalkostnader.

Låt oss hitta på siffror för att belysa resonemanget, där relationerna mellan sektorer ändå kan vara rimlig. Antag att den valda nivån inom järnvägstrafik kan nås precis till en marginalkostnad på 15 miljoner kronor per reducerad skada. Inom vägtrafiken kostar motsvarande nivå 5 miljoner kronor och inom hemmet 1 miljon kronor. Vi skulle då kunna minska det totala antalet skador genom att ta resurser från sektorn med högst marginalkostnader per skadefall (= järnvägen) och ge till sektorn med lägst (= hemmet). Med samma resurser (lika stor budget) kan vi med denna omflyttning få ned antalet skador. Till stor del handlar det om samma människor, eftersom vi nästan alla vistas i och kanske någon gång skadar oss i hemmet, järnvägstrafiken eller vägtrafiken. Det finns skäl att tro att medborgarna värderar ett givet skadefall lika, oavsett var det inträffar.⁹

Grundinställningen bör istället vara att relatera åtgärdens nytta till dess kostnader, det vill säga använda *nyttobaserade kriterier*. Här

9. Hur sådana värden kan bestämmas, vilken nivå de ligger på, och en viss modifiering av denna grundprincip om lika värdering, redovisas i bilaga 5.

finns olika varianter. En är den så kallad *cost-benefit-analysen* (kostnads-nyttoanalysen), där principen är att alla fördelar för samhället – ofta tolkat som alla som berörs av en åtgärd inom en nation – och alla kostnader skall värderas med hjälp av individernas betalningsvillighet. För att få jämförbarhet över tiden skall dessa belopp omvandlas till nuvärde med hjälp av en samhällelig diskonteringsränta. Om en åtgärds nettofördelar i nuvärde (fördelar diskonterade till nuvärde, minus kostnader beräknade på samma sätt) är positiva innebär ett genomförande av åtgärden att samhällets välfärd ökar. Åtgärder med negativa nettofördelar till nuvärde skall däremot inte väljas, då genomförandet av sådana medför sänkt välfärd.

Ibland kan beräkningen av fördelar bjuda på stora svårigheter. Utredaren kan också möta en situation, där målen är fastslagna av statsmakterna. Så gällde till exempel för cirka tio år sedan då ett mål fastställdes av regering och riksdag, som innebar att (polisrapporterat) antal dödade och skadade i vägtrafiken skulle sänkas med 25 % under 1990-talet. Utredaren kan också möta en situation, där han bedömer att två eller flera tänkbara åtgärder har samma effekt. I de samhällsekonomiska studier vi utfört för Räddningsverket under 1990-talet bedömdes att samma släckeffekt för vissa bostadsområden kunde nås genom ett konventionellt vattenpostsystem och ett modifierat system med få vattenposter och klenare rör (Mattsson, 1994d). I samtliga dessa fall kan en så kallad *kostnads-/effektanalys* (cost-effectiveness-analysis) användas.

Detta innebär att man bara studerar hur man når ett givet mål till så låga kostnader som möjligt, till exempel 25 % reduktion av antal döda och skadade på 10 år, viss försörjning med släckvatten etc. Metodens fördel är att man slipper värdera målet, men nackdelen är att man inte kan uttala sig om ifall målet är lämpligt satt. Genom att beräkna kostnader för att nå alternativa målformuleringar – till exempel 20 %, 30 %, 40 % färre dödade och skadade – finns dock en möjlighet till en sådan diskussion.

I den *multiattributiva nyttoanalysen* lägger man stor vikt vid att precisera den hierarki av mål som finns, alltifrån ett yttersta mål ("största möjliga välfärd", "det goda livet", eller hur man nu vill formulera det), via undermål – som för en ny brandstation inom räddningstjänsten skulle kunna vara ökad brandsäkerhet, ekonomiska konsekvenser osv. – till "under-undermål". Den ökade brandsäkerheten kan i sin tur delas upp i färre antal dödade, färre skadade, minskade materiella skador, påverkan på miljön, och ökad säkerhetskänsla i kommunen.

På något sätt bör en åtgärds nytta vägas mot dess kostnader för samhället. Denna åsikt finns inbegripen redan i figur 3.1. Att bara välja ett mål utan att fundera över de kostnader som måluppfyllelsen

innebär kan inte vara rationellt. Därför är vi i kapitel 7 mycket kritiska till den så kallade nollvisionen (som rentav formulerats som ett ”nollmål” i fråga om antalet döda och svårt skadade inom vägtrafiken). Lika fel är det givetvis att genomföra åtgärder bara för att de är billiga. Både fördelar och kostnader måste beaktas.

Vilken av de tre nyttobaserade metoderna skall då väljas? Det går inte att svara generellt på detta. Får man samma effekt för alla tänkbara åtgärder och valet endast handlar om att en av dessa skall genomföras, är det givetvis onödigt att ägna kraft åt att värdera effekten. I sådana fall bör därför kostnads-effektanalysen väljas.

Den multiattributiva nyttoanalysen har flera förtjänster, men den ställer höga krav på både utredare och beslutsfattare, när antalet attribut börjar räknas i tiotal. Operationaliseringen blir då svår. Om analysformen skall avspegla medborgarnas preferenser – metoden kan även baseras på beslutsfattarnas uppfattningar – bör även här metoder som grundas på betalningsvillighet vara intressanta. Metoden kommer då att närma sig cost-benefit-analysen.

Bedömningen blir därför här att cb-analysen är den metod som i allmänhet bäst tillfredsställer kriterierna på utvärdering. I kapitel 7 anges och motiveras dessa fyra kriterier:

1. Den valda analysmetoden skall avspegla medborgarnas preferenser.
2. Den skall kunna redovisas offentligt och till sina huvuddrag förstås av medborgarna.
3. Metoden skall ha hög validitet, bland annat bör analysen fånga upp relevanta systemeffekter, och reliabilitet.
4. Den skall vara operationell.

Vid offentliga projekt där risken fördelas på många skattebetalare kan man i normalfallet skatta den förväntade nyttan med det förväntade värdet. Med någon av de ovannämnda metoderna för subjektiv riskskattning kan således en probabilistisk ansats göras. Har man situationer när inte sannolikheter kan skattas, det vill säga där det råder osäkerhet, kan även dessa hanteras. Sådana möjligheter presenteras och diskuteras också i kapitel 7.

Ytterligare en indikation på att cost-benefit-analysen är en användbar metod, när det gäller riskhantering vid skydd mot olyckor, utgör de beräkningar som vi själva gjort inom främst trafik- och brandsäkerhetsområdet. (Se de skrifter som redovisas för Juås och Mattsson i litteraturförteckningen.)

Något om sambandet mellan mål och valet av analysform

Under senare tid har man inom offentlig verksamhet i allt större utsträckning formulerat kvantitativa mål. Ett exempel är de mål som antagit av räddningstjänsten i Landskrona/Svalöv. Man anger tre

huvudmål för år 2000 jämfört med år 1995 (Svensson, 1999), nämligen att:

- skadekostnaderna skall minska med 40 %,
- antal bostadsbränder skall minskas med 40 %,
- andelen trafikskadade och trafikdödade bör minskas.

I den multiattributiva nyttoteorin betonas vikten av mål och att det finns en hierarki av mål, som vi beskrivit tidigare. I cost-effectiveness-analysen utgår man från ett preciserat mål, till exempel 25 % lägre antal döda och skadade under 1990-talet i Sverige. Vilket är då målet i cost-benefit-analysen? Även här finns givetvis ett mål, även om det är något kamouflerat. Målet är nämligen så hög välfärd för samhället som möjligt. Detta mål uppfylls om åtgärder med större fördelar än kostnader i nuvärde genomförs inom de resursrestriktioner som finns.

En fördel med cb-analysens målformulering är att alla effekter för samhället skall fångas upp. Det kan rentav vara så att åtgärder som är tänkta för brandsäkerheten har sina främsta effekter inom helt andra områden. I ett bostadsområde i Gävle hade man varit utsatt för anlagda bränder i sopnedkast flera gånger och ville därför ersätta dessa med containerhus på gården. Målet var således att minska bränderna. Vår utvärdering av projektet pekade på att nedgången i brandskador var en marginell del av den samhällsekonomiska vinsten, medan den stora delen av vinsten låg i en enklare sophantering (Juås, 1995b). Vi har också funnit exempel på att åtgärder med andra mål huvudsakligen har påverkat brandsäkerheten. Detta gäller till exempel ett projekt i Malmö för ökad självförvaltning som syftade till att man skulle kunna välja bort viss service och på detta sätt göra sitt boende billigare. Att detta samtidigt skulle få effekter på minskat antal anlagda bränder, vilket det i stor utsträckning hade, hade man inte haft en tanke på (Juås, 1995b).

Vi vill därför kritisera inställningen att utifrån mål av den typ som ovan angavs för Landskrona/Svalöv utvärdera ett åtgärdsprogram. Det kan leda till felaktiga slutsatser bland annat därför att:

- målen ofta är vaga, kanske motsägelsefulla eller outtalade,
- åtgärder ofta har oavsiktliga effekter (jämför exemplen från Gävle och Malmö ovan), som kan vara lika viktiga eller rentav viktigare än de uttalade målen,
- målen ofta är lite grovt tillyxade och uttryckta i absoluta termer, till exempel att uppnå 40 % minskning vad gäller antalet bränder och skadekostnader under en femårsperiod i Landskrona/Svalöv. Hur skall vi uppfatta en minskning på 30 %? Är det ett misslyckande?

Vi vill därför förorda utvärderingar av åtgärdsprogram som omfattar samtliga konsekvenser för samhället, såväl planerade som opla-

nerade, målsatta som icke målsatta. I väl utformade nyttobaserade analyser görs detta redan. (I cost-effectiveness-analysen bör positiva effekter som inte påverkar målet uppfattas som negativa kostnader och därmed sänka åtgärdens nettokostnader.)

Åtgärder för riskspridning

Även instrument som sprider de finansiella kostnaderna, till exempel försäkringar, kan öka välfärden i samhället. För att detta skall gälla krävs för det första att försäkringstagarna är riskogillare och att försäkringsbolaget – enligt de stora talens lag – med relativt stor säkerhet kan beräkna de årliga skadeersättningarna. För det andra får inte transaktionskostnaderna, bland annat försäkringsbolagens förvaltningskostnader, vara alltför höga. Ett tredje problem är förekomsten av så kallad asymmetrisk information. Företag kan till exempel oftast inte försäkra sig mot förlust eller en student mot att han/hon får underkänt på en tentamen. En sådan försäkring kan ändra på företagarens eller studentens beteende. Försäkringsbolaget har små möjligheter att veta hur företagaren eller studenten påverkas av att en försäkring tecknas. Detta är två exempel på asymmetrisk information.

Ovanstående generella fördelar och problem med försäkringar gäller även inom området skydd mot olyckor. En villaägare tar hellre en säker större årlig uppoffring i form av försäkringspremien än en förväntad lägre kostnad för t.ex. bränder. Om inte transaktionskostnaderna är för höga kan därför både villaägaren och försäkringsbolaget vinna på att det tecknas en försäkring. Problem kan dock dyka upp, till exempel att en heltäckande vagnskadeförsäkring eller en brandförsäkring gör försäkringstagarna slarvigare, mer ointresserade av att skaffa säkerhetsutrustning etc. Till viss del kan dessa problem lösas genom självrisabelopp.

Riskspridning kan ske på annat sätt än genom försäkringar, till exempel att staten eller snarare alla skattebetalare tar på sig ett betalningsansvar vid naturkatastrofer, stora bränder m.m.

Kommuner eller myndigheter – som Vägverket, Sjöfartsverket eller Räddningsverket – får inte fatta beslut när det gäller förekomst och utformning av olika slag av försäkringar. Däremot kan statmakterna avgöra om försäkringsmöjligheter skall finnas, och om de skall vara frivilliga eller obligatoriska. I båda fallen kan man tänka sig att försäkringarna antingen administreras av de försäkringsföretag som finns på marknaden eller hanteras av staten. Staten, eller det statligt ägda försäkringsinstitutet, kan antingen ta ut en avgift för detta (arbetsskadeförsäkringen) eller skattefinansiera åtgärderna (statliga åtgärder vid stora katastrofer som till exempel Estonia-haveriet).

Den del av sakkförsäkringsverksamheten som gäller olyckor

(brandförsäkringar för både hem och lösöre, trafikförsäkringar, vagnskadeförsäkringar, sjöförsäkringar m.fl.) har en ganska stor omfattning i Sverige. Det indikerar att fördelarna bedömts vara större än kostnaderna – av lagstiftare eller individer och företag.

Effektivitet och fördelning

Beslutsfattare/politiker är ofta inte bara intresserade av effektivitet, det vill säga av att nå ett mål med så liten resursuppföring som möjligt, utan också av fördelning, dvs. av hur målets effekter fördelas, och vilka som står för kostnaderna för att nå målet. Att ta hänsyn till fördelningseffekter görs ofta, i till exempel cost-benefit-analysen. I kapitel 9 diskuterade vi olika möjligheter och bedömde att så kallade *sociala planeringsbalanser* var det bästa sättet för detta.

När man använder sociala planeringsbalanser börjar man med att försöka urskilja de för beslutsfattarna intressanta fördelningskategorier. För det tidigare omtalade målet om 25 % reduktion av antalet dödade och skadade i vägtrafiken i Sverige under 1990-talet fanns tillägget, att oskyddade trafikanter och barn särskilt skulle beaktas. Detta pekar på att man bör göra en fördelning på fyra incidenskategorier; nämligen barn och skyddad trafikant (till exempel barn i bilar), barn och oskyddad trafikant (till exempel barn på cykel), vuxen och oskyddad trafikant (till exempel pensionär på moped) och vuxen och skyddad trafikant (till exempel pensionär i bil).

I den sociala planeringsbalansen ”bokför” man sedan fördelar och kostnader på dessa kategorier. Man får absolut inte kvitta +1 miljon kronor för den ena kategorin mot -1 miljon kronor för en annan kategori vid en viss åtgärd. Skälet är att 1 miljon kronor, ett visst antal skadade eller dödade m.m. för en viss grupp, har ett annat värde än motsvarande effekter på en annan grupp. Utifrån ovanstående exempel är barn speciellt värdefulla, speciellt om de också är oskyddade trafikanter.

Har man till exempel fem olika trafiksäkerhetsåtgärder och fyra incidenskategorier enligt ovan får man en social planeringsbalans i form av en matris med 20 rutor. Detta blir utredarens färdiga produkt, det vill säga det beslutsunderlag som politikerna skall grunda sina beslut på. (Vi återkommer i sammanfattningen av och slutsatserna från kapitel 11 till vilken roll utredarens produkt skall ha, och överhuvudtaget till vilka roller som lämpligen skall spelas av utredare och beslutsfattare.)

Samhälls- och beslutsfattarekonomi

Vi rekommenderar att beslutsfattare inom området skydd mot olyckor skaffar sig ett beslutsunderlag, där både samhällets och beslutsfattarnas kostnader och fördelar med olika åtgärder framgår.

Beräkningarna kan vara mer eller mindre elaborerade beroende på utredarnas kompetens och tid, samt hur ”svåranalyserade” projekten är. Samhället är dock en abstraktion. Samhället fattar inte beslut utan det är myndigheter, företag eller hushåll som gör det. Ett företag som funderar på att sprinkla eller ett hushåll som överväger att köpa handbrandsläckare är knappast styrda av den samhällsekonomiska lönsamheten, utan av lönsamheten för företaget eller hushållet. Vi kallar detta för *beslutsfattarlönsamhet*.

Att skillnader, ibland betydande sådana, uppstår mellan samhälls- och beslutsfattarekonomi kan bero på informationsbrister, externa effekter, försäkringar med mera. Det som är samhällsekonomiskt lönsamt kan därför bli olönsamt för beslutsfattaren och tvärtom. Det finns alltså en möjlighet att beslutsfattarna (hushållen, företagen) kommer att genomföra åtgärder som är samhällsekonomiskt olönsamma och avstå från sådana som är lönsamma för samhället.

Vår rekommendation på denna punkt är därför:

- undersök vem som är beslutsfattare,
- gör också en beslutsfattarekonomisk beräkning, förutom den samhällsekonomiska,
- överväg korrigerande åtgärder (= styrmedel) om dessa två beräkningar visar på olikheter, såtillvida att den ena visar på lönsamhet medan den andra visar på motsatsen.

Styrmedel

För att styra besluten åt önskvärt håll, från samhällsekonomisk utgångspunkt, krävs således ibland styrmedel. Det finns en ganska omfattande teori, kallad *principal-agentteorin*, som handlar om beslutsfattande inom en grupp, där en medlem i gruppen – principalen – har makten att bestämma regler under vilka man – både principaler och agenter – fattar beslut. Principalen kan vara statsmakterna som genom budgetmedel, verksamhetsmål (till exempel nollmålet inom vägtrafiken), regleringar och information försöker styra myndigheter som Vägverket, Räddningsverket, Sjöfartsverket, Luftfartsverket, Banverket etc. Principalen kan också vara en myndighet, till exempel Sjöfartsverket, som försöker styra agenter, till exempel rederier. Styrmedlen kan här vara krav på sektionering av bildäck på passagerarfärjor, förbud att ge sig i väg från hamnen vid vissa vindstyrkor m.m.

De styrmedel som principalen kan använda är många. Det kan gälla *direkta regleringar* i form av *krav på viss utrustning* (till exempel nätanslutna brandvarnare i alla nya lägenheter, krockkuddar i bilar från och med en viss årsmodell), *krav på byggnaders konstruktion* vad gäller utrymningsvägar, brandhårdiga material osv., *krav på handhavandet av viss utrustning*, jämför bestämmelserna som gäller s.k. heta arbeten (Juås, 1995a). Styrmedlen kan även vara *avgifter*

eller *subventioner*, till exempel gratis handbrandsläckare till folk i glesbygd, böter vid fortkörning med mera. Även *information* – till exempel om betydelsen att vara försiktig med levande ljus, faran i kombinationen alkohol och fiske från småbåtar – är ett viktigt styrmedel.

Eftersom mängden möjliga styrmedel ofta är stor behövs kriterier för hur man bör välja. Vi har kommit fram till följande primära krav:

- *rättsäkerhet*, dvs. lika behandling av alla aktörer i lika omständigheter,
- *effektivitet*, dvs. måloppfyllelse till så låga samhällskostnader som möjligt,
- *fördelning*, dvs. gynnsamma fördelningseffekter i relation till de fördelningsmål som finns i samhället,
- *flexibilitet*, dvs. att undvika system som låser fast oss för lång tid framöver.

Vad gör beslutsfattaren och vad gör utredaren?

Rollfördelningen mellan beslutsfattare och utredare diskuteras i kapitel 11. Utifrån en diskussion av arbetsuppifter sammanfattades vår åsikt som följer:

- beslutsfattaren har huvudansvaret för att *identifiera ett problem* (till exempel att många dör i viltolyckor, eller att fallolyckorna i hemmet gör att många äldre skadas och dör), *besluta om åtgärder och implementera dessa*, det vill säga se till att få besluten verkställda,
- utredaren har huvudansvaret för *val av åtgärder för analys* (beslutsfattaren har ett delansvar här) och att *göra själva analysen* (utredningen).

I kapitel 11 diskuteras också hur rollfördelningen i Sverige egentligen ser ut jämfört med denna ideala bild. Vi konstaterar att olika särintressen ofta tar över allmänintresset. Vi exemplifierade med Svensk bilprovningens intresse för omfattande fordonskontroller, sotarnas för omfattande sotning osv. Vi pekade också på att särintressen gick samman och bildade så kallade järntrianglar. Som ett exempel angav vi sakförsäkringsbolagens, brandförsvarsföreningens och räddningstjänsternas starka intresse av att behålla bestämmelserna gällande s.k. heta arbeten.

En viktig orsak till att särintresset tar över allmänintresset är att effekterna för särintressen kan bli betydande, till exempel för Svensk bilprovning och för skorstensfejarna, medan effekterna för medborgaren (allmänintresset) av en enstaka åtgärd ofta blir ganska liten. Samma medborgare drabbas dock av många små negativa effekter, som tillsammans blir stora. För att komma till rätta med detta beto-

nades vikten av analyser, till exempel nytto-baserade samhällsekon-
omiska beslutsunderlag, som visade på effekterna för hela samhället.
Dylika analyser kan även redovisa hur olika grupper (särintressen)
påverkas. Gör man samhälleliga beräkningar med redovisning av
fördelningseffekter bör det dock bli uppenbart att effekterna för en
producentkategori, en fackförening eller en viss grupp inkomsttaga-
re inte bör avgöra beslutet.

I slutet på kap. 11 redovisades olika möjligheter att öka allmänin-
tresset på särintressenas bekostnad i ett samhälle av svensk typ. Den
allmänna inställningen var att massmedier och journalister hade ett
stort ansvar i ett modernt, komplext samhälle med demokratiskt
styrelseskick. Några exempel på konkreta åtgärder för att öka
användningen av beslutsunderlag som speglar allmänintresset redo-
visades.

Hur ökas användningen av nytto-baserade beslutsunderlag vid skydd mot olyckor?

Vi har konstaterat dels att nytto-baserade beslutsunderlag som
omfattar effekterna för alla individer (= samhället) är önskvärda,
dels att olika särintressen ofta påverkar beslutsfattandet istället. Det
ligger därför nära till hands att peka på vad som kan göras för att få
beslutsfattare – i detta fall inom området skydd mot olyckor – att
använda önskvärda beslutsunderlag i större utsträckning. Vi tror att
följande är viktigt:

- *beslutsfattare måste låta problemet styra analysen*, det vill säga
utfallet för en liten grupp får inte vara avgörande när problemet
gäller hela samhället eller en stor del av det. Journalister, inte
minst inom TV, har här ett stort ansvar för att hjälpa
medborgarna att ställa de rätta frågorna och att kräva att
kommuner, myndigheter, regering och riksdag använder ett
relevant beslutsunderlag,
- *nytto-baserade (samhällsekononiska) besluts-kriterier skall
användas i större utsträckning* inom den offentliga sektorn.
Återigen måste journalister påverka allmänhet, som påverkar
politiker, som i sin tur påverkar tjänstemän,
- *åtgärdernas fördelningskonsekvenser bör framgå*. Fördelningsbe-
räkningar har det goda med sig att olika särintressens ibland
högröstade klagan kan kvantifieras och vägas mot allmän-
intresset.
- *beräkningarna skall ibland kompletteras med beslutsfattarberäk-
ningar*. För att kunna se om och i vilken omfattning styrmedel
krävs för att leda till för samhället önskvärda beslut är detta
nödvändigt.

Slutord

Att man inom hushåll och företag ofta på ett intuitivt och föga analytiskt sätt fattar beslut gällande skydd mot olyckor präglar denna framställning. Det är ändå möjligt att i många fall kunna förutse ett sådant beslutsfattande med hjälp av modeller, som utgår från privat nyttomaximering. Ett exempel på vad en sådan teori förutsäger är att ökad information om brandvarnarens betydelse för att kunna bekämpa bostadsbränder, i förening med sänkt pris på varnare, skulle kunna leda till en betydande ökning av antalet brandvarnare i bostäder. Grunden för teorin är inte att hushållen gör probabiliterbaserade lönsamhetskalkyler innan de köper brandvarnare. Vi är fullt medvetna om att det inte går till på det sättet. Grunden för förutsägelseerna är att hushåll och företag betar sig *som om* de gjorde sådana beräkningar. Stämmer detta för en tillräckligt stor grupp av hushåll eller företag, fungerar teorin om beslut baserade på beslutsfattarlönsamhet. Vi vill inte påstå att ”som om-hypotesen” alltid stämmer men däremot hävda att den fungerar tillräckligt ofta för att vara en bra utgångspunkt för beslutsfattande som är värd att pröva. Vi har behandlat detta mer utförligt i andra rapporter, till exempel Mattsson (1995a).

Syftet med denna framställning har också i hög grad varit att ta hänsyn till den ”bounded rationality” som finns hos beslutsfattare som kommunpolitiker, räddningschefer, tjänstemän inom departement och statliga myndigheter, som fattar beslut om skydd mot olyckor. Där har inte inte alltid heller tid för analys, utan måste välja en metod som är ”quick and dirty”. Vi har pekat på hur sådana analyser kan utföras med hjälp av till exempel kvalitativa sannolikhetsbegrepp (stor, mellan, liten), att man struntar i att försöka beräkna fördelarna med ett mål och koncentrerar sig på – kanske grova – kostnadsberäkningar för en handfull ”framsållade” åtgärder för att nå målet, och så vidare.

Vår huvudinriktning är dock problemlösning, där centrala beslutsfattare kan och bör sätta av något längre tid för analys och beslut. De har kanske också större kompetens inom området ”skydd mot olyckor” än de flesta andra. Även för dessa centralt placerade beslutsfattare gäller dock ”bounded rationality”. Min erfarenhet när det gäller beslutsfattare inom myndighetersom ofta fattar beslut gällande skydd mot olyckor, t.ex. Räddningsverket, Vägverket, Sprängämnesinspektionen, Luftfartsverket, Banverket m.fl., är att de i allmänhet har sin grundutbildning inom det naturvetenskapliga/tekniska området. Det hindrar givetvis inte att de lärt sig en hel del från andra områden sedan de lämnat högskolan. Min bedömning är ändå att den naturvetenskapligt/tekniska kompetensen är mycket större än

den samhällsvetenskapliga/beslutsteoretiska. Denna skrift är skriven med denna utgångspunkt.

Skriften innehåller därför kanske mycket som är nytt för dessa beslutsfattare. De kan uppleva den som informationstät och arbetsam att tränga in i även om den, enligt min mening, är föga teknisk, innehåller många exempel och förhoppningsvis har en pedagogisk utformning. För den som är obevandrad i beslutsanalys/samhällsekonomi räcker det knappast med en enda genomläsning. Däremot är det troligen tillräckligt för att se vad ett beslutsanalytiskt/samhällsekoniskt synsätt kan tillföra. När man skall tillämpa kunskaperna vet man därför var man skall leta i boken, när man råkar ut för olika problem. Bilagorna och referenserna till litteraturförteckningen längst bak ger ytterligare möjligheter att läsa vidare.

När det gäller att följa framställningen torde således denna skrift inte innebära några svårigheter för intresserade läsare. Förhoppningsvis skall också de beslutsfattare, som har haft sin huvudsakliga utbildning inom andra discipliner än beslutsanalys och nationalekonomi, efter genomläsning anse att mycket av det som behandlas är av stor vikt för dem i deras yrkesroll. Detta är vad som avses med en preskriptiv framställning (jämför kap. 3). Uppnås detta är syftet nått.

Bilaga 1.

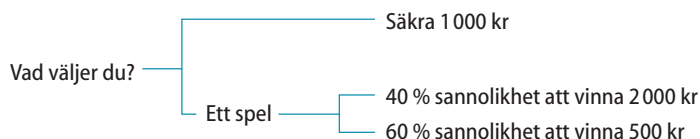
Risk och riskhantering – en kort idéhistoria¹

1. Tiden fram till renässansen (ca 1500)

1.1 SPEL

I modern tid använder man ofta spelmodeller när man i risksammanhang resonerar och experimenterar, se von Neumann & Morgenstern (1944), Kahneman & Tversky (1979) med flera. Valsituationer som den i fig. 1 nedan är vanliga både i den moderna litteraturen och i test av människors inställning till risk.

Figur 1
Människans val grundat på en spelsituation.



Spelets förväntade värde är 1.100 kronor. Den som ändå väljer det säkra beloppet 1.000 kronor kallas riskogillare, vilket vi redan tidigare behandlat (kap. 7). Det är därför intressant att säga något om spelens historia. Man vet att spel har funnits i tusentals år. På gamla egyptiska gravmålningar har man återgett tärningsspel redan 3.500 f.v.t. (före vår tideräkning eller som det också ofta skrivs f.Kr.). Enligt grekisk mytologi var ”big-bang” ett spel mellan tre gudar. Zeus vann himlen och Poseidon haven. Hades förlorade och fick underjorden. Pontius Pilatus soldater sägs ha spelat tärning om Jesus Kristus mantel. På många språk kallas spel för hasard, vilket är ett ord från arabiskan, *al zahr*, som betyder tärning.

Kortspel utvecklades i Asien från gamla former av spåkort, men de blev inte populära i Europa innan tryckerikonsten uppfanns i slutet av medeltiden. Poker, det jämte bridge förmodligen mest kända kortspelet, är dock en sen uppfinning, från USA, med cirka 150 år på nacken. Bridge (kontraktsbridge) är ännu nyare, då spelet uppfanns år 1925 (Nationalencyklopedin).

Man kan tycka att grekerna under sin kulturella blomstringsperiod på 400- och 300-talet f.v.t. borde ha utvecklat sannolikhets teorin med tanke på deras intresse för spel, deras skicklighet i matematik och logik och stora intresse för bevisvärdering. Faktum är att de

1. För detta avsnitt, speciellt den tidigare tiden, har jag haft mycket hjälp av Bernstein (1996).

inte gjorde det, vilket kan verka förbryllande. De hade ett ord för sannolikhet (eikos), men ingen teori för sannolikheter. Den viktigaste förklaringen till detta är förmodligen grekernas tro på att gudarna bestämde allt, lycka, välgång, olyckor etc. Det dröjde ända fram till renässansen innan människorna såg på framtiden som något annat än bestämt av slumpen och/eller något som gudarna avgjorde.

1.2 TALSYSTEMET

Eftersom vårt sätt att återge mängder har växlat över tiden, och eftersom vissa talsystem underlättar och andra försvårar sannolikhetsberäkningar, är det på sin plats med en kort utveckling gällande detta område.

På 500-talet (om inget annat sägs är det i fortsättningen alltid e.v.t., ”efter vår tideräkning”) hade hinduerna uppfunnit 10-talsystemet, där det alltså fanns en nolla. Araberna hade lärt sig systemet av indierna (hinduerna) på 700-talet. På arabiska kallades nollan *cifr*, jämför vårt ord siffra. Det dröjde dock lång tid innan systemet slog igenom. En välutbildad man på 1000-talet kände troligen inte till talet 0. De flesta människor gjorde det inte på 1500-talet.

Det grekisk-romerska talsystemet försvårade användandet av sannolikhetsteori. Avslöjande för romarnas sätt att göra beräkningar är att ordet kalkyl kommer från *calculus*, som betyder småsten. Grekerna och romarna hade liknande uppbyggnad av talsystemet. Grekerna noterade siffror med bokstäver. π (pi) stod för penta eller 5, δ (delta) stod för deca eller 10 och ρ (rho) stod för 100. Skulle en grek skriva talet 115 blev det $\rho\delta\pi$. De romerska siffrorna används ju än idag i Sverige och är därför mer välbekanta för oss. När romaren skulle ange talet 115 skrev han CXV. Det grekisk-romerska systemet har uppenbara begränsningar. Det är till exempel svårt att ”räkna i huvudet” med detta.

Via moriska universitet i Spanien och via saracerna på Sicilien kom det arabiska talsystemet till Europa. Det första beviset på dess användning i vår världsdel är ett sicilianskt mynt daterat ”1134 anno domini”.

2. Från renässansen till 1700

En italienare vid namn *Girolamo Cardano* (cirka 1500–1571) anses vara först med att ha introducerat den statistiska teorin för sannolikhet. Han är förvånansvärt lite känd i vår tid, trots att över 100 tryckta arbeten av honom har redovisats. Cardano resonerade till exempel om sannolikheter i tärningsspel, något som våra dagars statistiker fortfarande älskar att göra, när de skall diskutera sannolikhetsteori. Han tog som ett problem upp sannolikheten att få 1 eller 2 tre gånger i rad om man slår med en opreparerad (”un-

biased”) tärning. Svaret var $(1/3)^3$ eller $1/27$.

Även svårare fall redovisades av Cardano, till exempel sannolikheten att få *en etta eller en tvåa*, vid slag med två tärningar. Svaret är $1/3$ (sannolikheten att få 1 eller 2 på en tärning) + $1/3$ (sannolikheten att få 1 eller 2 på den andra tärningen) – $1/9$ (sannolikheten att få både 1 och 2), vilket blir $5/9$. (Möjligheterna att få både 1 och 2 på tärningarna är fyra; nämligen 1+1, 1+2, 2+1 och 2+2. Totala antalet utfall vid slag med två tärningar en gång är 36 ($6 \cdot 6$). Av dessa 36 olika möjligheter utgör fallen med både 1 och 2 således 4 eller $1/9$.)

De franska matematikerna *Blaise Pascal* och *Pierre Fermat* gick vidare från Cardano och lämnade viktiga bidrag till sannolikhetsläran.

Ett intressant tillämpningsområde vad gäller sannolikhet, risker och riskhantering började utvecklas i Londons s.k. *Coffee-houses* i form av fartygsförsäkringar. *Lloyds coffee-house* blev mötespunkt för så kallade ”under-writers”, vilka tecknade fartygsförsäkringar.

3. 1700–1900

Under 1700-talet hände mycket. *Daniel Bernoullis* berömda arbete ”*Specimen Theoriae Novae de Mensura Sortis*” (Presentation av en ny teori för att mäta risk) kom 1738. Det nya med Bernoulli var att värdet på något inte skall baseras på tillgångens pris, utan på den nytta det ger. Detta var Bernoullis förklaring av den så kallad S:t Petersburgsparadoxen, det vill säga varför spelarna vid roulettebordet i till exempel S:t Petersburg inte vågade satsa stora belopp, trots att det förväntade värdet av spelet var positivt. Bernoulli pekade på att det inte var förväntat värde utan förväntad nytta, som var avgörande för beslutet. Han hävdade till och med ett speciellt utseende för marginalnyttofunktionen, nämligen att den nytta som man får av en liten ökning av tillgångarna är omvänt proportionell mot tillgångarnas storlek. Detta innebär att om vi kallar marginalnyttan av ytterligare en tusenlapp vid en förmögenhet på 100.000 kronor för 1,0, så är marginalnyttan för den med en förmögenhet på 200.000 kronor lika med 0,5 och den som har en förmögenhet på 400.000 kronor har en marginalnytta på 0,25 av ytterligare 1.000 kronor.

Ytterligare viktiga bidrag lämnades av *Thomas Bayes* (1701–61). Han var kyrkoherde i Kent i England och hans mest kända arbete är ”*An Essay Towards Solving a Problem in the Doctrine of Chances*”, vilket kom ut två år efter hans död. Bayes lade grunden för *statistisk inferens*, det vill säga läran om hur man drar slutsatser om en population från ett stickprov av denna population. Antag att vi hittar 10 felaktiga spikar i en förpackning på 100. Med hjälp av statistisk inferens skall vi då kunna uttala oss om sannolikheten för att antal felaktiga spik från det tillverkande företaget ligger mellan till exempel 9 och 11 %.

Den kände matematikern *Carl Fredrich Gauss* (1777–1855) lär bara en gång i sitt liv ha lämnat sitt kära Göttingen. Hans bidrag i detta sammanhang gäller framförallt den så kallade normalfördelningen ("the bell curve") eller Gauss-kurvan, som den också kallas. Tar man till exempel årlig förändring av aktiekurserna på Stockholmsbörsen under 70–80 år är de troligen normalfördelade runt ett medelvärde med en viss genomsnittlig ökningstakt. Detta innebär, enligt Gauss, att om man tar ett område på dubbla standardavvikelsen uppåt och nedåt från medelvärdet bör man täcka in 95 % av alla observerade år.

De engelska filosoferna *Jeremy Bentham* (1748–1832) och *James Mill* (1773–1836) anses vara den så kallade utilitarismens lärofäder. Mänskligheten styrs enligt utilitarismen av "pain and pleasure". "Största möjliga nytta till största möjliga antal", är den något operationellt svårtolkade devis, som utilitarismen är mest känd för. Man kan säga att utilitarismen la grunden för nyttoteorin inom ekonomin. I "The Principles of Morals and Legislation" (1789) tänker sig Bentham att förändringar i lycka hos individer helt enkelt kan adderas. Om nettot var positivt vid någon förändring, så borde åtgärden genomföras, annars inte. För Bentham spelade det ingen roll om vinnaren redan var lyckligare än förloraren, så länge hans vinst var större än förlorarens förlust.

I bilaga 2 beskriver vi mer utförligt hur de så kallade neoklassikerna – *Jevons* (i England), *Menger* (i Österrike), *Walras* (i Schweiz) och *Marshall* (i England) – på 1870-talet ändrade ekonomiämnets förklaring av värde genom att betona marginalnyttans betydelse.

4. 1900–1950

I boken "Risk, Uncertainty and Profit" (1921) gjorde *F.H. Knight* en distinktion mellan risk och osäkerhet. Gemensamt för risk och osäkerhet var enligt Knight, att man inte kunde förutsäga hur mycket det kommer att regna en viss månad på en viss plats, eller om det kommer att ske en statskupp i ett visst land inom 10 år. Vid risk kan man dock på objektiva grunder (jfr nederbördsstatistik) tilldela olika utfall olika sannolikheter, vid osäkerhet (jfr statskupper) kan man inte ens det. Knights bok var den första som explicit handlade om beslutsfattande vid osäkerhet.

Ett annat viktigt bidrag under denna period var *Johan von Neumanns och Oskar Morgensterns* "Theory of Games and Economic Behavior", 1944. De är kända som spelteorins grundare. Neumann & Morgenstern betonade att den största källan till osäkerhet inte ligger i till exempel vädrets växlingar, utan i vad andra gör. Som företagare på en marknad med ett fåtal konkurrenter (oligopol) måste företagaren hela tiden överväga vad konkurrenterna gör för motdrag, när

han funderar på att ändra priset, sätta in en reklamkampanj etc. Spelteori kan sägas vara teorin för strategiskt beteende.

Neumann & Morgenstern vidareutvecklade Bernouillis idé om att förväntad nytta och inte förväntat värde är det avgörande, både för hushållens och företagens beteende. Neumann & Morgenstern gör en axiomatisk härledning av nyttofunktioner. (Teorin om förväntad nytta redovisas relativt utförligt i bilaga 2.)

5.1950–

Finansiell ekonomi är ett område inom vilket man sedan år 1950 åstadkommit viktiga bidrag till teorin om risker och riskhantering. *Henry Markowitz* – ”Portfolio Selection”, (1952) – betonar vikten av att mäta både avkastning och risk när man jämför placeringar. Risken mäts genom att studera instrumentets (obligationens, aktiens, optionens, fondens etc) varians i avkastningen.

Markowitz tankegångar utgjorde grunden för den av *William Sharpe* utvecklade så kallade CAPM-modellen (Capital Asset Pricing Model). Modellen analyserar hur finansiella tillgångar skulle värderas om alla investerare skulle följa Markowitz råd när det gäller portföljval. CAPM använder termen ”beta” för att beskriva den genomsnittliga volatiliteten (kursvariationerna) för till exempel en aktie i relation till marknadens volatilitet över en viss tid. Rör sig kursen på den enskilda aktien lika mycket som ett index för hela aktiemarknaden är beta-värdet lika med 1. Rör sig den enskilda aktiens kurs mer (mindre) är beta-värdet större (mindre) än 1. Historiska beta-värden för olika aktier redovisas numera ganska ofta i aktieanalyser och anses vara ett mått på aktiens risk.

Ytterligare ett välkänt bidrag inom finansiell ekonomi utgör *Fischer Blacks* och *Myron Scholes* teori för att bestämma värdet på en option, det vill säga en rättighet, men ej skyldighet, att vid en senare tidpunkt köpa eller sälja ett värdepapper, t.ex. en aktie. Blacks and Scholes formel finns numera inprogrammerad i många aktiehandlares datorer och blir på så vis styrande för optionsprisbildningen.

Den ekonom som lämnat mest omfattande bidrag till riskområdet under denna period torde vara *Kenneth Arrow*. Ett exempel är hans och *Linds* (1970) artikel om hur man skall hantera riskfyllda offentliga projekt. Det så kallade Arrow-Lind-teoremet innebär att skattesystemet ofta fungerar som en effektiv riskspridare. Därför kan man ofta vid skattefinansierade projekt utgå från att riskneutralitet gäller, och således som beslutskriterium använda största förväntade värde. (I avsnitt 7.5.3.1 redogjorde vi mer utförligt för denna teori.)

Beslutsteori (Decision theory) är vetenskapen om hur man fattar optimala beslut vid osäkerhet. Historien kan vara svår att återge

eftersom nästan alla bidrag vad gäller beslutsproblem kan kallas för exempel. *Savage* (1954) är ett viktigt dokument. Han visar att den bayesianska ansatsen är konsistent med grundläggande axion för rationellt beslutsfattande.² *Howard Raiffa* har lämnat många bidrag till beslutsteorin; till exempel *Luce & Raiffa* (1957), *Raiffa* (1968) och *Keeney & Raiffa* (1976). Exempel på vad *Raiffa* gjort inom området är hur man genom beslutsträd kan analysera dynamiska problem eller uppbyggnaden av den multiattributiva nyttoteorin.

Många experimentellt inriktade psykologer har under denna period gjort laboratorieundersökningar av hur beslutsfattandet vid risk faktiskt gått till. De kanske mest kända är *Kahneman & Tversky* och deras "Prospect Theory" (1979). *Kahneman & Tversky* betonar två mänskliga brister vid beslutsfattandet: 1. Människors känslor gör rationellt beslutsfattande svårt, 2. Folk förstår ofta inte vad sannolikheter, risker etc, är för något.

I sin "Prospect Theory" påvisade de genom experiment att perspektivet, utsiktspunkten ("prospect" på engelska), påverkar hur vi fattar beslut. Ett av deras försök såg ut som nedan.

Välj mellan:

1. a) ett spel innebärande 80 % sannolikhet att vinna 4.000 \$ och 20 % sannolikhet att vinna 0 eller b) säkra 3.000 \$.

Här valde 80 % det säkra värdet, trots att det förväntade värdet var 3.200 \$. Vi har tidigare sagt, att detta tolkar vi så att de flesta är riskogillare.

2. a) ett spel som innebär 80 % chans att förlora 4.000 \$ och 20 % chans att förlora 0 \$ eller b) en säker förlust på 3.000 \$.

Här valde 92 % av respondenterna spelet trots att den förväntade förlusten av spelet är större än den säkra förlusten. Beteendet här tyder på att de flesta är riskgillare.

Kahneman & Tversky säger att det är förlust-aversion och inte risk-aversion som gäller. Deras forskning pekar på att värderingen av en riskfylld möjlighet bestäms av den referenspunkt (prospect) man utgår från. Våra preferenser kan således manipuleras genom att referenspunkten ändras.

2. Se även den mer omfattande behandlingen av *Savage* (1954) i bilaga 2 om förväntad nytta.

Bilaga 2.

Förväntad nytta

1. Inledning

Målet i denna bok är att åstadkomma en preskriptiv presentation gällande beslutsfattande vid skydd mot olyckor. Med detta syfte har vi pläderat för användning av nytto-baserade kriterier (kap.7 och fortsättningsvis). Kan man på subjektiva grunder skatta sannolikheter, s.k. bayesiansk sannolikhet, har vi argumenterat för att låta den förväntade nyttan minus de förväntade kostnaderna bestämma valet av åtgärder. Syftet med denna bilaga är att presentera vad som egentligen avses med nytta och förväntad nytta för läsare som inte är fackmän inom området nationalekonomi. Låt oss börja med en kort historisk framställning.

2. Historien

2.1 NYTTOBEGREPPET

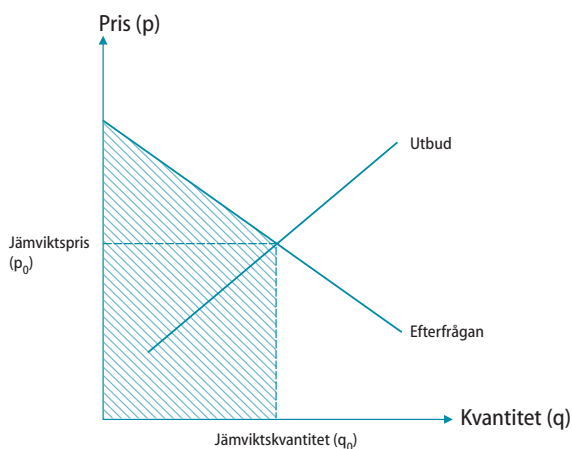
Begreppet nytta har en lång historia inom ämnet ekonomi. Redan Aristoteles under antiken och de s.k. skolastikerna senare under medeltiden använde begreppet. Även Adam Smith och David Ricardo i slutet av 1700- respektive början av 1800-talet, resonerar i nytto-terminer. De *klassiska ekonomerna* (de mest kända är Adam Smith, David Ricardo, Robert Malthus och John Stuart Mill) skilde mellan en varas eller tjänsts *användningsvärde* (bruksvärde) (value in use) och *bytesvärde* (value in exchange). Smith förundrade sig över att vatten med så högt användningsvärde ofta hade så lågt bytesvärde – utan vatten så dör vi. Vatten kostade knappt någonting. Däremot tyckte Smith att diamanter knappast hade något användningsvärde, men ett mycket högt bytesvärde. Denna så kallade vatten-diamant-paradox lyckades inte de klassiska ekonomerna ge en tillfredsställande förklaring till.

På 1870-talet kom en grupp ekonomer som vi nu kallar *neo-* eller *nyklassikerna*, av vilka engelsmannen Alfred Marshall förmodligen är den mest kände. De trodde – liksom klassikerna – på att ”det goda livet” i ett samhälle kunde nås genom huvudsakligen marknadslösningar och fri konkurrens. Undantag fanns givetvis. Redan Adam Smith hade pekat på behovet av kollektiva lösningar och en offentlig sektor, när det gällde till exempel försvar, rättsväsende, skolor och vägar. Det nya med neoklassikerna var att de införde marginalbegreppet i ekonomi, i form av marginalnytta, och att de såg att en varas pris (bytesvärde) inte bara bestämdes av

den mängd arbete som fanns innehållet i varan.³

Hos neoklassikerna – bäst utformat hos Marshall – bestämdes priset av utbud och efterfrågan. Utbudet bestämdes av hur marginalkostnaderna för olika produktionsfaktorer (nu inte bara arbete, utan även maskiner, energi, mark) ändras när produktionen ökar. Det vanliga antagandet var att ökad produktion ledde till ökade marginella produktionskostnader, därför att råvaror måste hämtas allt längre bort, övertidsarbete kanske måste tillgripas eller sämre arbetskraft anställas, sämre jordar användas för odling etc. Utbudskurvan lutade därför uppåt, åt nordost i ett vanligt utbuds/efterfråge-diagram. Den visade att större produktion kan ske men till stigande marginella produktionskostnader. Efterfrågan bestämdes av konsumenternas marginalnytta. Den första enheten, den första koppen kaffe, det första glaset vatten, antogs i allmänhet ha störst marginalnytta, och sedan sjönk marginalnyttan. Var marginalnyttan hög hade konsumenterna en hög betalningvillighet för kaffe eller vatten. Den totala efterfrågan på till exempel kaffemarknaden fick man genom att summera hur många som kunde tänka sig att betala till exempel 3, 2, 1, 0,5 pund osv, för en viss mängd kaffe. Med avtagande marginalnytta hade neoklassikerna därmed också härlett en efterfrågekurva som gick från ”nordväst” till ”sydost” i ett vanligt utbuds/efterfråge-diagram. Vid ett högt pris är den efterfrågade kvantiteten ganska liten, men denna stiger om priset sänks och ökar ytterligare vid successiva prissänkningar. (Se fig. 1)

Figur 1
Utbud och efterfrågan av en vara eller tjänst.

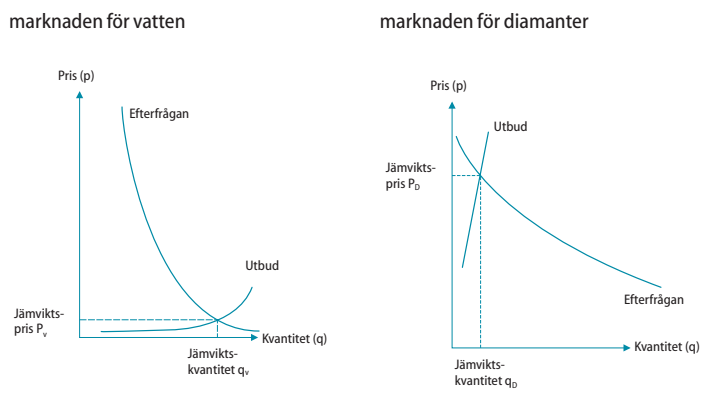


3. Klassikerna hade haft åsikten att om en stol krävde 8 timmar att tillverka och ett bord 16 timmar så skulle relativpriset bli 2 stolar per bord. Om stolen skulle kosta 1, 2, 3 eller fler pund bestämdes av penningmängden i ekonomin. Oavsett penningmängd skulle dock ett bord alltid kosta lika mycket som två stolar.

Jämviktspriset (p_0) – eller bytesvärdet, enligt klassikernas terminologi – på marknaden bestäms vid konkurrens av skärningen mellan utbuds- och efterfrågekurvorna. Man hade då löst vatten/diamantparadoxen så att (det totala) bytesvärdet bestämdes av jämviktspriset (p_0) multiplicerat med jämviktskvantiteten (q_0), medan användningsvärdet motsvarade den totala nytta som varan innebar för alla som köpte den, det vill säga den streckade ytan i figur 1 ovan.

Eftersom det i allmänhet fanns gott om vatten, skar utbudskurvan för vatten efterfrågan vid en låg marginalnytta. Då utbudet av diamanter var synnerligen begränsat, skar utbudskurvan efterfrågan för diamanter vid en hög marginalnytta. Bytesvärdet (marknadspriset) för diamanter blir högt och för vatten blir det lågt. Användningsvärdet för vatten motsvarade däremot hela den stora ytan under efterfrågekurvan till vänster om jämviktskvantiteten för vatten. Denna yta blir givetvis lätt mycket större än motsvarande för diamanter. Ovanstående resonemang illustreras i figur 2 nedan.

Figur 2
Vatten/diamant-paradoxen.



Man skulle även kunna förklara vatten/diamantparadoxen med begreppet *konsumentöverskott*, vilket är grundläggande inom cost-benefit-analysen (jämför bilaga 4). Konsumentöverskottet motsvarar skillnaden mellan vad konsumenterna maximalt är villiga att betala för en viss mängd av en vara eller tjänst – det vill säga klassikernas användningsvärde summerat över alla köpta enheter – och vad de faktiskt betalar – det vill säga klassikernas bytesvärde multiplicerat med antalet köpta enheter. Det låga priset på vatten och den stora efterfrågan ger ett mycket stort konsumentöverskott. Det höga priset på diamanter och den ringa kvantitet som köps och säljs ger ett mycket mindre konsumentöverskott.

Efter neoklassikernas genombrott på 1870-talet och fram till 1930-talet debatterades inom ämnet ekonomi mätning och summering av nytta, och då framförallt två saker:

1. Är nyttan mätbar kardinalt eller endast ordinalt?⁴

Både den neoklassiska genombrottsgenerationen i slutet på 1800-talet och de ekonomer, som sedan följde under 1900-talets första decennier, tänkte sig att man skulle kunna mäta (marginal-)nyttan kardinalt. Den första koppen kaffe är värd fem utiler (nyttoenheter), den andra koppen tre, den tredje en util osv. Denna idé visade sig dock föga fruktbar och övergavs till fördel för ett ordinalt sätt att mäta nytta. I mitten på 1930-talet presenterade ekonomerna Hicks & Allen (1934) grunderna för den ordinala nyttoteorin. Med hjälp av så kallade indifferenskurvor (varukorgar mellan vilka en konsument är indifferent) och budgetlinjer (visande hur många enheter av de olika varorna i korgen som konsumenten kan köpa vid olika stora hushållsbudgetar och vid olika varupriser) kunde Hicks och Allen härleda efterfrågekurvor, utan att behöva förutsätta att nyttan var kardinalt mätbar. Teorin förutsatte endast att konsumenten kunde säga att varukorgen med till exempel 4 apelsiner och 2 bananer var lika bra som en korg med 6 apelsiner och 1 banan, vilken i sin tur ... Genom att ändra priser och studera hur konsumenterna köper kan man få dem att avslöja sina preferenser, den så kallad *revealed preference-teorin*.

2. Är interpersonella nyttojämförelser möjliga?

Inom den äldre välfärdsteorin – med namn som Alfred Marshall och A.C. Pigou – hade man tänkt sig att nyttojämförelser mellan personer var möjliga. Man utgick i allmänhet från att alla individer hade samma eller liknande marginalnyttokurvor, som visade att marginalnyttan av till exempel 1.000 kronor mer i årsinkomst vid 100.000 kronors, 150.000 kronors, 200.000 kronors, etc, årlig inkomst. Så tänkte sig t.ex. Pigou avtagande marginalnytta i samma utsträckning för alla personer. Att ta 1.000 kronor i skatt från en person med

4. Man kan skilja mellan några olika mätskalor. Den som ger minst information är den så kallad *kategoriskalan*, den som tillämpas när man i en tidning visar till exempel ett klassfoto och markerar individerna med 1,2,3 etc. Man vill med denna indelning bara ange att 1,2,3 skiljer sig åt, inte att 1 är bättre än 2 etc. En skala som ger lite mer information är den *ordinala skalan*. Om jag får välja mellan en apelsin, en banan och en citron från ett fruktfat och säger att jag helst tar bananen, sedan apelsinen och sist citronen, så vet man något om min preferensordning. Just då tycker jag bananen är ett bättre val än apelsinen och sämst tycker jag citronen är. Däremot säger mitt val inget om hur mycket bättre jag tycker bananen är jämfört med apelsinen eller citronen. När vi kan säga det kommer vi in på *kardinala mått*. Här finns två underavdelningar, nämligen *intervallskala* och *kvotskala*. En vanlig termometer visar en intervallskala. Om utomhustemperaturen i går vid middagstid var 10° C och idag vid samma tid är 20° C kan det vara meningsfullt att säga att det är 10° C varmare idag. Däremot är det föga meningsfullt att hävda att det är ”dubbelt så varmt”. Skälet är att nollpunkten för Celsiusskalan är godtyckligt vald. Hade vi valt Kelvingrader istället hade ökningen varit från 283 till 293 Kelvingrader. En persons vikt mäts däremot i en kvotskala. Det innebär en meningsfull upplysning att säga, att den som väger 100 kg är dubbelt så tung som den som väger 50 kg.

300.000 kronors inkomst och ge till en med 100.000 kronors årsinkomst skulle, hävdade Pigou, öka samhällets välfärd. Skälet var naturligtvis att nyttoförlusten för höginkomsttagaren var mindre än nyttovinsten för låginkomsttagaren. Om kostnaden för själva omfördelningen var låg borde den offentliga sektorn driva en skattepolitik som byggde på detta förhållande. ”Lika uppoffring” var en ledande princip i detta sammanhang. Man diskuterade skattesystemens uppbyggnad under olika förutsättningar gällande ”lika uppoffring”. Begreppet kan nämligen tolkas olika. Man kan tänka sig lika absolut uppoffring, det vill säga utforma skatten så att nyttoförlusten för hög- och låginkomsttagaren blir densamma. Man kan också tänka sig lika marginell uppoffring, det vill säga att nyttoförlusten för den sist betalade tusenlappen i skatt är lika. Principen om lika marginell uppoffring innebär, med Pigous förutsättningar, hårdare progressivitet än vid lika absolut uppoffring. Man kan tänka sig även andra tolkningar av begreppet ”lika uppoffring”.

Vi tränger dock ej vidare inom detta område. (Intresserade kan läsa Musgrave, 1959.) Det i detta sammanhang viktigaste är att denna äldre välfärdsteori vilade på lösan sand, när det gällde att empiriskt kunna verifiera den avtagande marginalnyttan vid ökade inkomster för olika individer. Den ersattes av den så kallade nya välfärdsteorin på 1930-talet, med namn som J.R. Hicks och N. Kaldor. Den nya välfärdsteorin hävdade att interpersonella nyttojämförelser av det slag Pigou hade tänkt sig var omöjliga. Man utgick istället från den välfärdsdefinition som den italienske ekonomen Vilfredo Pareto hade lanserat tidigare. Pareto sa att ett välfärdsoptimum hade nåtts, när man inte kan förbättra välfärden för någon i samhället, utan att försämrade den för någon annan. Vad som är bättre eller sämre avgörs av berörda individer.

Hicks och Kaldor byggde ut Paretos princip till att också omfatta förändringar, där en del vinner och andra förlorar. Välfärden ökar enligt det så kallad *Hicks/Kaldor-kriteriet*, om de som vinner på en åtgärd kan kompensera dem som förlorar och ändå ha ett överskott.⁵

Eftersom Hicks/Kaldor-kriteriet inte säger att kompensation verkligen skall erläggas eller överhuvudtaget inte säger något om fördelningsaspekter har detta kriterium byggts ut till att omfatta även fördelningshänsyn. (Se mer om detta i bilaga 4 och i avsnitt 7.5.3.1.)

Under 1900-talet har flera misslyckade försök gjorts att ersätta nyttobegreppet med något begrepp som är bättre anpassat till vad ekonomer egentligen menar. Men med den ordinala tolkningen, med mätmöjligheter utifrån ”revealed-preferences”, med paretoansk välfärdsansats, lever begreppet i allra högsta grad kvar. När

5. Kriteriet kallas ofta för *kriteriet för potentiella Paretoförbättringar*, och visar att Paretos princip har vidareutvecklats så att kompensationsresonemang införts.

nybörjare i ekonomi läser om till exempel hushållens efterfrågan i den stora mängd elementära böcker som finns inom ekonomisk teori – framförallt amerikanska – kommer de fortfarande snabbt i kontakt med begreppet nytta (utility).

2.2 BEGREPPET ”FÖRVÄNTAD NYTTA”

Ett problem som diskuterades redan på tidigt 1700-tal var varför människor vid spelborden inte ville satsa vissa – ej finansiellt oöverstigliga – belopp, trots att spelets förväntade värde var större än beloppet. Antag till exempel ett tärningsspel med opreparerad tärning, som innebär 5.000 kronor i förlust för spelaren, om 1, 2 eller 3 kommer upp men 30.000 kronor i vinst om det blir 4, 5 eller 6. För att få deltaga i spelet måste man betala 10.000 kronor per gång. Frågan blir alltså om spelaren skall göra en säker uppoffring på 10.000 kronor för att få en förväntad vinst på 12.500 kronor ($0,5 \cdot -5.000 + 0,5 \cdot 30.000 = 12.500$). Många, även sådana som hade stora förmögenheter avstod från liknande spel. Varför?

Daniel Bernoullis (1738) svar var att sådana val inte kan avgöras genom att se på förväntat värde, utan bestäms av *den förväntade nyttan* ("the moral worth"). Han introducerade tanken på en avtagande marginalnytta av ändrad förmögenhet. Ett stort belopp i förlust innebar då en större nyttoförlust än samma belopp i vinst. Bernoullis ansats att räkna marginellt användes av nationalekonomerna först 100 år senare.⁶

Idén om förväntad nytta som beslutsregel har naturligtvis inte bara användning vid spelborden i till exempel S:t Petersburg. Det skulle dock dröja mer än 200 år innan idén fick effekt på beslutsfattande under risk. Principen om beslutsfattande byggd på maximering av den förväntade nyttan återkommer hos von Neumann & Morgenstern (1944). Neumann & Morgenstern (N&M) visade att den förväntade nyttan var mätbar, om individerna kunde göra enkla preferensjämförelser mellan riskfyllda alternativ (se vidare avsnitt 3). N&M har därför för teorin om beslutsfattande under risk åstadkommit vad ordinalisterna (Hicks, Allen med flera, se ovan) åstadkom för efterfrågeteorin.

Ytterligare en ekonom, något tidigare än N&M, måste nämnas i detta sammanhang, nämligen Ramsey (1931). Ramseys mål var att visa hur antagandet om preferenser mellan osäkra val inte endast innebar en nyttofunktion med avseende på utfallet, utan också en subjektiv sannolikhetsfördelning. Ramseys idé var att ett osäkert

6. Som vi såg ovan kom den marginella revolutionen med namn som Jevons, Menger, Walras och Marshall först på 1870-talet. Det fanns emellertid föregångsmän inom ekonomi, vars idéer dock inte påverkade "huvudfåran" när det gällde ekonomisk analys. Den franske ingenjören och ekonomen Jules Dupuit hade redan 1844 använt marginalnyttoresonemang för att visa hur nyttan med broar och vägar borde mätas (jämför bil. 4 om cb-analys).

beslut föredras framför ett annat precis när det första har större sannolikhet, subjektivt uppskattat. Den första fullständiga teorin om beslutsfattande grundat på förväntad nytta presenterades av Savage (1954). (Se Palgrave, 1988, under orden ”utility theory and decision theory”.)

Skillnaden mellan Neumann & Morgenstern å ena sidan och Ramsey och Savage å den andra är synen på sannolikhet. Ramsey och Savage inför begreppet subjektiv sannolikhet (”grad av trolighet”). Savages teori grundas därför på beslutsfattande, där man försöker maximera den subjektiva förväntade nyttan. I övrigt ansluter han sig till Neumann & Morgensterns teori. De engelskspråkliga beteckningarna är *expected utility* (EU) för Neumann & Morgenstern och *subjective expected utility* (SEU) för den inriktning Savage givit teorin.⁷

3. Teorin om förväntad nytta

3.1 PRESENTATION

Teorin om förväntad nytta utgår från att en eller flera beslutsfattare har att ta ställning till riskfyllda alternativ, där utfallen (resultaten) för de olika alternativen kan vara en- eller flerdimensionella. Ett endimensionellt utfall kan vara att resultatet mäts i till exempel kronor. Vid ett flerdimensionellt utfall kan resultaten mätas i till exempel materiella skador, personskador, effekter på miljön, kommunens kostnader, etc.⁸

Då säger (predikerar eller preskriperar, vi återkommer till det) förväntad-nyttamodellen – låt oss kalla den för EU-modellen, eller i sin ”subjektiva tappning” SEU-modellen, enligt vad vi skrev ovan – att beslutsfattarna väljer det alternativ som ger största förväntade nyttan.

Neumann & Morgenstern (1944) visade att om fem axiom uppfylldes så kunde den förväntade nyttan mätas i en nyttoskala (mer om denna senare). Dessa axiom var:

7. Teorin om förväntad nytta tolkas oftast som i den av Savage givna uttolkningen, det vill säga som SEU-teori.

8. Har vi ett flerdimensionellt utfall kan vi beskriva det med en så kallad vektor, som innehåller påverkan på till exempel materiella skador i kronor, antal dödade, svårt och lindrigt skadade etc.

Antag att det finns n sådana vektorer, vilka vi kallar för x_i , där i alltså varierar från 1 till n . Antag vidare att sannolikheten för dessa olika utfall, som vi mäter med vektorerna, är p_i . Vi tänker oss att vi definierat utfallet så att någon av dessa måste inträffa, dvs. summa $p_i = 1$, där $i = 1, 2, \dots, n$. Förväntad-nyttamodellen säger då att beslutsfattaren *maximerar summan* $F(p_i) \cdot U(x_i)$, där i varierar från 1 till n och där

$F(p_i)$ = någon sannolikhetstransformation. En möjlig sannolikhetstransformation är att beslutsfattaren skattar sannolikheten subjektivt (jämför Ramsey och Savage ovan), dvs. vad vi tidigare kallat bayesiansk sannolikhet,

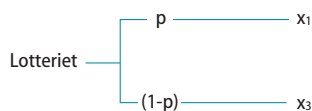
$U(x_i)$ = nyttan (för beslutsfattaren) med utfallet x_i .

1. Transitivitet

det vill säga om lotteri L_1 är bättre än lotteri L_2 , och L_2 bättre än L_3 , så måste följa att L_1 också är bättre än L_3 .

2. Kontinuerliga preferenser

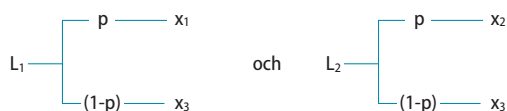
Antag att vi skall välja mellan utfallen x_1 , x_2 och x_3 , där $x_1 < x_2 < x_3$. Det måste då finnas någon sannolikhet mellan 0 och 1 så att ett säkert x_2 är lika attraktivt som:



Det måste alltså finnas någon sannolikhet mellan 0 och 1, där individen är indifferent mellan spelet och ett säkert belopp.

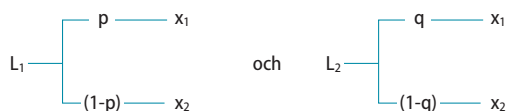
3. Oberoende

Om lottköparen är indifferent mellan (tycker lika bra om) en Volvo S 80 och en SAAB 9–5, måste han också vara indifferent mellan två lotterier som är lika i alla avseenden, utom att man i ena fallet vinner Volvon, i det andra en SAAB. Om utfallen x_1 (till exempel Volvon ovan) och x_2 (SAAB-bilen) är lika attraktiva så måste också följande två lotterier vara likvärdiga för beslutsfattaren:



4. Strävan efter hög sannolikhet för framgång

Har vi två lotterier med samma vinst (Volvo S 80 = x_1) väljer beslutsfattaren, allt i övrigt lika, att köpa lotten i det lotteriet, där sannolikheten för vinst är störst. Utgå från lotterierna

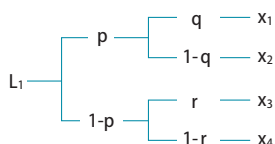


vilka endast skiljer sig åt ifråga om sannolikhet. Om x_1 är bättre än x_2 så kommer lotteri L_1 att väljas om och endast om $p > q$.

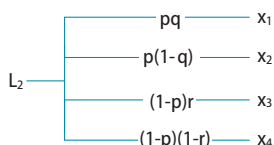
5. Sammansatta sannolikheter

Om man har ett lotteri, där vinsten är en lott i ett annat lotteri kan en sammansatt sannolikhet bildas. Ett lotteri där sannolikheten att vinna är 0,3 och vinsten är en lott i ett annat lotteri, där sannolikheten att vinna 100 kronor är 0,7 skall för lottköparen vara likvärdigt med ett lotteri, där sannolikheten att vinna är 0,7 och det man vinner är en lott i ett annat lotteri, där sannolikheten att vinna 100 kronor är 0,3.

Så skall alltså gälla att lotteri L_1 :



skall vara lika attraktivt som lotteri L_2 :



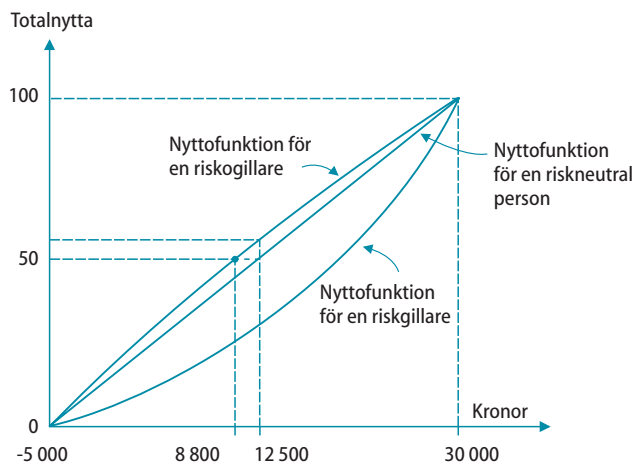
3.2 HÄRLEDNING AV NYTTOFUNKTIONER

I avsnitt 7.5.3.1 diskuterade vi beslutfattares inställning till risk. Vi särskilde där tre fall, nämligen riskneutral, riskgillare och riskogillare. Vi sa att en riskogillare hade en säkerhetsekvivalent, som var mindre än spelets förväntade värde. För en riskgillare var det tvärtom och för en riskneutral person var säkerhetsekvivalenten lika med spelets förväntade värde. Låt oss återgå till det tärningsspel vid började med ovan, nämligen att för 10.000 kronor få delta i ett spel som med 50 % sannolikhet skulle ge 30.000 kronor i vinst och med 50 % sannolikhet 5.000 kronor i förlust. Spelets förväntade värde är alltså 12.500 kronor. En person som inte vill delta i ovanstående spel är uppenbarligen riskogillare. Han vill inte satsa 10.000 kronor för att få ett förväntat värde på 12.500 kronor. Säkerhetsekvivalenten är tydligen mindre än 10.000 kronor.

Neumann och Morgenstern inför godtyckliga nyttovärden för spelets extremer. Låt oss tilldela förlusten av 5.000 kronor nyttan 0 och vinsten av 30.000 kronor nyttan 100. För en riskneutral person skulle 12.500 få nyttan 50. För den riskneutralt är nyttan linjärt stigande enligt figur 3 nedan. Hur är det då för riskogillaren? Vi vet att för vår riskogillare ovan så är säkerhetsekvivalenten mindre än 10.000 kronor. Genom att successivt sänka beloppet bör vi komma fram till hur stor säkerhetsekvivalenten är för vår egen del. Antag att den till exempel är 8.800 kronor, det vill säga vi får reda på att vid en satsning på 8.801 kronor spelar han inte. Vid 8.800 kronor är han indifferent mellan att spela och att avstå. För belopp under 8.800 kronor deltar han i spelet. Det måste för denna person betyda att säkra 8.800 kronor i insats ger honom samma nytta som ett förväntat värde på 12.500 kronor. Det säkra beloppet 8.800 kronor ger således en nytta på 50 enheter. Denna punkt är inritad i figur 3 nedan. Vi ser alltså att nyttofunktionen för en riskogillare är konvex uppåt. För en riskogillare kan motsvarande resonemang föras.

Vad N&M visar är att om deras fem axiom är uppfyllda kan man konstruera nyttofunktioner enligt figur 3. Vi ser att nyttofunktionen för en riskogillare alltså innebär avtagande marginalnytta vid stigande (säker) inkomst. Vi kan konstatera att Bernoullis förklaring till varför många inte ville delta i detta spel just var avtagande marginalnytta vid stigande inkomst. Vi kan också formulera det så att många av de spelare Bernoulli studerade tydligen var riskogillare.

Figur 3
Nyttofunktioner för riskneutrala, riskgillare och riskogillare.



Vi har ovan diskuterat ordinala och kardinala mätskalor. Vad motsvarar Neumann & Morgensterns EU-teori i detta avseende? Man kanske kan hävda att den är en slags *ulv i fårakläder*. *Från preferenssynpunkt* kräver den bara ordinalitet, det vill säga den kräver endast att respondenterna skall kunna rangordna alternativ, det vill säga säga att $A > B$, $C = D$, $E < F$ etcetera. *Från mätsynpunkt* leder den dock fram till ett kardinalt mått. Jämför figuren ovan, där vi mäter nyttonivån från 0 till 100. Eftersom noll- och slutpunkten är godtyckliga – vi kunde lika väl valt 0–10 eller 1–29 som skala – är EU-nyttointindex en intervall- och ej en kvotskala.

3.3 VAD SKALL EU-TEORIN ANVÄNDAS TILL?

Vi nämnde i avsnitt 3.1 att teorins syfte kan vara preskriptivt eller prediktivt, att kunna göra prediktioner (förutsägelser, prognoser). Man kan tänka sig ytterligare syften, nämligen normativa och deskriptiva (jämför kapitel 3). Låt oss gå igenom dessa och se vilka eller vilket, om något, av dessa syften som vi kan säga gäller för EU-teorin.

1. Deskriptivt syfte

Här vill man alltså visa hur beslutsfattare verkligen går till väga när de fattar sina beslut. För att testa ett deskriptivt syfte räcker det inte att teorins eller modellens prediktioner (förutsägelser) är korrekta, utan här måste också prövas att själva beslutsprocessen motsvarar det som teorin förutsäger. EU-modellen kan rimligen inte ha ett deskriptivt syfte. För mycket få beslutsfattare, om några, gäller att de definierar en nyttoskala från till exempel 0 till 100, beräknar förväntade värden och säkerhetsekvivalenter etc.

2. Prediktivt syfte

Detta innebär att man med modellens hjälp skall kunna göra prediktioner. Även om beslutsfattarna inte definierar nyttoskalor, beräknar säkerhetsekvivalenter osv, beter de sig kanske *som om* de gör sådant. En vanlig åsikt i ekonomi (se till exempel Friedman, 1953) är att teorier skall testas med avseende på sin prediktiva förmåga snarare än sin deskriptiva validitet. En stor del av den ekonomiska parafernalien när det gäller att förklara hushållens konsumtion – indifferenskurvor, budgetlinjer m.m. – har uppenbarligen inte deskriptiva syften.

Hur är det då med EU-teorins prediktiva syfte? Utgår vi från Poppers (1968) demarkationskriterium är vetenskapliga utsagor sådana, som skall kunna falsifieras. I den mån EU-teorins förutsägelser skall vara vetenskapliga måste de alltså kunna falsifieras. Här finns en svårighet, när det gäller att testa prediktionerna. Teorins prediktioner kan alltid sägas vara konsistenta med någon typ av tillräckligt riskogillande eller motsatsen. Vi har tidigare nämnt Herbert

Simon (1957) och hans så kallade ”bounded rationality”. Det som inte verkar stämma i den enkla ansatsen kan alltid förklaras med hänsyn till faktorer som informationskostnader, kognitiva begränsningar och så vidare.

Om vi inte för upp teorin på en metanivå utan håller oss till vad som kan anses vara ”basic” i enklare ekonomiska prognosmodeller kan vi dock säga något.

Ja, teorin har uppenbarligen ett prediktivt syfte när det gäller att förklara varför folk till exempel tar försäkringar. Med hjälp av teorin kan vi prediktera till exempel att försäkringar mot små förluster och till icke negligerbara administrativa kostnader inte är något för vinstintresserade försäkringsbolag att satsa på.

Men, visst finns undantag. Billiga, statssubventionerade försäkringar, mot naturkatastrofer i USA till exempel, togs i en förvånande liten omfattning (Kunreuther med flera, 1978).

3. Normativt syfte

Här är syftet att visa hur beslutsfattare idealt borde fatta beslut. För att nå största möjliga välfärd för samhället, enligt något kriterium, borde en beslutsfattare grunda sina beslut på en viss teori, i detta fall försöka välja det alternativ som maximerar den förväntade nyttan.

4. Preskriptivt syfte

Det preskriptiva syftet ligger nära det normativa. En del kända beslutsanalytiker säger till och med att de båda syftena sammanfaller.⁹ De flesta, och till dem ansluter vi oss i denna skrift, ser dock en skillnad. Det preskriptiva syftet, i motsats till det normativa, tar hänsyn till beslutsreglernas användbarhet för dem som skall fatta beslut. Beslutsfattarna har ”bounded rationality”, svårt att få tag på alla relevanta data, svårt att få tid för en omfattande analys osv. Jämför kap. 3.

Låt oss sammanfatta. EU-teorin – inklusive SEU-utformningen – kan knappast, utom i undantagsfall, användas deskriptivt. Även prediktivt har EU-teorin genom bland annat laboratorieförsök visat på brister (mer om detta i nästa avsnitt). Ju bättre utbildade beslutsfattarna är, ju större vana de har vid besluten ifråga, desto bättre har teorin visat sig fungera prediktivt. Den har med andra ord visat sig ha högre förklaringsvärde vad gäller företagsbeslut än hushållsbeslut, bättre förklara stora företags beslut än små etc. Normativt och preskriptivt har också kritik framkommit. N & M:s fem axiom har ifrågasatts. Alternativa, ofta mer generella, utformningar har presenterats (se nästa avsnitt). Dock utgör den fortfarande huvudparadig-

9. Ronald A. Howard är den som döpt disciplinen till beslutsanalys (”decision analysis”). Han ser – i motsats till en del yngre kollegor, till exempel Keeney (1992) – inget behov av att införa en preskriptiv tolkning vid sidan om den normativa.

met inom beslutsteori. Schoemaker (1982, s. 556) uttrycker sig på följande vis: "Our intellectual indebtedness to the EU model is thus great, although its present paradigmatic status (in certain fields) should be questioned. Nevertheless, until richer models of rationality emerge, EU maximization may well remain a worthwhile benchmark against which to compare, and which to direct, behavior."

3.4 INVÄNDNINGAR MOT TEORIN OCH NÅGRA ALTERNATIV

Ekonomer (i mindre grad) och psykologer (huvudsakligen) har utfört laboratorieexperiment för att studera om människor beter sig i enlighet med EU-teorin. Många avvikelser har dokumenterats, tidigt av till exempel Allais (1953) och Ellsberg (1961). Experimenten har visat på problem med framförallt axiom 3 och 5 enligt Neumann & Morgenstern. Bland annat Allais pekade på svårigheten med axiom nr 3 om oberoende. Machina (1982) konstruerar en teori, där han gör sig av med axiom 3 helt och hållet. Flera experiment har visat att sannolikhetsbegreppet är svårt för många, och då i synnerhet sammansatta sannolikheter (axiom nr 5). Man har till exempel påvisat att en majoritet föredrog 70 % chans att delta i ett lotteri med 30 % chans att vinna 100 dollar framför 30 % sannolikhet att delta i ett lotteri med 70 % sannolikhet att vinna 100 dollar.

En intressant modifiering av synen att vi i allmänhet är riskogillare har presenterats av psykologerna Kahneman och Tversky (1979). Utifrån experiment anser de att själva utgångspunkten är mycket viktig. De kallar därför sin teori för "prospect theory". Deras slutsatser är att individer i allmänhet är riskogillare när det gäller vinster och ökning av förmögenheten, medan de är riskogillare när det handlar om förluster och minskning av förmögenheten. De betonar därför att utgångspunkten, utsiktspunkten ("prospect") är betydelsefull. Man kan inte generellt säga att individerna är riskogillare eller riskogillare.

Andra försök till alternativa teorier finns, till exempel Quiggins rank-dependent model. För en översikt av olika varianter av EU-teori, se till exempel Quiggins (1993).

4. Slutsatser

Det dominerande paradigmet sedan andra världskriget, när det gäller att fatta beslut vid osäkerhet, är teorin för förväntad nytta, vanligast i den utformning Savage (1954) givit teorin, nämligen subjective expected utility (SEU). Teorins deskriptiva och prediktiva syften har kritiserats av framförallt experimentella psykologer. Vilken relevans har denna kritik?

Vid en stor konferens ("Utility: Theories, Measurements, and

Applications”) i Santa Cruz i Kalifornien 1989, med så gott som alla beslutsanalysens ”toppar” närvarande, diskuterades just teorins användbarhet. Bland annat ställdes följande två frågor till samtliga närvarande (Edwards, 1992):

1. ”Do you consider SEU maximization to be the appropriate normative rule for decision making under risk and uncertainty?” Alla svarade ja på denna fråga.
2. ”Do you feel that the experimental and observational evidence has established as a fact the assertion that people do not maximize SEU; that is, that SEU maximization is not defensible as a descriptive model of unaided decision makers?” Även på denna fråga svarade samtliga ja, det vill säga som en deskriptiv förklaring till individuellt beslutsfattande duger inte modellen.

Låt oss börja med den deskriptiva ansatsen, som här även innefattar modellens förmåga att göra goda prediktioner av mänskliga beslut. Konferensens allmänna mening (se Howard, 1992 eller Edwards, 1992) var att även om inte folk strävade efter att maximera SEU, så ligger denna ansats nära sanningen.

Vi människor har ofta svårt att hantera sannolikheter, speciellt sammansatta sådana. Vidare gäller att vi ofta låter så kallade ”sunk costs” (saker som har inträffat och som vi inte kan påverka) påverka beslut om åtgärder i framtiden, att vi ibland bryter mot transitivitet med mera, vilket är välkända fenomen vid laboratorieförsök. Detta bör inte enligt Howard (1992) leda till konstruktion av någon ny beslutsteori, utan istället satsning på ökad utbildning av framförallt centrala beslutsfattare.

När det gällde den normativa/preskriptiva¹⁰ användningen av SEU var alltså de ledande beslutsanalytikerna överens om att teorin var överlägsen de konkurrerande teorier som framförts, till exempel olika varianter av generaliserad förväntad nytta. Man ansåg att SEU innebar möjligheter att ta hänsyn till beslutsproblemens komplexitet. Man bedömde N & M:s fem axiom som logiskt sunda. Man hävdade vidare att det fanns många exempel, som visade att metoden var praktiskt användbar (Keeny, 1992). Trots att det ibland kan vara svårt att få tag i de data som teorin kräver ger även en analys utan fullständig datatillgång värdefulla insikter. SEU-teorin är vidare mycket lättare att förstå och kritisera för lekmän än de ofta mycket ”teoretiskt snåriga” alternativ som föreslagits.

10. Howard är kanske den mest kände av dem som inte vill göra någon uppdelning i preskriptivt och normativt syfte (se tidigare not). Howards (1992, s. 31) definition av ämnesområdet är: ”Decision analysis is the professional discipline based on the normative decision theory.”

Bilaga 3.

Multiattributiv nyttoteori¹¹

1. Problemet

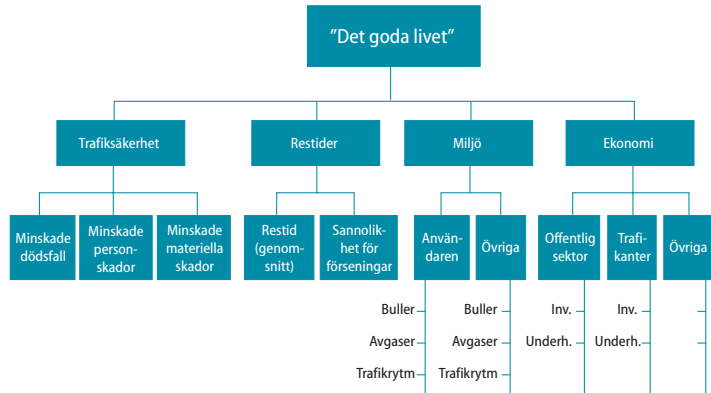
Antag att du är beslutsfattare i en kommun eller inom Vägverket och har funderat på målen för verksamheten. Vad vill du uppnå när du överväger hur din budget skall fördelas? Efter en stunds brain-storming kommer du kanske fram till att målen för din verksamhet är bl.a. att minska döds- och skadefall i vägtrafiken, minska materiella skador, åstadkomma kortare restider, minska sannolikheten för fördröjningar, öka resenärens komfort, minska bullret både för resenären och omgivningen, minska andra miljöeffekter, åstadkomma en vacker miljö, låga anläggnings- och driftskostnader för kommunen/Vägverket, låga direkta kostnader för trafikanten osv. Troligen är det så att dessa mål varierar i precision, omfattning och detaljrikedom, och troligen står de också i konflikt med varandra, och kanske är de till och med inkonsistenta. Hur skall man nu få någon struktur i detta? Keeney och Raiffas förslag är att man ofta kan härleda en *hierarki* av mål och delmål. De anser att nästan alla som tänkt seriöst på målen i ett komplext problem kan härleda dem i någon form av hierarki.

2. Att skapa en hierarki av mål

Hur skapar man då i detta fall en hierarki? Det gör man genom att för sig själv specificera mål och medel (delmål) för att nå detta mål. Delmålen kräver i sin tur nya medelinsatser, vilka kan uppfattas som mål längre ned i hierarkin. När vi går uppåt i denna hierarki kommer vi till slut till det yttersta målet. Detta kan kallas för ”största möjliga välfärd”, ”det goda livet” eller något annat alltomfattande. Detta ultimata (yttersta) mål är mycket oprecist, men samtidigt det yttersta skälet till varför det föreliggande problemet är intressant att diskutera. I figur 1 nedan har vi försökt skapa en dylik hierarki utifrån den uppräkningslista vi gjorde ovan gällande ett tänkt vägexempel.

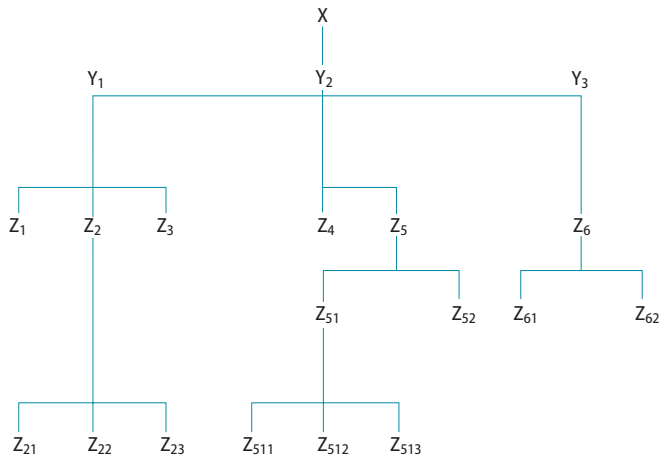
11. Standardverket inom området är Keeney & Raiffa (1976). Framställningen här bygger i stor utsträckning på denna bok.

Figur 1
En hierarki av mål för ett tänkt exempel gällande ett vägbygge.



Figur 1 ovan gör inte anspråk på att vara fullständig, utan skall endast indikera hur en sådan hierarki av mål kan se ut. Låt oss omvandla ovanstående karta till en abstrakt hierarkisk framställning, enligt figur 2 nedan, för att förenkla den fortsatta framställningen. I denna tänker vi oss att det *ultimata målet* ("det goda livet", "största möjliga välfärd") kallas för X. Detta kan brytas ned i tre *delmål* (i figur 1 hade vi fyra), vilka kallas Y_1, Y_2 och Y_3 . Delmålets uppfyllelse mäts genom olika *attribut* (dödsfall, skadefall, restider etc, ovan), vilka i figur 2 nedan betecknas med Z_1, \dots, Z_6 .

Figur 2
En abstrakt målhierarki.



I figur 2 har vi således tänkt oss att det yttersta målet kan delas in i tre delmål, vars uppfyllelse kan mätas genom sex huvudattribut, vilka i sin tur kan delas upp i ett antal underattribut. Alla dessa måste på något sätt kunna operationaliseras. De skall dessutom fånga in de

väsentligaste aspekterna när det gäller de olika delmålen. (En ”hel-täckande” avbildning är inte avsedd.) Attributen måste också vara ”unika” såtillvida att en viss effekt för en grupp inte skall påverka mer än ett av våra attribut. Om man inte uppfyller detta villkor kan dubbelräkning av en viss effekt uppstå. (Förklaras närmare nedan.)

Ovanstående krav på attributen kan förefalla självklara och relativt lätta att uppfylla. Så är i praktiken dessvärre ofta inte fallet. Ta möjligheten till dubbelräkning som ett exempel. En ny väg kan innebära kortare restid, kanske ökad trafiksäkerhet, och lägre bensinförbrukning för trafikanterna. Samtidigt stiger i många fall marken längs den nya vägen i värde. Det kan gälla såväl skogsmark, jordbruksmark som mark för bebyggelse. Det kan dels bli så att mark som tidigare användes som till exempel skogsmark efter vägens tillkomst kommer att användas för bostadsändamål, för vilken man betalar mer, dels att man fortfarande odlar skog, men att skogen nu betingar ett högre värde. Om man inte inser att sänkta generella transportkostnader (kortare restid, mindre bensinåtgång, säkrare transporter) är orsaken till de ökade markvärdena kan dessa effekter komma att dubbelräknas.¹² Man kan säga att det ökade markvärdet är ett kapitaliserat värde av framtida lägre generella transportkostnader. För att dubbelräkning skall undvikas får den kortare restiden givetvis inte noteras som både ett attribut gällande trafikanternas restid och ett attribut gällande markägarnas förmögenhet.

3. Hur fatta beslut?

Låt oss nu beskriva hur beslutsfattandet med hjälp av multiattributiv nyttoteori går till.

Problemet

Hur skall vi välja mellan till exempel två vägdragningar (A och B), vars effekter kan mätas med 6 huvudattribut, enligt figur 2 ovan?

Attributens dimensioner

Z_1 (samhällets investerings- och underhållskostnad för vägen utslaget per passagerarkilometer under en 40 årsperiod och mätt i kronor), Z_2 (restiden, mätt i minuter), Z_3 (resenärens ”bekvämlighet”, det vill säga vägens linjeföring, trafikflödets jämnhet, landskapsbildningen etc, mätt i en nyttoskala från 0 till 10), Z_4, \dots, Z_6 .

12. Att villor i stadens centrum har ett högre marknadsvärde än lika stora och gamla villor i periferin beror på samma sak. Man betalar mer för den centralt belägna villan beroende på framförallt kortare restid till alla ”attraktioner” i centrum, som arbetsplatser, restauranger, biografier, affärer etc.

Mål

Konstruera en nyttofunktion $U(Z_1, \dots, Z_6)$ så att

$$E[U(Z_1(A), \dots, Z_6(A))] > E[U(Z_1(B), \dots, Z_6(B))],$$

om och endast om alternativ A föredras framför alternativ B.

[Kort förklaring av beteckningssättet. $U(\dots)$ står för nyttan (utility) av det som finns inom parentes. $E[\dots]$ står för den förväntade (expected) nyttan av det som finns inom hakparentesen. Till vänster om olikhetstecknet ($>$) står alltså den förväntade nyttan av alternativ A mätt genom de 6 huvudattributen. Till höger om olikhetstecknet står motsvarande för alternativ B. $>$ skall tolkas som ”bättre än”.]

Villkor

Vanligen antas att beslutsfattarnas värdering av ett attribut inte är beroende av värdena på övriga attribut (*preferensindependens*). I matematiska termer motsvarar detta att för alla i, j och k är beslutsfattarnas preferenser mellan Z_i och Z_j oberoende av den speciella nivån på Z_k . Detta innebär att beslutsfattarnas värdering av 5 minuters kortare restid (Z_2) och en enhets nyttoökning för resenären enligt attribut Z_3 är oberoende av om den samhällliga reskostnaden är 1, 2 eller 5 kronor per passagerarkilometer enligt Z_1 .

Två stora problem framkommer:

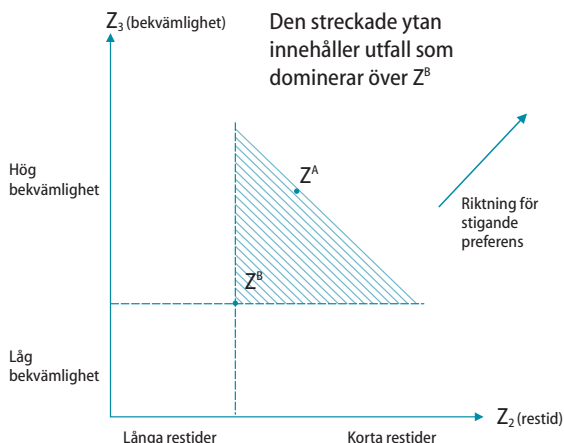
1. Hur bestämmer vi den totala nyttofunktionen. Är den additiv, det vill säga $U(Z_1, \dots, Z_6) = u_1(Z_1) + \dots + u_6(Z_6)$ eller har den någon annan form?
2. Hur ser formen ut för de olika delfunktionerna, det vill säga $u_i(Z_i)$? Ökar nyttan linjärt med färre dödsfall och kortare restid? Om den ökar linjärt, hur brant är ökningen?

Låt oss reducera antalet attribut till två för de olika vägalternativen A och B, för att kunna belysa dessa två frågor med hjälp av figurer. Vi har valt attributen restid (Z_2) och ”bekvämlighet” (Z_3). Vi konstruerar diagrammet (se fig. 3) så att bättre värden för beslutsfattarna, dvs. stigande preferens, följer pilens riktning. Om vi mäter restiden (Z_2) längs x-axeln innebär det att vi har långa restider till vänster och allt kortare till höger. För ”bekvämlighetsfaktorn” (Z_3) har vi längs y-axeln låga värden långt ner och höga värden högre upp.

I fig. 3 har vi också lagt in två utfall vad gäller dessa attribut, nämligen Z^A (utfallet vad gäller restid och bekvämlighet om vi väljer vägprojekt A) och Z^B (utfallet vad gäller restid och bekvämlighet om vi väljer vägprojekt B). Vi kan nu illustrera begreppet *dominans*. Z^A har

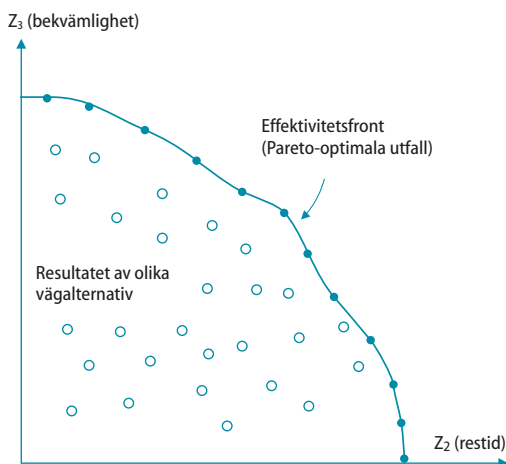
såväl högre bekvämlighet som kortare restid än Z^B . Z^A har därför sett till beslutsfattarens preferenser bättre värden än Z^B . Vi säger att Z^A dominerar Z^B . Drar vi i figur 3 en vågrät och en lodrät linje genom Z^B mot axlarna, kan vi säga att alla Z -värden som ligger inom det streckade området dominerar Z^B . Eftersom Z^A ligger inom det streckade området dominerar Z^A Z^B .

Figur 3
Illustration av begreppet dominans.



Vi har hittills diskuterat utifrån två vägalternativ: A och B. Om vi tänker oss att antalet vägalternativ kan vara betydligt fler kan vi etablera en så kallad *effektivitetsfront* för de olika vägalternativen gällande våra två attribut (restid och bekvämlighet). I figur 4 har vi lagt in utfallen vad gäller restid och bekvämlighet för alla möjliga vägalternativ. Alla ringar – både fyllda och ofyllda – är de utfall gällande Z_2 och Z_3 som de olika vägprojekten medför. De ofyllda ringarna domineras av något annat vägalternativ. De fyllda ringarna domineras inte av något och utgör därför effektivitetsfronten. Någonstans längs denna effektivitetsfront kan vi alltså hitta det vägalternativ som ger största möjliga nytta. Vi känner igen dessa vägalternativ som Pareto-optimala lösningar (jämför bil.4). Lösningar innanför fronten – ringarna utan fyllning – är däremot inte Pareto-optimala, eftersom det går att hitta lösningar som är bättre. När vi har kommit till effektivitetsfronten är detta däremot inte längre möjligt.

Figur 4
Begreppet effektivitetsfront
eller Pareto-optimala utfall.



Om vi strävar efter nyttomaximering bör vi välja en punkt på effektivitetsfronten, eftersom lösningar innanför fronten domineras av (är sämre än) någon punkt på fronten. Nästa fråga blir då vilken punkt på fronten vi bör välja. Vi kan undersöka några möjligheter:

1. Lexikografisk ordning

Detta är en enkel metod, som dock är mycket tveksam, när det gäller att fatta bra beslut. Den lexikografiska metoden motsvarar den som har bestämt dispositionen av ett uppslagsverk eller lexikon. Alla ord som börjar på A kommer före alla ord som startar med B, vilka i sin tur i samtliga fall placeras före ord som initieras av bokstaven C. Bland alla ord som börjar med A går man på andra bokstaven för ordning. ABBA kommer före ackja, vilket i sin tur föregår addera och så vidare. En lexikografisk ordning innebär i vårt fall att vi rangordnar efter våra attribut, till exempel att Z_2 (restid) kommer före Z_3 ("bekvämlighet"), vilken i sin tur placeras före Z_1 (byggnadskostnad) och så vidare.

Detta innebär att ett vägalternativ (till exempel A) föredras framför ett annat vägalternativ (B) så fort det innebär kortare restid (Z_2). Detta gäller oavsett hur bra B är när det gäller trafiksäkerhet, kostnader, miljö etc. Endast om A och B är lika när det gäller restid får faktorn "bekvämlighet" (Z_3) betydelse. Så gäller även med avseende på andra attribut, det vill säga endast om två alternativ är lika när det gäller attributen Z_2 och Z_3 får Z_1 (byggnadskostnaden) betydelse osv.

Målet noll dödade och svårt skadade i vägtrafiken innebär en lexikografisk ordning. Med de resurser som står till Vägverkets förfogande (eller någon annan myndighets, som tillämpar samma princip) skall åtgärder rangordnas efter hur väl de lyckas få ned antalet dödade och svårt skadade. För att komma så nära 0-målet som möj-

ligt måste åtgärderna rangordnas efter deras kostnad per ”förhindrat” döds- och/eller skadefall i Vägverkets budget. De med lägst budgetkostnad skall genomföras först och sedan väljs de med högre kostnad per ”räddat” liv eller förhindrad svårt skadefall till dess att budgeten är förbrukad (”dödsfallsekvivalent”, föreslogs som ett sammanfattande mått i avsnitt 7.5.2). Nästa år rangordnas åter åtgärderna enligt samma princip. Allt annat (trafikanternas restider och bekvämlighet, miljöeffekter för hela samhället m.m.) är likgiltigt, utom där två åtgärder är lika kostnadseffektiva när det gäller svårt skadade/dödade (summerade till ”dödsfallsekvivalenter”). När man säger att ett 0-mål gäller utan några motsvarande mål för till exempel restider, energiåtgång, miljö etc, är det beslutsfattande enligt en lexikografisk metod enligt ovan som man förordar.¹³ Vi har på annat håll i denna skrift kritiserat 0-målet och skall inte upprepa kritiken här.

2. Indifferenskurvor

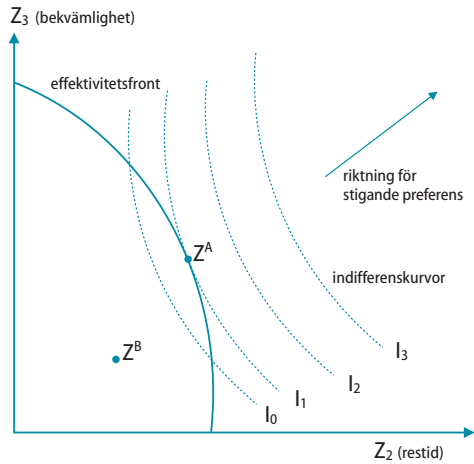
Denna teknik innebär att beslutsfattaren försöker bedöma vad han/hon tycker om de olika utfallen. Tycker vederbörande att vägalternativ A:s utfall Z^A (till exempel 5 döda, 80 svårt skadade, vissa restider, vissa miljökonsekvenser) och vägalternativ B:s utfall Z^B (3 dödade, 60 svårt skadade, samma restider men högre utsläpp av skadliga ämnen i form av kväveoxider, koloxid) är likvärdiga, betyder det att han/hon är indifferent mellan Z^A och Z^B . Anser beslutsfattaren att utfallet från vägalternativ A, det vill säga Z^A , är bättre än motsvarande för alternativ B (Z^B) ligger Z^A på en högre (bättre) indifferenskurva än Z^B .

I fig. 5 är I_0 , I_1 och I_2 indifferenskurvor, vilket innebär att de är kombinationer av utfall, i detta fall gällande Z_2 och Z_3 , mellan vilka beslutsfattaren är indifferent. Man skulle också kunna kalla kurvorna isonyttokurvor.¹⁴

13. När man intervjuar trafiksäkerhetsansvariga på Vägverket får man dock ibland andra svar. ”Vi ska samtidigt nå de miljömål som är uppsatta samt inte drabba tillgänglighetsmål eller liknande på ett oacceptabelt sätt” (Viidas, 1999, s. 18). Dyliga påståenden gör nollmålet än svårare att nå och indikerar att uppnåendet inte får kosta hur mycket som helst när det gäller restid, miljö och kanske även budgetresurser. Detta uttalande visar att det finns ett pris för nollmålet i form av restid och miljö och eftersom dessa har ett pris i kronor får även färre dödade och skadade ett pris i kronor, som inte kan vara oändligt högt. Skall man ta fasta på detta uttalande ger man upp nollmålet – åtminstone inom överskådlig tid – och återgår till att olycker, restid, miljö m.m. har priser. Tycker man att priset på ett statistiskt liv skall öka från det tidigare på cirka 14 miljoner kronor till 20 eller 30 vore det mer klarläggande att man sa det istället för att prata om nollvisioner och till och med nollmål.

14. I figuren gäller det två attribut. I vår ansats i figur 2 hade vi 6 huvudattribut, vilka mätte måluppfyllelse. Vi kan då säga att vi får ett plan i 6 dimensioner där varje punkt motsvarar en ”korg” av attributvärden. För korgar med samma nytta kan vi, på motsvarande sätt som tidigare gällde indifferenskurvor, nu istället prata om indifferensplan. I den fortsatta framställningen kommer dock termen indifferenskurvor att användas, vilket är brukligt.

Figur 5
Indifferenskurvor och
effektivitetsfront.



I figur 5 har vi även lagt in den effektivitetsfront vi tidigare härlett. Med dessa verktyg kan vi således illustrera bästa möjliga lösning för beslutsfattaren, vilket motsvarar läge Z^A i figuren. Beslutsfattaren skall således välja att genomföra vägalternativ A i detta fall.

Indifferenskurvorna visar alltså kombinationer av utfall som beslutsfattaren uppfattar som likvärda. Om man förutsätter ”icke mättnad”, det vill säga att mer av till exempel trafiksäkerhet, komfort och bättre miljö alltid är bättre än mindre av dessa storheter, kan man säga att indifferenskurva $I_3 > I_2 > I_1 > I_0$. Ju längre åt ”nordost” en indifferenskurva ligger, desto högre välfärd innebär den således. Ju längre åt ”nordost”, desto närmare kommer man alltså det vi kallar ”det goda livet”. Däremot tillåter inte indifferenskurveansatsen uttalanden om hur mycket bättre till exempel I_2 är jämfört med I_1 . Indifferenskurvorna är så kallad *ordinala mått*, mått som tillåter rangordning, men som däremot inte visar hur mycket bättre något är.

4. Att omvandla det multiattributiva problemet till ett singelattributivt

Ovan har vi tänkt oss att beslutsfattaren/beslutsfattarna själva måste bedöma angelägenheten av kortare restid, bättre miljö, färre dödade och svårt skadade och uttrycka det i termer av indifferens, bättre än eller sämre än, när det gäller ”korgar” med olika attributvärden. Ett sätt att reducera problemets storlek är att försöka mäta alla attributvärden i en storhet. Det ligger då nära till hands att välja ett monetärt mått, det vill säga i vårt fall kronor eller kanske euro. Man försöker då få värden i kronor för den kortare restiden, den bättre miljön, de färre antalet dödade och skadade etc. Ett sätt att skapa dessa värden

är att försöka mäta berörda individers *betalningsvilja* för förändrade attributvärden.

Hur skall man kunna mäta hur individen värderar dessa storheter? I många länder finns en marknad för köp av kortare restid i form av till exempel avgiftsbelagda broar eller vägar. Genom att utgå från dessa värden, till exempel att man betalt 1 \$ för 10 minuters kortare restid, kan man få ett mått på betalningsvilligheten. Även när det gäller miljöfaktorer är det möjligt att beräkna betalningsvillighet. Buller är ett vanligt bekymmer när det gäller nya vägar, järnvägar eller flygplatser. En sådan kollektiv nytthet bör det väl definitionsmässigt inte finnas någon marknad för? Nej, det är riktigt, men kanske kan vi hitta en marknad för en så kallad privat nytthet, vars förbrukning är starkt kopplad till bullernivån. En sådan möjlighet gäller priser på i övrigt likadana villor, vilka ligger på olika avstånd från motorvägen, järnvägen eller flygplatsen. Man kan då konstatera att individerna betalar mer för en villa med mindre buller än för en med mycket buller, allt i övrigt lika. Även för en så svårvärderad faktor som färre antal dödade och skadade finns olika möjligheter att konstatera betalningsvillighet. Eftersom detta relativt utförligt behandlas i bilaga 5 hänvisas till denna.

Allmänt kan vi säga att metoden att reducera ett multiattribut-till ett singelattributproblem, genom att mäta i monetära termer härledda från berörda individers betalningsvillighet, är vad som kännetecknar cost-benefit-analysen (CBA). CBA presenteras i bilaga 4, och vi hänvisar till den för en mer omfattande beskrivning av metoden i allmänhet och betalningsvillighetsansatsen i synnerhet.

Ett annat sätt att reducera värderingsproblematiken används när det gäller att mäta så kallad QALYs (quality adjusted life years, kvalitetsjusterade levnadsår). Metoden innebär ett försök att mäta hur människors levnadsförhållanden påverkas av ohälsa eller olyckor. (Jämför bil. 5.) Detta kan ske på olika sätt. Ett angreppssätt – ursprungligen presenterat av Bush med flera (1973) – är att tänka sig att ”det goda livet” (jämför fig. 1 och 2), när det gäller hälsan, kan mätas av tre variabler; nämligen rörlighet, fysisk och social aktivitet (jämför Y_1 , Y_2 och Y_3). Man inför en skala med godtyckliga ändpunkter, där till exempel fullständig rörlighet (man kan resa obehindrat), fullständig fysisk aktivitet (man kan gå obehindrat) och bra sociala kontakter, tilldelas vikten 1,00 medan döden får vikten 0,00. De olika variablerna kan sedan beskrivas. Rörligheten kan till exempel variera från att man som bäst kan resa obehindrat till att man är bunden till bostaden, bunden till sjukhus etc. Den fysiska aktiviteten kan beskrivas från att man går obehindrat, via stolbundenhet, till sängbundenhet. Den sociala aktiviteten kan redovisas alltför att man klarar av alla viktiga aktiviteter via att man klarar personlig vård, men ej andra viktiga aktiviteter, till att man behöver

hjälp med personlig vård i olika omfattning, osv. I tabell 1, nedan, redovisas dels principen att mäta funktionsnivån med tre variabler, dels de vikter som tilldelats de olika funktionsnivåerna i Bushs undersökning.

Tabell 1
Beskrivning av några funktionsnivåer samt vikter enligt Bushs hälsoindex.

Funktionsnivåer:			Vikt
<i>1. rörlighet</i>	<i>2. fysisk aktivitet</i>	<i>3. social aktivitet</i>	
reser obehindrat	går obehindrat	utför viktiga och andra aktiviteter	1,00
bunden till bostaden	"	klarar av personlig vård men ej viktiga aktiviteter	0,59
bunden till bostaden	säng- eller stolbunden	"	0,53
på sjukhus	sängbunden	"	0,42
på sjukhus	säng- eller stolbunden	behöver hjälp med personlig vård	0,34
död	-	-	0,00

Källa: Bush (1973)

Genom att därefter låta en panel tilldela dessa olika funktionsnivåer – till exempel bunden till bostaden + går obehindrat + klarar av personlig vård men ej andra viktiga aktiviteter, jämfört med bunden till sjukhus + sängbunden + behöver hjälp med personlig vård, jämfört med etc – olika vikter från 1,00 till 0,00 – erhålls QALY-indexet för respektive funktionsnivå. QALY-indexet är ett *kardinalt mått*. Det gäller nämligen att en QALY-förbättring från 0,50 till 0,65 är lika med en ökning av QALY-indexet från 0,65 till 0,80.¹⁵ Om riskneutralitet kan förutsättas kan sedan varje funktionsnivå multipliceras med sannolikheten för att ha en viss funktionsnivå med behandling respektive utan denna. Panelen kan vara sammansatt på olika sätt. Ett sätt är att låta läkare med stor erfarenhet av en viss sjukdom tillsammans med patienter med personliga erfarenheter av denna sjukdom utgöra panelen. På detta sätt tänker man sig att omvandla ett multiattributivt nyttoproblem till en endimensionell nyttoskala, vilken alltså kallas QALY.

15. Som vi sett finns det två slag av kardinala mått; *intervall* – och *kvotskala*. Temperaturskalan är en intervallskala. En persons vikt mäts med en kvotskala. QALY-indexet har på motsvarande sätt godtyckligt kallat dödsfall för 0,00 och "fullständigt frisk" för 1,00 och är därför en intervallskala.

5. Multiattributiv nyttoteori vid osäkerhet

Ovan har vi utgått från säkra fall när vi diskuterat indifferenskurvor, lexikografisk ordning m.m. Hur påverkas våra resonemang och resultat om vi är osäkra på vilka värden på attributen (antal döda, svårt skadade, restider osv) som gäller för våra olika alternativ för utvärdering (vägalternativen A och B i exemplet)? För enkelhets skull kommer framställningen här att koncentreras till två-attributfallet. De slutsatser vi når kan sedan föras över till n-attributfallet, där $n > 2$.

Låt oss kalla möjliga utfall av de multiattributiva konsekvenserna för Z^{α} . Z^{α} kan för två attribut motsvara restidsvinster (Z_2) från till exempel 0 till 20 minuter och bekvämlighet (Z_3), som mäts längs till exempel en skala från 1 till 10. Antag vidare att j och k är två sannolikhetsfördelningar gällande dessa attribut. Då vill vi konstruera ett mått så att:

$$E_j [U(Z^{\alpha})] > E_k [U(Z^{\alpha})]$$

om och endast om sannolikhetsfördelningen j är att föredra framför fördelningen k .

där $U(Z^{\alpha})$ = nyttan av de olika attributen, i detta fall restidsvinster och bekvämlighet,

$E_j [U(Z^{\alpha})]$ = den förväntade nyttan av utfallen vad gäller restid och bekvämlighet med sannolikhetsfördelningen j . (Motsvarande mått kan fastställas för sannolikhetsfördelningen k .)

Hur skapar man då ett sådant mått? Hur väger man in sannolikheten för olika utfall i utvärderingen? Detta är ett stort område, som inte kan behandlas utförligt här. För en sådan genomgång hänvisas till Keeney, R. & Raiffa, H. (1976, kap. 5 och 6).

Låt oss peka på en möjlighet som ofta används vid osäkerhet, nämligen användandet av en så kallad *säkerhetsekvivalent* (certainty equivalent). Säkerhetsekvivalenten (SE) är det säkra värde som av beslutsfattarna uppfattas som likvärdigt med ett förväntat utfall. Om $FV > SE$, som i detta fall, brukar man säga att vederbörande är *riskogillare*. Om $SE = FV$ säger man att *riskneutralitet* föreligger och om $SE > FV$ gäller att personen i fråga är *riskgillare*.

Användande av begreppet säkerhetsekvivalent gör att vi omvandlar problemet från att gälla beslutsfattande vid osäkerhet till att gälla beslut vid säkerhet. Vi kräver då svar från beslutsfattarna om vilka säkra värden de anser vara ekvivalenta (likvärda; ekvi = lika och valent, valör = värde) med en viss sannolikhetsfördelning. Man kan tänka sig att myndigheter, företag etc, som årligen beslutar om många små projekt med osäkra utfall skulle kunna bete sig som ett

försäkringsbolag och alltså använda förväntade värden som besluts-kriterium. Kan man inte det är bestämmandet av säkerhetskvivavalenten till en viss sannolikhetsfördelning en kanske arbetsam men framkomlig metod.

Som vi tidigare redovisat fungerar skattesystemet ofta som en effektiv riskspridare, vilket enligt Arrow-Lindteoremet innebär att den förväntade nyttan i offentliga projekt ofta kan skattas med det förväntade värdet.

6. Avslutande synpunkter

Vi har ovan försökt visa hur den multiattributiva nyttoteorin är uppbyggd. Vi har också påvisat hur man på olika sätt kan reducera problemet. Framförallt är det reduktion från multiattributiv till singelattributiv nyttoteori och från en ansats med osäkerhet till motsvarande med säkerhet som vi påvisat. Då vi redan i avsnitt 7.5.3.3 i huvudtexten relativt utförligt diskuterade dessa förenklingsmöjligheter avslutar vi vår behandling av teorin här.

Bilaga 4.

Cost-benefit-analys

1. Problemet

Skall Vägverket satsa på ett ökat motorvägsbyggande? Skall lag om krav på dubbdäck på alla bilar och bussar vintertid införas? Skall nätanslutna brandvarnare krävas i alla nyproducerade lägenheter? Skall passagerarfärjor förbjudas att trafikera Östersjön vid vissa vindstyrkor? Skall transporter av visst farligt gods förbjudas inom tätorter? Skall våra tolv kärnkraftsaggregat stängas av och i så fall hur snabbt? Skall...? Frågorna kan göras många inom området skydd mot olyckor.

Utanför detta område är det inte heller svårt att hitta en rad andra frågor om resursanvändningen. Skall stora områden avsättas som naturreservat, inom vilka avverkning och byggnation förbjuds? Skall vindkraftverk byggas i fjällen och i havsbandet? Skall alla förpackningar återvinnas och i så fall hur?

Alla dessa frågor är typiska exempel på problem för vilkas lösning cost-benefit-analysen (CBA) kan lämna ett viktigt bidrag. CBA kan inte bara detta, utan den används nuförtiden också mycket ofta för att ge ett beslutsunderlag, och för att kunna hjälpa till med att avgöra ovannämnda och många liknande frågor.

Det finns tre grundläggande principer för att fatta beslut om hur vi skall använda våra resurser (arbetskraft, energi, maskiner, byggnader, råvaror etc), nämligen att låta *traditionen* bestämma, att låta *marknaden* avgöra och att fatta *centrala beslut*. I den svenska ekonomin, liksom i andra ekonomier både nu och tidigare, har vi inslag av alla tre principerna. Att traditionen till en del förklarar yrkesvalet, till exempel den kvinnliga dominansen bland sjuksköterskor och den manliga bland stridspiloter, är de flesta nog överens om. När det gäller produktion och distribution av till exempel bilar, villor, kläder och livsmedel spelar marknaden – mer eller mindre reglerad – en stor roll i de flesta länder numera. Beslut om vilka vägar som skall byggas, det militära försvarets omfattning, kommunens räddningstjänst, etablering av nya högskolor och antalet platser i de gamla, tas däremot på central nivå av regering/riksdag eller kommunfullmäktige.

Påfallande många av dessa problem (militärt försvar, motorvägar, dubbdäck, transporter av farligt gods med flera) är sådana där vi är vana vid att centrala beslut gäller. Orsakerna kan vara att varan eller tjänsten är en så kallad *kollektiv nyttinghet*, det vill säga en vara eller tjänst som alla kan utnyttja utan att användningen minskar

övrigas nytta. Detta gäller det militära försvaret och vägar upp till trängselnivå. En annan orsak till centralt beslutsfattande är s.k. *externa effekter*. Nyttigheten medför påtagliga fördelar (positiva) eller nackdelar (negativa externa effekter) för andra. Så kan ökad dubbdäcksanvändning inte bara gynna trafikanten som köpt däcken utan också hans medtrafikanter. Transporter av farligt gods genom stora städer kan kanske vara lönsamt för transportföretaget, men innebär samtidigt ökad risk för många människor. Ytterligare ett problem gällande decentraliserat beslutsfattande via en marknad kan vara tillgången till och förmågan av avläsa relevant *information*. Om man tror att hushållen har svårigheter att bedöma värdet av handbrandsläckare eller nätanslutna brandvarnare, kan lagstiftning gällande obligatorium vara en tänkbar åtgärd, för att nå en för samhället önskvärd nivå. (Jämför den tidigare behandlingen av styrmedel i avsnitten 10.5 och 10.6.)

Man brukar ibland tala om marknadsmisslyckanden av ovanstående och andra skäl. Beroende på att nyttigheten är av kollektiv natur (till exempel räddningstjänsten), medför externa effekter (till exempel val av hastighet vid bilkörning), är svår för den vanlige konsumenten att informera sig om (kanske risken för ras eller översvämning) har man centralt beslutat, att man i dessa och liknande fall inte skall fatta beslut via marknaden. Att inte använda en marknad, utan istället fatta centrala beslut löser dock ej resursanvändningsfrågan. Frågan om hur mycket säkerhet, hur mycket återvinning, hur många naturreservat m.m., kvarstår olöst. På något sätt bör centrala beslutsfattare skaffa sig beslutsunderlag som är relevanta (har med beslutet att göra), valida (mäter det som bör mätas) och reliabla (ger liknande resultat vid upprepade mätningar). Mot denna bakgrund har cost-benefit-analysen vuxit fram.

2. Historia

År 1844 räknas ofta som ett födelsedatum för cb-analysen. Då publicerade den franske ingenjören och ekonomen *Jules Dupuit* en uppsats om nyttan av offentliga arbeten. Dupuit var vid tillfället statligt anställd som väginspektör. I många länder vid denna tid, bland annat Frankrike, bestämdes väg- och brobyggen av marknaden. Ett antal finansärer kunde satsa på till exempel ett brobygge om de trodde att de förväntade framtida intäkterna, omvandlade till nuvärde, med en viss marginal skulle överstiga kostnaderna beräknade på motsvarande sätt. Intäkterna av en bro eller väg bestod i den avgift trafikanten fick betala. Dupuits uppsats var en kritik mot detta sätt att avgöra om broar eller vägar skulle byggas. Han påpekade att om avgiften för bropassage var till exempel 20 francs så fanns det trafikanter som hade en betalningsvillighet på 25, 30 francs och kanske

ändå mer. Nyttan av bron bestäms enligt marknaden av antalet trafikanter multiplicerat med 20 francs. Detta är en underskattning, hävdade Dupuit, då det endast är den ”marginelle trafikanten” som tycker bron är värd precis 20 francs. I själva verket finns åtskilliga som är villiga att betala 21, 22, 23, 24 ... francs för bron, jämfört med att inte ha någon bro. Denna skillnad mellan betalningsvilja och marknadspris kallade Dupuit för ”relativ nytta”, men i våra dagar är den känd under beteckningen ”konsumentöverskott” (consumer’s surplus).

Dupuit hävdade alltså att man producerade för lite broar och vägar, beroende på att man underskattade konsumenternas betalningsvilja. Man kan naturligtvis undra om inte samma invändning gäller alla varor och tjänster. Nej, svarade Dupuit. Skillnaden mellan aggregerad betalningsvilja och intäkter i en marknad är stor, framförallt för varor eller tjänster som är *odelbara* till sin natur som till exempel vägar och broar. Det fyller oftast inget vettigt syfte att låta en väg sluta mitt ute i skogen eller låta bron bli 250 meter lång om floden är 300 meter bred. För dylika projekt är det således inte meningsfullt att studera konsumenternas betalningsvilja för marginella förändringar. Det kan man däremot för många andra varor. Dupuit exemplifierade med vin. Vinodlaren får via marknadspriset, säg 20 francs per flaska, en relativt korrekt information om konsumenternas värdering av små förändringar av vinproduktionen. Det är knappast intressant att fundera på om vin skall produceras eller inte, utan snarare är det frågor om 3 % ökning, 5 % minskning etc som är relevanta. Konsumenternas värdering av 3 % ökning av vinproduktionen motsvarar i stort sett marknadspriset. För broar och vägar gäller däremot frågan: skall vi bygga en ny bro över Seine i Paris, skall vi dra en ny väg etc. Dupuits kritik av resursallokeringen i Frankrike i mitten på 1800-talet kan alltså sägas innebära att man relativt sett producerade för mycket vin (och andra ”delbara” varor eller tjänster) och för lite vägar och broar (och andra ”svårrelbara” varor eller tjänster).

Det synsätt som Dupuit har är grundläggande för cb-analysen, vilket förhoppningsvis bättre skall framgå senare i denna bilaga. Vid den tidpunkt Dupuit skrev hade hans tankar dock ingen genomslagskraft. Dupuits artikel uppmärksammades på allvar först drygt 100 år senare, då den även översattes till engelska.

Eftersom cb-analys kan sägas vara tillämpad välfärdsanalys finns många bidrag inom området välfärdsekonomi (welfare economics), som haft betydelse för utvecklingen. Den italienske ekonomen och sociologen *Vilfredo Pareto* (1848–1923) definition av välfärdsförändringar är ett sådant bidrag. Pareto hävdade, som vi sett tidigare, att välfärden i en ekonomi ökade, om en åtgärd innebar att nyttan för åtminstone en individ ökade, utan att den minskade för någon annan.

Den samtida engelske ekonomen *Alfred Marshall* (1842–1924) lanserade begreppen konsumentöverskott och externa effekter, vilka båda är av grundläggande betydelse inom CBA.

Det så kallad Pareto-kriteriet tillät inga jämförelser av situationer där nyttan ökar för en del och minskar för andra. Detta gör kriteriet svåränvändbart i praktiken, då nästan alla åtgärder innebär att det finns både vinnare och förlorare. På 1930-talet skrev de i England verksamma ekonomerna *J.R. Hicks* och *N. Kaldor* artiklar med likartade försök att skapa en bedömningsgrund även för sådana fall. Enkelt formulerat kan det så kallad Hicks-Kaldor kriteriet sägas innebära att: ”om vinnarna kan överkompensera förlorarna innebär åtgärden en välfärdsökning för samhället”. Detta kriterium är grundläggande för cb-analysens sätt att avgöra, om en åtgärd är samhällsekonomiskt lönsam eller ej.

Det kanske viktigaste ordet i Hicks och Kaldors kriterium är det till synes oskyldiga ordet ”kan”. Innebörden är nämligen att det räcker med att vinnarna kan kompensera förlorarna och samtidigt ha ett överskott. Någon faktisk kompensation krävs inte. Hicks/Kaldor-kriteriet säger således inget om betydelsen av att det kanske är rika människor som får fördelar och fattiga som står för kostnaderna. Många, inte minst politiker, nöjer sig inte med att veta att fördelarna är större än kostnaderna, utan är också intresserade av fördelningen. Ett tredje angreppssätt för att avgöra välfärdsförändring lanserades därför av den engelske ekonomen *I.M.D. Little* på 1950-talet. Little föreslog ett dubbelt test. För det första skulle undersökas om åtgärden uppfyllde Hicks/Kaldor-kriteriet. För det andra skulle bedömas om åtgärden innebar en acceptabel välfärdsfördelning. Little hade inga anvisningar om hur det senare skulle avgöras, endast att det fick bestämmas av de politiska beslutsfattarna.

Det renodlade Pareto-kriteriet är, som påpekades ovan, svåränvändbart som välfärds-kriterium vid rangordning av olika åtgärder. Hicks/Kaldor-kriteriet innebär att man kan hantera situationer, där både vinnare och förlorare finns. (Hicks/Kaldor-kriteriet kallas ibland för kriteriet för potentiella Pareto-förbättringar.) Det kriterium som är grundläggande för cb-analysen är Hicks/Kaldor-kriteriet, ofta i kombination med någon fördelningshänsyn, det vill säga vad Little föreslog.

Ovanstående beskrivning är en mycket summarisk presentation av cb-analysens teoriehistoria från 1840- till 1950-talet. Förutom teorin finns en CBA-praktik, som kan vara värd några ord. Med ”the New Deal” i USA på 1930-talet uppstod ett intresse av att kunna prioritera mellan olika vattenkraftsprojekt. De ingenjörer och ekonomer som utvärderade dessa projekt insåg att effekterna av ett nytt vattenkraftverk inte begränsade sig till rent företagsekonomiska effekter. Kraftverket, inklusive den damm som ofta byggdes, fick stor

betydelse för nedströms liggande kraftverk, det påverkade dessutom fiske, flottning och risken för översvämningar i floddalen. En strikt företagsekonomisk kalkyl skulle därför bli missvisande. I ”The Flood Control Act” från 1936 fastslogs att ett statligt ingrepp var motiverat om: ”the benefits to whomsoever they may accrue are in excess of the estimated costs.”

Vi kan alltså se att ”the Flood Control Act” verkar ha Hicks/Kaldor-kriteriet som bärande princip. Vi förstår också att ingenjörerna och ekonomerna var medvetna om, att en betydande skillnad kunde föreligga mellan samhällets och kraftföretagets beräkningar, samt att det var den samhälleliga kalkylen som borde vara avgörande för beslutet. År 1936 hade Hicks och Kaldor ännu ej publicerat sina artiklar om kompensationskriterier. Ingenjörerna och (företags-) ekonomerna var dock troligen även okunniga om begrepp som betalningsvillighet och konsumentöverskott, fastän dessa redan fanns i den ekonomiska litteraturen. Med moderna krav på cb-analys (se fortsättningen) kan vi därför knappast kalla dessa beräkningar för cb-kalkyler. De utgör dock intressanta byggstenar i processen mot en ”färdig” byggnad, framförallt genom sina bidrag vad gäller definitionsskillnaden mellan företags- och samhällsekonomiska beräkningar.

Vill man gå så långt i förenkling att man vill utnämna ett enstaka år som modern CBA:s födelse, skulle man kunna säga att 1958 är ett sådant. Erfarenheterna från 1950-talets arbete med vatten- och även vägprojekt – i vilket även nationalekonomer ”uppfödda” med Hicks-Kaldor, konsumentöverskott och externa effekter mot slutet hade deltagit – dokumenterades då i flera redovisningar av framstående ekonomer. Det var Otto Eckstein (1958), Roland McKean (1958) och John Krutilla & Otto Eckstein (1958).

Under de drygt 40 år som gått sedan dess har cb-analysen spritts från USA till de flesta andra länder, även u-länder. Från början hade analyserna framförallt gällt vattenprojekt och vägbyggen. Senare har cost-benefit-analysernas användningsområde utsträckts till att omfatta i stort sett allt, till exempel beslut gällande miljö, sjukvård, stadsbyggnad, industrilokalisering, arbetsmarknadspolitik, trafik- och brandsäkerhet. Analyserna avser inte bara vilka projekt man skall genomföra inom vad vi ofta tar för givet är den offentliga sektorns område, t.ex. byggandet av vägar, järnvägar eller flygfält. Man har också analyserat frågor gällande privatisering, det vill säga överflyttning av arbetsuppgifter från offentlig sektor till privat, eller motsatsen, förstatligande. Analysens tillämpningsområde är inte bara valet mellan olika investeringsprojekt, utan den gäller också ändrade lagar, som hastighetsbestämmelser eller allmänna hälsokontroller.

3. Grundläggande principer

Som tidigare påpekats kan vi illustrera cb-analysens grundprincip med bilden ”den samhällsekonomiska vågen”. Om ”nytta-vågskålen” väger över ”kostnads-vågskålen” säger vi att åtgärden ökar välfärden i samhället, där samhället ofta motsvarar nationens samtliga invånare. Detta sätt att avgöra välfärdsökningar motsvarar, som vi sett ovan, det så kallad Hicks/Kaldor-kriteriet. För att vinnarna skall kunna överkompensera förlorarna måste fördelarna överstiga kostnaderna.

I valet mellan åtgärd A eller B kan vi säga att (alternativ-)kostnaden för åtgärd A är de fördelar som B innebär. Genomför vi A missar vi dessa. Väljer vi istället att genomföra B kommer vi inte i åtnjutande av fördelarna med A. Projektet A:s fördelar blir således alternativkostnaden för B. Hicks/Kaldor-regeln är att vi skall genomföra A om och endast om fördelarna med det överstiger dess kostnader, det vill säga de fördelar som ett genomförande av B hade inneburit. Vidgar vi beslutet till alla möjliga val blir regeln att vi skall välja projekt med störst nettofördelar (fördelar minus kostnader) i nuvärde, inom de restriktioner som finns, i till exempel budgeten.

Hur skall vi nu mäta fördelar och kostnader för de olika åtgärderna? Många förfasar sig kanske över tanken att mäta allt i en skala. (Vi redovisade i bilaga 3 om multiattributiv nyttoteori en möjlighet att mäta i flera skalor.) Även många ekonomer kan uppleva svårigheter eller känna tveksamhet, när det gäller hur man i praktiken skall värdera ändrat antal skadade eller dödade människor, en vackrare utsikt eller en mindre bullrig miljö. Dock gör vi människor ganska ofta sådana val. Vi flyttar ut på landet för att komma närmare naturen och för att våra barn skall få en lugnare miljö, men till priset av bland annat längre resor till arbete och nöjen i staden. Även om vi inte gjort beräkningar med explicita värden kan våra beslut tolkas så, att valet är rationellt om vissa värden – eller kanske bara vissa värdeintervall – gäller för till exempel buller, naturnärhet etc. Vad vi gör i CBA är att vi dels accepterar att det är individerna själva som bäst kan bestämma vilket värde en lugn miljö, längre resor m.m. skall ha, dels försöker att bestämma detta värde utifrån individernas *betalningsvillighet*.

Betalningsvilligheten måste inte uttryckas i monetära enheter. Springer vi över gatan under rusningstrafik för att slippa vänta 30 minuter till nästa buss kan vi säga att den riskökningen värderas till mindre än 30 minuters väntetid. Vi skulle då kunna använda tid som räkneenhet. Andra möjligheter finns givetvis också. Ofta är det dock praktiskt att räkna i monetära enheter, och det är därför vi gör det. Vi har också möjligheter att kunna belägga individers betalningsvillighet i kronor, även för sådana faktorer som orörd natur, mindre buller

eller färre olyckor. Mer om detta senare.

Framförallt följande måste klaras av, när man gör en cost-benefit-analys, baserad på Littles kriterium:

- a. Fastställ *vilka projekt som är uttagna till "tävling"*.
- b. *Avgränsa* projekten i tid och rum.
- c. *Identifiera* alla relevanta effekter för samhället med den valda avgränsningen.
- d. *Värdera* fördelar och kostnader vid de tidpunkter de infaller.
- e. Skapa en omvandlingsprincip för att kunna jämföra fördelar och kostnader som infaller vid olika tidpunkter. Detta görs vanligen genom att fastställa en så kallad *samhällelig diskonteringsränta*.
- f. Etablera en princip för att hantera *osäkerhet* vad gäller effekterna (fördelarna och kostnaderna).
- g. Dokumentera relevanta *fördelningseffekter*.

Av ovanstående punkter har vi i avsnitt 7.3 behandlat punkt f) rörande osäkerhet och i kapitel 9 diskuterade vi olika sätt att ta hänsyn till fördelningseffekter (punkt 3), och vi tillför här inget utöver vad som där framkom. Övriga skall vi här redovisa i tur och ordning, men behandlingen måste bli kortfattad.¹⁶

4. Vilka projekt skall analyseras?

Detta område är mycket lite behandlat i den existerande cb-litteraturen, trots att det varken är självklart vilka de "tävlade" är eller betydelseöst hur de väljs ut. Man kan möjligen hävda att detta inte är utredarens sak utan beslutsfattarnas. De senare skall i utredningsdirektiven ange vilka alternativ de vill ha utredda. Som vi sett tidigare finns det dock två betydande invändningar mot denna åsikt. För det första är det ofta så att alternativ inte anges i direktiven, utan i utredningsuppgiften ingår också valet av lämpliga kandidater. För det andra bör inte utredaren låta sig nöja med ett antal av beslutsfattarna angivna kandidater. Beslutsfattarna har troligen inte samma tid och kanske inte samma kompetens som utredarna att "vaska fram" lämpliga tävlande. Det finns dessutom en risk för att beslutsfattare-politiker har något favoritprojekt, som de vill ha genomfört. De har kanske mer eller mindre tvingats till att ändå låta utföra en utredning. Om så är fallet kan de som alternativ till sitt favoritprojekt frestas att utse uppenbart dåliga medtävlare.

Alla projekt kan framstå som bäst bara man hittar tillräckligt dåliga medtävlare. Därför är valet av tävlande mycket viktigt. Utredaren har därför en viktig roll att spela. Konflikter kan givetvis upp-

16. För mer omfattande beskrivningar av cb-analysen, se till exempel Mattsson (1988), Gramlich (1990), uppsatserna i Cost-benefit-analysis (1994) eller Zerbe & Dively (1994).

stå. Vettiga beslutsfattare bör dock inse, att det inte kan ligga i deras långsiktiga intresse att bra alternativ göms undan.

Hur skall man då få fram den handfull, säg 4–8, projekt som man klarar av att analysera och som – kanske än viktigare – beslutsfattarna har förmåga att välja mellan. Några möjligheter finns. Låt oss nämna två.

a. Intern brainstorming plus sällning

Utredaren (vi tänker oss *en* för enkelhets skull) läser in sig på området, diskuterar med människor med speciell kunskap inom området och försöker sedan formulera intressanta alternativ. Dessa bör han sedan diskutera både med sina uppdragsgivare och med olika experter inom området. Om det antal som då framkommer är väsentligt större än den ”handfull” alternativ, som ovan angavs, måste någon form av sällning göras. Om projektet handlar om att välja en ny flygplats för en stad kan man tänka sig restriktioner som ”inte längre bort än 45 minuters bilkörning från centrum”, ”inte spränga bort stora bergsmassiv”, ”inte kraftigt bullerstöra större mängd människor” etc. Räcker inte den första sällningen kan kraven skärpas och ytterligare sällningar genomföras.

Den s.k. Roskill-kommissionen, som på 1970-talet skulle föreslå ett tredje stort Londonflygfält, genomförde flera sällningar enligt ovan, innan de kom fram till de fyra alternativ, vilka sedan utreddes grundligt.

b. Extern brainstorming plus sällning

Under 1989–90 var jag medlem i en arbetsgrupp på cirka 8 personer – ”expertgruppen för trafiksäkerhet” – som hade till uppgift att lägga förslag angående hur vi i Sverige skulle reducera antalet döda och skadade i vägtrafiken med 25 % under 1990-talet, till så låga samhällsliga kostnader som möjligt. Inom gruppen fanns en ganska brett sammansatt trafiksäkerhetsexpertis från väg- och trafiksäkerhetsverk, VTI, KFB, TÖI (Transportökonomisk institutt i Oslo), högskolor och universitet. Vi hade också en relativt stor spridning vad gäller utbildning. Trots detta ansåg vi att det dessutom var önskvärt med en större grupp för att ta fram förslag att räkna på. Vi ville alltså nå trafiksäkerhetsmålet med så låg nettokostnad per ”dödsfallsekivalent” som möjligt (jämför bilaga 5).

Vi lyckades kalla samman 30–40 människor från tidningar, NTF, departement, myndigheter, högskolor och universitet, försäkringsbolag, bilindustrin etc. Dessa bad vi att på var sin lapp skriva ned de fem åtgärder de trodde var mest kostnadseffektiva. Vi beskrev ganska noggrant vad vi menade med kostnadseffektivitet, och vi sa också att vi inte krävde något motiv eller dokumentation när det gällde valet. Det räckte med deras tro. När vi samlade in lapparna visade

det sig naturligtvis att många hade samma förslag, till exempel hastighetsbegränsningar, åtgärder mot alkohol i trafiken, m.m. Vi fick fram ett femtiotal förslag, som vi sedan gjorde beräkningar för.

5. Avgränsa projekten

a. Avgränsning i tiden

Som vi redovisat i kapitel 7 skall fördelar och kostnader beräknas fram till projektets s.k. *tidshorisont*. Vägverket till exempel använder ofta 50 år som tidshorisont när det gäller byggande av nya vägar eller broar. Det innebär att om vägen blir klar under år 2000 så räknar man fördelar och kostnader till och med år 2050.

Vi vet dock att vägens eller bronns livslängd kan vara mycket längre. Vi har i Karlstad en bro över Klarälven som är 200 år gammal och fortfarande används för tung motorfordonstrafik. En del trafik lär fortfarande gå på gamla romarvägar. Likaså används romerska akvedukter fortfarande för att klara av vattenförsörjningen till en del spanska städer. Med bra underhåll kan således ett kapitalföremål användas mycket länge.

Det finns två slags livslängder; en *fysisk* och en *ekonomisk*. Den fysiska livslängden för till exempel en dator är kanske 20 eller 25 år. Den ekonomiska har hittills inte varit längre än 5 år. Efter denna tid har det varit olönsamt för företag och myndigheter att använda datorn. Man har kunnat få fram en ny, mycket kraftfullare, relativt billig dator, vilket gjort fortsatt användning olönsam.

Detta gäller givetvis inte bara datorer. Tag en gruva som ytterligare ett exempel. Vet man hur mycket malm det finns i gruvan, och hur mycket man bryter per år, kan den fysiska livslängden fastställas. Antag att det finns 30 miljoner ton malm, och man bryter 1 miljon ton per år, då blir den fysiska livslängden 30 år. Skall man göra en cb-analys av gruvan är dock denna uppgift av mindre intresse. Det intressanta är hur länge det är lönsamt att bryta malm. Har man väl startat gruvprojektet räcker det för fortsatt drift att priset på malmen vid gruvan överstiger de marginella brytningskostnaderna. Om världsmarknadspriset på malm sjunker och marginalkostnaderna i gruvan stiger, eftersom man måste gräva sig allt djupare ner, är det mycket möjligt att gruvan endast kommer att utnyttjas i 15 år. Den ekonomiska livslängden för gruvan är således 15 år, och det är denna gräns som är svaret på den tidshorisont man bör utgå från, när man gör en cb-analys.

Det gäller alltså att försöka beräkna den ekonomiska livslängden för nya vägar, viltstängsel, handbrandsläckare, brandvarnare, sektionering av industribyggnader eller vad det nu är för åtgärd gällande skydd mot olyckor, som man vill utvärdera. Vi har angivit principen för fastställande. Det är dock så att den ekonomiska livslängden

påverkas av ny teknik, framtida bosättningsmönster, framtida transportvanor m.m. Att göra pålitliga prognoser gällande dessa förhållanden är svårt. Man bör därför förse sina beräkningar med ett huvudalternativ (till exempel 20 år) vad gäller tidshorisonten och sedan pröva vad en tänkbar kortare tidshorisont (till exempel 15 år) och en tänkbar längre (till exempel 25 år) innebär för kalkylresultatet. Man upptäcker då hur robust analysen är för rimliga ändringar av tidshorisonten.

Även om det kan vara svårt att fastställa tidshorisonten blir felet av för kort eller lång tid i nuvärdesberäkningen inte så stort, som man kanske tror. Diskonteringsräntan medverkar till att felet reduceras. Antag att fördelar minus kostnader är 1 krona per år. Antag att samhällets diskonteringsränta är 4 %. Sätter man tidshorisonten till 40 år blir nuvärdet 19,8 kronor medan en tidshorisont på 30 år ger 17,3 kronor. Om den faktiska livslängden var 30 år medan man i kalkylen utgått från 40 gör man således en överskattning av resultatet motsvarande 2,5 kronor eller med cirka 14 % ($2,5/17,3$). Hade räntan istället varit 8 %, och allt i övrigt lika, skulle överskattningen blivit cirka 5 %.

b. Avgränsning i rummet

Om begreppet alternativkostnad skall vara entydigt gäller att beräkningar för projekten görs mot samma referensalternativ. Vanligen låter man det nu existerande förhållandet bli referensalternativ, vilket man då ofta kallar *0-alternativet*. Skall vi utvärdera alternativen A, B, C och D gällande ett nytt flygfält beräknar vi fördelar och kostnader för dessa (till exempel gällande restider, säkerhet, buller etc) i jämförelse med fortsatt drift på det gamla flygfältet, vilket då är vårt 0-alternativ.

Det är viktigt att noggrant precisera under vilka förutsättningar beräkningar görs. Effekten av till exempel handbrandsläckare i bostadshus blir olika, jämfört med om man har respektive inte har brandvarnare.

6. Identifiering av projektens effekter

Nu antar vi att vi löst problemet med att definiera (avgränsa) projekten. Tidshorisonten är fastlagd, vi har preciserat ett 0-alternativ och angivit de olika förutsättningar i övrigt som gäller för våra beräkningar. Nu uppstår problemet att identifiera de effekter, som är relevanta i våra beräkningar gällande sådana väl avgränsade projekt.

Ett problem som då kan uppstå är att vi kan få effekter både i form av så kallade *flödesstorheter* och av *beståndsstorheter*. (Inom medicinsk vetenskap är man mer van att använda begreppen *incidens* för flöde och *prevalens* för bestånd.) En flödesstorhet är definie-

rad över en viss tidsperiod, till exempel antal nybyggda lägenheter under år 1999, hyresinkomsterna för ett visst bostadsbestånd under en viss period. Motsvarande beståndsstorheter är antal lägenheter till exempel den 1 januari år 2000 eller marknadsvärdet på bostadsbeståndet vid en viss tidpunkt.

Vad har detta för betydelse för identifieringen av effekter i en cb-analys? Risk finns för dubbelräkning. Antag att vi analyserar effekten av en ny väg och kvantifierar och värderar tidsvinster, förändringar i bensinförbrukning och olycksrisk, miljöeffekter osv. Bygger vi den nya vägen kommer vi också att få effekter på markvärden längs vägen. Om vägen innebär snabbare transporter in till centrum kommer markvärdena – en bit från vägen – att öka. Hur skall vi hantera denna markvärdesökning? Är det en fördel, som vi skall lägga till den kortare restiden, ändringarna i olycksrisk och bensinförbrukning? Nej, de ökade markvärdena representerar ett kapitaliserat värde (en beståndsstorhet) av framtida restidsvinster, minskad bensinförbrukning, minskad olycksrisk etc (flödesstorheter). Har vi beräknat dessa får vi givetvis inte lägga till de ökade markvärdena, eftersom vi då gör oss skyldiga till en dubbelräkning.

Det är alltså viktigt att separera fördelar och kostnader för samhället från omfördelningar inom samhället. Det ökade markvärdet leder troligen till realisationsvinster för markägarna och därför även till ökade skatteinkomster för staten. Dessa ökade skatteinkomster är givetvis inte någon ytterligare fördel för samhället, utan endast en statsfinansiell intäkt. Att de som kan tänka sig att bo längs den nya vägen avstår en del av sina fördelar i form av högre markpriser eller högre hyror än vad som gällde innan vägen byggdes och att markägarna får betala realisationsvinst på detta, är irrelevant i en kalkyl, som gäller samhället som helhet. Vi har flera gånger påpekat att det även är intressant med redovisning av hur fördelar och kostnader fördelar sig. Då kan boende, markägare, staten m.fl., vara intressanta fördelningskategorier, och ovanstående effekter måste då bokföras på respektive kategori. Observera dock att +100 i markvärdestegring för markägarna motsvaras av -100 för de boende, och att -30 i reavinstskatt för markägarna motsvaras av +30 för staten etc.

I en beräkning som avser hela samhället, definierat till exempel som alla invånare i en nation, måste så kallade *externa effekter* ingå i en korrekt definition av ett projekts effekter. Det mest bärande argumentet för hastighetsbegränsningar är att den enskilde trafikanten inte tillräckligt tar hänsyn till den ökade olycksrisk, som stigande hastighet innebär för övriga trafikanter. När det gäller ABS-bromsar och dubbdäck finns samma skäl, det vill säga med given hastighet innebär dessa sänkt olycksrisk även för medtrafikanterna. Detta är ett exempel på positiva externa effekter.

7. Värdering av fördelar och kostnader

7.1 MARKNADER FINNS OCH KAN UTNYTTJAS

Som vi skrev ovan tänker man sig i CBA att värdera fördelar och kostnader med hjälp av individernas betalningsvillighet. Självklart blir marknader då ofta av intresse. På en marknad har vi en konstaterad betalningsvilja för en vara, tjänst eller produktionsfaktor (arbetskraft, energi, råvaror, mark etc). Även om marknadspriser finns kan man inte okritiskt använda dem i en cb-beräkning. Låt oss ange några orsaker till detta.

7.2 MARKNADER FINNS, MEN ...

Marknadspriserna visar bara *den marginella betalningsviljan*, vad den så att säga siste konsumenten är villig att betala. Detta kan vara ett tillräckligt bra mått om det handlar om marginella – små – förändringar. Ett projekt som sparar in 3% av elförbrukningen i alla eluppvärmda hus, bör kunna utvärderas genom att elektriciteten värderas till gällande marknadspris. Vi tänker oss då att adekvata miljöavgifter finns och att konkurrensen på marknaden fungerar. Om vi däremot skulle halvera den svenska eltillgången kommer givetvis betalningsviljan att stiga kraftigt, och det blir viktigt att mäta hur denna varierar med den begränsade kvantiteten. (Jämför vad vi ovan skrev om Dupuits bro.)

Vid arbetslöshet av konjunkturskäl, som kan väntas bestå under ett projekts genomförandetid, kan hävdas att marknadspriset (bruttolön + sociala avgifter) kraftigt överskattar samhällets alternativkostnad. Vid full sysselsättning, vilket innebär att vi accepterar kanske 4–6 % struktur- och friktionsarbetslöshet, innebär användning av arbetskraft att en alternativkostnad uppstår i form av minskad produktion någon annanstans i samhället. Fungerar arbetsmarknaden kan de lönebelopp (inklusive sociala avgifter) som betalas vara ett bra mått på värdet av denna förlorade produktion. Vid användning av annars arbetslös arbetskraft är förlusten inte produktion utan icke önskad fritid. (Om detta inte gällde skulle vederbörande inte registreras som arbetslös och vilja byta bort sin fritid mot sysselsättning.) Den oönskade fritiden har ett väsentligt lägre värde än lönen. Det vet man genom intervjuundersökningar, eller genom att se till vilka ersättningar den arbetslöse vill sälja sin fritid.

Genomsnittslönen för en svensk industriarbetare är cirka 100 kronor/t. Företagen får betala kanske 140 kronor/t, om vi summerar alla sociala avgifter (pension, sjukförsäkring etc). Av de 100 kronor/t får arbetstagaren behålla högst 70 kronor/t, då han måste betala en kommunalskatt på i genomsnitt drygt 30 %. Vid full sysselsättning kan vi, som vi sa ovan, beräkna alternativkostnaden till 140 kronor/t. Detta innebär att värderingen av arbetskraft i den samhälleliga

kalkylen överensstämmer med hur ett företag skulle värdera denna arbetskraft. Vid arbetslöshet gäller att individen säljer bort sin (icke önskade) fritid till 70 kronor/t, netto. Det är troligt att inkomstökningen för individen är än mindre, eftersom han kanske haft arbetslöshetsunderstöd, som han förlorar om han får jobb. Antag att arbetslöshetsunderstödet – efter skatt – uppgått till 1.400 kronor per vecka, vilket per arbetstimma i en 40-timmarsvecka blir 35 kronor/t. Individens konstaterade beteende pekar således på att han är villig att sälja bort sin fritid till 100 kronor – 30 kronor (skatt) och – 35 kronor (förlust av arbetslöshetsunderstöd), det vill säga för 35 kronor/t.

Om ovanstående förutsättningar är uppfyllda kan vi alltså säga att anställning av den arbetslösa arbetskraften innebär en alternativkostnad på 35 kronor/t medan alternativkostnaden för dem som har arbete motsvarar 140 kronor/t. (För säkerhets skull är det kanske bäst att påpeka att den arbetslöse skall ha samma lön som den som har arbete. Beloppet 35 kronor/t är endast, som man säger, ett ”skuggpris” eller en räkneenhet, som mäter samhällets alternativkostnad för arbetslös arbetskraft.)

7.3 MARKNADER SAKNAS

Hur gör man då om marknader saknas helt och hållet? Någon egentlig marknad för större säkerhet i hemmet, ökad brandsäkerhet eller större säkerhet vid passagerartrafik med färjor finns inte. Som vi var inne på ovan vid diskussion om värdering av arbete vid arbetslöshet finns två huvudmetoder att tillgå, dels *direkta metoder*, som att man via intervjuer försöker belägga värderingen, dels *indirekta metoder*, det vill säga att man genom individens agerande försöker utläsa en betalningsvillighet. Låt oss säga något om dessa två huvudmetoder och de undermetoder som ofta använts.

a. Direkta metoder (intervjuer).

Under 1990-talet har den så kallad *contingent-valuation-metoden* (CV-metoden) kommit att användas i allt större utsträckning. CV-metoden går ut på att man för ett representativt urval av individer beskriver två olika situationer. Därefter frågar man hur mycket individen är villig att betala för (alternativt ersättas för) den förbättring (alternativt försämring) som sker i de olika situationerna. Den första situationen kan vara nuläget och den andra någon förändring, till exempel nedläggning eller etablering av en brandstation.

Ordet *contingent* betyder ’betingad av’ eller ’situationsanpassad’. *Contingent-valuation-metodens* styrka är att den lätt kan anpassas till olika situationer. Man kan vid intervjuundersökningar i allmänhet skaffa sig det stickprov man vill ha. Är man intresserad av hur 40-åriga män i storstäder värderar hjärtinfarktambulanser, kan man ganska lätt få tag i en sådan grupp män. Den stora nackdelen med

intervjuer i allmänhet och därmed även med CV-metoden är att man endast får svar på hypotetiska frågor. Man vet inte om individerna har tänkt igenom situationen tillräckligt eller om de betar sig strategiskt genom att ange för höga eller för låga värden.

Vi påpekade ovan att man i CV-metoden försöker mäta vad individerna är villiga att betala för en förbättring [förkortningen WTP (willingness to pay) används ofta även i texter på svenska] eller det kompensationskrav (WTA, willingness to accept) de har för att precis acceptera en försämring. I CV-undersökningar kan man tänka sig båda typerna av frågor: "Hur mycket är du maximalt villig att betala för att säkerheten skall ökas på ett visst sätt?" (WTP) eller "Hur stor är den lägsta ersättning du måste ha för att acceptera en viss ökad osäkerhet?" (WTA).

Vilket av dessa mått bör man använda i en CV-undersökning? Svaret på frågan bestäms av vilken "äganderätt" man antar att individen har. Antag att man byggt en kemisk industri i närheten av en stad. Låt oss anta att anläggningen medför en viss ökad sannolikhet för utsläpp från industrin, vilka kan leda till personskadorna för invånarna i staden. Antag att man vill värdera denna riskökning med en CV-undersökning. Anser man att invånarna i staden har rätt till den säkerhetsnivån de hade innan etableringen skedde bör man använda WTA-frågor. (Vilken kompensation kräver du för att du skall vara indifferent mellan den nuvarande situationen och den som gällde innan industrin kom till?) Anser man inte att invånarna har rätt till den säkerhet de hade tidigare bör man använda ett WTP-mått. (Hur mycket är du maximalt villig att betala för att få den säkerhet som gällde innan industrin etablerades?)

Spelar det någon roll för resultatet om man använder WTA eller WTP? Bör inte dessa mått visa samma resultat? Ser man på de CV-undersökningar som utförts är så ej fallet. WTA- och WTP-värdena skiljer sig ofta åt, ibland ganska kraftigt och oftast på ett systematiskt sätt. Man får nämligen i allmänhet högre värden med WTA-frågor än med WTP-frågor.

Fyra orsaker har angivits [se t.ex. Mitchell & Carson (1989)] till varför $WTA > WTP$, nämligen:

1. *Individerna förkastar WTA-scenariot.* Vissa individer kan inte tänka sig att acceptera pengar i utbyte mot ökad risk, sämre luft, nedläggning av en nationalpark etc. De protesterar därför genom att uppge oändligt höga eller extremt höga värden, istället för att tänka efter vilken nyttoförlust som försämringen medför för dem. Det har dock visat sig att sådana "protestvärden" minskar betydligt om "riktiga" pengar är inblandade i undersökningen.
2. *Individerna är riskogillare.* Förklaringen här bygger på att individer som är riskogillare och saknar tid att fundera igenom sina beslut hellre uppger WTP-värden som är lägre och WTA-

värden som är högre, än vad de skulle gjort vid längre betänketid. Det har visat sig att vid upprepade experiment med samma individer närmar sig WTA-värdena de värden de anger för WTP, vilka är tämligen stabila.

3. ”*Prospect theory*.” Psykologerna Kahneman och Tversky (se bilaga 2) har utifrån experiment kommit fram till att startvärdet, ”utsiktspunkten” (prospect = utsikt) har betydelse för om individerna skall rubriceras som riskgillare eller riskogillare. Deras resultat var att vid förbättringar i relation till utgångsvärdet var de flesta riskogillare, medan det var tvärtom vid försämringar. Detta innebär att en viss förlust värderas högre än motsvarande vinst.
4. *Andra modifieringar*. Som vi påpekat – t.ex. i bilaga 2 – domineras beslutsanalysen av teorin gällande maximering av förväntad nytta, i sin utformning med subjektiv förväntad nytta (SEU = subjective expected utility). Andra varianter finns dock, vilket vi påpekat i bilaga 2.

Orsaken till varför $WTA > WTP$ är troligen oftast en kombination av ovanstående faktorer. Många anser att det är svårt att konstruera bra WTA-frågor inom CV-metoden och rekommenderar därför att WTP-frågor används i största möjliga utsträckning. [Se t.ex. Mitchell & Carson (1989)]. Detta gör metoden lite mer begränsad när det gäller vilka frågeställningar som kan behandlas, men genererar sannolikt mer korrekta resultat.

Efter katastrofen med Exxon Valdez utanför Alaska år 1989 utfördes värderingar av skador på flora och fauna med hjälp av CV-metoden. Domstolen accepterade metoden och dömde oljebolaget att betala ett skadestånd enligt resultatet i dessa beräkningar. När metoden sedan fick ”carte blanche” från framstående ekonomer (bland annat nobelpristagarna i ekonomi Kenneth Arrow och Robert Solow), givet att vissa krav uppfylldes när det gällde frågor, panel etc, blev CV-metoden än mer accepterad (se NOAA, 1993). Det finns dock fortfarande många ekonomer som är kritiska till metoden, på grund av de svagheter som ovan nämndes.¹⁷

Andra direkta metoder finns, till exempel contingent ranking method och the petition method, men eftersom CV-metoden dominerar inskränkes behandlingen här till denna.

b. Indirekta metoder

Indirekta metoder innebär att man utifrån individernas beteende försöker dra slutsatser om deras värderingar. Två undermetoder dominerar här.

17. En intressant diskussion mellan ekonomer och psykologer om olika metoder att härleda människors preferenser finns i *Journal of Risk and Uncertainty*, nr 1–3, 1999.

1. Hedoniska priser

Ett hedoniskt pris är ett slags implicit pris på en nyttoärande egenkap hos en vara eller tjänst. När man till exempel köper en villa betalar man för läget, ytan, tomtens storlek, husets kvalitet, miljöfaktorer med mera. Antag att en av miljöfaktorerna är buller eller frihet från buller. Buller är en kollektiv onyttighet och kan definitionsmässigt inte säljas direkt på en marknad. Däremot kan mer eller mindre buller köpas via mer eller mindre bullerstörda bostäder.

Genom att jämföra huspriser för villor/radhus som är identiska i alla andra avseenden än buller, kan man etablera en betalningsvillighet för den icke-marknadsprissatta onyttigheten buller. De ekonomer som i början av 1970-talet gjorde samhällsekonomiska bedömningar av var man skulle placera ett tredje stort London-flygfält var först med att använda metoden. Genom att jämföra marknadspriser på hus som antogs vara likvärdiga i alla andra avseenden än buller, vilket mättes genom ett så kallad *Noise Number Index*, fick man en konstaterad betalningsvillighet för att minska bullret från NNI 100 till 90, till 80 osv. (NNI-måttet innebar att man gav bullret olika vikter beroende på vid vilken tid det bullrade. ”Nattbuller” fick en större vikt än ”dagbuller”. Buller kl 8 på lördag och söndag morgon viktades högre än motsvarande buller under veckans övriga dagar etc.)

Huspriser har varit ett ofta använt mått på värdet av närhet till golfbanor eller havet, vacker utsikt, ren luft, närhet till naturreservat med mera. Metoden att mäta med hedonistiska priser är dock inte beroende av att via priset på ett hus fånga svårvärderade storheter. När det gäller värdering av olycksrisk till exempel, har man använt metoden genom att dra slutsatser via lönetillägg för riskfyllda arbeten.

Metoden förutsätter att allt annat än det man vill värdera är lika eller att man – genom ekonometriska metoder – kan isolera från effekterna av andra faktorer. Detta är metodens största svaghet. Den som har tagit det riskfyllda jobbet för 10 kronor mer per timma kanske också fick trevligare arbetskamrater, en annan arbetsledning, bättre arbetstider och ett smutsigare jobb. Det går givetvis att isolera för dylika skillnader genom till exempel multipel regressionsanalys (en ekonometrisk metod), men det förutsätter att man kan observera och på något sätt mäta skillnaderna.

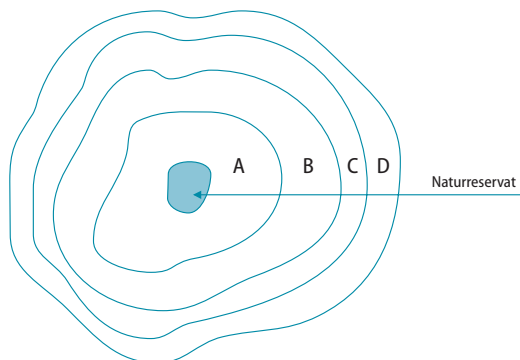
2. Reskostnadsmetoden (Hotelling-Clawson-metoden¹⁸)

Denna metod bygger på att människorna måste färdas till en viss plats för att kunna ”konsumera” något. Det kan gälla att fiska i Mörrumsån, vandra i Padjelanta, besöka Mårbacka etc. Utgår vi från ett naturreservat så utgår vanligen ingen speciell avgift för att komma in i området, utan kostnaden för besöket motsvarar reskostnaden fram till området och tillbaka hem. I reskostnaden ingår kostnader för drivmedel, slitage, restid, eventuell övernattning m.m. Man brukar som beteckning på

denna kostnad tala om *den generaliserade reskostnaden*. Detta innebär att folk med olika avstånd till attraktionen (naturreservatet eller vad det nu är) har olika kostnader för ett besök. I figuren nedan har vi lagt in fyra olika områden runt naturreservatet.

Figur 1

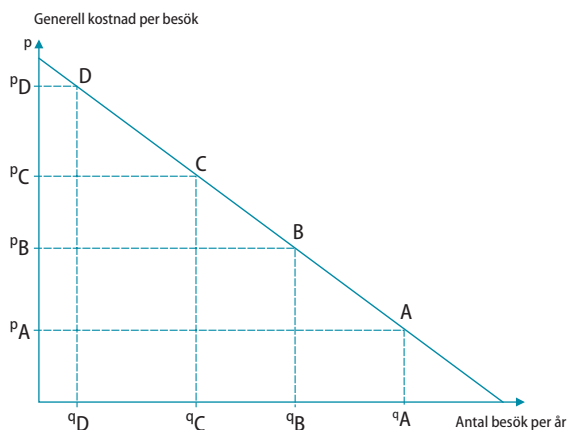
Ett tänkt naturreservat med fyra kringliggande områden, vilka vart och ett innehåller lika många människor.



Vi kan, för enkelhets skull, tänka oss att det bor lika många i område A, B, C och D. Låt oss kalla den generaliserade reskostnaden för p med fotindexet A, B, C eller D för att markera vilken grupp det gäller. Då bör gälla att $p_A < p_B < p_C < p_D$. För de människor som bor inom A kan vi t.ex. genom intervjuer vissa dagar, vid parkeringsplatser vid ingångar till reservatet, konstatera ett visst årligt antal besök motsvarande q_A . För människor från region B gäller det (troligen) lägre antalet q_B osv. Sambandet mellan den generaliserade reskostnaden för besök och antalet besök per år från respektive region visas i figur 2.

Figur 2

Sambandet mellan generaliserad reskostnad och antal besök i naturreservatet per år.



18. Den kände nationalekonomen Harold Hotelling föreslog metoden i ett brev på 1920-talet. Clawson försökte värdera bland annat naturreservat på 1950-talet och var först med att i praktiken använda metoden.

Hur skall vi nu med dessa uppgifter kunna mäta värdet av naturskyddsområdet. Om vi kan tänka oss att människorna i de fyra regionerna sinsemellan är lika med avseende på inkomstnivå, familjestorlek, intresse för natur etc, så gäller att punkterna a,b,c och d i figuren ovan kan bindas samman till en efterfrågekurva, som vi gjort. Vi har med andra ord skattat en efterfrågekurva för naturreservatet. Vi kan säga att efterfrågekurvan bör gälla alla de fyra områdena. Att vi får så många besök från A och så få från D beror på att den generaliserade reskostnaden för dem som bor närmast reservatet är låg, och att den är hög för dem, som bor längst bort.

Vi har med andra ord fått fram hur stor betalningsvillighet per år människorna har för att låta naturreservatet få finnas. Värdet av att freda reservatet mot bebyggelse, vägar, kraftledningar i till exempel 20 år blir bestämt av på motsvarande sätt beräknad betalningsvillighet i framtiden och sedan diskonterat till nuvärde. En svårighet som tillkommer i detta fall är att göra prognoser av efterfrågekurvans utseende om 5, 10, 15 år osv.

Några metodproblem

1. Flera ärenden

Besökare kanske har flera mål. Förutom att vandra i naturreservatet skall de kanske hälsa på vänner, besöka en nöjespark, fiska m.m. Vid intervjuundersökningen bör man ha med frågor som avslöjar om det handlar om flera mål. Tänkbart är att man vid intervjun kan få användbara svar gällande de relativa betydelser, som besökare fäster vid olika mål.

2. "Outliers"

Ett standardproblem inom ekonometri är behandlingen av så kallad outliers eller extremfall. Antag att region D ovan är öppen och innehåller alla som kommer längre bort än 50 mil. Antag att vårt stickprov innehåller 39 personer som färdats 60 mil (enkel resa) i genomsnitt och 1 person (från Australien) som åkt cirka 2.000 mil. Genomsnittlig reslängd blir 108,5 mil. Det är samtidigt uppenbart att den besökare från Australien som vi råkade få med kraftigt påverkar resultatet. Tar vi bort australiensaren (= en outlier) sjunker reslängden (enkel resa) till 60 mil. Har man anledning tro att det normalt är betydligt färre än en av 40 från område D som kommer från Australien finns skäl att ta bort denna person. Böcker i ekonometri brukar peka på betydelsen av att granska data och att man kan ta bort outliers, men att det är viktigt att ha väl definierade beslutsregler för hur man skall hantera sådana "avvikare".

3. Icke-användaren

Ett gemensamt problem för de indirekta metoderna, jämfört med de direkta, är att man i de förra endast mäter användarens värdering. Man får endast information om hur de som besöker till exempel naturreservatet värderar detta. Det kan finnas människor som aldrig kommer att besöka detta men kanske ändå är villig att betala något för att det skall bestå. Detta problem behandlas under punkt 12 nedan och vi lämnar det därför här.

7.4 KORT SAMMANFATTNING AV VÄRDERINGSMETODER I CB-ANALYSEN.

I figur 3 nedan försöker vi sammanfatta den förda diskussionen.

Figur 3
Hur fördelar och kostnader värderas i cost-benefit-analysen.

Målet: Att mäta berörda individers betalningsvilja/kompensationskrav.

Medel: Detta kan ske på något av följande sätt:

a) via marknadspriser,

Om konkurrensen fungerar, om externa effekter är små, om det gäller marginella förändringar använd marknadspriset, till exempel värdera handbrandsläckaren, brandvarnaren, sprinklersystemet till marknadspris. Vid "låg arbetslöshet" värdera arbetskraften som företagen gör, det vill säga till bruttolön + sociala avgifter.

b) korrigeringar av marknadspriser

Vid stora förändringar i produktion och efterfrågan på en vara ändras betalningsvilja och alternativkostnad. Försök skatta denna ändring. Vid betydande, bestående arbetslöshet är samhällets alternativkostnad lägre än bruttolön + sociala avg. Föreligger effekter på till exempel miljö (externa effekter) som inte "fångas upp" av marknadspriset bör detta korrigeras.

c) på annat sätt, då marknaden saknas

Två huvudmetoder:
a) direkta skattningar (intervjuer), vanligast genom så kallad contingent valuation metod CVM,
b) indirekta skattningar byggda på "avslöjat beteende" (revealed preferences) genom:
i) hedoniska priser,
ii) reskostnadsmetoden.

8. Att göra fördelar och kostnader som uppstår vid olika tidpunkter jämförbara – val av diskonteringsränta

Ofta kan vi skydda oss mot olyckor genom någon uppoffring nu som kan medföra konsekvenser åtskilliga år framåt. För att minska antalet krockar med älgar kan vi sätta upp viltstängsel, vilka får effekter under flera år. Sprinklar vi en industri nu reducerar vi effekterna av bränder i kanske 20 år framåt i tiden. Satsar vi på brandsäkra byggnader genom att bygga i brandhärdigt material, ha flera utrymningsvägar etc, kanske effekterna räcker 50–60–70 år. Hur skall vi jämföra kostnader nu med fördelar som sträcker sig så långt fram i tiden?

Ett problem är givetvis inflationen. En kostnad nu på 10 miljoner kronor och en årlig nettofördel på 0,5 miljoner kronor i 30 år kan vara uttryckta i olika prisnivåer. Detta löser vi genom att räkna om fördelar och kostnader till samma prisnivå. Omräkningen kan ske med hjälp av konsumentprisindex (KPI) för olika år. Man brukar säga att man då räknar i fasta priser.

Om våra belopp ovan är uttryckta i fasta priser är då problemet löst? Kan vi, utifrån vårt exempel ovan, säga att $30 \cdot 0,5$ miljoner kronor $>$ 10 miljoner kronor och att vi alltså – enligt Hicks-Kaldor-villkoret – bör genomföra åtgärden? Så enkelt är det dessvärre inte. Vi människor föredrar vanligen ett visst belopp nu framför ett lika stort säkert belopp i fasta priser senare. Genom att investeringar ger en avkastning finns det också möjlighet att kompensera dem i samhället som avstår från en del konsumtion nu (= sparar). Vi brukar vanligen kalla sådan sparandekompensation för ränta. Låt oss för enkelhets skull bortse från skatter. Antag då att hushållen genom att köpa en obligation kan få 5 % i (nominell) ränta samtidigt som inflationen är 2 %. Vi kan då säga att hushållens *realränta* är 3 %. Innebörden i detta är att hushållen genom att nu avstå från konsumtion och spara, om ett år kan köpa en varukorg som är 3 % större. Väntar konsumenten två år blir varukorgen $1,03 \cdot 1,03$ eller 1,0603 gånger så stor och om 23 år $1,03^{23}$ gånger så stor, vilket ungefär innebär en fördubbling.

I CBA brukar den ränta som används för att göra fördelar och kostnader med olika datering jämförbara kallas för *samhällets diskonteringsränta*. Diskontering betyder ju ordagrant ”räkna ned”. (Ett annat ord på engelska än ”sale” för realisation är just ”discount”. Priserna i affären är sänkta, ”nedräknade”.) Eftersom vi dividerar framtida fördelar och kostnader med $(1 + \text{räntan})$ upphöjt till det antal år som motsvarar avståndet i tiden mellan det år beloppen infaller och nu, kommer vi när vi omvandlar dem till nuvärde att räkna ned framtida fördelar och kostnader om räntan är positiv. En diskonteringsränta (ordet samhällsekonomisk kalkylränta används också ibland) på noll innebär alltså att vi är indifferent mellan kostnader/fördelar nära i tiden och långt fram.

Hur skall då denna diskonteringsränta fastställas? Den avgörande principen här är densamma som den vi allmänt utgår från i cb-analysen, det vill säga vi accepterar individernas betalningsvillighet eller kompensationskrav. Vi är med andra ord intresserade av hur stor real kompensationsindividerna på marginalen kräver för att spara. Det finns flera marknader för sparande, t.ex. den som hushållen möter vid pensionssparande. Denna marknad har fördelen att den gäller ett långsiktigt sparande och vi är ofta intresserade av att fastställa räntan för långa perioder (jämför viltstängslan, sprinklersystemen och de brandhårdiga byggnaderna ovan). Vi kan knappast utgå från hushållens reala avkastning ett enstaka år eftersom variationer-

na är stora. Vi bör också ta hänsyn till skatteeffekterna för hushållet. Det vi är intresserade av är hur mycket mer hushållet får efter skatt genom att avstå från till exempel 1.000 kronor konsumtion i år. Från 1990 till början av år 1999 har Stockholmsbörsen givit en genomsnittlig bruttoavkastning (utdelning + kursändring) vid aktieköp på 12 % per år. Hushållen betalar 30 % i skatt på både utdelning och reavinster. Efter skatt är således avkastningen 8,4 %. Räkna vi med 3 % årlig inflation i genomsnitt under perioden har realräntan för hushållen således uppgått till drygt 5 %. Den som köpte en statskuldväxel i januari 1990 har haft exakt samma avkastning fram till början av 1999 (Affärsvärlden, 1998).

Det senaste decenniet har således hushållen accepterat en ersättning på cirka 1,05 enheters konsumtion om ett år för att byta en enhets konsumtion nu. En real ränta på 5 % har också under 1990-talet ofta använts i svenska cost-benefit-analyser. Inom transportområdet (Vägverket, Banverket, Luftfartsverket) har den använts. Riksrevisionsverket rekommenderade i början av 1990-talet statliga myndigheter att använda denna. I de samhällsekonomiska beräkningar som gjorts för Räddningsverket har också 5 % använts (Mattsson m.fl., 1994 och Mattsson & Sträng, 1995).

Vägverket har i mitten av 1990-talet sänkt sin reala ränta till 4 %. I en del länder används andra (reala) räntor. England har 6–8 %, USA 7 % medan Norge, liksom transportsektorn i Sverige numera, har 4 % (Forsberg, 1998).

Ett vanligt sätt att jämföra fördelar och kostnader med olika tidsdatering är att omvandla allt till nuvärde med hjälp av diskonteringsräntan. Om räntan är 5 % blir nuvärdet av 500.000 kronor om ett år $500.000/1,05$. Nuvärdet av samma belopp om 10 år blir $500.000/1,05^{10}$, vilket blir 306.950 kronor.

Varför skall man dividera med $(1 + \text{räntan})^n$ för att få nuvärdet av ett belopp om n år? Låt oss vända på frågeställningen. Vad blir värdet av 1 krona om ett år om räntan är 5 %? Det blir givetvis $1 \cdot 1,05$ kronor. Värdet om två år blir $1,05^2$ kronor och värdet om n år måste då bli $1,05^n$ kronor. Om vi nu istället vill ha värdet idag (= nuvärdet) av en krona om ett år blir det $1/1,05$ kronor och värdet av en krona om n år måste bli $1/1,05^n$ kronor. Om räntan är större än 0 kommer således nuvärdet att bli mindre än beloppet i framtiden. Man räknar ned (diskonterar) det framtida värdet.

Låt oss avslutningsvis återvända till problemet ovan gällande om vi skulle satsa 10 miljoner kronor nu för att få en årlig nettofördel (fördelar – kostnader) på 0,5 miljon kronor i 30 år. Om räntan är 5 % blir nuvärdet av nettofördelarna cirka 7,7 miljoner kronor, och investeringen kan således ej tillstyrkas utifrån Hicks-Kaldor-villkoret.

9. Osäkerhet

Hur vi kan och bör hantera osäkerhet när det gäller storleken på fördelar och kostnader behandlades relativt utförligt i avsnitt 7.5.3.1. Vi hänvisar därför här till den diskussionen.

10. Fördelning

Även denna fråga har tidigare behandlats relativt utförligt (se kap. 9). Vi pekade där på möjligheten att presentera slutresultatet av en cb-analys i en s.k. social planeringsbalans, där fördelningen av kostnader och fördelar på för beslutsfattarna intressanta kategorier (incidens-kategorier) kunde redovisas.

11. Konsumentkronor – producentkronor – budgetkronor

Låt oss börja med skillnaden mellan konsument- och producentkronor. En konsumentkrona är en krona i handen på konsumenten. En producentkrona är motsvarande för producenten. Förekomsten av indirekta skatter gör att den krona konsumenten betalar inte helt tillfaller producenten. Låt oss anta att alla varor och tjänster beskattas med 25 % moms, räknat som pålägg. Det innebär att när konsumenten köper en vara för en krona får producenten behålla 80 öre och resten går till staten. En krona i handen på konsumenten motsvarar alltså 80 öre hos producenten.

Skall vi räkna i producent- eller konsumentkronor? En annan formulering av frågan är om vi skall inkludera momsen (= konsumentkronor) eller exkludera den (= producentkronor)?

Precis som vi inte bör summera 1 dollar, 2 pund och 3 svenska kronor till 6 ”pengar” bör vi inte addera konsument- och producentkronor till kronor. Precis som vi kan göra våra kalkyler i vilken valuta som helst (till exempel USD, GBP och SEK) kan vi göra beräkningarna i antingen konsumentkronor, det vill säga inklusive moms, eller producentkronor, det vill säga exklusive moms. Det vanligaste är att man räknar i konsumentkronor, men det är absolut lika korrekt att göra beräkningarna i producentkronor. Viktigt är givetvis att vara konsekvent och att tala om vilken ”valuta” man gör kalkylerna i.

Låt oss anta att vi har valt att göra beräkningarna i konsumentkronor. Ytterligare ett problem kan uppstå, nämligen att det är en skillnad mellan 1 krona hos konsumenten och 1 budgetkrona, det vill säga 1 krona i ”finansministerns hand”. Skall vi ge finansministern 10 mdr kronor ytterligare genom beskattning av hushåll eller företag uppstår troligen effektivitetsförluster. Ökade marginalsatser när det gäller inkomstskatten påverkar människornas arbetsvilja,

intresse av att utbilda sig med mera. Ökad företagsbeskattning kan leda till minskade investeringar, kanske utflyttning av företag till länder med lägre skatter. De ytterligare 10 mdr kronor som den offentliga sektorn (finansministern) behöver leder alltså troligen till att den privata sektorn krymper med mer än 10 mdr kronor. Samhällets alternativkostnad (mätt i konsumentkronor) är således större än 10 mdr kronor.

Det är lätt att göra ovanstående förhållande troligt, men det är svårt att beräkna växelkursen mer precist mellan t.ex. en konsumentkrona och en budgetkrona. Man måste ha någon modell, som även om den är komplicerad ändå utgör en förenklad bild av verkliga förhållanden. Det skulle föra alltför långt att i detta sammanhang introducera någon sådan modell. Låt oss nöja oss med att påpeka att Vägverket i sina cb-kalkyler utnyttjat en omräkningsfaktor på 1,25, dvs. för att ge finansministern 1 krona genom ökad skatt sker en uppoffring motsvarande 1,25 konsumentkronor.

Redan den franske ekonomen Jules Dupuit på 1840-talet (se avsnitt 2 i denna bilaga) pekade på att till exempel broar skulle prissättas enligt marginalkostnaden. Så länge inte trängsel uppstår innebär detta i praktiken att broarna skall vara avgiftsfria. Filosofin bakom regeln ”pris = marginalkostnad” är att alla konsumenter via priset skall få en korrekt information om vilken extra uppoffring (= marginalkostnaden), som deras konsumtion innebär för samhället. Sätter man ett högre pris innebär det att man motar bort en del konsumenter, trots att de är villiga att betala åtminstone den marginella kostnaden. Sätter man ett lägre pris än marginalkostnaden innebär det att man låter konsumenter förbruka varan, trots att deras betalningsvilja understiger den marginella kostnaden. Regeln att priset skall motsvara den samhälleliga marginalkostnaden går således att härleda från principen om välfärds optimum, enligt Pareto.

Om trängsel är sällsynt på bron innebär detta att mycket lite eller inget bidrag till brons finansiering kommer via broavgifter utan att allt skattefinansieras. Det är nu komplikationen med att 1 budgetkrona > 1 konsumentkrona påverkar resonemanget. Visserligen kan man säga att broavgifter som överstiger samhällets marginalkostnad innebär ett slöseri med samhällets resurser, men skattefinansiering istället för avgiftsfinansiering skapar också effektivitetsproblem (minskad vilja att arbeta, utbilda sig, investera osv). Man har alltså att träffa ett val mellan två ”dåliga saker”, nämligen att låta bron vara gratis men skattefinansierad med alla de problem denna finansiering medför, eller att låta bron vara avgiftsfinansierad, vilket i ”normalfallet” innebär avgifter väsentligt högre än marginalkostnaderna. (Mellanformer till dessa två alternativ går att konstruera, men vi går inte in på det här.) För Öresundsbron har man valt det senare, det vill säga avgiftsfinansiering. En överfart med personbil kommer till att

börja med att kosta 255 svenska kronor. Under långa tider kommer bron kanske att vara ”halvtom”, då den relativt höga avgiften kommer att göra att många avstår från att åka över, trots att de har en betalningsvillighet som överstiger den samhälleliga marginalkostnaden per broöverfart.

Vi har ovan exemplifierat med en bro men resonemanget gäller självklart många nyttigheter med höga fasta och låga rörliga kostnader, till exempel vägar eller den kommunala räddningstjänsten.

12. Värdet för icke-användarna

Den kommunala räddningstjänsten ”producerar” förebyggande åtgärder via information, brandsyn etc. Den ”producerar” också uttryckningar, som ofta innebär en lägre skadekostnad jämfört med alternativet. Förutom dessa två saker kan man hävda att räddningstjänsten även har ett värde för icke-användarna. De som aldrig får någon information eller råkar ut för brandsyn, eller hos vilka det aldrig brinner, kan ändå ha en viss betalningsvillighet för att en räddningstjänst skall finnas.¹⁹

Hur skall man då kunna värdera denna eventuella trygghetskänsla hos icke-användarna? Intervjumetoden, contingent-valuation-metoden, ligger här nära till hands. Inom kostnads-nyttagruppern har Björn Sund (1998) gjort en CV-studie för att konstatera storleksordningen på detta värde. Han brevintervjuade 400 hushåll i Vålberg och lika många i Väse, vilka är tätorter i Karlstads kommun, med deltidstationer på ett avstånd på cirka 20 km från Karlstads centrum. Frågeställningen gällde hur mycket hushållen var beredda att betala för att ha kvar deltidstationerna. Sund fann att det fanns en betalningsvilja, som översteg användarnas värde. Han betonar dock osäkerheten i resultatet då svarsfrekvensen var ganska låg (47%) och svårigheter i tolkningen av vissa frågor förelåg för dem som svarade (respondenterna). Fortsatt forskning bör kunna öka säkerheten i skattningarna.

13. Avslutande synpunkter

Det är viktigt att betona att cb-metoden inte är statisk, utan är föremål för utveckling. De cb-analyser som gjordes på 1960-talet och de som görs nu skiljer sig kraftigt åt. Metoderna har utvecklats och förbättrats.

Under 1990-talet är det framförallt CV-metoden som utvecklats. Kraven för en väl genomförd CV-undersökning har specificerats (jämför NOAA, 1993). Bland ekonomer finns dock fortfarande bety-

19. Detta icke-användarvärde kallades tidigare för *optionsvärde*, men i modern ekonomisk teori är optionsvärdet ofta bara en del av icke-användarvärdet.

dande kritik mot CV-undersökningar. Man pekar bland annat på att respondenterna verkar vilja tilldela en ”räddad” sjö eller ett bevarat naturreservat ungefär samma värde som flera ”räddade” sjöar och reservat.

Det är också viktigt att betona att beräkningarna inte skall ersätta politiker och andra beslutsfattare, utan att de skall vara ett hjälpmedel för dem att fatta bättre beslut. Som vi diskuterat tidigare är vår bedömning att, utan att vara perfekt, är cb-analysen en metod som uppfyller rimliga krav för ett relevant, konsistent och operationellt beslutsunderlag (jämför avsnitt 7.6).

Bilaga 5.

Att värdera risker för personskador och dödsfall

1. Vad kan vi göra?

Som vi tidigare påpekat dör cirka 2.500 och skadas svårt cirka 120.000 årligen i olyckor i Sverige (jämför tabell 3.2). I inledningskapitlet har också redovisats att antalet dödade och skadade i arbets-, hem-, transportolyckor etc kan påverkas genom olika åtgärder. I denna bilaga²⁰ skall behandlas hur vi i samhället skall värdera att personskador och dödsfall i samband med olyckor kan påverkas. Alla beslut där risker ingår på ett eller annat sätt måste ta hänsyn till – värdera – personskadorna och dödsfallen. För att förenkla framställningen kommer här i stort sett bara dödsfall att behandlas. Svåra och lindriga personskador kan tas upp på liknande sätt.

Beslut som påverkar risken för skada eller död i olyckor fattas inom många sektorer i samhället, till exempel vid sjö-, flyg- och landtransporter, när det gäller den kommunala räddningstjänstens omfattning och inriktning, inom företag, sjukhus, kärnkraftsanläggningar och även i vardagslivet i hemmet. Beslutsfattare kan vara riksdag eller regering, kommunfullmäktige, företagets VD eller säkerhetschef, den anställde, bilföraren, hemmafrun osv. De olika beslutsfattarna kan vidta många åtgärder för att sänka risken. Låt oss ge några exempel. Regering och riksdag kan besluta om sänkta hastighetsgränser och ökad polisövervakning inom vägtrafiken, eller lagstifta om sektionering av bildäck på passagerarfärjor. Vägverket kan bygga om vägkorsningar eller öka andelen vägar med stationär vägbelysning. Kommunerna kan satsa mer på att skilja olika trafikantslag, till exempel genom gångtunnlar och separata cykelbanor. Banverket och Vägverket kan bygga planskilda korsningar mellan väg och järnväg. SJ kan bygga om sina vagnar så att det blir omöjligt att öppna vagnsdörrarna ens vid mycket låga hastigheter. Företag kan avskaffa ackordslön där högt arbetstempo innebär en väsentlig ökning av olycksrisker. Kommuner kan besluta om heltid i räddningstjänsten istället för deltid, vilket sänker insattiden och därmed minskar risken för både personskador och stora materiella skador. Vi kan som enskilda personer välja bil framför motorcykel och skaffa bilar som är robusta, utrustade med krockkuddar med mera. Vi kan även sänka olycksrisken genom att ändra vårt eget beteende, till exempel köra bil långsammare eller att alltid kontrollera att alla stearinljus är släckta innan vi lägger oss.

20. Detta avsnitt utgör en något omarbetad variant av min artikel i Grimvall, Jacobsson & Thedéen, Risker i tekniska system.

2. Vad bör vi göra?

Vi vet en del om effekterna av åtgärder av ovanstående typ. Anlägger vi stationär vägbelysning på en större väg till en tätort visar flera undersökningar att antalet mörkerolyckor sjunker med cirka 30 %, vilket motsvarar en sänkning av totala antalet vägtrafikolyckor med cirka 10 %. Enligt Vägverket (1997) är antalet dödade per miljard fordonskilometer cirka 4 för förare och passagerare i personbil men 75–80 för trafikanter på moped eller motorcykel. Byter man ut en deltidskår inom räddningstjänsten mot heltidskår (brandmännen är heltidsanställda och är vid beredskap normalt på brandstationen) sjunker insatstiden med cirka 5 minuter. Kortare insatstid har störst betydelse vid trafikolyckor, drunkning och byggnadsbränder. Vid byggnadsbränderna är det framförallt de materiella skadorna som minskas. Med den fördelning av larm som finns i riket (inklusive felaktiga automatlarm) har man beräknat att 5 minuter kortare insatstid skulle innebära cirka 28.000 kronor (1995 års priser) i skademinskning per larm (Juås, 1995).

I andra fall är våra kunskaper om åtgärdernas effekter mer osäkra. För nästan alla åtgärder gäller dock att de innebär resursuppostringar, det vill säga kostar något. Vidare gäller ofta att man till stigande och så småningom starkt stigande kostnader kan sänka risken för skada eller dödsfall. Att helt separera gångtrafikanter, cyklister, motorcyklister, personbilar och lastbilar i våra städer skulle troligen kraftigt sänka antalet olyckor, men också innebära stora ombyggnader och kosta åtskilliga tiotal miljarder kronor. Likaså skulle heltidsräddningstjänst i varje kommun och flera heltidskårer i alla kommuner över till exempel 50.000 invånare sänka insatstiderna och minska olyckskostnaderna. Detta skulle dock medföra betydande kostnadsökningar för de svenska kommunerna. Vi kan därför knappast ha som norm för säkerhetspolitiken i samhället att göra allt som är tekniskt möjligt (jämför avsnitt 7.5). Vi är visserligen intresserade av en säker trafik, ett säkert arbetsliv, en säker hemmiljö etc; men vi vill också bo bra, äta gott, kanske åka utomlands, roa oss och så vidare. Vi är villiga att ta risker bara "priset" är rätt. Vi rusar över den tättrafikerade gatan för att hinna med bussen, om vi vet att nästa gång först om 30 minuter. Vi avstår från andningsskyddet även om arbetet är dammigt, om vi tycker att det hindrar oss alltför mycket. Vi skaffar oss inte handbrandsläckare, även om vi vet att vi då lättare kan släcka en brand. Vi kan därför förvänta oss att samhället, det vill säga alla vi människor sammantagna, skall göra likadant; byta säkerhet mot andra nyttigheter. När resurser (arbetskraft, maskiner, energi, råvaror) skall fördelas mellan riskreducerande åtgärder å ena sidan och produktion av andra nyttigheter (mat, kläder, nöjen) å den andra, behöver vi veta vad vi i samhället är villiga att betala för att öka säker-

heten. Utifrån renodlade effektivitetsaspekter kan vi kräva att resurserna fördelas så att kostnaden på marginalen mellan olika riskreducerande aktiviteter är lika stor per räddat liv eller minskat skadefall. (Vi skall senare i avsnitt 7 modifiera detta påstående.) Kostar det 30 miljoner kronor att minska antalet troliga dödsfall med ett inom vägtrafiken, medan det inom arbetslivet endast kostar 5 miljoner kronor, kan vi troligen öka effektiviteten genom att flytta resurser från vägtrafiken till arbetslivet.

Med samhällsekonomisk effektivitet (enligt det så kallade Hicks-Kaldor-kriteriet) menas ett läge där man inte kan ge någon eller några mer fördelar än de kostnader, som den aktuella ändringen medför. Ett sätt att avgöra detta är att göra cost-benefit-analyser för olika tänkbara åtgärder. Grundidén bakom dessa beräkningar är enkel. Vi har redan i kapitel 7 använt metaforen ”den samhällsekonomiska vågen”. Alla fördelar läggs i en vågskål och alla kostnader i den andra, oavsett om effekterna påverkar företag, stat, hushåll etc. Väger fördelarna över vinner samhället på åtgärden. Är kostnadsvågskålen tyngst bör man avstå från åtgärden, då den gällande ordningen är bättre än den tänkta förändringen. Värdet av ökad säkerhet kan vara en komponent i fördelsvågskålen. Med samhälle avses vanligen alla individer i en nation. Alla fördelar och kostnader skall i princip mätas med hjälp av individernas betalningsvilja. Samhällsekonomisk effektivitet bygger således på att individerna, och inte regeringen, kommunalrådet eller Vägverkets generaldirektör, bedömer värdet av åtgärderna.

3. Några viktiga begrepp

Vad vi nu tar upp kunde lika väl gälla skadefallen som dödsfallen. Den risk som vi här diskuterar gäller sannolikheten att råka ut för en olycka.²¹ Antag att sannolikheten att dö i vägtrafiken i en kommun med 100.000 invånare är 0,00010 per år. Genom någon åtgärd – till exempel att bygga en gångtunnel i centrum – antar vi att denna sannolikhet kan minskas till 0,00009 per år. Det förväntade antalet döda i vägtrafiken i denna kommun har därmed minskat från 10 till 9 per år. Detta ”räddade liv” brukar kallas för *ett statistiskt liv*. Det är sådana statistiska liv, eller ”statistiska svårt eller lindrigt skadade”, som vi i fortsättningen avser när vi diskuterar värderingsfrågor. Frågan gäller således hur mycket man inom kommunen skall satsa för att få denna effekt, det vill säga för att vinna ett statistiskt liv. (Vi förutsätter nu att andra effekter, till exempel materiella skador, inte finns eller att vi räknat bort dem.) Vårt problem avser alltså värdering av en förändrad sannolikhet för en ganska anonym grupp personer, där vi kanske vet ålders- och könsfördelningen. Det handlar således inte om hur mycket Lisa Svensson, Kalle Johansson, du eller jag är värda.

Det kan dock mycket väl vara så att åtgärden påverkar oss, då vi kanske ingår i gruppen på 100.000 personer. Värderingsdiskussionen gäller emellertid endast en förändrad sannolikhet. Vem som kommer att gynnas om vi genomför åtgärden, vet vi inte. Det kan vara du. Det kan vara jag.

Vägverket (1995) har beslutat att åsätta ett statistiskt liv värdet 14,2 miljoner kronor (1997 års priser). Detta innebär att om kostnaden för åtgärden som sparar ett statistiskt liv är 10 miljoner kronor bör åtgärden genomföras. Kostar däremot åtgärden 20 miljoner kronor skall man avstå. ”Det kostar då mer än det smakar.” (Jämför cost-benefit-analysens våg.) Detta sätt att fastslå ett pris kan vi kalla för ett *explicit värde*. Vägverket använder också *implicita värden* för svårt skadade (2,4 miljoner kronor per person) och lindrigt skadade (60.000 kronor). Hur dessa värden framkommit redovisas i avsnitt 6.

Antag att en myndighet eller kommun genom att satsa 40 miljoner kronor som enda effekt skulle minska antalet statistiska liv med 4, och att man beslutat att *inte* genomföra åtgärden. Vi kan då säga att myndighetens eller kommunens *implicita värde* är mindre än 10 miljoner kronor per statistiskt liv. Hade man istället beslutat att genomföra åtgärden hade vi dragit slutsatsen att det *implicita värdet* åtminstone var 10 miljoner kronor.

Implicita värden kan beräknas för en mängd beslut inom olika sektorer. Redovisning av *implicita värden* finns till exempel i Hellqvist m.fl. (1977) och Sjöberg & Ogander (1994). Såväl i Sverige som i andra länder har *explicita värden* kommit till användning framförallt vad gäller vägtrafiksäkerhet, strålskydd och flygsäkerhet. Vi har ovan nämnt Vägverkets värde och kan som ytterligare exempel tillägga att styrelsen för Statens strålskyddsinstitut (SSI) beslutat att kostnaden per ”räddat”²² statistiskt liv bör ligga i intervallet 5 till 25 miljoner kronor (Valentin, 1997).

Genom att studera beslut om åtgärder eller avslag på förslag till åtgärder där sannolikheten för död eller skada påverkas är det så-

21. Till stor del skulle vårt resonemang också kunna gälla sjukdomar. Vi kan också där genom olika åtgärder påverka hur många som blir sjuka. Genom till exempel allmän mammografi av kvinnor i vissa åldrar kan vi hitta bröstcancer tidigare och därmed nå bättre resultat med olika åtgärder mot cancer. Också här finns en avvägningsfråga. I Sverige har vi för närvarande valt att låta den allmänna mammografien omfatta kvinnor mellan 50 och 69 år. Det har påvisats att undersökningar av åldersgruppen 40–49 år också innebär att tidiga stadier av cancer kan upptäckas, dock inte i lika många fall. Kostnaden per upptäckt stiger alltså när vi går ner i åldrarna. Samma avvägningsproblem som vi exemplifierade med trafik och räddningstjänst gäller således även inom hälsovården.

22. Vi skriver ”räddat” inom citattecken för att markera att vi inser att vi alla kommer att dö och vad det handlar om är att förlänga den förväntade levnadstiden. Om man ”räddar livet” på en 15 åring i Sverige innebär det att man möjliggör ytterligare cirka 63 års liv i genomsnitt. ”Räddar man livet” på en 65 årig kvinna möjliggör man i genomsnitt ytterligare 19 år, och för en man i samma ålder 15 år. Vi återkommer till detta problem i avsnitt 7.

ledes möjligt att skatta implicita värden. Innan vi kan säga att dessa värden också motsvarar beslutfattarens (beslutfattarnas) värderingar (preferenser) måste följande villkor vara uppfyllda:

- a. Beslutfattaren måste ha haft en möjlighet att välja. Det måste följaktligen ha funnits åtminstone ett alternativ,
- b. Beslutfattaren måste ha varit informerad om alla relevanta fakta; hur många fler eller färre dödade och skadade vi förväntas få, vilka andra effekter som uppstår och vad åtgärden kostar,
- c. Beslutfattaren handlar rationellt, vilket bland annat innebär att han tar hänsyn till risken och kommer till samma beslut när omständigheterna är lika.

4. Problemet

Vårt problem handlar om beslut när det gäller att använda knappa resurser för att påverka antalet skadade eller dödade i olyckor. Vi vill studera hur mycket individer, grupper och myndigheter är beredda att betala för att ändra antal skadade eller dödade personer. Påverkan kan ske på olika sätt. Låt oss här välja exempel från vägtrafikområdet, men exempel från arbetsliv, sjötrafik, bränder etc, är inte svåra att komma på.

En möjlighet är att påverka *exponeringstiden*. Kraftigt höjda bensinpriser gör att vi kör bil mindre och påverkar därför den tid vi vistas i trafiken. Är alternativet till bilkörning en mindre farlig aktivitet, till exempel läsning i favoritfåtöljen, kan de höjda bensinpriserna leda till färre olyckor. En annan möjlighet är att påverka *sannolikheten för skada eller död vid given exponeringstid*. Anläggande av stationär vägbelysning på en vägsträcka innebär erfarenhetsmässigt en sänkning av antalet dödade och skadade per miljon fordonskilometer. Ett tredje sätt är att påverka *konsekvenserna av en olycka*. Lagstiftning om att alla i bilen skall ha bilbälte vid färd eller att bilen skall utrustas med krockkuddar minskar knappast sannolikheten för att en olycka skall inträffa, men lindrar däremot konsekvenserna av olyckan. Vår diskussion gäller alla dessa typer av åtgärder.

För att precisera det problem vi här skall behandla – ”att värdera risken för personskador och dödsfall” – kan vi använda oss av en lotteriliknelse. Låt oss hålla oss till dödsrisken ett tag. Antag att vi har två lotterier. Lotteri 1 innehåller vissa sannolikheter för att vi skall dö. Alternativt kan vi delta i lotteri 2, där sannolikheten för dödsfall har minskat. Bättre arbetarskydd, trafiksäkerhet, brandförsvaret är exempel på åtgärder som gör att vi går från det sämre lotteriet (lotteri 1) till det bättre (lotteri 2). Vårt huvudproblem är hur mycket individen, gruppen, landstinget, samhället vill ”betala” – hur mycket av andra nyttigheter man vill offra – för att byta en lott i lotteri 1 mot en lott i lotteri 2. Vi kan också vända på bytet och säga att vi även är

intresserade av vilken kompensation som krävs för att byta en lott i det bättre lotteriet (lotteri 2) mot en lott i det sämre (lotteri 1). Människor är ju villiga att ta ökade risker, till exempel arbeta i gruvor, på hög höjd, med farliga verktyg eller material, om de får en tillräckligt hög kompensation för denna riskökning. Redan Adam Smith (1776) observerade att arbetarna ville ha extra betalt för att ta ett jobb med hög risk.

5. Några etiska aspekter

Många läsare reagerar kanske av etiska skäl mot att överhuvudtaget lägga ekonomiska aspekter på åtgärder som påverkar döds- eller skaderisken för människor. Kanske finns det en del som när de läser denna text associerar till nazi-Tysklands förintelsläger och dess sortering av folk i arbetsdugliga, som kunde få leva vidare ett tag, och icke arbetsdugliga, vilka skyndsamt avrättades. Mot denna bakgrund kan det vara angeläget att något diskutera moralen eller omoralen i det som denna bilaga handlar om. (För att klarare markera när det är mina värderingar som är utgångspunkt för resonemangen skriver jag ”jag”, ”mig” och ”mina” i fortsättningen.)

Ibland hävdas att *människolivet har ett oändligt högt värde* och att ekonomiska aspekter på säkerhetsarbete därför är nonsens. I vissa extremfall kan vi tänka oss att vi börjar närma oss oändligt höga värden. Det kan gälla situationer där individen svävar i påtaglig livsfara, till exempel är instängd i en gruva, sitter fastklämd och svårt skadad i en bil efter en krock eller gått vilse på fjället i en snöstorm. I dylika fall brukar alla tillgängliga resurser mobiliseras och någon kostnadsgräns vid 14 eller 25 miljoner kronor sätts inte. Frågan om hur mycket vi i samhället skall satsa på ökad säkerhet gäller dock sällan sådana situationer. Diskussionen gäller istället vanligtvis hur mycket vi, med en relativt liten ursprungsrisk (initialrisk) att dö i arbetslivet, i trafiken, i bränder osv, skall satsa för att göra denna risk ännu något mindre. I de situationer som det här således normalt handlar om visar mängder av studier (se avsnitt 6) att individerna sätter ett positivt, men långt ifrån oändligt högt, värde på en ökad säkerhet. Om vuxna, välinformerade, förståndiga, relativt välutbildade individer betar sig på detta vis i fria val i länder med hög materiell levnadsnivå, varför skulle då beslutsfattare i samma länder frångå dessa värden?

En annan invändning är att *det är oetiskt att sätta ett värde på förändrad olycks- eller dödsrisk*. Jag vill här försöka bemöta dem som, kanske motvilligt, erkänner att värdet per statistiskt liv knappast är oändligt högt, men att det ändå skulle vara oetiskt att diskutera eller försöka bestämma dylika värden. När vi beslutar att göra något eller att låta bli att göra något som påverkar säkerheten sätter vi ett implicit värde, som vi sett ovan, på till exempel ett liv. Att ta upp dessa vär-

den till diskussion har jag svårt att se som omoraliskt. Även om vi skulle blunda för problemet och låta slumpen avgöra (till exempel genom att singla slant eller kasta tärning) vilka åtgärder vi skall genomföra kommer vi inte ifrån att våra beslut innebär vissa implicita värden. Slantsingling och vägran att diskutera problemet medför troligen att vi får en lägre säkerhetseffekt av en given budget än vad som annars vore möjligt. Att på så sätt vägra att ta del av relevant beslutsunderlag för att möjliggöra rationella val finner jag däremot oetiskt.

Politiker och andra beslutsfattare uttalar sig ibland så, dock sällan offentligt, att de visserligen förstår problemet, men att väljarna inte kommer att göra det. För att undvika smutskastning i massmedia och riskera sin karriär så lägger man "locket på". Att politiker och andra beslutsfattare ibland skjuter värderingsproblemet om dödsfallen ifrån sig, under förevändning att diskussionen är oetisk, kan nog ofta ha denna förklaring. Ett stort ansvar vilar givetvis här på journalisterna för att en meningsfull diskussion ska kunna föras. Även om det kan vara frestande för beslutsfattare att slippa en dylik diskussion anser jag att vi kan ställa krav på att de inte bara fattar beslut, utan att de också har en "folkbildaruppgift". Denna skulle i detta fall kunna bestå i att man för väljarna försökte presentera problemet och starta en värderingsdiskussion, till exempel med hjälp av lotterianalogin ovan.

6. Värderingsmetoder

I stort kan man säga att två metoder kommit till användning för att värdera statistiska liv, nämligen *produktionsbortfalls-* och *betalningsvillighetsansatsen*. I några fall har det förekommit andra metoder, till exempel att man utgått från av domstolar fastställda ersättningsbelopp vid trafikolyckor. Nöjer vi oss med att dokumentera vad som skett sedan 1950-talet kan vi dock säga att de nämnda två metoderna dominerat.

6.1 PRODUKTIONSBORTFALLSANSATSEN

Metod och exempel

Tankegången är att man i samhället²³ sparar "mänskligt kapital" (humankapital) genom att förhindra ett dödsfall, göra en svårt skadad lindrigt skadad etc. Vad är då mänskligt kapital värt? För en ekonom är värdet av allt kapital bestämt av nuvärdet av framtida avkastning. En snäv syn kan då vara att humankapitalet motsvarar nuvärdet av framtida produktion, där produktionsvärdet mäts som framtida arbetsinkomster. Metoden har sedan 1950-talet utnyttjats flitigt, framförallt när det gäller vägtrafikolyckor, flygsäkerhet och inom hälso- och sjukvårdsområdet. Även under senare tid har dock

beräkningar av framtida produktionsbortfall gjorts för att få svar på frågan om hur en ändrad dödsrisk skall värderas. Se till exempel Elvik (1988) och Jones-Lee (1989) för exempel och ytterligare referenser.

Resultat

De värden man fastställt skiljer sig framförallt åt genom att inkomstnivåerna i olika länder varierar, att man använt olika räntor för att skapa nuvärde, och att antagandena om framtida inkomstökningar kan skilja sig åt. Jämförelser mellan länder försvåras av att devalveringar eller revalveringar av valutor gör att resultaten i enhetlig valuta ofta blir mycket beroende av vilket års, eller till och med vilken dags valutakurser man använder för omräkningar. Därför väljer vi här att, istället för att referera de värden som man i ovanstående och andra undersökningar kommit fram till, visa storleksordningen för Sverige i början av 2000-talet. Låt oss anta 5 % (real) diskonteringsränta, en genomsnittsinkomst (inklusive sociala avgifter) på 20.000 kronor per månad och en procents årlig real tillväxt av denna inkomst i framtiden.²⁴ Låt oss också anta 10 % framtida arbetslöshet, det vill säga att 90 % av ålderskullarna i yrkesverksam ålder kommer att få dessa inkomster. Hur stort produktionsbortfall i nuvärde vi då kommer att få beror naturligtvis i hög grad på människans ålder. En 20-åring har kanske 40 år i yrkesverksam ålder medan en 50-åring i genomsnitt har cirka 10 år. (Genomsnittlig pensionsålder i Sverige ligger inte på 65 år utan något över 60 år.) Åldersfördelningen varierar mycket mellan olika typer av skador, som vi tidigare påpekat. I vägtrafiken utgör gruppen 15–22 år en stor andel av dödsfallen. Inom arbetslivet är medelåldern högre och vad gäller olyckor i hemmet mycket högre. I tabell 1 redovisas nuvärdet av framtida arbetsinkomster för fyra olika fall vad gäller återstående tid i förvärvslivet.

23. Begreppet samhälle används med olika innebörd. Politiker använder ibland termen som synonym till staten eller den offentliga sektorn. Uttryck som ”det starka samhället”, dvs. en omfattande och ingreppsbenägen offentlig sektor, eller ”här måste samhället gripa in”, vilket ofta betyder statsbidrag eller dylikt, visar på denna användning. Här används däremot samhälle som beskrivning av något större, oftast lika med nationen. Håller vi oss till det nationsbegränsade samhället så ingår i detta såväl stat, kommuner, som företag och hushåll.

24. Råntan motsvarar vad Riksrevisionsverket har rekommenderat statliga myndigheter att använda och har under senare år oftast använts i samhällsekonomiska beräkningar i Sverige. Genomsnittslönen brutto för en industriarbetare var 1997 något över 100 kronor per timma. Till detta kommer värdet av den produktion som går till pensioner, sjukförsäkring m.m. Dessa avgifter ligger på cirka 40 %. Industriarbetaren, vars lön motsvarar ett genomsnitt för Sverige, utför alltså en produktion som har ett värde på cirka 140 kronor per timma. Med en årsarbetstid på 1700 timmar får vi 238.000 kronor per år eller bra nära de 20.000 kronor per månad vi förutsatte. Den reala (alltså borträknat inflationen) tillväxten i inkomster per capita i Sverige har under de senaste 10 åren legat på något över 1 % per år.

Tabell 1

Nuvärdet av framtida produktionsbortfall i miljoner kronor vid olika återstående tid i förvärvsarbete. Förutsättningar: 20.000 kronor/månad i produktionsvärde (1999 års priser), 1 % real framtida tillväxt per år, 5 % (real) diskonteringsränta och 10 % arbetslöshet.

Återstående tid i förvärvslivet	Nuvärde av framtida produktionsbortfall i miljoner kronor
10 år	1,75
20 år	2,94
30 år	3,73
40 år	4,27

Lite grovt skulle vi alltså kunna säga att med en återstående tid i förvärvslivet på 20–30 år så uppgår nuvärdet av framtida produktionsbortfall till 3–4 miljoner kronor med de förutsättningar vi utgått från.

Diskussion

Vad kan man då säga om att med nuvärdet av framtida arbetsinkomster svara på frågan om värdet på ett statistiskt liv? De som använt och använder denna ansats har inte alltid preciserat vad det är som detta värde skall mäta eller vad det skall användas till. Om det handlar om beslut som Vägverket, Statens Strålskyddsinstitut, kommunen, regering och riksdag skall ta, och som påverkar säkerheten, kan frågan formuleras som: ”Hur mycket är vi individuellt eller kollektivt villiga att ge ut för att rädda ett (statistiskt) liv?” Rimligen är man i samhället intresserad av att sätta in resurser även för att minska smärta, lidande etc. I rättvisans namn måste dock sägas att många humankapitalberäkningar under senare tid har präglats av inställningen att det beräknade värdet skall vara ett lägsta belopp till vilket ett politiskt fastställt belopp, för att hindra smärta och lidande skall läggas.

Den här metodens stora popularitet beror troligen på att den är operationellt lätthanterlig. En hög livskvalitet bestäms inte endast, eller kanske inte ens huvudsakligen, av våra konsumtionsmöjligheter utan av en mängd andra faktorer. Vi kan tänka oss ett byte mellan olika komponenter i nyttofunktionen, till exempel öka risken för skada eller död genom att ta ett riskfyllt arbete, om vi får en tillräckligt stor inkomstkompensation. (Jämför lotteriliknelsen i avsnitt 4.) Vi är däremot inte villiga att säga att maximalt nuvärde av framtida inkomster är det som styr vårt agerande.²⁵ I en demokrati gäller därför inte principen om så högt nuvärde av framtida inkomster (produktion) som möjligt. *Den huvudsakliga invändningen mot produktionsbortfallsansatsen är således att validiteten är låg. Den mäter inte det den skall mäta.*

25. Om det inte vore på detta vis kan vi – för att spetsa till resonemanget – säga att det vore samhällsekonomiskt optimalt med till exempel en lagstiftning om speciella pensionärsmpeder utan bromsar.

6.2 BETALNINGSVILLIGHETSANSATSEN

Metod och exempel

Två huvudmetoder har använts för att studera betalningsvilligheten eller kompensationskravet, nämligen att mäta den *direkt* genom intervjuer²⁶ eller *indirekt* genom att studera vilka beslut individer eller grupper har fattat och vilka implicita värden detta tyder på. För intervjuundersökningarna gäller att de genomgående omfattar individuella beslut, medan studier av redan fattade beslut omfattar såväl *individuell* som *kollektiv* betalningsvilja. Med kollektiv betalningsvilja avses att en grupp, till exempel riksdagen, Vägverkets styrelse eller kommunfullmäktige, gemensamt fattar ett beslut som motsvarar en viss betalningsvilja per ”räddat” statistiskt liv.

I USA finns tidiga (början av 1970-talet) exempel på intervjuer, vilka gällde betalningsviljan för ändrad olycksrisk genom speciella infarktambulanser och hur mycket individerna var villiga att betala för ökad brandsäkerhet i hemmet. Under senare tid har man både i England och Sverige gjort stora undersökningar (flera tusen personer har intervjuats) gällande betalningsviljan för ändrad trafiksäkerhet.

De indirekta studierna av betalningsvilja/kompensationskrav bygger på att individer eller grupper genom sitt beteende – jämför diskussionen ovan om implicita värden – avslöjar sina preferenser när det gäller säkerhet. En av de tidigaste studierna av individernas kompensationskrav gällde löneskillnader som ersättning för riskfyllda arbeten. Senare exempel på riskkompenserande löneskillnader, köp av säkerhetsutrustning etc., finns i Viscusi (1992). Ett exempel på studium av ett kollektivt beslut är de resultat som expertgruppen för trafiksäkerhet kom fram till i början på 1990-talet, se Mattsson (1991) och Persson & Svensson (1991).

Resultat

Här finns endast plats för en kort sammanfattning koncentrerad till vad som kan bedömas vara väl utförda undersökningar. De som vill ha mer utförliga beskrivningar av resultat hänvisas till Mattsson (1990), Sjöberg & Ogander (1994) och Viscusi (1992).

Låt oss börja med *direkta skattningar (intervjuer enligt CVM) gällande individuella beslut*. Tar vi ett genomsnitt från tre omfattande intervjuundersökningar som bedömts ha moderna metoder, nämligen Jones-Lee (1985) gällande trafiksäkerhet, Gegax (1985) gällande arbetslivssäkerhet och Cedervall & Persson (1988) gällande trafiksäkerhet, får vi ett genomsnitt i SEK (1999 års priser) på *cirka 29 miljoner kronor*. [De (explicita) värden per statistiskt liv, svårt och lindrigt skadade, som angavs ovan för Vägverket grundas på Ceder-

26. Vanligast är här numera att man använder *contingent valuation method* (CVM) ”situationsanpassad värderingsmetod”, se bil. 4.

valls och Perssons undersökning från 1988. Under 1998–99 har Vägverket genomfört en ny stor intervjuundersökning (cirka 5.500 personer) gällande samma sak. Preliminära resultat från denna pekar på ett värde per statistiskt liv på drygt 20 miljoner kronor (Persson med flera, 1999).]

Låt oss sedan gå till *indirekta skattningar och kollektiva beslut*. Ett intressant sådant beslut var det mål för vägtrafiksäkerheten under 1990-talet som statsmakterna i Sverige ställde sig bakom, nämligen ett ”krav på en årlig genomsnittlig minskning av antalet dödade med tre procent och antalet skadade med två procent” (TSV, 1989). Den så kallad expertgruppen för trafiksäkerhet gjorde beräkningar av vilka åtgärder som var mest kostnadseffektiva när det gällde att nå dessa mål. Enligt gruppens beräkningar krävdes på marginalen åtgärder med kostnader på *cirka 22 miljoner kronor* (1999 års priser) per vunnet statistiskt liv för att precis nå målet vad gäller färre antal döda.

Tar vi slutligen studier gällande *indirekta skattningar av individuella beslut* finns det åtskilliga, framförallt gällande riskkompenserande löneskillnader. Jag har i annat sammanhang (Mattsson, 1990) motiverat att 15 undersökningar har uppfyllt sådana krav på goda studier. Värdet per statistiskt liv för dessa uppgick i genomsnitt till *cirka 48 miljoner kronor* (1999 års priser). (Flertalet av studierna gällde USA och lönekompensationer för riskökningar.)

Vi får således en spridning från 22 till cirka 48 miljoner kronor. Det kan förefalla mycket men innebär nog ändå en förvånansvärd likhet. Detta värdeintervall stämmer också väl med konstaterandet: ”Although the estimates of the risk-dollar tradeoff vary considerably depending on the population exposed to the risk, the nature of the risk, and similar factors, most of the reasonable estimates of the value of life are clustered in the \$3 to \$7 million range.” (Viscusi, 1992, s.73).

Skriver vi upp detta till 1999 års priser med KPI och använder dollarkursen medio 1999 får vi ett intervall på cirka 27–63 miljoner kronor. Eftersom inkomstelasticiteten för riskreducerande åtgärder anges vara 1,0 (Viscusi, 1992) och USA:s nationalinkomst per capita är cirka 40 % större än Sveriges skulle motsvarande intervall här bli cirka 19–43 milj kronor. Som synes stämmer Viscusis siffror från USA nästan exakt med det intervall (22–48 milj kronor) som angavs ovan.²⁷

27. Inkomstelasticitet är ett mått som visar hur efterfrågan ändras när inkomsten ändras. Om inkomstelasticiteten är 1,0 tolkas det här så att betalningsvilligheten per statistiskt liv ökar med lika många procent som inkomsten. Om man i USA har en BNP/capita på 140 och i Sverige på 100 motsvarar det 40 % högre BNP/capita i USA. Har man i USA en betalningsvillighet på till exempel 28 miljoner kronor blir motsvarande i Sverige således 20 miljoner kronor.

Diskussion

Den stora fördelen med både direkta studier (intervjuer) av betalningsvilligheten och indirekta är att man försöker mäta det som är relevant. (Se avsnitt 6.3 för en fördjupad diskussion av detta.) Intervjuerna har fördelen att man kan välja den grupp vars värderingar man vill undersöka och man kan precis arrangera den beslutssituation som man är intresserad av. Vid studiet av fattade beslut är man i större utsträckning hänvisad till vad som redan finns. Den stora fördelen med dessa studier är dock att en verklig upppoffring skett. Man har faktiskt köpt krockkudden, man har tagit det riskfyllda jobbet etc. Den stora osäkerheten med intervjuer är att man inte vet om svaren på hur mycket man vill satsa för att nå ökad säkerhet stämmer med vad man verkligen skulle göra vid ett faktiskt beslut.

Båda metoderna har således sina fördelar och nackdelar. Vi behöver ju inte heller välja en av dem, utan kan tänka oss att utnyttja resultat från väl genomförda studier av båda slag.

6.3 DISKUSSION AV PRODUKTIONSBORTFALLS- OCH BETALNINGSVILLIGHETSMETODEN

Vilken metod som är ”den rätta” när det gäller att värdera ökad säkerhet beror givetvis på vilka utgångspunkter och vilka värderingar man har. Utifrån ett slavägarperspektiv kan en renodlad produktionsbortfallsansats försvaras. För mig, och säkert många andra, är följande värderingar viktiga utgångspunkter:

1. Alla individer – både idag och i framtiden – räknas

Genom att åstadkomma säkrare transporter, mindre risker i arbetslivet, mindre risk för bränder, påverkar vi också ofödda generationer. En ny väg eller bro har en ekonomisk livslängd på åtminstone 40–60 år. Vårt beslut idag om att bygga eller inte bygga påverkar således våra ofödda barnbarn och barnbarns barn. Hur vi skall veta vad de tycker om till exempel säkrare vägar är givetvis ett problem. (Vi kan till exempel antaga att viss ökad inkomst gör att de värderar säkerhet något högre än vad vi gör.) Detta problem att fastställa icke födda generationers preferenser får dock inte skymma det principiellt viktiga, nämligen att alla individer som kommer att påverkas måste räknas när vi fattar beslut.

2. Individerna är (oftast) de bästa bedömarna av sin egen välfärd

Är en individ beredd att betala 10 kronor för att komma hem 20 minuter snabbare från sitt arbete bör vi acceptera denna värdering. Tycker individen att 3.000 kronor för en krockkudde på förarplats är för mycket bör vi också acceptera detta. En förutsättning är naturligtvis att individerna är välinformerade, det vill säga vet ungefär vil-

ken effekt till exempel en krockkudde har, hur länge den varar, vad den kostar osv.

Däremot behöver vi givetvis inte acceptera individernas *beslutsunderlag*. Vi kan hävda att individen bortser från effekter som försämrad miljö och ökad olycksrisk för andra när bilen framförs med hög hastighet. Vår utgångspunkt innebär endast att när vi har ett beslutsunderlag, som till vissa delar innehåller effekter som är relevanta för såväl den enstaka individen som för alla individer (samhället), accepterar vi individens värdering av effekten för honom. (Tillägget av ordet oftast i rubriken ovan beror på att undantag naturligtvis finns. Barn kan ha problem att bedöma och värdera risker och för förståndshandikappade kan motsvarande gälla.)

3. Individernas preferenser kan mätas genom betalningsvillighet

Avgörande för om en faktor har relevans för ett beslut i samhället är inte om den råkar ha ett marknadspris eller inte utan om någon individ är villig att göra en uppoffring ("betala" något) för att få det säkrare i hemmet, slippa buller eller njuta av en naturupplevelse. Att sådana poster kan vara svåra att beräkna får inte vara avgörande för den principiella inriktningen.

Denna metod att räkna "röster" skiljer sig från den vanliga vid politiska beslut dels genom att vi här försöker mäta *styrkan* i preferenserna (inte bara för eller mot, inte bara ja eller nej), dels genom att vi inte har något krav på ålder för att få rösta (till exempel minst 18 år) och också att även framtida generationers preferenser räknas.

Produktionsbortfallsmetodens stora popularitet – i större utsträckning tidigare, men även nu, se till exempel Lindell med flera (1997) – beror troligen på att den gör det mycket lätt att fastställa ett värde med hög säkerhet. Har man de värderingar som ovan angivits måste man dock konstatera att metoden inte ger svar på den relevanta frågan, det vill säga dess validitet är mycket låg.

7. En mer nyanserad framställning

Hittills har i detta kapitel hävdats att människors betalningsvillighet per statistiskt liv borde vara lika vid alla beslut för att få en effektiv resursanvändning. Det är nu dags att nyansera detta påstående och peka på några viktiga faktorer, som kan motivera att ett statistiskt liv värderas olika.

Initialriskens storlek

En rimlig hypotes är att betalningsvilligheten för en given förändring av statistiska liv ökar när ursprungsriskerna (initialriskerna) ökar. Jag kan vara villig att satsa alla mina tillgångar och så mycket jag kan

låna för att att bota cancer med en oprövad metod, om jag tror att detta är min enda chans att överleva.

Man skulle kunna jämföra med spelet ”rysk roulette”. Detta går som bekant ut på att man i en revolver med sex patronlügen stoppar in en patron, snurrar på trumman, riktar revolvern mot sitt huvud och trycker av. Att initialrisken har betydelse innebär att den som kan tänka sig att mot ersättning spela detta spel förmodligen kräver en allt större ersättning, när man från början har 0, 1, 2 eller 3 patroner i trumman och stoppar in ytterligare en.

Att betalningsvilligheten för en viss riskreduktion ökar med initialrisken går också att belägga i den typ av intervjuundersökningar som nämnts här. I till exempel Persson (1989) framgår att betalningsvilligheten för en viss riskförändring ökar markant med initialriskens storlek. Ytterligare ett belägg finns i de resultat som Jenni & Loewenstein (1997) redovisar.

När man därför hävdar att effektiv resursanvändning kräver samma värde per statistiskt liv bör man lägga till: ”vid samma eller ungefär samma initialrisk”. Risken att dö eller skadas inom vägtrafiken, flygtrafiken och stora delar av arbetslivet är i allmänhet mycket liten och ungefär lika. För satsningar inom dessa områden bör därför lika värde per statistiskt liv gälla. Åtgärder som flera gångtunnlar eller sänkta hastigheter kan däremot inte utan vidare jämföras med åtgärder som förbättrar intensivvården. Initialrisken för personer i intensivvården kan förmodas ofta vara högre och därför motivera ett högre värde per statistiskt liv.

Riskfördelningen

Som vi påpekat ovan kan man öka den samhällsekonomiska effektiviteten om fördelarna med en viss åtgärd, till exempel bättre skydd inom arbetslivet, utbyggd sjöräddning eller fler automatiska brandlarm, är större än de kostnader som åtgärden medför. Enligt denna princip tas ingen hänsyn till vem som bär kostnaderna eller vilka individer som får fördelarna. Beslutsfattarna i samhället har dock ofta även mål gällande *fördelningen* av fördelar och kostnader (jämför kap. 9). De beslutande i en kommun vill kanske att även de boende i periferin skall ha ett hyggligt brandskydd. Även om en deltidsstyrka inte är motiverad ur strikt effektivitetssynpunkt kanske man ändå, av fördelningskäl, beslutar att det skall finnas en även för vissa ytterområden.

Ett annat exempel på att riskfördelningshänsyn tagits är de mål för trafiksäkerheten som statsmakterna i Sverige accepterat. Riksdagen har i 1988 års trafikpolitiska beslut som ett delmål fastslagit att: ”Risken att dödas och skadas i trafiken skall minskas i högre grad för de oskyddade trafikanterna än för de skyddade. Barnens problem skall särskilt beaktas”. Detta måste innebära att riksdagen har

en större betalningsvilja per statistiskt liv för 10-åringar på cykel än för 50-åringar i bil.

Att känna sig säker – att vara säker

Som påpekats av flera forskare är betalningsvilligheten inte bara bestämd av förändrad sannolikhet för skada eller död utan också av den oro eller känsla av osäkerhet, som man kan uppleva. Även om man statistiskt kan visa att antalet döda eller skadade per miljoner passagerarkilometer är lägre vid flyg- än bilfärd så kan flygrädslan vara högst påtaglig. Valet mellan bil och flyg kommer då inte att bestämmas av den objektivt konstaterade risken utan av en subjektiv riskuppfattning, där obehags- och vanmaktskänslor kan ingå. Även upplevelsen av hur hemska olika sätt att dö på är kan givetvis påverka betalningsvilligheten.

I flera undersökningar (se t.ex. Hellqvist m.fl., 1977 och Savage, 1991 och 1994) har belagts en särskilt hög betalningsvillighet för kärnkraftsrisker. Savage (1994) lät intervjua människor om deras betalningsvillighet för att reducera sannolikheten för död i fyra olika olycks- och sjukdomsslag. Dessa var flygolyckor, bilolyckor, bränder i hemmet och magcancer. De intervjuade fick både uppge hur de kände sig när de tänkte på olyckor/sjukdomar i dessa fyra olika fall och hur hög betalningsvillighet de hade för en viss reduktion.

När det gällde hur man kände sig fick respondenterna göra en bedömning efter en sjugradig skala, där 1 motsvarade "bibehållet lugn" och 7 var "blir nervös". Magcancer skilde sig i detta avseende från de tre olyckstyperna genom sina höga värden. För brand-, flyg- och bilolyckor gällde däremot låga värden, vilka sinsemellan var ganska lika. Av de fyra tillstånden var betalningsvilligheten för en viss reduktion signifikant högre för magcancer än för de övriga, för vilka gällde ungefär samma betalningsvillighet.

Savages slutsatser var att sådana sjukdomar/olyckor som människor blir oroliga av att tänka på också ger en högre betalningsvilja per statistiskt liv. Man bör således inte bli förvånad när man finner olika värden på ett statistiskt liv för olika sjukdomar eller olyckor. Beslutsfattarna bör därför inte sträva efter *ett* värde på det statistiska livet, utan acceptera att det kan finnas flera.

Stora olyckor (katastrofer) eller små

Spelar det någon roll för värdet per statistiskt liv hur många som dödas i en olycka? Vid Estonia-olyckan dog ungefär lika många människor på några timmar som vid hundratals olika trafikolyckor under ett och ett halvt år i Sverige. För politiker och andra centrala beslutsfattare är det lätt att förstå att åtgärder mot en katastrof prioriteras framför hundratals separata åtgärder med samma antal "räddade" statistiska liv. Om detta är ett rationellt beslutsfattande kan

man ha olika uppfattningar om. En slutsats kan dock vara att det är viktigt att hålla isär vanliga olyckor och katastrofer. För ytterligare diskussion av riskvärdering i samband med katastrofer, se till exempel Zeckhauser (1996).

Egen risk och andras

För att komma fram till vad samhället, i form av riksdag och regering, Vägverk etc, är villigt att betala räcker det inte med att mäta individernas betalningsvilja när det gäller att minska den egna risken. Man kan säga att samhällets betalningsvilja för en viss riskändring motsvarar individens egen betalningsvilja för denna riskändring plus andras betalningsvilja för samma riskändring. Cropper & Sussman (1988) konstaterade att gifta personer vid samma riskreduktion och samma inkomst hade en högre betalningsvilja än ogifta. De angav 25 % som ett rimligt tillägg till individens värdering för att få samhällets, när det gällde gifta par. De flesta som tar upp problemet i litteraturen nöjer sig dock med att påpeka dess förekomst och att de individuella värdena som har härletts därför kan anses ligga något i underkant, när det gäller att skatta samhällets betalningsvillighet.

Statistiska liv eller återstående livstid

Om man "räddar livet" på en tonåring möjliggöres i genomsnitt cirka 65 års ytterligare liv, medan motsvarande för en 65-åring innebär kanske 15–20 fler levnadsår. Det har därför stor betydelse om man använder statistiska liv eller statistiska levnadsår som relevant storhet. Utgår man från statistiska liv kanske kommunen skall satsa på en gångtunnel utanför ålderdomshemmet medan den istället skulle byggas vid daghemmet, om man räknat per levnadsår.

Tar man bara hänsyn till sannolikheten att dö ligger hjärt-kärlsjukdomar på första plats när det gäller dödsorsaker i USA. Mäter man förlorade levnadsår sjunker placeringen till nummer tolv medan perinatala²⁸ sjukdomar, som med sannolikheten att dö har placering nummer elva, får första platsen, om man mäter med förlorad återstående livstid (Viscusi, Hakes & Cirkarlin, 1997).

Antag att en gångtunnel utanför ålderdomshemmet "räddar" ett liv och motsvarande investering vid dagis har samma effekt. Är byggnadskostnaderna lika och inga andra effekter skiljer sig åt är dessa investeringar likvärda, om den relevanta storheten är "statistiska liv". Mycket talar dock emot att liv med mycket kort återstående förväntad varaktighet skall ha samma vikt som liv som "räddas" i mycket tidig ålder. Starka argument – både av teoretisk och empirisk natur – talar dock för att framtida levnadsår bör diskonteras ("räk-

28. perinatal, tiden före och veckan efter födelsen.

nas ned”). Detta innebär att ett levnadsår om 30 år blir mindre i nuvärde än ett om 10 år, vilket i sin tur blir mindre än ett om två år.

När man utför cost-benefit-analyser använder man, som vi sett i bilaga 4, en diskonteringsränta för att göra framtida fördelar och kostnader jämförbara med dagens och kunna uttrycka allt i nuvärde. Det innebär att nuvärdet (värdet år 0) av en fördel eller kostnad på 1 miljon kronor år 14 blir cirka 0,5 miljoner kronor ($1/(1,05)^{14} = 0,5$), om diskonteringsräntan är 5 %. Nuvärdet av en fördel eller kostnad om 28 år på 1 miljon kronor blir med samma ränta cirka 0,25 miljoner kronor ($1/(1,05)^{28} = 0,25$). I enlighet med denna princip bör även framtida levnadsår med hjälp av en diskonteringsränta omräknas till nuvärde.

Ibland hävdas dock att diskontering av resurser (arbetskraft, energi, material m.m.) som används i framtiden är acceptabel, men att det skulle var oetiskt med diskontering av framtida levnadsår. Antag att man därför i cost-benefit-analyserna tillämpar 0 % för framtida levnadsår men till exempel 5 % (en ofta använd diskonteringsränta i Sverige) ränta i övrigt. Det skulle innebära att en gång-tunnel som kostar 1 miljon kronor om den byggs nu, motsvarar ett nuvärde på 0,5 miljoner kronor om den byggs om 14 år. Om ett ”räddat” liv ej diskonteras är det alltid värt lika mycket, oavsett vid vilken tidpunkt man räddar det. Nuvärdet är således alltid ett. Nuvärdet av framtida kostnader för åtgärder blir däremot lägre ju längre fram de ligger, som visats ovan. Konsekvenserna av detta blir att det är lönsamt att skjuta de flesta trafiksäkerhetsinvesteringar på framtiden och avstå från att satsa på trafiksäkerhet nu. Den som tror att undvikande av diskontering av framtida levnadsår innebär fler säkerhetshöjande åtgärder har således helt fel. Effekten blir rakt motsatt, nämligen att ett uppskjutande av säkerhetsåtgärder blir mer lönsamt utan diskontering, än om vi hade haft till exempel räntan 5 % även för framtida levnadsår. Slutsatsen blir att vi således bör diskontera även framtida ”räddade” liv.

Det finns även empiriska belägg för att människor faktiskt diskonterar framtida levnadsår. Viscusi med flera (1997) har för olika åtgärder beräknat implicita räntor på mellan 3 % och 12 %. Använder man diskonteringsräntan 3 % blir nuvärdet av ett ”räddat liv” i USA i genomsnitt när det gäller vägtrafikolyckor 21 diskonterade år, för alla olyckor 17 diskonterade år, för hjärt- och kärlsjukdomar 6 diskonterade år och för perinatale sjukdomar 31 diskonterade år.

Kvalitetsjusterade levnadsår (QALYs)

Vissa åtgärder har som effekt att de som påverkas kan leva vidare i stort sett som tidigare. En brandvarnare eller dubbdäck på bilar istället för sommardäck kan ha sådan effekt. Andra åtgärder, som bilbälten eller krockkuddar, medför att konsekvensen istället för

dödsfall blir invaliditet, istället för invaliditet svår skada etc. Det är således viktigt att ta hänsyn till vad det är för liv som människan "räddas" till. Inom hälso- och sjukvården har man sedan 1970-talet arbetat med att utveckla mått som tar hänsyn till både den förlängda livstiden och kvaliteten på denna. Man använder där ibland termen "kvalitetsjusterade levnadsår" (quality adjusted life years, eller QALYs). Den mest kända och använda metoden är den som utvecklats av Bush med flera (1973). Utgångspunkten för detta index är en värdering av olika funktionsnivåer. Bush ansåg att rörlighet, fysisk och social aktivitet var de tre dimensioner som man kunde begränsa beskrivningen till. Fullständig rörlighet (man kan resa obehindrat), fullständig fysisk aktivitet (man kan gå obehindrat) och bra sociala kontakter tilldelades vikten 1,00 medan död fick vikten 0,00. En panel bestående av läkare och medicine studerande (andra författare har låtit till exempel patienter med aktuella sjukdomstillstånd ingå i eller utgöra panelen) fick i undersökningen tilldela beskrivna sjukdomstillstånd olika vikter mellan 0 och 1. Man kan då tänka sig att lägga in troligt förlopp vad gäller QALYs för en grupp utan åtgärd och jämföra med det troliga förloppet med en viss insatt åtgärd. Genom att relatera kostnaden för åtgärden till skillnaden i QALYs kan man få ett värde per kvalitetsjusterat levnadsår precis som vi ovan har diskuterat värde per statistiskt liv. Exempel på värden per QALY finns i till exempel Torrance (1986).

8. Slutsatser

Många skadas och dör årligen på grund av olyckor av olika slag. Vi kan sänka dessa olycks- och dödstal genom olika åtgärder. Vad vi *kan* göra och *bör* göra skiljer sig dock åt. Vi kan inte ha som norm att göra allt som är tekniskt möjligt, eftersom detta blir ytterst resurskrävande och vi vill att resurserna i samhället även skall användas till att producera annat. Vi kommer därmed in på frågan om hur mycket det får kosta att rädda ett liv eller minska personskador. Vår diskussion gäller inte identifierade människors liv utan sänkta sannolikheter för skada eller död (ett så kallat statistiskt liv) för stora grupper, där vi kanske känner ålders- och könsfördelning, men inte så mycket mer. Detta hindrar inte att en insatt åtgärd kan rädda ditt eller mitt liv.

Två metoder har dominerat när det gäller att skatta ett värde på ett statistiskt liv. Den ena är produktionsbortfallsansatsen. Den andra är att genom betalningsvillighet eller kompensationskrav – antingen direkt i intervjuer eller indirekt genom fattade beslut – härleda ett värde. Produktionsbortfallsmetoden kritiserades här för dess låga validitet, det vill säga att den inte mäter det som är relevant, vilket däremot betalningsvillighetsberäkningarna gör. De båda vari-

anterna när det gäller att skatta betalningsvillighet (intervjuer eller fattade beslut) har sina fördelar och nackdelar. Resultat från väl gjorda studier av båda slagen bör kunna användas.

Resultat har redovisats från vad som bedömts vara väl gjorda betalningsvillighets- eller kompensationskravsundersökningar. Uttryckta i 1999 års priser ligger dessa värden mellan drygt 20 miljoner och knappt 50 miljoner kronor per statistiskt liv.

I praktiken (hos vägmyndigheter, strålskyddsorgan, flygsäkerhetsmyndigheter) är värde per statistiskt liv det dominerande måttet. Det finns dock starka teoretiska och empiriska skäl att istället mäta per levnadsår eller, för att vara mer specifik, per förlängt antal levnadsår diskonterade till nuvärde. Detta kan exemplifieras med vägtrafiken i Sverige. År 1998 dog 518 personer med en medelålder på cirka 45 år i vägtrafikolyckor i Sverige. En 45-åring har en återstående förväntad livslängd på cirka 35 år, eller 33 år för män och 37 för kvinnor (Statistisk Årsbok, 1997). Nuvärdet av 35 år är med räntan 4 % (den ränta Vägverket för närvarande använder) cirka 18,5 år. Intervallet 20–50 miljoner kronor per statistiskt liv motsvarar 1,1–2,7 miljoner kronor per diskonterat (4 % ränta), förlängt levnadsår. Eftersom det angivna intervallet ligger högt i relation till de värden svenska myndigheter (till exempel Vägverket och SSI) använder, kan kanske 1 miljon kronor (1999 års priser) per diskonterat förlängt levnadsår vara ett rimligt värde. Det är viktigt att påpeka att dessa värden gäller grupper med vissa karaktäristika, till exempel låg initialrisk, som inom bland annat vägtrafiken, arbetslivet och flygtrafiken. Är initialrisken väsentligt högre, vilket kan gälla till exempel svårt sjuka inom intensivvården, bör andra och högre värden gälla.

Avslutningsvis påpekades också det önskvärda i att skaffa ännu bättre mått än statistiska liv och återstående levnadsår. Ett intressant exempel på ett sådant försök är att mäta i termer av kvalitetsjusterade levnadsår, så kallad QALYs. I detta mått försöker man väga samman både antal år och livskvaliteten på dessa år. Vilka aspekter som skall bedömas och vilka vikter dessa skall ha råder det dock stor oenighet om, varför den praktiska användningen bör vänta tills större enighet har nåtts.

Bilaga 6.

Nollvisionen inom vägtrafiksäkerhetsområdet

1. Utveckling och mål

I Sverige har den så kallad nollvisionen antagits av riksdagen i oktober 1997. I propositionen 96/97:137 från maj 1997, vilken bifölls av riksdagen i oktober samma år sägs: ”Det långsiktiga målet för trafiksäkerheten föreslås vara att ingen dödas eller skadas allvarligt till följd av trafikolyckor inom vägtransportsystemet.”²⁹ Som delmål har man i det nationella trafiksäkerhetsprogrammet angett högst 400 dödade och 3.700 svårt skadade år 2000 (VTI-aktuellt, 1997). Ytterligare ett etappmål anges i prop 1997/98:56, nämligen att antalet döda i vägtrafiken år 2007 skall vara hälften av antalet år 1996, vilket motsvarar cirka 270 döda år 2007.

Utvecklingen sedan 1985 visas i tabell 1. Siffrorna bygger på polisrapporter. Antalet döda anses mäta det ”verkliga” antalet med ett litet bortfall, storleksordningen är 1 %. (Här finns dock problem med att en del dödsfall – med tanke på orsak och på de åtgärder som kan påverka antalet – borde rubricerats som självmord istället.) För svårt skadade, och än mer för lindrigt skadade, är bortfallet mycket stort i den officiella statistiken. Eftersom målen i nollvisionen är knutna till den officiella statistikens polisrapporterade fall är det dock inte befogat att göra något försök till omräkning här.

Tabell 1
Dödade, svårt och lindrigt skadade i vägtrafiken i Sverige 1985–1998(99).

År	dödade	svårt skadade	lindrigt skadade
1985	808	5 814	14 857
1986	844	5 804	15 810
1987	787	5 423	15 044
1988	813	5 869	16 969
1989	904	5 790	17 741
1990	772	5 501	16 996
1991	745	4 832	16 225
1992	759	4 705	16 022
1993	632	4 334	15 407
1994	589	4 221	16 862
1995	572	3 965	17 208
1996	537	3 837	16 973
1997	541	3 917	17 363
1998	518	3 912	17 278
1999	590	–	–

Källa: Statistisk Årsbok, respektive år, samt för siffrorna 1997–99, SIKA (1999).

29. Riksdagsskrivelse 1997/98:11

En grov sammanfattning av utvecklingen visar att antalet dödade i vägtrafiken låg relativt stabilt på cirka 800 per år under perioden 1985–92 (med 1989 som ett undantag). Därefter minskade antalet med cirka 20 % åren 1992–94. En fortsatt minskning har lett till att antalet trafikdödade under de senaste sex åren har stabiliserat sig runt cirka 550 per år. Också för de svårt skadade har en motsvarande minskning ägt rum. Under perioden 1985–1990 låg det årliga antalet på cirka 5.600, för att sedan relativt snabbt falla i den lågkonjunktur vi hade 1991–93 i Sverige. Under de senaste fem åren har gruppen svårt skadade stabiliserat sig strax under 4.000 personer per år.

Den mycket starka nedgången i början av 1990-talet sammanfaller med en kraftig konjunkturedgång, det vill säga både en minskning av hushållens disponibla realinkomster och ökad arbetslöshet. Detta gjorde att färre unga förare med nytagna körkort kom ut i trafiken. Hur stor del av minskningen som kan förklaras av detta är dock osäkert.

För att kunna närma sig nollvisionen har Vägverket för en femårsperiod fått 900 miljoner kronor. Vägverkets anslag i den så kallad nationella investeringsplanen för nybyggnation under 10 år var 30 miljarder kronor. (Svensk Vägtidning 5–6, 1998.) Detta belopp är nu något reducerat.

Låt oss nu först diskutera hur vi skall tolka vad riksdagen och vad olika beslutsfattare inom Vägverket har sagt. Är det fråga om ett mål eller en vision? Vad är det i så fall för skillnad? Ytterligare en tolkning, som ibland framförs, är att det där ingenting betyder. Sådant tar ingen vettig människa på allvar, får man ibland höra.

Efter en kommentar till hur detta skall tolkas följer ett avsnitt om hur man på bästa sätt skall nå noll dödade och skadade och slutligen något om vilka konsekvenser en sådan strävan får för samhället.

2. Noll döda och svårt skadade i vägtrafiken: en vision, ett mål eller tomt prat?

2.1 EN VISION?

Enligt Nationalencyklopedin kommer ordet från latinets *visio* och betyder 'syn' eller 'uppenbarelse'. Första person singularis av verbet *visio* heter *video*, vilket betyder 'jag ser'.

En vision innebär, i min tolkning, att man ser ett framtida lycko-land framför sig – här vägtrafik utan dödsfall och svårare personskador. I visionens natur ligger att den antingen inte säger något om hur man skall nå dit eller att man tror att något mirakel skall möjliggöra visionen. Det mirakel som här ligger närmast till hands är väl att den framtida teknikutvecklingen för oss dit. Det är givetvis tillåtet för centrala beslutsfattare inom vägtrafiksäkerhetsområdet att, likt medeltida helgon, ha uppenbarelser, i det moderna fallet om en

framtid utan dödade och svårt skadade, men i det praktiska trafiksäkerhetsarbetet är det till föga hjälp.

Beslutsfattare inom Vägverket är inte de första visionärerna. Bortser vi här från de medeltida helgonen så kan vi konstatera att Karl Marx redan för 150 år sedan hade en vision om ett framtida lyckorike, som han kallade det kommunistiska samhället. Han såg detta samhälle som slutstationen i människans årtusendelånga resa. Resan hade börjat i antikens *slavsamhälle*. Under medeltiden hade människorna gått in i *feodalsamhället* och med industrialismen på Marx egen tid kommit till *det kapitalistiska samhället*. Även detta skulle med nödvändighet – beroende på den tekniska utvecklingen, ”produktivkrafterna” – försvinna och ersättas med *ett socialistiskt samhälle*, vilket var den näst sista stationen på den långa resan. Vid slutstationen – *det kommunistiska samhället* – hade staten vittrat bort och all hushållning skulle ske efter principen ”från envar efter hans förmåga, till envar efter hans behov”. Marx insåg att hushållning efter denna princip kräver en helt ny människa, vad han kallade den kommunistiska människan.

I tillgängliga skrifter om nollvision/nollmål är det svårt att utläsa att det skulle handla om en uppenbarelse, en framtida utopi, något att drömma om. Jag kan inte heller se att man där, likt Marx, tror på en historisk nödvändighet, där till exempel den tekniska utvecklingen gör att man automatiskt kommer att nå ett sådant samhälle.

2.2 ETT MÅL?

Ur tillgängligt material tycker jag framgår att vi i samhället ständigt bör genomföra åtgärder, utifrån givna tekniska förhållanden, för att successivt närma oss noll dödade och skadade. Man anger också väl preciserade delmål: 400 dödade år 2000 och 270 år 2007.

Såvitt jag kan förstå är det inte ”en stad ovan molnen”, en utopi eller vision, som exempelvis VV avser, utan något som vi både kan och bör sträva efter, det vill säga *ett mål*.

2.3 TOMT PRAT?

Vid diskussioner om den så kallade nollvisionen har ibland invändningar framförts om att man inte skall ta denna vision på allvar, utan att det bara är något som man säger. Om det skulle vara ett till intet förpliktigande ord, som politiker och andra beslutsfattare använder i sina tal, tycker jag att det vore ännu mer upprörande. Att säga sådant som man inte menar bör man avhålla sig från, särskilt om det gäller viktiga saker som liv eller död och speciellt om man som central beslutsfattare inom området har till uppgift att påverka sådana faktorer.

2.4 SLUTSATSER

Tre tolkningar av nollvisionen-nollmålet har nu diskuterats. En tolkning var att det är *en vision* i en religiös eller utopisk betydelse, ”en stad ovan molnen” eller i den historiska utvecklingens materiella för-längning. Att tro på att mirakel eller utvecklingen i sig skall lösa våra problem kan lätt leda till allmän passivitet och blir då kontraproduktivt. Tron att ”den tekniska utvecklingen löser allt” är bara en illusion.

Den tredje tolkningen – *tomt prat* – innebär att budskapet om noll döda och skadade kan ses som ett slags ”opium för folket”, men inte bör tas på allvar av ”oss upplysta”, som verkligen förstår hur det förhåller sig. En sådan tolkning står i kraftig motsats till min, och säkerligen många andras, demokratiska grundsyn och etiska värderingar gällande sanning och lögn.

Den andra tolkningen, att det handlar om *ett mål*, är såvitt jag kan bedöma den mest gynnsamma för beslutsfattarna inom vägtrafikens säkerhetsområde. Visserligen är målet oprecist när det gäller tidpunkten, ambitionsnivån extremt hög och medelskraven diffusa, men beslutsfattarna betraktar ändå detta som ett bland många andra mål i samhället. Denna tolkning är inte bara den för beslutsfattarna mest gynnsamma, utan det finns också en hel del som stöder den. Man anger till exempel preciserade delmål för antal döda och svårt skadade. Man redovisar ett antal medelsområden, visserligen utan närmare precision. Man nämner inte explicit att tekniken kommer att lösa allt.

Jag kommer därför att fortsättningsvis utgå från att man menar allvar, att det inte är tomt prat, och att det yttersta *målet* för trafiksäkerhetsarbetet är noll dödade och svårt skadade i vägtrafiken. Låt oss med denna utgångspunkt först se vilken metod som bör användas för att prioritera bland olika tänkbara åtgärder och därefter försöka bedöma vilka konsekvenser för samhället det får att söka uppnå målet.

3. Metod

3.1 ALLMÄNT

För att få ned antalet dödade och svårt skadade i vägtrafiken är många åtgärder tänkbara. Åtgärderna kan vara inriktade på att ändra vägar, fordon, trafikanter, miljön runt vägar, hastigheten på vägar och så vidare.

För alla dessa åtgärder gäller (åtminstone) tre viktiga förhållanden:

1. De medför någon form av uppoffring (kostnad) för samhället,
2. De har oftast andra konsekvenser än direkt åtgärds-kostnad och ändrad trafiksäkerhet,

3. Olika åtgärder kan kraftigt skilja sig åt när det gäller vilka i samhället som bär kostnaderna eller får fördelarna.

I figur 1 har vi med ett så kallat T-konto försökt visa detta. Till vänster har vi samhällets kostnader i form av arbetsinsats, kapitalslitage, materialförbrukning, energiåtgång m.m. för någon åtgärd. Bygger vi om en väg är det lätt att förstå vad vi mäter till vänster. Sänker vi hastighetsgränser kräver åtgärden omskylltning, information, kanske är den också förenad med ökad övervakning från polisens sida. Lagstiftar vi om längre förarutbildning måste mer resurser både vad gäller körskolor, individernas inlärningstid och kanske också statliga kontrollorgan sättas in, för att åtgärden skall kunna genomföras.

Till höger mäter vi, förutom den förmodade trafiksäkerhetseffekten, även andra effekter som ändrad restid, bensinförbrukning med mera. En motorväg istället för en konventionell väg kan innebära att såväl trafiksäkerheten ökar som att restiden sjunker. Sänkta hastighetsgränser medför dock att den (troligen) positiva trafiksäkerhetseffekten är förenad med en ökad restid. Vi kan då uppfatta den längre restiden som en kostnad och föra över den till vänster del av kontot. Alternativt kan vi göra en nettoberäkning av de ytterligare posterna sammanfattade med B i figuren nedan. Vilket vi gör spelar givetvis ingen roll, om vi är intresserade av åtgärdens nettokostnad, det vill säga A–B i figuren.

Figur 1
T-konto som visar nettokostnader för en trafiksäkerhetsåtgärd.

–	+
<p>A {</p> <ul style="list-style-type: none"> Arbete Energi Kapital Material 	<p>B {</p> <ul style="list-style-type: none"> Färre dödade och skadade Minskade materiella skador Ändrad restid Ändrad drivmedelsåtgång Miljöeffekter

För att bedöma hur kostnadseffektiv en åtgärd är i samhället måste vi mäta A minus B (= nettokostnaden) i relation till trafiksäkerhetseffekten. En åtgärd som kostar 10 miljoner kronor per ”räddat” statistiskt liv³⁰ är mer kostnadseffektiv än en åtgärd som kostar 15 miljoner kronor. För att nå ett visst mål bör vi således prioritera sådana åtgärder efter kostnadseffektivitet, till exempel 400 dödade plus 3.700 svårt skadade år 2000, med så liten uppoffring för samhället

30. Statistiskt liv är ett begrepp som används av Vägverket. Om vi i en kommun med 100.000 invånare sänker den årliga dödsrisken från 0,00020 till 0,00019 genom någon åtgärd har vi ”räddat” ett statistiskt liv. (Citationstecknen runt räddat skall visa att vad vi gör är att förlänga livet, knappast räddar det. Alla kommer vi att dö.)

som möjligt. (För en mer uttömmande diskussion av hur risken för personskador och dödsfall värderas, se bil. 5.)

Nu har vi behandlat de två första punkterna av de tre vi inledningsvis satte upp i detta avsnitt om metod. Den tredje punkten berör vilka som får fördelar, och vem eller vilka som får bära kostnaderna. För samhället i dess helhet kan vi tänka oss att det är likgiltigt hur stor andel av nettokostnaden som Vägverket, kommunen eller trafikanten bär. Om vi inte ser det så kan vi säga att en krona hos Vägverket, kommunen eller trafikanten värderas olika. I så fall måste vi använda någon omräkningskoefficient som säger att en trafikantkrona är värd till exempel 75 "Vägverksören", precis som vi räknar med att en US-dollar är värd cirka 8 SEK.³¹ Jag kommer i fortsättningen här att utgå från att det är samhällsekonomiska överväganden som gäller och att, för enkelhets skull, en krona är lika mycket värd hos de olika aktörerna. (Fördelningsfrågorna behandlas mer utförligt i kap. 9.)

Det är dock viktigt att påpeka att problem kan uppstå här, eftersom vi har olika "budgetar" att ta resurser från. Hastighetsbegränsningar i kombination med ökad övervakning är relativt "billiga" för Vägverket (och gäller framförallt omskytning och viss information) medan de kostar mer för polisen (fler hastighetskontroller) och troligen mest för trafikanten (ökad restid). Ombyggnad av en 90-väg till motorvägsstandard kostar mycket för Vägverket, knappast något för polisen och innebär att trafikanten förutom ökad trafiksäkerhet också får tidsvinster. Om åtgärder som drar mycket resurser från Vägverkets budget också visar sig vara kostnadseffektiva från samhällets synpunkt, kan budgetrestriktioner sätta stopp tidigare, än om åtgärden innebär stora uppoffringar för trafikanterna i form av förlängda restider. Ökade restider sänker välfärden för trafikanterna men har inte några påtagliga budgeteffekter.

3.2 SAMMANVÄGNING AV OLIKA SKADEKATEGORIER

Statsmakternas mål är uttryckta för två kategorier: för antal dödade och för svårt skadade.³² En stor svårighet med prioritering enligt ovannämnda kostnads-effektmetod uppstår när vi lämnar den endimensionella beskrivningen av målet. Då måste vi ta hänsyn till att åtgärder, som är effektiva när det gäller att minska antalet döda, kanske hamnar längre ned i prioriteringslistan, när det gäller de svårt skadade.

31. I bilaga 4 om cb-analys diskuteras mer om skillnader mellan en krona i trafikantens hand och en krona hos till exempel en myndighet.

32. Man får väl utgå från att även färre lindrigt skadade har ett värde, men att man inte satt målet till 0 för denna grupp. Hur vi skall bestämma värdet för de lindrigt skadade får vi återkomma till.

Enligt tabell 1 går det cirka 7 svårt skadade per dödad. Delmålet år 2000 motsvarar emellertid 9,25 svårt skadade per dödad (3.700 svårt skadade i relation till 400 dödade). Detta måste till att börja med innebära en relativt sett kraftigare minskning av dödsfallen än av de svårt skadade. Bortser vi från delmålet skulle vi kunna säga att det i genomsnitt går 7 svårt skadade per dödad för att nå nollmålet för båda kategorierna.

Ytterligare en intressant information är den relation Vägverket i sina explicita olycksvärden har mellan en svårt skadad och en dödad. Denna kvot har värdet 6 (Mattsson, 1991).

Bortser man från delmål, och tänker sig att om dödade är lika prioriterade i relation till svårt skadade under hela perioden, skulle värdet 7 alltså kunna tillämpas. Uttryckt på annat sätt skulle en svårt skadad vara värd 0,14 av en dödad. En förväntad effekt på till exempel 2 färre dödade och 10 färre svårt skadade skulle då kunna omräknas till 3,4 ”dödsfallsekvivalenter”. Prioriteringen blir att åtgärder med lägst nettokostnad per ”dödsfallsekvivalent” genomförs först.

Hur gör vi då med de lindrigt skadade. En möjlighet är naturligtvis att acceptera det värde Vägverket sätter på de (polisrapporterade) lindrigt skadade, det vill säga för närvarande cirka 60.000 kronor. En invändning mot detta värde är att när man efter några år måste använda allt dyrare åtgärder för att minska antalet dödade och svårt skadade borde kanske även värdet på lindrigt skadade öka. Att de lindrigt skadade inte inkluderas i nollvisionen måste väl tyda på att de inte är lika viktiga att åtgärda som de allvarigare skadekategorierna. En tänkbar lösning är därför att acceptera värdet 60.000 kronor för varje minskning av de av polisen rapporterade lindrigt skadade.

För miljöeffekter (buller, NO_x, SO₂ m.m.) accepterar vi de priser Vägverket använder sig av. Vi kan nu i princip beräkna *samhällets nettokostnad per dödsfallsekvivalent* för en mängd tänkbara trafiksäkerhetsåtgärder och sedan genomföra åtgärder så, att vi börjar med de billigaste och successivt går mot de dyrare.

3.3 ÅTGÄRDER SOM ÄR ÖMSESIDIGT BEROENDE (INTERDEPENDENTA) ELLER SOM UTESLUTER VARANDRA

Många av åtgärderna påverkar varandra, en del förstärker den andra åtgärdens effekt och andra försvagar den. En del åtgärder försvagar ömsesidigt varandras effekt så kraftigt att man kan säga att de utesluter varandra. Om man tänker sig att förbättra trafiksäkerheten i samma plan vid korsningar mellan väg och järnväg, där det för närvarande endast finns ljussignaler, kan man antingen tänka sig bommar som tillskott till ljussignalerna eller att bygga planskilda kors-

ningar. Bygger man en planskild korsning (åtgärd X) får man säga att det utesluter bommar på samma ställe (åtgärd Y). Trafiksäkerhetsprogrammet måste då innehålla restriktionen ”om X så ej Y” och ”om Y så kraftigt reducerad effekt för X”.

Att påverka trafiksäkerheten längs en väg med viltstängsel (åtgärd Z) eller stationär vägbelysning (åtgärd V) är ytterligare ett exempel på interdependenta åtgärder. I detta fall bör effekten av Z försvagas om V är genomförd och på motsvarande sätt blir effekten av vägbelysning (V) mindre om det redan finns viltstängsel (Z). I programmet bör kombinationsåtgärden viltstängsel plus vägbelysning (Z+V) införas. Själva åtgärds-kostnaden för Z+V bör ofta helt enkelt bli summan av kostnaden för Z och V. Däremot blir effekten mindre av till exempel viltstängsel, om det finns en vägbelysning, jämfört med om det inte skulle finnas någon. Marginaleffekten av viltstängsel, om vägbelysning finns, motsvarar det antal skadade och dödade vi får vid båda åtgärderna minus vad vi skulle ha fått, om bara vägbelysningsprojektet genomförts.

För interdependenta projekt som förstärker eller försvagar varandras effekter bör separata beräkningar alltså göras för de projekt som ingår, plus beräkningar för kombinationer av projekt. Förstärker projekten varandras effekter, vid oförändrade eller lägre nettokostnader, kommer kombinationsprojekten att genomgående vara mer kostnadseffektiva än delprojekten.

4. Nollmålet konsekvenser

Hittills har vi behandlat hur ett program bör utformas inom vägtrafikens säkerhetsområde för att uppfylla nollmålet. Vad vi har gått igenom är helt enkelt hur man utformar en så kallad kostnads-effektanalys. Av någon anledning anser man sig inte kunna värdera fördelarna i monetära termer (till exempel SEK) i en sådan. Man har istället uttryckt fördelarna som mål i kvantitativa termer, till exempel ”minska koldioxidutsläppen med 40 % under en 10-årsperiod”, ”minska antalet dödade och skadade (både svårt och lindrigt) med 25 % under 1990-talet”. Det senare var ett mål som statsmakterna antog för trafiksäkerhetsarbetet i Sverige under 1990-talet (prop. 1989/90:100, bil. 8, s. 52).

Att genom sådana mål styra resursinsatserna är inget ovanligt när det gäller effekter som svåra att värdera, som bättre miljö eller färre dödade och skadade. Det ovanliga här är att målet sätts till 0. Det mål som riksdagen har tagit tål att citeras igen: ”Det långsiktiga målet för trafiksäkerheten föreslås vara att ingen dödas eller skadas allvarligt till följd av trafikolyckor inom vägtransportssystemet.”

Hur skall vi då tolka uttrycket ”Det långsiktiga målet” i ovanstående citat? Att det inte får tolkas som en eller ett par mandatperioder för riksdagsledmöter är väl uppenbart. Skall det vara ett mål som

skall påverka oss får det å andra sidan knappast handla om 100 år. Jag har inte lyckats hitta någon ens ungefärlig precisering av, eller diskussion om när detta mål skall vara uppnått. I det informationsmaterial som skickades ut till alla hushåll under våren 1998 betonas "nollvisionen – för våra barns skull". Detta inbjuder till flera tolkningar. En är att barn är speciellt utsatta i trafiken, och att dessa i första hand gynnas av detta. En annan är att våra barn skall hinna uppleva att nollvisionen förverkligas. Skall man kalla nollvisionen för ett mål anser jag att åtminstone någon nu levande person, helst ganska många av oss, bör kunna erfara att målen uppfylls. En bedömning blir då att målet skall vara uppnått inom (kortast) en eller (längst) två generationer, det vill säga inom 30 till 60 år.

De åtgärder som anges i prop. 1996/97:137 är varken många eller speciellt omfattande. Man nämner sådant som att maximal hastighet bör uppgå till högst 30 km/t inom tätbebyggt område vid så kallad blandtrafik, lagstiftning om cykelhjälm, och rikstäckande luftburen ambulanstrafik. Man säger också att Vägverket aktivt skall driva kommunala planeringsfrågor om trafik och bebyggelse.

Inom detta sista område finns mycket att göra, t.ex. när det gäller att separera olika trafikslag från varandra (bilister, mopedister, cyklister, fotgängare, med flera). Detta kräver stora ombyggnader av våra städer. Hur Vägverket med blygsamma "extrapengar" skall kunna få kommuner med ansträngda ekonomier att satsa på detta nämns det inget om.

Vad är det då för typ av åtgärder som kan förväntas minska antalet dödade och skadade? För att få en indikation till hur den frågan skall besvaras kan vi se efter i vilka sammanhang vägtrafikolyckor med personskador inträffar.³³ Av cirka 3.300 olyckor med personskada 1996, där det dog 537 personer och 3 837 blev svårt skadade, svarade singelolyckor med motorfordon för cirka 20 %, olyckor mellan motorfordon för cirka 40 %, MC- och mopedolyckor för vardera 5 %, cykelolyckor för 20 % och olyckor med gående för 10 %. Singelolyckorna med motorfordon svarar för cirka 33 % och olyckor mellan motorfordon för 34 % av samtliga dödsolyckor.

MC-olyckor med personskada är ungefär lika vanliga inom som utanför tätbebyggda områden. För mopedolyckorna gäller att drygt 75 % av dem sker inom tätbebyggt område, medan motsvarande tal för både cykel- och fotgängarolyckor är cirka 90 %. En stor andel av olyckorna utanför tätbebyggt område sker på vägar med hastighetsgränser på 70 eller 90 km/t.

Förslagen om cykelhjälm kan lindra effekten av cykelolyckor. Likaså kan åtgärder som separerar skyddade och oskyddade trafikanter från varandra minska cykel-, moped- och fotgängarolyckor-

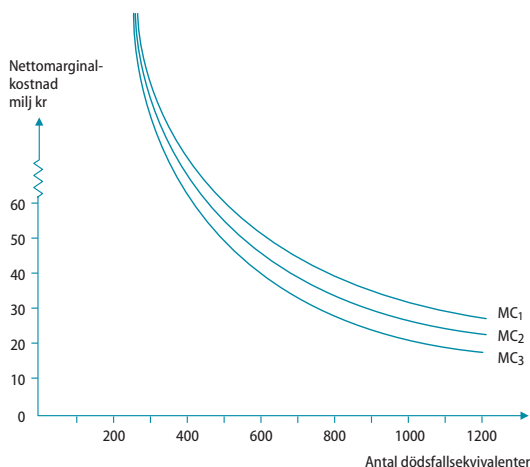
33. Uppgifterna i detta och följande stycke kommer från SCB/SIKA, Trafikskador -96.

na. Men den stora mängden olyckor som innebär att förare och/eller passagerare skadas vid singelolyckor eller vid olyckor mellan motorfordon påverkas inte av detta. De mer allvarliga av dessa olyckor minskar inte heller särskilt mycket av att man sänker hastigheten till 30 km/t vid ”blandad tätortstrafik”. För att påverka de många olyckorna med allvarliga personskador krävs andra åtgärder, till exempel att bygga om vägkorsningar, bygga mitträcken, fler motorvägar eller motortrafikleder, fler viltstängsel, och att sänka hastighetsgränserna utanför tätorterna.

Dessa åtgärder innebär dock stigande, och relativt snart kraftigt stigande, nettokostnader. I expertgruppen för trafiksäkerhet (Hedman & Stenborg, 1991) räknade vi på vad som skulle krävas för att sänka antalet dödade från 800 till 600 och antalet skadade (både svårt och lindrigt) från cirka 23.000 till cirka 18.000 från 1990 till år 2000. Vi konstaterade att nettokostnaderna steg per dödsfallsekvivalent och att de åtgärder som enligt våra beräkningar var precis nödvändiga för att nå målet motsvarade en kostnad på något över 20 miljoner kronor (i 1999 års priser) per dödsfallsekvivalent.

Vi har nu nått det mål som var uppsatt – till viss del genom sämre inkomstutveckling och mindre ökning av trafikarbetet än vad som fanns i expertgruppens huvudprognos – och skall således gå vidare mot 400 dödade år 2000 och sedan mot allt lägre antal. Med expertgruppens beräkningar från 1990 och med stöd av det resonemang vi fört ovan har vi anledning att tro att nettokostnaden per dödsfallsekvivalent kommer att stiga, och stiga brant. Detta visar vi i figur 2. Kostnadskurvan (MC_1 , ”marginal cost”) är en ”nettomarginalkostnadskurva”, som visar den samhälleliga kostnadsökning som en minskning med en dödsfallsekvivalent leder till. Räknar vi med sju svårt skadade per dödsfallsekvivalent har vi för närvarande cirka 1.100 dödsfallsekvivalenter fördelade på 550 dödade och 3.700 svårt skadade.

Figur 2
Principiell bild av
nettomarginalkostnaden per
dödsfallsekvivalent.



Låt oss gå från dagens siffra, cirka 1.100 dödsfallsekvivalenter, mot ett lägre antal, det vill säga åt vänster i figur 2. Långt innan vi når 0, troligen innan vi ens når 550 dödsfallsekvivalenter, det vill säga hälften av dagens siffra, kommer nettokostnadskurvan att gå mycket brant uppåt. För att kunna minska antalet dödade och svårt skadade får vi nettokostnader på 50, 70, 100 miljoner kronor per dödsfallsekvivalent och kanske ännu högre.

Visserligen kan bättre teknik i framtiden medföra förändringar. Vi kan tänka oss ny teknik för att konstruera trafiksäkrare fordon, bygga säkrare vägar, och kanske också att utbilda säkrare trafikanter, och att allt detta kommer att leda till att nettomarginalkostnadskurvorna förskjuts nedåt. Om MC_1 gäller i början på 2000-talet så kommer kanske MC_2 att gälla under 2010-talet och MC_3 under 2020-talet osv. Ser vi i ”backspeglarna” och tror att vi därifrån kan säga något om framtiden borde vi dock knappast tro på några revolutionerande förändringar. Den största förändringen kanske kommer att gälla fordonen, medan sättet att bygga vägar och utbilda människor inte kommer att dramatiskt förändras. Som vi tidigare påpekat är det knappast troligt att den tekniska omvandlingen blir så kraftig att MC -kurvan kraftigt förskjuts nedåt. Vi bör inte vänta oss ett sådant mirakel.

Två viktiga frågor måste nu besvaras

Varför nollvision bara för vägtrafiksäkerheten?

Samma individer som påverkas av ökad vägtrafiksäkerhet skulle också påverkas av ändrad flygsäkerhet, ändrad brandsäkerhet, ändrad säkerhet på arbetsplatserna och ändrad säkerhet i hemmet. Det finns väl inget skäl till varför målet för vägtrafiksäkerheten skulle skilja sig från målet inom andra sektorer. Konsekvensen av detta blir att nollvisioner borde gälla även inom sådana områden. Även där gäller kraftigt stigande nettomarginalkostnadskurvor. Att närma sig – vi kommer aldrig att nå dit – nollmålet inom alla dessa områden kommer således att bli mycket dyrt för samhället.

Vi människor vill i allmänhet ha betydande säkerhet i vårt arbetsliv, i trafiken, när det gäller bränder etc. Däremot är vi inte villiga att satsa allt på detta. Vi har också andra mål, t.ex. att äta bra, att bo bra, att snabbt kunna förflytta oss m.m.

Karl-Olof Hedman, som är forskningschef på VTI, har i en artikel angående nollvisionen formulerat sig på följande vis (Hedman, 1997): ”... om vi någorlunda snabbt skall komma ned till riktigt låga döds- och skadetal kommer det bland annat att krävas avsevärda investeringar i väg- och gatunätet (motorvägar, räckan och separeningsåtgärder m.m.), och fordonsåtgärder samt kraftiga hastighetsreduktioner. Det sistnämnda är knappast realistiskt, eftersom man

då får stora problem med acceptans och avsevärda nackdelar vad gäller restider.”

Varför frågå individernas värderingar?

Vi har många belägg för att individerna inte värderar statistiska liv till oändliga belopp. Både intervjuundersökningar (så kallade contingent valuation-undersökningar) och undersökningar gällande fattade beslut (revealed-preferences, som ekonomerna kallar det) pekar på detta. (Se bilagorna 4 och 5 för närmare redovisning.) En av de personer som ägnat sig mest åt värdering av statistiska liv säger följande: ”Although the estimates of the risk-dollar trade-off vary considerably depending on the population exposed to risk, the nature of the risk, and similar factors, most of the reasonable estimates of the value of life are clustered in the \$3 to \$7 million range” (Viscusi, 1992, s. 73).” Omvandlade till svenska kronor (med valutakursen i november 1999) och i 1999 års prisnivå skulle detta motsvara cirka 27–63 miljoner. Men intervallet är baserat på undersökningar i USA med en inkomstnivå som överstiger den svenska. Eftersom värderingen ökar med stigande inkomst bör man ta hänsyn till inkomstskillnaden för att få svenska värden. Viscusi (1992, s. 28–30) anger en inkomstelasticitet på 1,0, vilket innebär att när inkomsten ökar med 1 % ökar också värdet per statistiskt liv med 1 %. Genomsnittsinkomsten per capita i USA är cirka 40 % högre än i Sverige. Det intervall Viscusi anger bör därför istället motsvara cirka 19–43 miljoner kronor (1999 års priser) i Sverige.

Detta olycksvärde kommer närmare det implicita olycksvärde vi i expertgruppen för trafiksäkerhet kom fram. Enligt våra beräkningar skulle krävas drygt 20 miljoner kronor per reducerat dödsfall eller statistiskt liv i 1999 års priser för att precis nå 600 dödade och 18.000 svårt och lindrigt skadade

En intervjuundersökning av 5.650 slumpmässigt utvalda svenskar i åldrarna 18–74 år har nyligen utförts. Resultaten har ännu inte publicerats, men i en arbetsrapport (Persson med flera, 1999, s. 25) anges följande förslag till nya värden för Vägverket i 1999 års priser:

Dödsfall	20,24 miljoner kronor
Svår skada	3,33 ”
Lindrig skada	0,30 ”

Vi ser alltså att både expertgruppen och intervjuundersökningen kommer fram till att ett dödsfall värderas till cirka 20 miljoner kronor och att ett svårt skadefall värderas till 1/6 av detta. Jämfört med det värdeintervall som Viscusi presenterade ovan, 19–43 miljoner kronor, skulle vi således i Sverige, när det gäller vägtrafiksäkerhet,

ligga i den nedre delen av ett rimligt intervall. Åtgärder som motsvarar cirka en fördubbling av detta värde skulle kunna motiveras. Utökad säkerhet därutöver skulle börja strida mot individernas egna värderingar och så småningom kraftigt avvika från dessa.

Det implicita olycksvärdet för nollmålet torde bli, om inte oändligt, så i alla fall oerhört högt. Den amerikanske nationalekonomen T.C. Bergstrom (1975) har formulerat detta på följande vis: "I know of no one who acts as if he subordinates all desire for other pleasures to maximizing his probability of survival."³⁴

Min slutsats är att det är svårt att se, att de olycksriskvärden som politiker och andra beslutsfattare genom nollmålet vill få igenom, skulle ha absolut företräde. I en demokrati bör man istället lyssna på vad representativa urval av individer uppger att sänkt olycksrisk kan vara värd. Nollvisionen får därför till sin konsekvens ett inslag av paternalism, som är främmande för ett nutida demokratiskt styrelseskick. Som mål bör man istället ange att alla åtgärder som innebär större fördelar än kostnader för samhället skall kunna genomföras, med samma värdering av ett statistiskt liv som majoriteten har, det vill säga i storleksordningen 20–50 miljoner kronor.

Vill man absolut ha mål som kvantifierar antalet dödade och svårt skadade kan man till exempel börja med 400 döda och 3.500 svårt skadade, men inte redan år 2000 utan kanske snarare år 2005 eller kanske till och med år 2010. Därpå bör man försöka räkna ut vad dessa marginella åtgärder har inneburit för nettokostnad per dödsfallsekvivalent. Ligger värdet inom vårt intervall kan ambitionsnivån för nästa period öka. Man bör dock göra motsvarande beräkningar för alla jämförbara sektorer, t.ex. flygsäkerhet, sjösäkerhet, arbets säkerhet m.fl.

34. Nollmålet motsvarar en så kallad lexikografisk metod för att fatta beslut. Den lexikografiska metoden motsvarar den som har bestämt dispositionen av ett lexikon. Alla ord som börjar på A kommer före de på B, som i sin tur föregår de som börjar på C etc. I fallet med nollmål – strikt tolkat – skall alla åtgärder som innebär störst effekt på antalet döda och svårt skadade genomföras först oavsett åtgärdernas inverkan på trafikanternas restid, bekvämlighet m.m. och oavsett miljöeffekter för samhället och också oavsett kostnaderna för åtgärden. För beskrivning av den lexikografiska metoden och för ytterligare kommentarer om nollmålet i den svenska vägtrafiken som en lexikografisk metod att fatta beslut se bilaga 3.

Litteratur

- Affärsvärlden, (1998), Nr 39.
- Ahlstrand, I., (1995), *Från särintresse till allmänintresse*, SNS.
- Akerlof, G., (1970), "The Market for Lemons", *Quarterly Journal of Economics*, August.
- Allais, M., (1953), "Le Comportement de L'homme Rationelle Devant le Risque: Critique des Postulats et Axiom de L'école Américaine", *Econometrica*, nr 21.
- Anand, P., (1993) *Foundation of Rational Choice under Risk*. Oxford UP.
- Arrow, K.J. & Lind, R.C., (1970), "Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions", *American Economic Review*, vol 60.
- Bell, D., Raiffa, H. & Tversky, A. (eds.), (1988), *Decision Making. Descriptive, Normative and Prescriptive Interactions*. Cambridge UP.
- Bergh, C., (1996), *Avgifter för onödiga automatlarm – en principal-agentstudie*. C-uppsats i nationalekonomi, Högskolan i Karlstad.
- Bergstrom, T.C., (1975), "Living Dangerously", i Okrent, D. (ed.) *Risk-Benefit Methodology and Application*. UCLA.
- Bergström, H., (1991), "Vem bryr sig om landets ekonomi?" *Dagens Nyheter* 7/11.
- Bernstein, P., (1996), *Against the Gods. The remarkable history of risk*. Jon Wiley.
- Birnbach, F., (1997), *Larmet går! En analys av heltid/deltid under dag och natt vid olika kommunstorlekar*. C-uppsats i nationalekonomi, Högskolan i Karlstad.
- Bush, J.W., Chen, M.M. & Patric, D.L., (1973), "Health Status Index in Cost Effectiveness: Analysis of PKU Program", i Berg, R.L. (ed.) *Health Status Indexes*.
- Cedervall, M. & Persson, U., (1988), *Vägtrafikolyckornas personskadekostnader*, Tekniska Högskolan i Lund.
- Cost-Benefit-Analysis*, (1994), Layard, R. & Glaister, S. (eds), Cambridge UP.
- Cropper, M.L. & Sussman, F.G., (1988), "Families and the Economics of Risks to Life", *American Economic Review*, March.
- Cyert, R. & March, J., (1963), *A Behavioral Theory of the Firm*.

- Dupuit, J., (1844, 1952), "On the Measurement of Utility of Public Works", *International Economic Papers*, vol 2.
- Eckstein, O., (1958), *Water Research Development*.
- Eckstein, O., (1959), "A Survey of the Theory of Public Expenditure Criteria", i *Conference on Public Finances: Needs, Sources, and Utilization*, National Bureau of Economic Research.
- Edwards, W., (1992), "Toward the Demise of Economic Man and Woman; Bottom Lines from Santa Cruz", i Edwards, W. (ed.) *Utility Theories: Measurement and Applications. Studies in Risk and Uncertainty*. Kluwer Academic Publishers.
- Ellsberg, D., (1961), "Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms", *Quarterly Journal of Economics*, 75.
- Elvik, R., (1988), *Ulykkeskostnader og verdien av undgåtte ulykker*. Notat 877, Transportøkonomisk institutt.
- Elvik, R., (1991), *Hva koster ulykkene samfunnet? Skadeforebyggende Forum*. Transportøkonomisk Institutt, Oslo.
- Englund, A. m.fl. (1998), *Trafiksäkerhet – en kunskapsöversikt*. Studentlitteratur och KFB.
- FB Engineering, (1991), *Norra Älvstranden. Riskanalys av farligt gods transporter på hamnbanan. Fas 3*.
- FOA, (1997), *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor*.
- Forsberg, M., (1998), *The Social Discount Rate. The Choice in Different Countries*. C-uppsats i nationalekonomi, Högskolan i Karlstad.
- Frantzych, H., (1998), *Uncertainty and Risk Analysis in Fire Safety Engineering*, Lund.
- Friedman, M., (1953), *Essays in Positive Economics*, Chicago UP.
- Garber, A.M. & Phelps, C.E., (1997), "Economic foundations of cost-effectiveness analysis", *Journal of Health Economics*, February.
- Gegax, D., Gerking, S. & Schulze W., (1985), *Perceived Risk and the Marginal Value of Safety*. Environmental Protection Agency.
- Gramlich, E.M., (1990), *A Guide to Benefit-Cost Analysis*, Prentice Hall.
- Gustafsson, P., (1997), *Kön, risk och olyckor. En forskningsöversikt*. SRV, FoU-rapport.
- Gutteling, J. & Wiegman, O., (1996), *Exploring Risk Communication*. Kluwer Academic Publishers.
- Hedman, L., (1999), *Att kommunicera risker*. SRV, FoU-rapport.
- Hedman, K-O., (1997), "Trafiksäkerhetsutvecklingen, målen och nollvisionen", *VTI-aktuellt*, nr 6.
- Hedman, K-O. & Stenborg, L., (1991), *Samhällsekonomisk prioritering av trafiksäkerhetsåtgärder. Huvudrapport*, TFB & VTI.
- Hendee, W., (1996), "Modelling Risk at Low Levels of Exposure", i Hahn, R.W. (ed), *Risks, Costs, and Lives Saved*. Oxford UP.

- Hellqvist, B., Juås, B., Karlsson, C., Mattsson, B. & Thompson, S., (1977), *Värdering av risken för personskador. En jämförande studie av implicita och explicita värden*, Högskolan i Karlstad.
- Hermansson, U., (1997), "System, modeller och grundbegrepp", i *Riskhänsyn i samhällsutvecklingen. Tre uppsatser om teorier och modeller*. SRV, FoU-rapport.
- Hicks, J.R. & Allen R.G.D., (1934), "A Reconsideration of the Theory of Values", *Economica*.
- Hicks, J.R., (1939), "The Foundations of Welfare Economics", *Economic Journal*.
- Hjalte, K., (1991), Bilprovningssåtgärder. I bil. 7, *Samhällsekonomisk prioritering av trafiksäkerhetsåtgärder. Beräkning*. TFB & VTI forskning/research rapport nr 7.
- Howard, R.A., (1992), "In Praise of the Old Time Religion", i Edwards, W. (ed.) *Utility Theories: Measurement and Applications. Studies in Risk and Uncertainty*. Kluwer Academic Publishers.
- Hurwicz, L., (1973), "The Design of Mechanisms for Resource Allocation", *American Economic Review*, nr 2.
- Jenni, K.E. & Loewenstein, G., (1997), "Explaining the "Identifiable Victime Effect", *Journal of Risk and Uncertainty*, nr 3.
- Jones-Lee, M.W., Hammerton, M. & Philips, P.R., (1985), "The Value of Safety: Results of a National Sample Survey", *The Economic Journal*, March.
- Jones-Lee, M.W., (1989), *The Economics of Safety and Physical Risk*, Basil Blackwell.
- Journal of Risk and Uncertainty (1999), nr 1-3, temanummer om hur man kan härleda människors preferenser.
- Juås, B., (1994a), *Brandvarnare i bostäder. Samhällsekonomisk lönsamhet*. Forskningsrapport 94:2, Högskolan i Karlstad (HiK).
- Juås, B., (1994b), *Handbrandsläckare i bostäder. Samhällsekonomisk lönsamhet*. Forskningsrapport 94:3, HiK.
- Juås, B., (1994c), *Sprinkler och automatlarm. Samhällsekonomisk lönsamhet*, Forskningsrapport 94:4, HiK.
- Juås, B., (1994d), *Räddningstjänst vid byggnadsbränder*, Forskningsrapport 94:7, HiK.
- Juås, B., (1995a), *Heta arbeten. En samhällsekonomisk bedömning av ändrade säkerhetsföreskrifter*, Forskningsrapport 95:13, HiK.
- Juås, B., (1995b), *Åtgärder mot anlagda bränder. Samhällsekonomiska lönsamhetsberäkningar*, Forskningsrapport 95:14, HiK.
- Juås, B., (1995c), *Tidsfaktorns betydelse vid räddningstjänstens insatser. En samhällsekonomisk bedömning*, Forskningsrapport 95:15, HiK.
- Juås, B. & Mattsson, B., (1994), "Economics of Fire Technology", *Fire Technology*, nr 4.
- Kahneman, D. & Tversky, A., (1979), "Prospect Theory: An Analysis of Decisions Under Risk", *Econometrica*, 47 (2).

- Kaldor, N. (1939), "Welfare Propositions of Economic and Interpersonal Comparisons of Utility", *Economic Journal*.
- Kaplan, S. (1997), "The Words of Risk Analysis." *Risk Analysis*, nr 4.
- Keeney, R.L., (1992), "On the Foundations of Prescriptive Decision Analysis", i Edwards, W. (ed.), *Utility Theories: Measurements and Applications*, Kluwer Academic Publishers.
- Keeney, R. & Raiffa, H., (1976), *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*, John Wiley & Sons.
- Krutilla, J. & Eckstein, O., (1958), *Multiple Purpose River Development*.
- Leibenstein, H., (1966), "Allocative Efficiency vs. X-efficiency", *The American Economic Review*, June.
- Lewis, H.W., (1980), "The Safety of Fission Reactors", *Scientific American*, March.
- Lichfield, N., (1966), "Cost-Benefit-Analysis in Urban Expansion. A Case Study: Peterborough", *Regional Studies*, vol. 3.
- Lichfield, N., (1968), "Economics in Town Planning: A Basis for Decision Making", *Town Planning Review*.
- Lindell, B., Malmfors, T., Sundström-Frisk, C., Swarén, U. & Wallinder, G., (1997), *Att rädda liv*. Riskkollegiets skriftserie, nr 7.
- Luce, R.D. & Raiffa, H., (1957), *Games and Decisions*. New York: Wiley.
- Machina, M.J., (1982), "Expected Utility Analysis without the Independence Axiom", *Econometrica*, 50.
- Mattsson, B., (1970), *Samhällsekonomska kalkyler*, Scandinavian University Books.
- Mattsson, B., (1979), *Lönsamhet från samhällets synpunkt*, Scandinavian University Books.
- Mattsson, B., (1988), *Cost-benefit kalkyler*. Esselte Studium.
- Mattsson, B., (1990), *Priset för vår säkerhet*, rapport till Riksrevisionsverket.
- Mattsson, B., (1991), *Samhällsekonomska beräkningsmetod*, TFB & VTI forskning 7:1, bilaga 1.
- Mattsson, B., (1994a), *Brandkår eller brandvarnare. En analys av möjligheterna att beräkna nyttan med och kostnaden för ändrad brandsäkerhet*, Forskningsrapport 94:1, HiK.
- Mattsson, B., (1994b), *Byggnadsutformning och brandsäkerhet. En samhällsekonomska studie*, Forskningsrapport 94:5, HiK.
- Mattsson, B., (1994c), *Hur ofta skall småhusen sotas? Samhällets kostnader och fördelar vid ändrade sotningsfrister*, Forskningsrapport 94:6, HiK.
- Mattsson, B., (1994d), *Räddningstjänstens försörjning med släckvatten*, Forskningsrapport 94:8, HiK.
- Mattsson, B., (1994e) *Självskyddsutbildning och brandsäkerhet*, Forskningsrapport 94:9, HiK.

- Mattsson, B., (1994f), *Vilken brandsäkerhet är lagom? Teori och praktik från nio områden*, Forskningsrapport 94:10, HiK.
- Mattsson, B., (1994g), "Hur ofta bör småhusen sotas?", *Ekonomisk Debatt*, nr 5.
- Mattsson, B., (1995a) *Optimal brandsäkerhet för samhället och för beslutsfattaren. En ekonomisk analys av skillnader, behov och val av styrmedel*, Forskningsrapport 95:16, HiK
- Mattsson, B., (1995b), *Sprinkler och automatlarm. En studie av beslutsfattandet i tio "branscher"*, Forskningsrapport 95:17. HiK.
- Mattsson, B., (1998), "Att värdera risker", i Grimvall, G., Jacobsson, P. & Thedéen, T. (red.) *Risker i tekniska system*, UR.
- Mattsson, B., (1998), *Hushållens innehav av handbrandsläckare. En beslutsfattarekonomisk studie*, FoU-rapport P21-236.
- Mattsson, B., (1999) *Gör räddningstjänsten rätt saker? En problem-, modell- och användarinriktad presentation av viss brandsäkerhetsforskning*. FoU-rapport P21-292, SRV.
- Mattsson, B. med flera, (1994), *Lagom brandsäkerhet. Kostnadsnyttoanalys och jämförelse mellan länder*, FoU-rapport P21-086, SRV.
- Mattsson, B., med flera, (1995), *Optimal Fire Safety. Cost-benefit-analysis and comparison of fire service costs in six countries*, Research report P21-098/95, Swedish Rescue Services Agency.
- Mattsson, B. & Sträng, D., (1996a), *Lagom brandsäkerhet 2*, FoU-rapport P21-137, SRV.
- Mattsson, B. & Sträng, D., (1996b), *Optimal Fire Safety 2. Cost-benefit-analysis and life-saving operations*, Research report P21-157, Swedish Rescue Services Agency.
- Mattsson, B. & Juås, B., (1997), "The Importance of the Time Factor in Fire and Rescue Service Operation in Sweden", *Accident Analysis and Prevention*, nr 7.
- McKean, R., (1958), *Efficiency in Government through Systems Analysis*.
- Meltzer, D., (1997), "Accounting for future cost in medical cost-effectiveness analysis", *Journal of Health Economics*, February.
- Merlhofer, M., (1986), "Comparative Analysis of Formal Decision-Making Approaches", i Covello, V., Menkes, J. & Mumpower, J., (eds), *Risk Evaluation and Management*.
- Mitchell, R.C. & Carson, R.T. (1989), *Using surveys to value public goods: The Contingent valuation method*. Resources for the future. Washington, D.C.
- Morgan, M.G. & Henrion, M., (1990), *Uncertainty*, Cambridge UP.
- Musgrave, R.A., (1959), *The Theory of Public Finance*.
- Nationalencyklopedin, olika band.
- Nelson, R., (1987), "The Economics Profession and the Making of Public Policy", *Journal of Economic Literature*, March.

- Niskanen, W.A., (1971) *Bureaucracy and Representative Government*, Aldine-Atherton
- NOAA, (1993), (National Oceanic and Atmospheric Administration) *Report on the NOAA-panel on contingent valuation*, Federal Register, 58, 10, pp 4602-14.
- North, D., (1993), *Institutionerna, tillväxten och välbefindandet*, SNS förlag.
- Odéen, B., (1998), ”Risker förr och nu”, i Grimvall, G., Jacobsson, P. & Thedéen, T. (red.) *Risker i tekniska system.*, UR.
- Okun, A., (1975), *Equality and Efficiency: The Big Tradeoff*, Brookings inst.
- The New Palgrave*, (1988), *A Dictionary of Economics*.
- Persson, U. & Svensson, M., (1991), *Samhällsekonomisk prioritering av trafiksäkerhetsåtgärder. Beräkning*, TFB & VTI forskning 7:1, bilaga 7.
- Persson, U. med flera, (1999), *Värdet av att minska risken för vägtrafikkador – beräkning av Vägverkets riskvärden*. Arbetsrapport 7/7-99, LTH och IHE.
- Prop. 1989/90:100, bil.8.
- Prop. 1996/97:137. *Nollvisionen och det trafiksäkra samhället*.
- Quiggin, J., (1993), *Generalized Expected Utility Theory*, Kluwer Academic Publishers.
- Raiffa, H., (1968), *Decision Analysis: Introductory Lectures on Choices under Uncertainty*. Addison-Wesley.
- Ramprogram för FoU inom riskhanteringsområdet*, stencilrad skrift, SRV 98-05-27.
- Ramsey, F.P., (1931), ”Truth and Probability”, i Braithwaite (ed.), *The Foundations of Mathematics and Other Logical Essays*, Harcourt Brace.
- Rasmussen, N.C. med flera, (1975), *Reactor Safety Study: An Assessment of Accident Risks in US Commercial Nuclear Power Plants*, WASH 1400, Washington, D.C.
- Rasmussen, J., (1994), ”Risk Management, Adaption, and Design for Safety.” I Brehmer, B. & Sahlin, N-E. (eds) *Future Risks and Risk Management*. Kluwer Academic Publishers.
- Renn, O., Webler, T. & Wiedemann, P.[eds] (1995), *Fairness and Competence in Citizen Participation*, Kluwer Academic Publishers.
- Riksdagsskrivelse 1997/98:11.
- Sahlin, N-E. & Persson, J., (1994), ”Epistemic Risk: The Significance of Knowing What One Does Not Know.” I Brehmer, B. & Sahlin, N-E. (eds), *Future Risk and Risk Management*. Kluwer Academic Publishers.
- Samuelson, P.A., (1954), ”The Pure Theory of Public Expenditures”, *Review of Economics and Statistics*, s. 387–389.
- Savage, L.J. (1954), *The Foundations of Statistics*. Wiley.

- Savage, I. (1991), "Psychological Features Affecting Valuation of Life", *Economic Letters*, 35
- Savage, I. (1994), "An Empirical Investigation into the Effect of Psychological Perceptions on the Willingness-to-Pay to Reduce Risk", *Journal of Risk and Uncertainty*, nr 6.
- SCB, *Dödsorsaker*, 1995.
- SIKA (1999) (Statens Institut för KommunikationsAnalys) Kommunikationer, nr 1.
- Simon, H., (1957), *Models of Man*, John Wiley.
- Simon, H., (1979), *Models of Thought*, Yale UP.
- Sjöberg, L. & Ogander, T., (1994), *Att rädda liv – Kostnader och effekter*, Finansdepartementet, Ds 1994:14.
- Slovic, P. (1994) "Perceptions of Risk: Paradox and Challenge." I *Future Risks and Management*, Brehmer, B. & Sahlin, N-E. (eds). Kluwer Academic Publishers.
- Smith, Adam (1776) *The Wealth of Nations*, Edwin Cannan (ed.) New York, 1937.
- Socialstyrelsens statistik (1998), *Hälsa och sjukdomar*, nr 3.
- SOU 1997:35, *Ny kurs i trafikpolitiken*.
- SOU 1998:59, *Räddningstjänsten i Sverige. Räddning och skydd*.
- SRV (1997), *Värdering av risk*, FoU-rapport P21-182.
- SRV (1998), *Ramprogram*.
- SRV & Sv. Kommunförbundet (1999), "Projektbeskrivning. Säkrare kommun genom målstyrd tjänsteutveckling." PM daterad 99-09-06.
- Statistisk Årsbok, 1968–1999.
- Sträng, D., (1995), *Insattider för livräddningsinsats vid brand i bostad*, SRV/FOA, P21-105.
- Sund, B., (1997), *Samhällets kostnader för olyckor*. Statens räddningsverk.
- Sund, B., (1998), *Betalningsvilja för räddningstjänst – en CV-undersökning*. D-uppsats i nationalekonomi vid Högskolan i Karlstad.
- Svedung, I. & Rasmussen, J. (1997) *Riskhantering i ett systemperspektiv*. SRV, FoU-rapport P21-195, SRV.
- Svensk Vägtidning* (1998), intervju med K-O. Hedman, nr 5–6.
- Svensson, H., (1999), *Sveriges säkraste kommun. Projektet Landskrona/Svalöv*. Preliminär version av examensarbete inom brandingenjörsutbildningen vid LTH.
- Thedéén, T., (1998), "Riskanalys", i Grimvall, G., Jacobsson, P. & Thedéen, T. (red.), *Risker i tekniska system*, UR.
- Torrance, G.W., (1986), "Measurement of Health State Utilities for Economic Analysis: A Review", *Journal of Health Economics*, nr 5.
- Trafiksäkerhetsverket (TSV), (1989), *Trafiksäkerhetsprogram*.
- Valentin, J., (1997), *Strålskyddets ambition för att rädda liv*, Riskkollegiets skriftserie, nr 7.
- Viscusi, W.K., (1992), *Fatal Tradeoffs*, Oxford University Press.

- Viscusi, W.K., Hakes, J.K. & Carlin, A., (1997), Measures of Mortality Risks, *Journal of Risk and Uncertainty*, nr 3.
- Viidas, K., (1999), *En kritisk granskning av nollvisionen inom vägtrafiken*. C-uppsats i nationalekonomi vid Karlstads universitet.
- von Neumann, J. & Morgenstern, O., (1944), *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton UP.
- VTI-aktuellt (1997) *Trafiksäkerhetsutvecklingen, målen och nollvisionen*, nr 6.
- Vägverket (1995), *Reviderade värderingar 1998–2007*, Stencilerad skrift.
- Vägverket (1997), enligt tidningsartikel i *Bohusläningen* 97-08-13.
- Vägverket (1998), *Nationell plan för vägtransportsystemet 1998–2007*.
- Weinstein, M.C. & Manning Jr, W.G., (1997), "Theoretical issues in cost-effectiveness analysis", *Journal of Health Economics*, feb.
- Weisbrod, B.A., (1968), "Income Redistribution Effects and Cost-Benefit-Analysis", i Chase, S.B. (ed), *Problems in Public Expenditure Analysis*, Brookings Inst.
- Williams, A. & Giardina, E., (eds) (1993), *Efficiency in the Public Sector*, Edward Elgar.
- Zeckhauser, R.J., (1996), "The Economics of Catastrophes", *Journal of Risk and Uncertainty*, vol 12.
- Zerbe, R.O. & Dively, D.D., (1994), *Benefit-Cost Analysis – in Theory and Practice*, Harper Collins.

Räddningsverket har sedan 1991 finansierat forskning om hur kostnader och nytta vid olika åtgärder inom räddningstjänsten kan mätas. En mängd beräkningar har utförts och cirka 30 rapporter har publicerats. Rapporterna har sammanfattats i två publikationer. 1994 utgavs *Lagom brandsäkerhet* och 1996 kom *Lagom brandsäkerhet 2*. En tredje rapport *Lagom brandsäkerhet 3*, som sammanfattar de senaste fyra årens arbete, beräknas utkomma i början av 2001.

Riskhantering vid skydd mot olyckor – problemlösning och beslutsfattande har sin grund i ovan redovisade forskning. Perspektivet här har dock vidgats till att omfatta åtgärder mot olyckor inom alla sektorer i samhället. Bokens huvudsyfte är att visa och diskutera hur beslutsfattare i samhället kan och bör fatta beslut när det gäller skydd mot olyckor. Avsikten är att ge bättre verktyg åt tjänstemän, politiker och andra som arbetar för ett säkrare samhälle.

Boken vänder sig således till politiker och tjänstemän, som inom offentlig sektor arbetar med skydd mot olyckor. Den är också avsedd som litteratur vid studier inom området riskhantering inom samhällsvetenskap, teknik och naturvetenskap. Säkerhetschefer och andra inom det privata näringslivet som fattar beslut om skydd mot olyckor kan förhoppningsvis också ha stor behållning av boken.

Bengt Mattsson är biträdande professor i nationalekonomi vid Karlstads universitet. Han är sedan 1991 knuten till Räddningsverkets arbete med kostnads-nytta studier inom området skydd mot olyckor.



651 80 Karlstad
telefon 054-13 50 00
telefax 054-13 56 00
www.srv.se

Beställningsnummer R16/219-00
ISBN 91-7253-073-1

Beställ från Räddningsverket
Telefon 054-13 57 10
Telefax 054-13 56 05