

Lagom säkerhet 3

Lagom säkerhet 3

Räddningsverket, Karlstad 2001
2001 års utgåva

Projektledare
Sven-Erik Frödin

Redaktör
Bengt Mattsson

Författare
Bengt Mattsson
Henrik Jaldell
Björn Sund

Beställningsnummer R00-240/01
ISBN 91-7253-121-5
© Räddningsverket 2001

Innehåll

I. Styrning av verksamheter s.15

Gör räddningstjänsten rätt saker? s.15

Riskhantering vid skydd mot olyckor –
problemlösning och beslutsfattande s.32

II. Hushållens efterfrågan på brandsäkerhet s.51

Hushållens innehav av handbrandsläckare s.51

Betalningsvilja för räddningstjänst –
en "contingent valuation"-undersökning s.65

III. Räddningstjänstens effektivitet och produktivitet s.79

1. Syfte, bakgrund, viktiga begrepp
och disposition av del III s. 79

2. Att definiera output inom den offentliga sektorn –
med speciell inriktning på den kommunala räddningstjänsten s. 89

3. Vad avgör beredskapsstyrkornas storlek i svensk räddningstjänst? s. 96

4. Att mäta räddningstjänstens prestationer med
rangordningsmått (ordinala mått) s.103

5. Effektivitet och skalavkastning i svensk kommunal
räddningstjänst, år 1998 s. 114

6. Effektivitetsförändring i svensk kommunal räddningstjänst
från år 1992 till 1998 s. 127

Citerad litteratur s.135

Bilaga 1. Effektivitet per räddningstjänst och år 1989 –1995 s. 138

Bilaga 2. Effektivitet per räddningstjänst år 1998 s. 144

Bilaga 3. Produktivitetsförändring 1992– 1998 s.156

Förord

För tio år sedan tyckte landets räddningschefer i en enkät att det viktigaste inför framtiden var att kunna förse politikerna med ett tydligare beslutsunderlag. De kände ett behov att i siffror kunna visa nyttan med räddningstjänsten.

Mot denna bakgrund startades ett antal projekt för att ge politikerna ökade möjligheter att formulera mål för räddningstjänsten och säkerheten i kommunen. De forskningsinriktade projekten har hållits samman i det så kallade kostnads/nytta projekt, som letts av Räddningsverket och med Karlstads Universitet som huvudsaklig utförare.

Forskningsresultaten har presenterats vid konferenser, på seminarier och i utbildningen vid verkets skolor. Forskningsrapporterna har två gånger tidigare sammanfattats i populärvetenskapliga skrifter, "Lagom brandsäkerhet" och "Lagom brandsäkerhet 2". När det nu är dags för den tredje utgåvan har ordet brand försvunnit eftersom sammanställningen gäller olyckor i en vidare bemärkelse.

Lagom brandsäkerhet behandlade skyddsåtgärder som brandvarnare, handbrandsläckare, sprinkler med mera. Lagom brandsäkerhet 2 beskrev bland annat heta arbeten, anlagda bränder, automatlarm och insatstidens betydelse för skador.

I Lagom säkerhet 3 tar vi upp metoder för riskhantering för att ge beslutsfattare ett underlag för kloka beslut. Vi behandlar handbrandsläckaren ur användarperspektivet och vi undersöker allmänhetens betalningsvilja för räddningstjänst och studerar räddningstjänstens effektivitet och produktivitet.

Det är vår förhoppning att den forskning som här presenteras ska ge räddningscheferna det stöd de efterlyste för tio år sedan; att förse politikerna med bättre beslutsunderlag.

Sven-Erik Frödin

Lagom säkerhet 3

Bakgrund, syfte och innehåll

Alltsedan år 1991 har en forskargrupp ("kostnads-nyttagruppen") undersökt räddningstjänsten i vid bemärkelse – både den kommunala och den som företag och hushåll ansvarar för – från samhällsekonomiska utgångspunkter. Räddningsverket (SRV) har finansierat forskningen, vilken utförts i samarbete med Karlstads universitet (tidigare Högskolan i Karlstad), Försvarets forskningsanstalt och räddningstjänsten i Jönköping. Arbetet har successivt avrapporterats i olika forskningsrapporter, uppsatser i vetenskapliga tidskrifter etc. Dessutom har vi vid två tillfällen gjort relativt kortfattade sammanställningar av den utförda forskningens syfte, metoder och resultat. Den första av dessa, som kom 1994, kallade vi "Lagom brandsäkerhet" (Mattsson m fl, 1994). I den presenterades s k kostnads-nyttaanalyser för ett antal områden som brandvarnare, handbrandsläckare, sprinkler, automatlarm och räddningstjänst vid byggnadsbränder. Vidare jämfördes kommunernas kostnader för räddningstjänsten i ett antal länder.

Den andra gavs ut år 1996 under namnet "Lagom brandsäkerhet 2" (Mattsson & Sträng, 1996). I denna behandlades bl a frågan om hel- eller deltidsanställda i räddningstjänsten, och nu inte endast gällande byggnadsbränder, utan för alla former av utryckningar. Vi redovisade även varför samhälls- och beslutsfattarökonomi kan skilja sig åt och vilka styrmedel som statsmakterna vid sådana skillnader kan överväga och bör välja. Tidigare behandlade områden som sprinkler, automatlarm, handbrandsläckare etc redovisades nu även ur ett beslutsfattarperspektiv. Nya områden för samhällsekonomiska bedömningar i denna rapport var olika åtgärder mot anlagda bränder samt ändrade säkerhetsföreskrifter gällande s k heta arbeten. En undersökning gällande deltidsbrandmännens samhällsekonomiska kostnader ingick i rapporten liksom även en redovisning av räddningstjänstens insatstider vid livräddningsinsats.

Denna rapport utgör en sammanfattning av gruppens arbete under perioden 1997- 2000. Vi har nu vidgat perspektivet till att omfatta skydd mot olyckor i allmänhet, även om brandsäkerheten dominerar. För att markera förändringen har vi valt att kalla rapporten "Lagom säkerhet" och således inte "Lagom brandsäkerhet". För att också markera samhörigheten med tidigare rapporter kallar vi denna för "Lagom säkerhet 3".

Det övergripande syftet med denna rapport är att sammanfatta vårt arbete under de senaste fyra åren. Nio delrapporter på sammanlagt ca 900 sidor koncentreras här till ca 170 sidor. Vi försöker i denna rapport att redovisa både problem, metoder, statistiska material och beräkningar på ett sätt som gör, att även den som inte kan något om samhällsekonomi skall kunna ha utbyte av texten. Vissa förenklingar måste då givetvis göras. Vi tror dock inte att dessa inneburit någon förvanskning av innehållet i de olika delrapporterna.

Vår läsrekommendation är att alla läser denna rapport – och kanske även de två tidigare "Lagom-rapporterna" – och de som är intresserade av något metodproblem eller något speciellt område även ger sig i kast med någon eller några av de nio delrapporterna. Har man ett ännu djupare intresse bör man genom de olika referenserna i delrapporterna kunna tillfredsställa även detta.

Delrapporterna är grupperade kring tre områden:

- Styrning av verksamheter.
- Hushållens efterfrågan på brandsäkerhet.
- Räddningstjänstens effektivitet och produktivitet.

I. Styrning av verksamheter

Gör räddningstjänsten rätt saker?

(*Mattsson, 1999*). Rapportens syfte är att:

- presentera grunderna när det gäller hur man bör utvärdera olika åtgärder som kommunerna, myndigheterna eller statsmakterna gör inom brandsäkerhetsområdet och
- utifrån dessa grunder visa vad forskargruppen från Karlstads universitet gjort när det gäller brandsäkerhetsforskning sedan år 1991.

Riskhantering vid skydd mot olyckor – problemlösning och beslutsfattande

(*Mattsson, 2000*).

Boken presenterar samhällsekonomisk beslutsteori vid osäkerhet och diskuterar vilken relevans teorin har för beslutsfattare på olika nivåer, när det gäller skydd mot olyckor.

II. Hushållens efterfrågan på brandsäkerhet

Hushållens innehav av handbrandsläckare

(*Mattsson, 1998*.)

Rapporten redovisar resultatet av telefonintervjuer med 2400 hushåll gällande innehav av handbrandsläckare och vilka faktorer som påverkade innehavet.

Betalningsvilja för räddningstjänst – en "contingent valuation"-undersökning (*Sund, 1998*.)

Syftet är att skatta hushållens betalningsvilja för räddningstjänsten. Som undersökningsobjekt valdes två deltidsstationer (Vålberg och Väse) i Karlstads kommun och brevenkäter skickades till totalt 800 (2*400) hushåll inom stationernas områden.

III. Räddningstjänstens effektivitet och produktivitet

Bakgrund och begrepp

Här beskrivs skillnaden mellan avdelning III och de kostnads-nyttaundersökningar vi gjort tidigare samt ges en introduktion till vad vi inom ekonomi avser med begreppen effektivitet och produktivitet. (Detta avsnitt bygger således inte på någon tidigare publicerad rapport utan har infogats som en hjälp för läsaren.)

Att definiera output inom den offentliga sektorn – med speciell inriktning på den kommunala räddningstjänsten

(Jaldell, H 2000a).

Här definieras produktivets- och effektivitetsbegreppen. I uppsatsen diskuteras svårigheterna att använda dessa begrepp inom den offentliga sektorn, när vi i allmänhet inte har några marknadspriser att förlita oss på när det gäller att värdera output. Slutligen behandlas hur output skall mätas inom räddningstjänsten.

Vad bestämmer beredskapsstyrkornas storlek i svensk räddningstjänst?

(Jaldell, 1999 a)

Syftet här är att utreda vad som bestämmer bemanningsnivåerna i svensk räddningstjänst. Är storleken traditionellt bestämd eller kan man se samband med hur riskfylld miljön är? Vilka faktorer skall i så fall användas som mått på den riskfyllda miljön?

Att mäta räddningstjänstens prestationer med ordinala mått

(Jaldell, 1999 b)

Det övergripande syftet här är att försöka mäta produktivitetsskillnader mellan olika räddningstjänster när det gäller utryckningsdelen. Då vi inte kan samköra uppgifter om försäkringsutbetalningar med räddningstjänstens insatsrapporter finns betydande problem när det gäller att mäta materiella värden.

Räddningstjänstens insatsrapporter innehåller dock möjligheter till rangordning (s k ordinala mått) av olika insatser. Här visas hur ett sådant ordinalt mått kan konstrueras och användas för att mäta produktivitetsskillnader mellan räddningstjänsterna i Sveriges kommuner.

Effektivitet och skalavkastning i svensk kommunal räddningstjänst

(Jaldell, 2000 c)

Total produktivetsförändring kan delas upp i två komponenter; dels den förändring som beror på att produktionsfronten förskjutits (förändrad teknik för de bästa enheterna), dels om de enheter som ligger innanför fronten närmare sig denna (upphinnareffekt). I bilagor redovisas resultat för varje räddningstjänst.

Produktivetsförändringen i svensk kommunal räddningstjänst från år 1992 till 1998

(Jaldell, 2000 b)

I denna uppsats mäts produktivetsutvecklingen inom svensk räddningstjänst genom att relatera output mätt som insattid och insatsstyrka i relation till input.

Uppsatserna 2 – 6 ovan är delar i en kommande doktorsavhandling i nationalekonomi. Det övergripande syftet med denna är att mäta och förklara orsakerna till produktivets- och effektivitetsskillnader i den svenska räddningstjänsten.



I. Styrning av verksamheter

1. Gör räddningstjänsten rätt saker?

Syfte

Rapportens syfte är att:

- Redovisa och diskutera lämplig beslutsmodell när det gäller att fatta och utvärdera beslut rörande skydd mot olyckor.
- Utifrån denna beslutsmodell systematiskt redovisa "kostnads-nyttagruppens" undersökningar 1991- 98.
- Betona användarperspektivet, d v s visa vem som skall använda resultaten och hur.

Att fatta rätt beslut

Under de senaste tvåhundra åren har beslutsfattande studerats vetenskapligt, framförallt inom filosofi, psykologi, biologi, nationalekonomi och sociologi. Beslutsfattandet har studerats både deskriptivt – *hur gör man?* – och normativt – *hur bör man göra?* Här läggs tonvikten på det normativa.

Att besluta är att välja. Att besluta är därför också att välja bort något. Valets dilemma finns där hela tiden. Väljer en kommun en heltidsstyrka på 5 man istället för motsvarande deltidsstyrka reduceras skadorna genom att insatstiden förkortas med ca 5 minuter. Å andra sidan innebär heltidsstyrkan drygt 6 milj kr mer i årliga lönekostnader för kommunen. Detta går ut över något annat. Ekonomerna kallar det för alternativkostnad. En viktig uppgift för en god beslutsteori är att ge beslutsfattarna korrekt information om vad de missar, alternativkostnaden, genom att välja åtgärd A i stället för B. En annan viktig del är givetvis att beslutsfattarna får korrekt information om vad som uppnås, nyttan (fördelen), genom valet av A i stället för B.

Vad är rätt beslut?

Beslut om skydd mot olyckor tas av beslutsfattare på olika nivåer i samhället, till exempel enstaka individer, företag, myndigheter, statsmakterna. Dessa har troligen inte identiska mål. Individen vill förmodligen maximera sin välfärd. Företaget kanske strävar efter så stor vinst som möjligt. Statsmakterna (regering och riksdag) har eller borde ha samhällsmedborgarnas välfärd som ledstjärna. Vår utgångspunkt är att besluten inom räddningstjänsten skall medverka till att samhället når så hög välfärd som möjligt. Vad är då samhälle och hur mäts välfärd?

Med *samhälle* avses här alla individer i en stor grupp, som kan avgränsas på olika sätt. Det kan gälla alla i till exempel Sverige, alla i EU eller alla i hela världen. Många väsentliga beslut om lagar, skatter, budgetmedel etc omfattar en nation och vi kommer därför att med samhälle mena *alla invånare i Sverige*. Samhället är alltså *inte* lika med staten eller den offentliga sektorn. Samhället omfattar hushållen, företagen, kommunerna och staten i Sverige enligt vår definition.

Som vi sett ovan innebär en heltidsstyrka istället för en deltidsstyrka att skadorna vid bränder, trafikolycksfall m m minskar. Å andra sidan stiger kanske kommunalskatten eller så minskar anslagen till skolan, äldreomsorgen eller något annat. Hur skall vi då kunna avgöra om *samhällets välfärd* ökar eller minskar genom en sådan åtgärd? En vanlig definition är att samhällets välfärd ökar om de som vinner på åtgärden kan överkompensera förlorarna.¹ Det skall m a o smaka mer än det kostar. En viss åtgärds nytta eller fördel tänks då mätas genom individernas maximala betalningsvillighet för de fördelar som uppstår. Kostnaden, d v s alternativkostnaden, definieras som värdet av det samhället förlorar i bästa alternativa användning av resurserna.

¹ Detta är det s k Hicks/Kaldor-kriteriet.

Hur bör vi göra? – En enkel modell för beslutsfattande

Låt oss utgå från en central beslutsfattare, till exempel en kommunledning, Räddningsverkets styrelse eller statsmakterna. Låt oss för att fixera tankarna vid något tänka oss ett beslut på kommunal nivå gällande heltid eller deltid vid kommunens huvudstation. En mängd saker kan kommunledningen inte påverka, till exempel arbetarskyddsbestämmelser för att rökdykning skall vara tillåten, löneavtal för räddningspersonalen, kommunens nuvarande bebyggelse etc. Vi kallar dessa storheter, som alltså är viktiga för beslutet men inte kan styras av beslutsfattarna, för *av omvärlden bestämda faktorer* (exogent bestämda faktorer).

När kommunledningen skall fatta sitt beslut måste den göra en prognos gällande dessa exogent bestämda faktorer. Ledningen kan tro att det till exempel kommer att förbli ca 6 ggr så dyrt att ständigt ha en brandman i heltidsberedskap jämfört med att ha en i deltidsberedskap, att arbetstider och lönenivåer kommer att ändras på visst sätt etc.

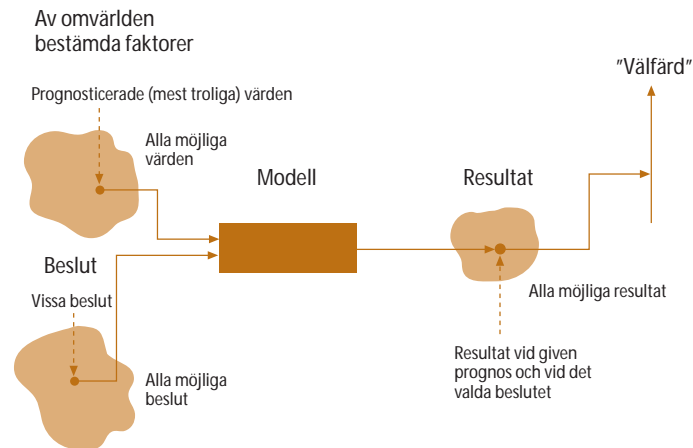
Kommunledningen kan fatta beslut om en mängd saker. Det kan, förutom hel- eller deltid i huvudstationen, gälla nya brandstationer, kommunalskattens nivå, äldreomsorgens inriktning o s v. Bland *alla möjliga beslut* måste ett val ske.

Hur skall nu kommunledningen eller de experter den stöder sig på veta vad som är bra för kommunens invånare? Ett första krav är att man enas om någon form av föreställning, något slags *modell*, av vad som händer – vid givna omvärldsbestämda faktorer – om man väljer heltid istället för deltid, en deltidsstation läggs ned o s v. Modellen kan ha karaktären av kvantifierade samband i matematisk form eller vara en ganska oprecis föreställning om vad som händer. Modellen kan vara riktig eller felaktig. Det spelar i detta sammanhang ingen roll; för så länge beslutsfattarna tror på den, så är den avgörande för val av åtgärder. Modellen skall alltså ge beslutsfattarna information om hur *resultatet* blir av deras beslut, givet vissa exogent bestämda värden. Med resultat avses både åtgärdens effekt – antal färre personskador, materiella skador, påverkan på miljön m m – och åtgärdens kostnad.

Nu återstår en sak innan vår modell för beslutsfattande är klar, nämligen att fastställa sambandet mellan resultatet enligt ovan och konsekvensen för samhällets yttersta mål, det vi tidigare kallat *välfärd*. Vi kan tänka oss att kommunledningen vill välja beslut så att man kommer så högt upp på "välfärdsstegen" som möjligt.

Som stöd för resonemanget om beslutsfattande finns figur 1.1.

Fig. 1.1.
En enkel modell för beslutsfattande.



Att mäta åtgärders effekter

I figur 1.1 har vi utgått från att vi genom någon modell och givet vissa omvärldsfaktorer kan få information om vissa åtgärders effekter. (Vilka resursinsatser (kostnader) åtgärden medfört är i allmänhet lättare att beräkna. Vi behandlar därför ej detta separat här.) Låt oss här säga något om hur vi kan få tag på information om åtgärdernas effekter. Vi vill att vår modell skall kunna ge svar på hur bl a brandskadorna i samhället påverkas om hushållen skaffar fler handbrandsläckare, om en deltidstation läggs ned, om heltidsstyrka väljs framför deltidare etc. Modellen måste därför kunna visa oss *kausalitet* (orsakssamband). Modellen skall kunna ge oss svar på frågan vad som händer om vi till exempel lägger ned en deltidstation.

Ett fundamentalt problem är att urskilja åtgärdseffekter från icke-åtgärdseffekter. Vilka effekter har våra åtgärder haft och vad beror på andra förändringar i samhället? De av omvärlden bestämda faktorerna kan ha ändrats och fått andra värden än de vi förutsatte i våra prognoser (jfr fig. 1.1). För att se hur mycket våra insatta åtgärder betyder måste vi jämföra de insatta åtgärderna med ett *referensalternativ*, som visar vad som skulle hänt utan dessa åtgärder. I figur 1.2 illustrerar vi tankegången. På den vågräta axeln mäter vi tiden, på den lodräta den storhet vi avser påverka, till exempel brandskadador. Vid tidpunkt 3 sätts en åtgärd in, vilken skall utvärderas vid tidpunkt 6. Åtgärdens effekt bör då inte mätas mot situationen vid tidpunkt 3, utan mot den skattade effekten vid tidpunkt 6 för referensalternativet.

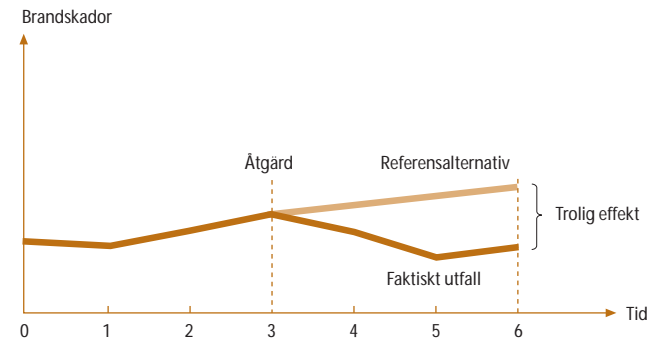


Fig. 1.2.
Att mäta åtgärders effekter.

Det finns ingen allmänt accepterad metod när det gäller att angripa kausalitetsproblemet inom samhällsvetenskaperna. Det största problemet är att referensalternativet nästan aldrig kan bestämmas med fullständig säkerhet. I naturvetenskapernas klassiska experimentsituation är referensalternativet (kontrollgruppen) en exakt kopia av experimentgruppen, med den enda skillnaden att den inte blivit utsatt för en viss åtgärd. En sådan experimentsituation är ofta svåruppnåelig när det gäller utvärdering av åtgärder inom räddningstjänsten, och approximationer måste därför tillgripas. Vi kommer nedan mycket kortfattat att presentera det klassiska experimentet och några sådana approximationer.

1. Det klassiska experimentet med en experimentgrupp och en kontrollgrupp
Experiment- och kontrollgruppen skall vara lika i alla relevanta avseenden. Det säkraste sättet att avgränsa två grupper utan att få systematiska skillnader är att välja dem *slumpmässigt*. När detta är gjort utsätts experimentgruppen för en viss åtgärd (till exempel kurs i självskydd), men inte kontrollgruppen. Efter en viss tid avläses storleken på det man vill påverka (till exempel brandskadador).

Även om grupperna väljs slumpmässigt kan perfekt likhet mellan dem sällan nås. Slumpmässiga variationer finns oftast kvar. Utvärderingsregeln blir därför:

Åtgärdens effekt = experimentgruppens förändring jämfört med utgångsläget – kontrollgruppens förändring jämfört med utgångsläget +/- slumpmässiga effekter.

Hur stora dessa slumpmässiga effekter kan vara får avgöras från fall till fall med statistiska metoder och beror bl a på stickprovets storlek.

2. Experiment med matchande kontrollgrupp

Experimentgruppen har utsatts för någon åtgärd (till exempel självskyddsutbildning) och jämförs med en teoretiskt likvärdig grupp (bl a samma ålders-, köns-, och utbildningsfördelning), som inte utsatts för åtgärden. Individerna är dock ej slumpmässigt dragna, utan kontrollgruppen har "fixats till" i efterhand. Man kan säga att detta är ett slags kvasiexperiment. Den stora skillnaden mellan det äkta experimentet och kvasiexperimentet ligger i hur likhet mellan grupperna uppnås. Vid kvasiexperimentet försöker man på ett begåvat sätt *i efterhand* konstruera en grupp som är så lika i alla relevanta avseenden som möjligt. En felkälla med denna metod är givetvis att man inte kommer på alla relevanta aspekter.

3. Generisk kontroll

Vid generisk kontroll jämför man med en hel grupp eller klass. Man kan tänka sig att mäta effekten av speciella åtgärder för ökad brandsäkerhet i en kommun under några år genom att studera antal och omfattning av bränder i denna kommun med motsvarande för hela riket eller för kommuner i samma storleksordning, industrisammansättning etc. Det svåra med generiska kontroller är vilka aspekter man skall tänka på (antal invånare, bostadsbeståndets ålderssammansättning, industristruktur ...?) för kontrollgruppen.

4. Statistisk kontroll

Den statistiska kontrollen går ut på att genom att dela upp materialet på olika sätt försöka isolera för påverkande faktorer. Om hushållen i glesbygd har handbrandsläckare i större utsträckning än i mellanstora städer kan det bero på att fler bor i enbostadshus, att avståndet till räddningstjänsten är längre mm i glesbygden. Vill man komma åt om ytterligare skäl medverkar till skillnad i innehav kan man jämföra villaboende med samma avstånd till brandstation i båda grupperna. I rapporten om hushållens innehav av handbrandsläckare (Mattsson, 1998)² har vi tillämpat detta sätt att härleda olika orsakers förklaringsandel. Detta kan också göras med s k multipel regressionsanalys.

5. Reflexiv kontroll

Här finns egentligen ingen extern kontrollgrupp, utan gruppen kan sägas vara sin egen kontrollgrupp. Detta motsvarar den ofta använda före-efter metoden. Grundidén är att den utveckling eller de värden som observerades före åtgärden skulle ha fortsatt att gälla efter åtgärden, om denna inte kommit till stånd. Det stora problemet här är givetvis att veta hur den förmodade utvecklingen blivit, dvs att vara medveten om alla störande effekters inverkan.

6. Skuggkontroller

"Skugga" får här tolkas som en imitation av något, Skuggkontroll är en imita-

tion av en kontrollgrupp. Metoden innebär att åtgärders effekter bedöms av folk med speciell kompetens inom området. De som skall bedöma den troliga utvecklingen om inte åtgärden satts in kan till exempel vara experter inom området hämtade utanför de utvärderande myndighetens, kommunens etc anställda.

Sammanfattningsvis kan vi säga att det är viktigt att ha något mått på vad som hade hänt utan åtgärden. Även om det klassiska experimentet är väsentligt mer pålitligt än skuggkontroller, skall den senare metoden inte förkastas. Viss kontroll av utvecklingen utan åtgärd, även om den är grov och osäker, är bättre än ingen alls.

Att mäta välfärdsförändringar

Vi antar nu att vi klarat av att mäta både den resursuppföring (kostnadsökning) som åtgärderna krävt och deras (troliga) effekter i termer av färre dödade, svårt och lindrigt skadade, färre materiella skador, ändrade miljökonsekvenser etc. Hur skall vi nu kunna översätta resultatet av en åtgärd – mätt på detta sätt – till välfärdsförändringar i samhället? (Jfr de två delar i figur 1.1 som ligger längst åt höger.) Ett sätt att försöka mäta samhällets nytta (fördel) och kostnad är den s k cost-benefitanalysen (CBA). Vi har använt denna metod när det gäller utvärdering av många brandsäkerhetsåtgärder. Vi har också i flera rapporter presenterat och diskuterat metoden. Se till exempel Mattsson (1994a) och "Lagom brandsäkerhet" (Mattsson m fl, 1994). Vår presentation här blir därför mycket summarisk.

Man kan likna CBA vid en samhällsekonomisk väg. I den ena vägskaalen läggs alla fördelar (benefits), i den andra alla kostnader (costs). I idealfallet är fördelarna och kostnaderna värderade i monetära termer (kronor). Väger fördelsvägskaalen över så innebär åtgärden en ökad välfärd i samhället. Är däremot kostnadsvägskaalen tyngst bör samhället avstå från åtgärden, då den nu gällande ordningen är bättre än den tilltänkta förändringen. (Som vi ovan påpekat i en fotnot kallas detta sätt att avgöra välfärdsförändring för Hicks-Kaldorkriteriet.)

En viktig utgångspunkt för analysen är att individerna är de bästa bedömare av sin egen välfärd. Samhällets (till exempel alla individer i Sverige nu och i framtiden) välfärd beror på individernas välfärd. Både fördelar och kostnader skall värderas med hjälp av individernas *betalningsvillighet*. Ett sätt att mäta denna är via marknader. Ibland ger marknaderna dåliga mått, till exempel när det gäller lönen som mått på samhällets alternativkostnad vid anställning av annars arbetslös arbetskraft. Ibland saknas egentliga marknader, till exempel gällande buller, ändrad restid från och till arbetet eller färre dödade och skadade

² Rapporten sammanfattas i del 2 i denna skrift.

³ Det skulle föra för långt att i detta sammanhang presentera och diskutera dessa metoder. Vi hänvisar därför åter till de verk vi angav tidigare. En mer omfattande beskrivning på svenska av CBA finns i Mattsson (1988).

genom bättre brandsäkerhet. Det finns i dessa fall ett antal metoder för att ändå kunna skatta individernas betalningsvillighet.³

Det är betydelsefullt att påpeka att de möjligheter till välfärdsräkning som CBA ger inte innebär att metoden ersätter politiker eller andra beslutsfattare. Att genom cost-benefitanalyser beräkna välfärdsförändringar måste ses som *ett hjälpmedel att fatta bra beslut och inte som själva beslutet*. En CBA kan inte vara det slutliga svaret, då osäkerheter ofta kvarstår om storleken på kostnader och fördelar, till exempel när det gäller miljöeffekter eller minskad skaderisk för människor. Analysen kan inte heller ge något absolut svar på hur beslutsfattare skall värdera en krona till en rik person jämfört med en krona till en fattig. Många svåra frågor återstår således för beslutsfattare. Vi ser metoden som ett värdefullt hjälpmedel för att på ett meningsfullt, konsekvent och effektivt sätt organisera tänkandet rörande vilka beslut man skall fatta.

Hushållen beslutar om de skall köpa brandsläckare eller gå på kurser i självskydd och företagen avgör om de skall sprinkla, skaffa automatlarm etc. Avgörande för deras beslut är knappast om åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam eller ej, utan om den är lönsam – i vid bemärkelse – för beslutsfattaren. Avgörande för hushållens och företagens beslut är således vad vi kallat för beslutsfattarlönsamhet. Förekomsten av försäkringar, ofullständig information, olika effekter (effekter som hamnar utanför till exempel företagets bokföring) mm gör att skillnad kan uppstå mellan samhällsekonomisk lönsamhet (mätt genom en CBA) och beslutsfattarlönsamhet (mätt genom till exempel en företagsekonomisk lönsamhetsräkning). En åtgärd som är samhällsekonomiskt lönsam (enligt en cost-benefitanalys) kan alltså vara olönsam för till exempel företaget (enligt en företagsekonomisk kostnads-intäktsräkning) och tvärtom.

Strävar man efter ökad välfärd i samhället kan således *styrmedel* behövas för att få hushåll och företag att fatta önskvärda beslut. Styrmedlen kan vara tvångsåtgärder (till exempel att varje nyproducerad lägenhet måste ha en nätanslutna brandvarnare), avgifter/subventioner (till exempel en subvention av nätanslutna brandvarnare) eller informationsåtgärder (till exempel annonser i massmedia gällande nätanslutna brandvarnare). Ofta finns många styrmedel att välja mellan. Vi har också diskuterat efter vilka kriterier man skall välja styrmedel. Vår rekommendation är att styrmedlen skall vara rättvisa ("lika behandling av lika"), effektiva, ha acceptabla fördelningskonsekvenser och vara flexibla, d v s kunna ändras utan alltför stora kostnader.

³ Det skulle föra för långt att i detta sammanhang presentera och diskutera dessa metoder. Vi hänvisar därför åter till de verk vi angav tidigare. En mer omfattande beskrivning på svenska av CBA finns i Mattsson (1988).

Beslutsmodellens praktiska användning

Hur våra forskningsresultat kan användas redovisas nu i punkter. Vi följer den beslutsmodell som sammanfattas i figur 1.1. Vi begränsar framställningen till ett exempel:

Vid vilken kommunstorlek är det samhällsekonomiskt lönsamt att ha en heltidsstyrka?

1. Gör en prognos över de faktorer som bestäms av omvärlden

Vi antar att den kostnadsskillnad mellan en heltids- och en deltidsgångsman som fanns i mitten av 1990-talet består, d v s att ständigt ha en heltidsanställd i beredskap kostar ca 1,2 milj kr (nu och i fortsättningen i 1995 års priser) mer än motsvarande för en deltidsgångsman. Den effekt på byggnadsbränder, trafikolyckskonsekvenser, drunkningsfall etc som 5 minuters tidigare insats (heltidare istället för deltidare) har enligt utförda beräkningar, antar vi kommer att gälla ytterligare ett antal år.

Våra förutsättningar baserades på tillståndet i mitten av 1990-talet i Sverige. Självklart ändras samhället med ny teknik, nya vanor etc. När det gäller för oss väsentliga faktorer, till exempel byggnaders brandsäkerhet, trafikolycks-skadornas beskaffenhet, lönerelationer mellan hel- och deltidare mm tror vi dock att våra data är hållbara; säkert på 5 års sikt och troligen även på 10 års.

2. Fastställ modellen för att beräkna resultat

Vår modell skall alltså visa effekten på byggnadsbränder, drunkningar, trafikskador, skogsbränder etc om räddningstjänstens insatstid blir 5 minuter kortare. I en del fall spelar 5 minuters skillnad i insatstid ingen eller mycket liten roll. Framförallt gäller detta de felaktiga larmen, som totalt står för ca 30 % av alla larm. I åtskilliga fall spelar dock 5 minuters kortare insatstid stor roll för skadeutvecklingen. Våra data för att bedöma detta kommer från många källor. Framförallt har den databas utnyttjats som finns i det sk Alarmlösningssystemet, vilket omfattar 50 kommuner. Uppgifter om skadekostnader vid byggnadsbränder kommer från ett norskt material. Data har även hämtats från SJ:s rapporter om tågolyckor, Luftfartsverkets rapporter om flygolyckor och Livräddningssällskapet rapporter om drunkningsolyckor. För drunkningsfall, väg- och tågtrafikolyckor har dessutom ett eget primärmaterial samlats in.

Våra resultat visade att det var tre typer av larm för vilka 5 minuters ändrad insatstid hade stor betydelse. Det var vid brand i byggnad, trafikolyckor och drunkningsfall. Dessa tre svarade tillsammans för 38 % av antalet larm men så mycket som 97 % av den skadereduktion som 5 minuters kortare insatstid beräknades medföra.

3. Välj metod för att översätta resultatet till välfärdstermer

Vi valde att beräkna välfärdskonsekvenserna genom "den samhällsekonomiska vägen" (CBA). Vi har således i kr beräknat konsekvenserna av 5 minuters längre insatstid på den genomsnittliga byggnadsbranden, trafikolyckan etc.

4. Avgränsa mängden möjliga beslut

Vårt huvudsakliga intresse är att se vilken effekt 5 minuters ökad insatstid har på samhällets kostnader och fördelar. Vi gjorde också beräkningar för 10 minuters ökad insatstid. Denna förlängning kan stämma med vad som sker i kommunens periferi, om man lägger ned en deltidskår och i stället förlitar sig på heltidskåren i centrum. Man kan också tänka sig att två kommuner går samman om räddningstjänsten och att bibehållande av heltidskåren i den ena kommunen i kombination med nedläggning i den andra leder till 10 minuters ökad insatstid i den senare kommunen.

5. Välj ett beslut inom det tillåtna området, så att välfärden blir så stor som möjligt

Frågan (= "det tillåtna området") för en kommun kan alltså vara om de skall ha heltids- eller deltidsanställda på sin huvudstation. (De flesta kommuner har dessutom deltidstationer i kommunens periferi och de antar vi fortsätter på samma sätt som tidigare.) I kommuner med stor folkmängd och många larm är det kanske självklart med heltidsanställda, liksom det i riktigt små kommuner med få larm är lika självklart med deltidare. Kommunernas folkmängd och den samvarierande faktorn antal larm är alltså kraftigt bestämmande för valet. Det är därför intressant att relatera våra resultat till kommunstorleken. Följande förutsättningar gällde för våra beräkningar:

a) Landets cirka 290 kommuner indelades i storleksklasser efter folkmängden.

b) Kommunerna i varje storleksklass antogs ha det antal larm och den fördelning (felaktiga automatlarm, brand i byggnad, trafikolyckor etc) som gällde i genomsnitt enligt Räddningsverkets statistik för dessa kommuner. För en genom-

snittlig kommun i till exempel storleksintervallet 30 000 – 50 000 invånare gällde ca 400 larm per år, varav 28 % var felaktiga automatlarm, 20 % gällde brand i byggnad, 13 % trafikolyckor etc.

c) För alla storleksklasser gäller att kommunerna i genomsnitt har mer än en brandstation. Det finns ingen centralt insamlad information om hur larmen fördelas mellan stationerna. Efter studier av ett antal kommuner och diskussion med experter inom området antog vi att 70 % går till den största stationen.

Med dessa förutsättningar kom vi fram till att en kommun med genomsnittligt larmantal och larmsammansättning bör ha en heltidsstyrka på 5 man först om invånarantalet är drygt 30 000. En heltidsstyrka på 7 man och en på 10 är motiverad vid en folkmängd på ca 50 000 respektive drygt 60 000 invånare.

Observera att resultaten är genomsnittliga. Variationer inom samma kommunstorlek finns givetvis beroende på till exempel den industriella sammansättningen, andelen larm till huvudstationen mm. För en kommunledning som funderar över om huvudstationen skall betjäna av hel- eller deltidstyrkor, om nedläggning av en deltidstation är motiverad etc ger dock ovanstående resultat *en fingervisning*. Kommunen kan sedan använda vår modell – den finns numera tillgänglig även i ett datorprogram – och stoppa in sina specifika data vad gäller larmsammansättning och andel larm till huvudstationen för att få ett *mer exakt svar* på sin fråga.

Handlingsprogram inför framtiden

Vi har inom kostnads-nyttagruppern bedrivit brandsäkerhetsforskning alltsedan år 1991. Nedan sammanfattas våra åtgärdsrekommendationer på basis av denna forskning. Åtgärderna är uppdelade i två kategorier: 1. Vilka åtgärder anser vi är motiverade utifrån våra forskningsresultat. 2. Implementation av dessa resultat. Den senare punkten handlar framförallt om behovet av utbildning på olika nivåer (politiker, chefer och handläggare inom statliga myndigheter, räddningschefer, brandingenjörer, brandförmän och brandmän inom den kommunala räddningstjänsten, säkerhetschefer och anställda inom företag, myndigheter etc) och inom olika områden (stat, kommuner, företag och hushåll). Detta avsnitt om handlingsprogram avslutas med några slutord gällande våra resultats varaktighet i ett samhälle i ständig omvandling.

1. Vilka åtgärder anser vi vara motiverade utifrån våra forskningsresultat?

a) Brandvarnare i bostäder

I slutet av 1990-talet har ca 90 % av hushållen i villa/radhus och 50 % av dem i lägenhet brandvarnare. Många av dessa varnare fungerar dock ej beroende på att batterierna inte bytts m m. Utifrån undersökningar gällande hur stor andel av hushållens släckare som fungerar har vi antagit att ca 70 % i villa/radhus (enbostadshus) har fungerande varnare och ca 40 % i lägenheter (flerbostadshus).

Åtgärder: Våra undersökningar pekar på att det är samhällsekonomiskt lönsamt att öka dessa andelar, och att man bör välja en nätansluten varnare istället för en batteridriven, om batterierna har ett års livslängd.

Fortsatt forskning: Då vi inte gjort någon beräkning för val mellan nätanslutna och batteridrivena med 10-årsbatterier rekommenderar vi att en sådan utförs. Vi rekommenderar att en sådan undersökning också innefattar val av styrmedel (tvång, information, subvention etc).

b) Handbrandsläckare.

Enligt våra undersökningar har ca 50 % av hushållen i villa/radhus och mindre än 10 % i lägenheter handbrandsläckare.

Åtgärder: Oräknat kostnaderna för styrmedel är det enligt våra beräkningar lönsamt att öka dessa andelar till ca 90 % av villorna och 50 % av lägenheterna.

Fortsatt forskning: När det gäller hur dessa nivåer skall nås rekommenderar vi utredning av två styrmedelsalternativ: nämligen tvång genom lagstiftning eller fortsatt frivilligt beslutsfattande av hushållen, men med ökad information.

c) Sprinkler

Enligt våra beräkningar är sprinkler i bostäder samhällsekonomiskt olönsamma för nästan alla hushåll. För industrin varierar lönsamheten enligt våra under-

sökningar. För till exempel kemisk industri pekar våra beräkningar – både gällande samhälls- och beslutsfattarekonomin – på att sprinkler är motiverat i betydligt större utsträckning än vad som f n förekommer.

Åtgärder: Vi föreslår ökade sprinklingskrav från räddningstjänsten vid brandsyn som ett styrmedel. Som ett första steg anser vi att Räddningsverket (SRV) informerar den kommunala räddningstjänsten och försäkringsbolagen om detta förhållande samt diskuterar med dem om lämpliga åtgärder. Denna diskussion skall kunna ge svar på om sprinklerfrågan huvudsakligen skall avgöras av räddningstjänsten eller om ett större ansvar skall läggas på företagare och försäkringsbolag.

d) Automatlarm

Vi har undersökt ("Lagom brandsäkerhet") i vilken utsträckning det är samhällsekonomiskt lönsamt med automatlarm givet att sprinkler saknades. Vi har även studerat det faktiska beslutsfattandet samt diskuterat val av styrmedel ("Lagom brandsäkerhet 2").

Åtgärder: Vi har här samma förslag till åtgärder som för sprinkler. SRV informerar den kommunala räddningstjänsten och försäkringsbolagen om våra resultat samt diskuterar lämplig policy. Sprinkler- och automatlarmfrågan torde kunna behandlas vid samma möte.

e) Sotning i småhus

Nu existerande regler innebär att oljeeldade pannor måste sotas en gång per år (tidigare på nittioalet två gånger) och fastbränsleeldade (vedeldade) fyra gånger. Våra resultat visar att man – inom befintligt "tvångssystem" – borde förlänga de s k sotningsfristerna avsevärt.

Åtgärder: Med betryggande säkerhetsmarginal – man skulle alltså kunna utöka fristerna ännu något mer – är våra rekommendationer att SRV bör ändra sina rekommendationer till en sotning vartannat år för oljeeldade och en varje år för vedeldade pannor.

En utredning har under våren 2001 föreslagit en omfattande reformering av sotningen av småhus, bl a ett borttagande av "sotningstvånget".

f) Byggnadsutformning

Byggandet i Sverige är ganska hårt reglerat av lagar och förordningar. Trots detta är, enligt våra undersökningar, kunskapen om olika bestämmelser brandsäkerhetseffekt nästan obefintlig.

Fortsatt forskning: För att skaffa tillräckliga kunskaper för beslut föreslår vi att försäkringsbolagens brandskadestatistik måtte avsevärt förbättras och bli tillgänglig för samkörning med Räddningsverkets centralt insamlade insatsrapporter. För att kunna bedriva fortsatt meningsfull forskning vad gäller effekter av olika åtgärder för ökad brandsäkerhet i Sverige är detta en nödvändig åtgärd. Lämplig första åtgärd är här också att SRV tar kontakt med skadeförsäkringsbolagen för en redovisning av situationen och en diskussion om åtgärder.

g) Självskyddsutbildning

Vi har här försökt skaffa mått på hur långt det är samhällsekonomiskt motiverat att påverka allmänhetens kunskaper, attityder och färdigheter när det gäller såväl förebyggande åtgärder som brandbekämpning. För kostnadssidan erhöll vi en del relevant information. Däremot har det visat sig svårt att få informationsstarka mått rörande utbildningens fördelar, avseende till exempel hur deltagarna i en självskyddskurs beter sig vid en akut brandsituation jämfört med dem som inte gått kursen.

Fortsatt forskning: Vi har ovan betonat vikten av någon form av kontrollgrupp för att kunna mäta åtgärders effekter. Eftersom bränder trots allt är relativt sällsynta måste undersökningarna omfatta stora mängder hushåll, företag etc. För att effekter skall kunna mätas på ett tillfredsställande sätt krävs kanske att kurser erbjuds till hälften av landets befolkning (vissa län slumpas ut till exempel), medan resten inte får detta erbjudande. Våra förslag här är därför att när någon ny självskyddsutbildning skall genomföras bör utvärderingsmöjligheterna redan från början funderas igenom.

h) Räddningstjänstens försörjning med släckvatten

Resultatet av våra beräkningar blev att det s k alternativsystemet (få brandposter och mindre rördimensioner) för villa/radhusområden och även för flerbostadshus med mindre än fyra våningar skulle ge samma släckvattenförsörjning som ett konventionellt system och dessutom vara billigare.

Åtgärder: Byggandet i Sverige har de senaste åren varit mycket lågt, framförallt gäller detta stora småhusområden. Skulle denna verksamhet åter ta fart bör alternativsystemet användas. Räddningsverket och Boverket är de myndigheter som närmast är ansvariga för att se till att en ändring kommer till stånd.

i) Heta arbeten

År 1991 skedde en förändring av försäkringsvillkoren när det gällde s k heta arbeten (svetsning, skärning, lödning etc). Förändringen innebar att de som utför arbetet eller fungerar som brandvakter dels skall ha en återkommande endagsutbildning, dels måste ha viss utrustning, till exempel släckare inom räckhåll. Vi gjorde en CBA ("Lagom brandsäkerhet 2"), där vi inte kunde påvisa att de ändrade kraven hade haft någon effekt på skadevärdet vid bränder orsakade av heta arbeten. De ändrade reglerna innebar dock att samhället drog på sig en årlig merkostnad på ca 350 milj kr.

Åtgärder: Vår slutsats blev således att reformen sannolikt var samhällsekonomiskt olönsam och att en återgång till tidigare regler är bättre än en fortsättning enligt de nu gällande för heta arbeten.

Fortsatt forskning: Trots att vi är ganska säkra på att reformen "Heta arbeten" från allmänintressets synpunkt borde avbrytas finns många särintressen som vill fortsätta; till exempel försäkringsbolagen, räddningstjänstens personal, som svarar för en del av utbildningen m fl. Dessa grupper har ett intresse av att någon debatt kring bestämmelserna inte uppstår. I den begränsade diskussion som ändå uppkommer är grupperna starka och får ett slags problemformuleringsmonopol, vilket innebär att alla krav på bevis läggs på dem som ivrar för en återgång till tidigare förhållanden. Vi tror, trots allt, att man med fakta kan övertyga och föreslår därför en förnyad analys med de data för ytterligare 3-4 år, som nu finns. Vi föreslår också att man i samma utredning, vilket vi påpekat ovan, gör en undersökning av försäkringsstatistikens brister och hur dessa kan åtgärdas. (Som det nu är stämmer inte till exempel den s k storbrandsstatistiken med försäkringsbolagens totalstatistik.)

j) Åtgärder mot anlagda bränder

Vi har gjort cost-benefitanalyser av några fall, till exempel gällande brand i sopcontainer i ett bostadsområde i Gävle, men påpekar att våra resultat inte går att generalisera. Resultaten och åtgärderna blir specifika för den speciella stadsdelen, det speciella bostadsbeståndet, skolan etc.

Åtgärder: Vi kan således inte rekommendera några specifika åtgärder gällande sophantering, skolundervisning etc. Vi föreslår istället att Räddningsverket ser till att en enkel handbok tas fram när det gäller utvärderingsmetodik, att uppmontra den kommunala räddningstjänsten att intressera sig för problemet, att uppmontra räddningstjänsterna att utse någon eller några ansvariga, att ge vissa kurser för dessa samt fortlöpande diskutera gjorda utredningar, metodproblem etc med dessa.

Implementering – utbildning

Kostnads-nyttagruppern är år 2001 inne på sitt elfte år. Vi har publicerat ett omfattande material när det gäller vad man kan och bör göra när det gäller samhällets brandsäkerhet. En viktig roll i detta arbete spelas av den kommunala räddningstjänsten. Den tid då den kommunala räddningstjänsten var ett "välligt behandlat reservat" i den kommunala budgeten är troligen förbi. Övergångar från heltid till deltid, nedläggning av deltidsstationer, bildande av kommunförbund för räddningstjänst, inställd heltidsberedskap på natten (=förlängd insatstid), nya verksamheter för beredskapsstyrkorna, reviderad brand-syn etc är exempel på vad som redan nu föreslås och i än högre grad kommer att diskuteras i framtiden.

Åtgärder: För att på ett meningsfullt sätt kunna diskutera dylika ändringar är det nödvändigt med utbildning. Personal i ledande befattningar, till exempel den ledningsgrupp som oftast finns inom räddningstjänsten, bör förstå hur man kan och bör analysera effekter av olika åtgärder. I större kommuner är det rimligt att till exempel en yngre brandingenjör blir den som besitter expertkunskapen och gör beräkningarna. I mindre kommuner kan man tänka sig samarbete mellan flera om en sådan funktion.

Vi tror därför att det är önskvärt att den kommunala räddningstjänsten får utbildning i hur man kan och bör mäta åtgärders effekter, grundläggande CBA, vad man kan få tag i data etc. Även politiker inom kommunstyrelse och räddningsnämnd bör få utbildning för grundläggande förståelse och därmed på ett meningsfullt sätt kunna diskutera beslutsunderlaget.

Hur skall detta ske? Vi föreslår att viss utbildning kan ges redan i den grundläggande brandmannautbildningen på SRV:s skolor, kanske baserad på skrifter av den typ som "Lagom (brand-)säkerhet 1-3" utgör. För speciellt intresserade bör en fördjupning inom området kunna väljas. Eftersom de brandingenjörer som utbildas vid Lunds tekniska högskola skall bli framtidens chefer inom räddningstjänsten, tjänstemän vid SRV, säkerhetschefer vid företag etc är en mer omfattande utbildning i ovanstående tänkande nödvändigt för dem. Vi ser det inte som vår uppgift att här presentera en detaljerad studieplan för denna grupp vad gäller beslutsanalys, samhällsekonomi, CBA, utvärderingsmetodik, statistiska metoder etc. Vi vill dock peka på att detta slag av kunskaper redan är och i än högre grad kommer att bli starkt efterfrågade i framtiden.

Förutom att myndigheter, kommuner, företag etc anställer till exempel brandingenjörer med ovan angivna kompetens kommer vidareutbildning av redan anställda att krävas. I viss utsträckning kan dessa utbildningsuppgifter klaras av de nyanställda brandingenjörerna med den aktuella utbildningen. I icke obetydlig utsträckning måste dock troligen utbildningen skötas på annat sätt. Om dessa kurser skall ges av universitet/högskolor, Räddningsverket, Brandförsvars-föreningen, Kommunförbundet eller andra tar vi inte ställning till här. Det viktiga är att dylik, kvalitativt högtstående, utbildning ges.

Slutord

De problem kostnads-nyttagruppern analyserat är bara en del av alla möjliga. De metoder vi arbetat efter kan behöva ändras eller kompletteras. De resultat vi fått kan behöva korrigeras med hänsyn till ny teknik (till exempel 10 årsbatterier istället för ett års när det gäller brandvarnare), nya data (till exempel bättre statistik från försäkringsbolagen), de nya möjligheter som IT-revolutionen innebär etc. Vi lever i ett snabbt föränderligt samhälle, där omfattande kunskaper är nödvändiga för att kunna sortera och hantera den ström av information, som väller över oss. Detta måste i stor utsträckning klaras av på en decentraliserad nivå, till exempel hos företag och kommuner. Utbildning av beslutsfattare – både yngre och äldre – inom området ser vi därför som det troligen viktigaste av våra förslag.

2. Riskhantering vid skydd mot olyckor – problemlösning och beslutsfattande

Syfte, målgrupp och disposition

Syftet med denna bok (Mattsson, 2000) är att ge människor som arbetar för ett samhälle med färre och mindre omfattande olyckor ett bättre underlag för beslutsfattande. Skriften ger exempel på sådana beslut redan i det första kapitlet. I de följande ges verktyg för att på ett rationellt sätt kunna hantera dessa och liknande beslut gällande skydd mot olyckor. Målet är att försöka sammanfatta vad samhällsvetenskaperna och då framförallt nationalekonomi, beslutsteori och i viss mån statistik har att tillföra inom detta område.

Den primära målgruppen är beslutsfattare inom verk, myndigheter, departement, (primär-) kommuner och landsting, vilka i sin yrkesutövning fattar beslut gällande skydd mot olyckor. Ytterligare en läsarkategori är politiker, som på kommunal, riks- eller EU-nivå ägnar sig åt beslut gällande skydd mot olyckor. En tredje kategori läsare är studerande vid universitet och högskolor som kommer i kontakt med riskhanteringsfrågor. En fjärde grupp läsare är givetvis säkerhetschefer och motsvarande, vilka på företagen fattar eller förbereder beslut gällande skydd mot olyckor. Kanske kan också personer med intresse för beslutsteori och samhällsekonomi lära sig något, även om de inte är så intresserade av skyddet mot olyckor.

Många centrala beslutsfattare/utredare inom området skydd mot olyckor har i Sverige en naturvetenskaplig/teknisk studiebakgrund. Det har därför varit speciellt viktigt att presentera området så att de kan se hur för dem välkända verktyg inom riskanalysen som felträdd, beslutsträd etc kan fogas samman med det för dem kanske nya, till exempel nytto-baserade besluts-kriterier.

Boken kan delas upp i en huvudframställning omfattande 13 kapitel och ca 175 sidor och 6 bilagor på tillsammans ca 100 sidor. Bilagorna behandlar viktiga delar i bygget av en teori för riskhantering vid skydd mot olyckor. Samtidigt gäller att de alltför mycket skulle bryta den löpande framställningen och att det går att förstå den utan bilagornas fördjupning. Bilaga 1 behandlar riskhanterings-

idehistoria. I bilaga 2 görs en relativt omfattande presentation av teorin om förväntad nytta, vilken är ett viktigt fundament för stora delar av resonemangen. I bilaga 3 redovisas grunderna för den s k multiattributiva nyttoteorin. Med utgångspunkt i förväntad nytta är denna en metod för att hantera många mål vid osäkerhet. I bilaga 4 presenteras cost-benefitanalysen, vilken kan sägas vara ett vanligt sätt att förenkla den multiattributiva ansatsen. Bilaga 5 behandlar värdering av "människoliv" (s k statistiska liv) och personsador. I bilaga 6 slutligen diskuteras den s k nollvisionen inom trafiksäkerhetsområdet.

"Världsbilden"

Vi inleder med en modell (se fig 2.1). Modellen är visserligen enkel, men samtidigt grundläggande för vår fortsatta diskussion. En för oss viktig punkt är betoningen av den "östra" delen av figuren, d v s en betoning av medborgaren (konsumenten) och dennes behov av säkerhet. Av tradition har diskussionen när det gäller skydd mot olyckor oftast koncentrerats till figurens "västra" del. Diskussionen har gällt medel, resurser och regler, till exempel vilka medel som krävs för att räddningstjänsten skall nå vissa bebyggelsekategorier inom 10, 20 eller 30 minuter. Sådana krav kanske en gång i tiden utformats som tumregler, där medborgarnas efterfrågan påverkat kraven. Ofta har dock dylika bestämmelser över tiden ändrats till nästan odiskutabla och för – i detta fallet – den kommunala räddningstjänstens styrande mål. *Ett övergripande mål för skriften har därför varit att behandla frågan om hur man inom det stora området skydd mot olyckor får det tjänsteutbud och de effekter, som motsvarar medborgarnas efterfrågan.* En viktig punkt är 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 avgörs inom den offentliga sektorn (den kommunala räddningstjänstens omfattning, trafikinvesteringar, hastighetsgränser och kontroll av att de åtlids, lagar inom arbetarskyddet etc).

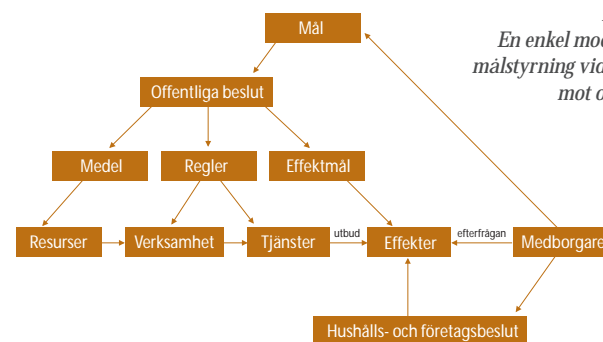


Fig. 2.1
En enkel modell för
målstyrning vid skydd
mot olyckor.

Vad är "skydd mot olyckor"?

Det system som vi diskuterar gäller skydd mot olyckor i vid bemärkelse. Vi definierar det som den offentliga och den privata sektorns åtgärder för att:

förhindra olyckor, vidta skadebegränsande åtgärder innan olyckan, sprida risker (till exempel genom försäkringar), förbereda och genomföra räddningsinsatser samt påverka skadorna efter själva räddningsinsatsen.

Preskriptiv ansats

Vi har valt en *preskriptiv* (d v s med fokus på beslutsfattarnas användning av teorierna) ansats för att vi vill ge beslutsfattare inom området "skydd mot olyckor" användbara verktyg för beslutsfattande. Beslutsfattarnas nuvarande kunskaper och existerande världsbild får dock inte helt bestämma vår inriktning. I så fall kan vi inte tillföra något nytt. En god beslutsteori bör ha ett utrymme för inläring. Alla beslutsfattare kan lära sig att fatta bättre beslut. Vår preskriptiva ansats bygger däremot på att beslutsfattare inom området skydd mot olyckor inte har kapacitet att hantera mycket komplexa modeller.

Ett lämpligt sätt att nå det preskriptiva syftet kan vara att starta med en förenklad modellvärld och i denna diskutera principer för optimala beslut. Vi har därför använt detta angreppssätt. Genom att peka på restriktioner i form av svårigheter att skatta sannolikheter för olika utfall, kunskapsbrister när det gäller åtgärders konsekvenser, bristen på tid och resurser för omfattande analyser etc försöker vi nå det preskriptiva syftet. På så sätt redovisar och diskuterar vi hur man kan komma från dessa, ibland kanske, "olympiska höjder" till en för beslutsfattaren användbar "quick and dirty-metod".

Riskanalys

Riskanalys är en del av riskhanteringen vid skydd mot olyckor. I riskanalysen försöker man för ett givet system – till exempel en väg, ett bostadsområde, en arbetsplats – att identifiera faror (hot), på något sätt (kvalitativt eller kvantitativt), bedöma sannolikheten för dessa faror (hot) och skatta konsekvenserna, om faran skulle förverkligas.

Man kan säga att man i riskanalysen försöker besvara tre frågor:

- Vad kan hända?
- Hur sannolikt är det?
- Om det händer, vad blir konsekvensen?

När det gäller identifikation av faror kan man, om 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 ett mycket komplext orsaksmönster går att urskilja. 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 uppstår brand i TV-apparater), en *exponeringsbedömning* (hur sprider sig branden i huset) och en *konsekvensbedömning* (vilka blir konsekvenserna för personer, material och miljö i och utanför huset).

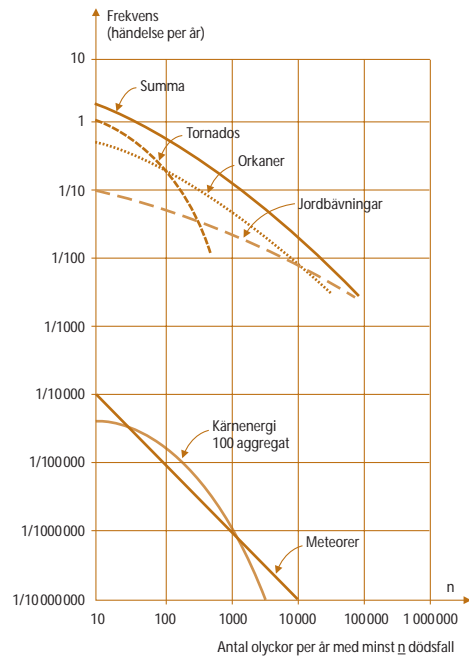
Olika verktyg finns här att tillgå. I den s k *felträdsanalysen* försöker man hitta orsaken till till exempel branden i TV-apparaten. Exponerings- och konsekvensbedömningar kan beskrivas med hjälp av s k *händelseträd*, vilka försöker sammanfatta både exponeringen (till exempel brandspridningsförloppet) 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* (för ett bostadsområde, en kommun, en nation etc) beräknas.

Den risk som beräknas för till exempel kollektivet kan sedan åskådliggöras på olika sätt. Ett sätt är att som en *sannolikhetsfördelning* visa sannolikheten för att 1, 2, 3, ..., 10, 11, ... etc personer dödas eller skadas årligen i till exempel bränder orsakade av TV-apparater, översvämningar, motorcykelolyckor etc. 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 etc. Ett tredje ofta använt sätt är att avbilda risken genom en s k *FN-kurva* (frequency-number). I den visas hur ofta per år vi haft ett visst antal dödade/skadade eller fler i någon verksamhet (vägtrafik, flygtrafik, arbetsliv etc).

Dessa olika sätt att redovisa risken är endast alternativa presentationssätt. Har man väl funnit sannolikhetsfördelningen, följer därav en viss kumulativ sannolikhetsfördelning etc. I figur 2.2 återges en FN-kurva gällande dödsfall och ett antal olyckstyper i USA.

Fig. 2.2
Exempel på en FN-kurva gällande dödsfall och ett antal olyckstyper i USA.



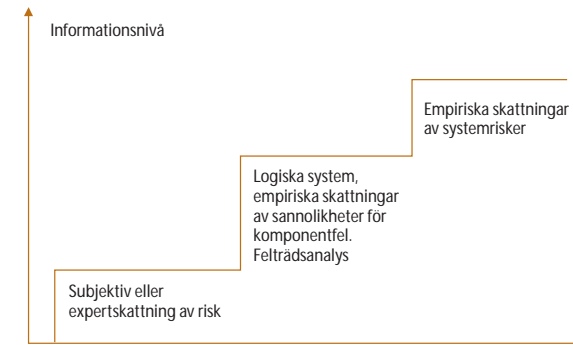
I den kvantitativa riskanalysen är således sannolikhetsbegreppet centralt. En fråga blir då vilka möjligheter en myndighet som till exempel Vägverket, en kommun eller räddningstjänsten i en kommun har att beräkna sannolikheter. Den bästa informationsnivån är då man har stabila, långa dataserier över antalet inträffade olyckor. Vägverket kan i många fall utnyttja sådana data för att säga något om hur sannolikheten för dödsfall eller skada påverkas av olika hastighetsgränser, viltstängsel, belysning mm på viss typ av vägar.

En annan möjlighet, ofta med något sämre informationsnivå, är att med hjälp av till exempel felträdsanalys bedöma sannolikheter för att olyckor skall inträffa. I den s k Rasmussen-rapporten från mitten av 1970-talet analyserades olycksrisker vid kärnkraftsproduktion av elenergi. I rapporten 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 hjälp av expertbedömningar.

Sannolikhetsskattningar kan dock inte alltid baseras på empiriska data. En

tredje möjlighet blir då kanske att istället förlita sig på subjektiva expertbedömningar, vilket gällde även i Rasmussen-rapporten. Man hamnar då i figur 2.3 på det nedersta steget i skattningstrappan. Man kan möjligen tycka att detta har lite väl mycket av gissning över sig. Men, som alltid, metoden måste bedömas mot de alternativ, som finns tillgängliga. Är alternativet att bestämma sannolikheter med tärningskast, antaga att allt är lika sannolikt eller vad?

Fig. 2.3
Skattningstrappan



Våra slutsatser gällande 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.
- Dessa subjektiva bedömningar kan användas för att bedöma till exempel effekten av informationskampanjer till allmänheten, förbättrad brandsyn när det gäller samlingslokaler etc. Denna apriori-bedömning av sannolikheter kan sedan successivt räknas om till aposteriori-bedömningar⁴, när mer data finns att tillgå. Mer och bättre data kan man erhålla på olika sätt. Ett är att flera liknande kommuner börjar göra samma sak. Om olyckorna är få kan incident- ("nästan olyckor") rapportering vara en möjlighet att nå aposteriori-fördelningar.

⁴ En aposteriori-bedömning grundas på observation eller erfarenhet, a priori är motsatsen.

Om man trots allt inte anser sig kunna göra subjektiva sannolikhetsuppskattningar, använd då en *kvalitativ riskanalys*. Bedömning av sannolikheter blir 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", d v s för att välja ut vilka fall som är intressanta att studera närmare. (Vi återkommer till frågan om vilka situationer som bör åtgärdas. Det avgörs ju inte endast av hur man genom olika åtgärder kan åstadkomma förändringar i sannolikheter och konsekvenser, utan också av kostnaderna för dessa åtgärder).

Val av åtgärder

Huvuddelen av framställningen ägnas åt problemet hur man skall prioritera åtgärder vid skydd mot olyckor. Presentationen börjar med en diskussion av hur man upptäcker att ett problem föreligger och något om vilka fel man kan göra i denna process.

Hur kommer man fram till tänkbara åtgärder, när man väl upptäckt ett problem? Vi rekommenderar ganska få – "en handfull" – åtgärder för utvärdering. Ofta är det lätt att komma på många. Viltolyckor kan påverkas genom anläggande av stationär vägbelysning längs speciellt utsatta vägsträckor, viltstängsel, hastighetsbegränsningar, avverkning av skogen längs vägen, information till förarna, försök att skapa säkrare "övergångsställen" för älgar m fl åtgärder. För att komma ned till de kanske 3-5 stycken, som man anser sig klara av, att utvärdera kan en "grovsällning" utföras. Den kan göras genom att budgetrestriktioner läggs in, vissa krav på säkerställda effekter införs etc.

Hur prioriterar man sedan bland de återstående 3-5 åtgärderna? Vi presenterar tre möjliga huvudinriktningar, nämligen *teknologibaserade kriterier* ("använd bästa möjliga teknik"), *rättighetsbaserade kriterier* ("begränsa den kollektiva risken för olyckor så att den inte överstiger 10^{-x} ") och *nyttobaserade kriterier* ("välj åtgärder så att nettofordelen (fordelar minus kostnader) blir så stor som möjligt").

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 innebär 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 mm.

Inte heller är något *rättighetsbaserat kriterium* en bra metod när det gäller att

hushålla med knappa resurser. Det viktigaste skälet är att kostnaden för att nå den önskvärda kollektiva sannolikhetsnivån skiljer sig mellan olika sektorer (brandsäkerhet, säkerhet på arbetet, i hemmet etc) och varierar även inom en och samma sektor. Marginalkostnaden för att precis nå en viss brandsäkerhet, sjösäkerhet, säkerhet i hemmet etc kan – för vissa kollektiv och inom vissa sektorer – vara mycket hög, medan den för andra är betydligt lägre.

Man kan möjligen 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. Vid närmare eftertanke inser man att sådana mål är omöjliga att uppnå. Alla kan inte få samma avstånd till Dramaten, laxfiske i Mörrum, badvikar i Bohuslän etc. Att kräva att sannolikheten för personskador skall vara lika inom bränder, arbetsliv, hem, väg-, sjö-, järnvägs- och lufttrafik etc innebär med största sannolikhet vitt skilda marginalkostnader.

Låt oss hitta på siffror för att be lysa resonemanget, där relationerna mellan sektorer ändå kan vara rimlig. Antag att den valda nivån inom järnvägstrafik precis kan nås till en marginalkostnad på 15 milj kr per reducerad skada. Inom vägtrafiken är motsvarande 5 milj kr och inom hemmet 1 milj kr. 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, då 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. (Hur sådana värden kan bestämmas, vilken nivå de ligger på och en viss modifiering av denna grundprincip om lika värdering redovisas i bilaga 5.)

Nyttobaserade kriterier

Instället för teknologi- eller rättighetsbaserade kriterier bör beslutsfattarnas grundinställning vara att relatera åtgärdens nytta till dess kostnader, d v s använda *nyttobaserade kriterier*. Här finns olika varianter. En är den s k *cost-benefitanalysen* (kostnads-nyttoanalysen), där principen är att alla fördelar för samhället – ofta tolkat som alla berörda 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 samhällslig diskonteringsränta. Om en åtgärds nettofordelar i nuvärde (fordelar diskonterade till nuvärde minus kostnader beräknade på samma sätt) är positiva innebär ett genomförande av åtgärden att samhällets välfärd ökar enligt det s k Hicks-Kaldor kriteriet. Åtgärder med negativa nettofordelar till nuvärde skall däremot inte väljas, då genomförande av sådana medför sänkt välfärd.

Ibland kan beräkningen av fördelar bjuda stora svårigheter. Utredaren kan också möta en situation, där målen är fastslagna av statsmakterna. Så gällde till exempel i slutet av 1980-talet ett av regering och riksdag fastställt mål, som innebar att polisrapporterade dödade och skadade i vägtrafiken skulle sänkas med 25 % under 1990-talet.

Det kan också vara så att utredaren möter 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 släcke-effekt för vissa bostadsområden kunde nås genom ett konventionellt vattenpostsystem och ett modifierat med få vattenposter och klenare rör (Mattsson, 1994b). I samtliga dessa fall kan den så kallade *kostnads-effektanalysen* (cost-effectiveness analysis) användas. Den innebär att man endast studerar hur man når ett givet mål, till exempel 25 % reduktion av antal döda och skadade på 10 år, viss försörjning med släckvatten etc, till så låga kostnader som möjligt. Metoden har fördelen att man slipper värdera målet, men har nackdelen att man inte kan uttala sig om 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* (ung. "flerdimensionella") *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 färre brandskador, mindre antal dödade och svårt skadade i vägtrafiken etc, till "under-undermål" o s v. De färre brandskadorna till exempel kan i sin tur delas upp i färre dödade, färre skadade, minskade materiella skador, mindre påverkan på miljön och ökad säkerhetskänsla i kommunen.

På något sätt bör en åtgärds nytta vägas mot dess kostnader för samhället. Denna åsikt finns implicit redan i figur 1.1 ovan. Att bara välja ett mål utan att fundera över de kostnader som måluppfyllelse innebär kan inte vara rationellt. Därför är vi mycket kritiska till den s k nollvisionen, vilken t o m är formulerad som ett "nollmål" vad gäller antal döda och svårt skadade inom vägtrafiken. Lika fel är givetvis att genomföra åtgärder bara för att de är billiga. Både fördelar och kostnader måste beaktas.

Vilken av de tre nytto-baserade metoderna skall då väljas? Detta går inte att svara generellt på. Har 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 dylika fall bör således kostnads-effektanalysen väljas.

Den multiattributiva nyttoanalysen har flera förtjänster, men ställer höga krav på både utredare och beslutsfattare, när antalet attribut börjar räknas i tiotal. Beräkningsprocessen (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-benefitanalysen.

Bedömningen i denna skrift är därför att cb-analysen i allmänhet är den metod som är bäst. Vi anger och motiverar fyra kriterier för val av beslutsmodell: 1. Den valda metoden skall avspegla medborgarnas preferenser. 2. Den skall kunna redovisas offentligt och till sina huvuddrag förstås av medborgarna. 3. Metoden skall ha hög validitet (d v s mäta det som är relevant), bl a bör analysen fånga upp relevanta systemeffekter, och hög reliabilitet (d v s man skall få samma svar om andra gör om samma mätning) samt 4. Den skall vara operationell.

Något om sambandet mellan mål och valet av analysform

Vilka mål har vi utgått från i de nytto-baserade kriterierna vi presenterat ovan? I den multiattributiva nyttoteorin betonas vikten av mål och att det finns en hierarki av mål, som vi beskrev tidigare. I cost-effectivenessanalysen utgår man från ett preciserat mål, till exempel 25 % reduktion av antal döda och skadade under 1990-talet i Sverige. Vilket är då målet i cost-benefitanalysen? Även här finns givetvis ett mål, även om det kanske är något kamouflerat. Målet är 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 vara så att åtgärder som tänkes påverka till exempel 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 för sopor 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 fördelen låg i en enklare sophantering (Juås, 1995b).

Vi har också funnit till exempel på att åtgärder, trots att de haft andra mål, huvudsakligen påverkat brandsäkerheten. Detta gällde till exempel ett projekt i Malmö som innebar ökad självförvaltning syftande till att man skulle kunna välja bort viss service och på detta sätt förbilliga sitt boende. Att detta skulle kunna ha effekter på anlagda bränder, vilket det hade i stor utsträckning, hade man inte haft en tanke på (Juås, 1995b).

Under senare tid har man inom offentlig verksamhet i allt större utsträckning formulerat kvantitativa mål. Sådana mål bör dock inte formuleras hur som helst. Allt för ambitiösa mål innebär att kostnaderna för samhället blir högre än fördelarna med måluppfyllelse. Om den s k nollvisionen inom vägtrafiken skall uppfyllas inom rimlig tid är vår bedömning att "den kostar mer än den smakar".

Om kvantitativa mål formuleras bör man därför:

- vara "mättlig" vad gäller ambitionsnivån och
- efter en viss tid kontrollera storleken på de marginella kostnaderna för att närma sig måluppfyllelse.

Är kostnaden per "räddat statistiskt liv" i vägtrafiken 100 milj kr medan medborgarna i samhället – i intervjuundersökningar eller vid fattade beslut (till exempel när de skaffar säkerhetsutrustning eller tar riskfyllda arbeten) – värderar det till ca 20 milj kr bör beslutsfattarna i en demokrati fundera på om inte deras säkerhetsmål är alltför högt.

Vi vill därför:

– rekommendera att även kvantitativt sätta mål – till exempel 20 % färre brandskador inom fem år – relativt tidigt blir föremål för tentativa utvärderingar vad gäller samhällets marginella kostnader för att successivt närma sig målet,

– förorda utvärderingar av åtgärdsprogram som omfattar samtliga konsekvenser för samhället; såväl planerade som oplanerade, såväl målsatta som icke målsatta. I väl utformade nytto-baserade analyser görs detta.

Riskspridning

Även instrument som sprider de finansiella konsekvenserna av olyckor, som 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, bl a försäkringsbolagens förvaltningskostnader, vara alltför höga. Ett tredje problem är förekomsten av s k 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 ett exempel på asymmetrisk information.

Ovanstående generella fördelar och problem med försäkringar gäller även inom

området skydd mot olyckor. En villaägare tar hellre en säker årlig uppoffring i form av försäkringspremien än en förväntad lägre årlig kostnad för till exempel bränder. Om inte transaktionskostnaderna är för höga kan därför både villaägaren och försäkringsbolaget vinna på att en försäkring tecknas. Problem kan dock dyka upp, till exempel så att en heltäckande vagnskadeförsäkring eller en brandförsäkring gör försäkringstagarna mer slarviga vid bilkörning, mer oförsiktiga med eld, mer ointresserade av att skaffa säkerhetsutrustning etc. Till viss del kan dessa problem lösas genom till exempel självriskebopp.

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 etc.

Kommuner eller myndigheter – som Vägverket, Sjöfartsverket eller Räddningsverket – får inte fatta beslut om förekomst och utformning av olika slag av försäkringar. Däremot kan statsmakterna avgöra om försäkringsmöjligheter skall finnas, om de skall vara frivilliga eller obligatoriska. I båda fallen kan man tänka sig att försäkringarna administreras av de försäkringsföretag, som finns på marknaden eller att de hanteras av staten. Staten, eller det statligt ägda försäkringsinstitutet, kan antingen ta ut en avgift för detta (så gäller till exempel för arbetsskadeförsäkringen) eller skattefinansiera åtgärderna (så gäller vid statliga åtgärder vid stora katastrofer som till exempel Estonia-haveriet).

Den del av sakförsäkringsverksamheten som gäller olyckor (brandförsäkringar gällande både hem och lösöre, trafikförsäkringar, vagnskadeförsäkringar, sjöförsäkringar etc) har en ganska betydande omfattning i Sverige. Det indikerar att fördelarna bedömts – av lagstiftare eller individer och företag – vara större än kostnaderna.

Fördelningseffekter

Beslutsfattare/politiker är ofta inte bara intresserade av effektiviteten, d v s att nå ett mål med så liten resursuppoffring som möjligt, utan också av fördelningen, d v s *hur projektets fördelar och kostnader är fördelade*. Att ta hänsyn till fördelningseffekter i till exempel cost-benefitanalysen görs ofta. Att presentera resultatet av en utredning i s k *sociala planeringsbalanser* är enligt vår bedömning det bästa sättet att göra detta.

När man använder sociala planeringsbalanser börjar man med att urskilja (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 incidens-

kategorier⁵: 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 milj kr för den ena kategorin mot -1 milj kr för en annan kategori vid en viss åtgärd. Skälet är att 1 milj kr, visst antal skadade eller dödade etc för en viss grupp kan ha ett annat värde än motsvarande effekter på en annan grupp. Utifrån ovanstående exempel är barn särskilt värdefulla, speciellt om de också är oskyddade trafikanter.

Har man till exempel fem olika trafiksäkerhetsåtgärder och fyra incidens-kategorier enligt ovan får man en social planeringsbalans i form av en matris med 20 rutor. Detta blir utredarens färdiga produkt, d v s det beslutsunderlag som politikerna skall grunda sina beslut på.

Samhälls- och beslutsfattarekonomi

Vi rekommenderar att beslutsfattare inom området skydd mot olyckor skaffar sig ett beslutsunderlag, där både samhällets kostnader och fördelar med olika åtgärder framgår. Beräkningarna kan vara mer eller mindre omfattande beroende på utredarnas kompetens, tid, hur "svaranalyserade" projekten är etc. Samhället är dock en abstraktion. Samhället fattar inte beslut utan det gör till exempel myndigheter, företag eller hushåll. Ett företag som funderar på att sprinkla eller ett hushåll som överväger att köpa handbrandsläckare är knappast styrda av den samhällsekonomiska lönsamheten, utan mer av lönsamheten för företaget eller hushållet. Vi kallar denna för *beslutsfattarlönsamhet*.

Att skillnader, ibland betydande sådana, uppstår mellan samhälls- och beslutsfattarekonomi kan bero på informationsbrister, externa effekter, försäkringar mm. Det kan därför bli så att vad som är samhällsekonomiskt lönsamt blir olönsamt för beslutsfattaren och tvärtom. Det finns alltså en möjlighet att beslutsfattarna (hushållen, företagen etc) kommer att genomföra åtgärder som är samhällsekonomiskt olönsamma och avstå från sådana som är lönsamma för samhället.

⁵ Incidens betyder infalla, inträffa. Jämför uttrycket *skatteincidens*, som betyder "på vem faller skatten", "vilka är skattebärarna". Incidens-kategorier är ett bättre uttryck än grupper, eftersom det senare lätt för tanken till mängder, där man bara kan ingå i en. Incidens-kategoriuppdelningen innebär att man kan ingå i flera kategorier. Man kan både vara bilförare, gångtrafikant, skattebetalare etc. Incidens-kategoribegreppet innebär att vi "bokför" effekten på människorna i egenskap av bilförare på ett ställe, i egenskap av gångtrafikant på ett annat och som skattebetalare på ett tredje etc.

Vår rekommendation på denna punkt är därför:

- Undersök vem som är beslutsfattare.
- Gör, förutom den samhällsekonomiska, också en beslutsfattarekonomisk beräkning.
- Visar dessa två på olikheter, sätillvida att den ena visar på lönsamhet medan den andra visar på motsatsen, bör korrigerande åtgärder (=styrmedel) övervägas (se nedan).

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 enligt vilka både principaler och agenter fattar beslut. Principalen kan vara statsmakterna som genom budgetmedel, verksamhetsmål (till exempel nollmålet inom vägtrafiken), regleringar, information etc försöker styra myndigheter som Vägverket, Räddningsverket, Sjöfartsverket, Luftfartsverket, Banverket etc. Principalen kan också vara en myndighet, till exempel Sjöfartsverket, som försöker styra agenter, vilka i detta fall är 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 etc.

De styrmedel som principalen kan använda är många. Det kan gälla *direkta regleringar* i form av till exempel *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 till exempel utrymningsvägar, brandhårdiga material etc, *krav på handhavandet av viss utrustning*, jfr bestämmelserna som gäller s k heta arbeten (*Juás, 1995 a*). Styrmedlen kan även vara *avgifter eller subventioner*, till exempel gratis handbrandsläckare till folk i glesbygd, böter vid fortkörning mm. Även *information* – till exempel om betydelsen att vara försiktig med levande ljus, faran med kombinationen alkohol och fiske från småbåtar m m – är ett viktigt styrmedel.

Eftersom mängden möjliga styrmedel ofta är stor behövs kriterier för hur man bör välja. Vi har kommit fram till framförallt följande krav:

- *Rättsäkerhet*, lika behandling av aktörer i lika omständigheter,

- *Effektivitet*, vi vill nå ett mål till så låga samhällskostnader som möjligt.
- *Fördelning*, medlet bör ha gynnsamma fördelningseffekter i relation till de fördelningsmål som finns i samhället.
- *Flexibilitet*, vi bör undvika system som låser fast oss för lång tid framöver.

Vad gör beslutsfattaren och vad gör utredaren?

Vår åsikt angående rollfördelningen mellan beslutsfattare är att:

- Beslutsfattaren har huvudansvaret för att *identifiera ett problem* (till exempel många dör i viltolyckor eller fallolyckorna i hemmet gör att många äldre skadas och dör), *besluta om åtgärder och implementera dessa*, dvs se till att få beslutade saker gjorda.
- Utredaren har huvudansvaret för *val av åtgärder för analys* (beslutsfattaren har ett delansvar här) och att *göra själva analysen* (utredningen).

Hur ser rollfördelningen i Sverige egentligen ut jämfört med denna ideala bild? Vi konstaterar att olika särintressen ofta tar över allmänintresset. Ett exempel är Svensk bilprovningens intresse för omfattande fordonskontroller, sotarnas för omfattande sotning etc. Vi pekar också på att särintressen ibland går samman och bildar skärningslinjer. Samma medborgare drabbas dock av många små negativa effekter, som tillsammans blir stora. För att komma till rätta med detta betonas vikten av analyser, till exempel nyttoanalyser baserade på samhällsekonomiska beslutsunderlag, som visar effekterna för hela samhället. Dyliga analyser kan även omfatta en beskrivning av hur olika grupper (särintressen) påverkas. Gör man samhällsrekalkyler med redovisning av fördelningseffekter bör det bli uppenbart att effekterna för en producentkategori, en fackförening, en viss grupp inkomsttagare etc inte bör avgöra beslutet.

En viktig orsak till att särintresset tar över allmänintresset är att effekterna för särintresset blir betydande, till exempel för Svensk bilprovning, skorstenfejarna m fl, medan effekterna för medborgaren (allmänintresset) av en enskild 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 betonas vikten av analyser, till exempel nyttoanalyser baserade på samhällsekonomiska beslutsunderlag, som visar effekterna för hela samhället. Dyliga analyser kan även omfatta en beskrivning av hur olika grupper (särintressen) påverkas. Gör man samhällsrekalkyler med redovisning av fördelningseffekter bör det bli uppenbart att effekterna för en producentkategori, en fackförening, en viss grupp inkomsttagare etc inte bör avgöra beslutet.

I skriften redovisas även olika möjligheter att öka allmänintresset på särintressenas bekostnad i ett samhälle av svensk typ. Vår allmänna inställningen är att massmedia och journalister har ett stort ansvar i ett modernt, komplext samhälle med demokratiskt styrelseskick.

Några avslutande synpunkter

Inom hushåll och företag fattar man troligen ofta beslut gällande skydd mot olyckor på ett intuitivt och föga analytiskt sätt. Det är ändå möjligt i många fall att kunna förutse deras beslutsfattande med hjälp av modeller, som utgår från privat nyttomaximering. Att ökad information om brandvarnarens betydelse för att kunna bekämpa till exempel bostadsbränder i förening med allt billigare varnare skulle leda till betydande ökning av antalet brandvarnare i bostäder är ett exempel på vad en sådan teori förutsäger. Att hushållen gör sannolikhetsbaserade lönsamhetskalkyler av brandvarnarinköp är inte grunden för teorin. Vi är naturligtvis medvetna om att de inte agerar så. Grunden för förutsägelser, baserade på vad vi kallat beslutsfattarlönsamhet, är att hushåll och företag beter sig som om de gjorde sådana beräkningar. Stämmer detta, och det räcker att det stämmer 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 utgångspunkt för beslutsfattande, som är värd att pröva. Vi har behandlat detta mer utförligt i andra rapporter, till exempel Mattsson (1995a).

Syftet med denna skrift 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 gällande skydd mot olyckor. Man har inte alltid 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 osv.

Skriftens huvudinriktning är dock problemlösning, där "tunga" beslutsfattare kan och bör sätta in något längre tid för analys och beslut och har kanske också större kompetens inom området "skydd mot olyckor" än de flesta andra. Även för dessa "tunga" beslutsfattare gäller dock "bounded rationality". Vår erfarenhet när det gäller beslutsfattare inom myndigheter, vilka ofta fattar beslut gällande skydd mot olyckor såsom Räddningsverket, Vägverket, Sprängämnesinspektionen, Luftfartsverket, Banverket m fl, är att dessa i allmänhet har sin grundutbildning inom det naturvetenskapliga/tekniska området. Det hindrar givetvis inte att de efter de lämnade högskolevärlden lärt sig en del från andra områden. Vår bedömning är ändå att den naturvetenskapligt/tekniska kompetensen är mycket större än den samhällsvetenskapliga/beslutsteoretiska. Skriften innehåller därför troligen mycket som är nytt för dessa beslutsfattare. De

kan förmodligen uppleva den som informationstät och arbetsam att tränga in i även om den, såvitt vi kan bedöma, är föga teknisk, innehåller många exempel och har en utformning som förhoppningsvis är pedagogisk. Att det är jobbigt att tränga in i ny materia, nytt sätt att tänka etc är givetvis sant. Det vet varje student som ger sig i kast med ett nytt ämne. För den som är obevandrad i beslutsanalys/samhällsekonomi gör en genomläsning knappast att man blir "tentamensmogen". Däremot räcker det troligen för att få en bild av vad ett beslutsanalytiskt/samhällsekonomiskt synsätt kan tillföra.

Förhoppningsvis skall dessa läsare efter genomläsning också 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. Uppnås detta för en stor del av läsarna, och om en del även anser att de behöver veta ännu mer inom området, är målet med skriften nått.

Slutsatser

Vad som här har sammanfattats är en lärobok i problemlösning och beslutsfattande vid skydd mot olyckor. I boken behandlas därför inte om vissa åtgärder är lämpliga eller ej utan framförallt vilka metoder man bör använda för att kunna komma fram till val av åtgärder. De viktigaste slutsatserna gällande hur man kan och bör analysera sådana val är:

– *Beslutsfattarna måste låta problemet styra analysen.* De problem som politiker och andra centrala beslutsfattare skall lösa bör analyseras från hela samhällets synpunkt. Analysen bör därför innehålla konsekvenser för alla berörda och utfallet för en viss grupp får då inte vara avgörande. Detta talar för en analysform där för- och nackdelar för samtliga berörda kan vägas samman,

– *På något sätt bör nyttan (fördelen) med en åtgärd uppskattas för att kunna ställas mot åtgärdens kostnad.* Att sträva efter att nå vissa nyckeltal, till exempel att sannolikheten för döds- eller skadefall skall vara 10^{-x} eller att antalet döda och svårt skadade skall vara 0 är inte förenligt med ett sådant nytto-/kostnadsbaserat synsätt,

– Samtidigt som vi hävdar att nytto-baserade beslutsunderlag omfattande effekterna för alla individer (=samhället) är önskvärda gäller att olika sär-intressen ofta kraftigt påverkar beslutsfattandet. Det är bl a därför också betydelsefullt att åtgärdernas *fördelningskonsekvenser framgår*. Beräkningar av hur kostnader och fördelar med olika åtgärder påverkar olika grupper (trafikanter, skattebetalare, företagare, anställda inom räddningstjänsten

etc) har det goda med sig att olika särintressen kan särredovisas och vägas mot allmänintresset.

– Beräkningarna för samhället bör *kompletteras med beslutsfattarberäkningar*. Samhället är en abstraktion. Samhället fattar inte beslut utan det gör hushåll, företag, kommuner etc. Vad som är samhällsekonomiskt lönsamt kan vara olönsamt för beslutsfattaren och tvärtom. Vill man åstadkomma beslut som är lönsamma för samhället och undvika de olönsamma kan *styrmedel* (påbud/förbud, avgifter/subventioner, information etc) behövas. För att kunna se om styrmedel krävs och i vilken omfattning för att generera för samhället önskvärda beslut är också beräkningar för beslutsfattaren nödvändiga.



II. Hushållens efterfrågan på brandsäkerhet

1. Hushållens innehav av handbrandsläckare

Bakgrund

Enligt Svenska Brandförsvarsförbundet (SBF:s) undersökningar (IMU-Testologen, 1994) hade 32 % av hushållen brandsläckare i hemmet. Av boende i småhus hade 50 % släckare medan motsvarande siffra för dem som bor i flerbostadshus var 9 %. Enligt samma undersökning var innehavet i orter med mindre än 10 000 invånare 45 % medan motsvarande siffra för orter med mer än 10 000 invånare var 30 % och i de tre storstäderna endast 22 %.

Vi har i en av våra tidigare undersökningar (Juås 1994a) behandlat frågan om det är samhällsekonomiskt lönsamt att förse bostäderna med handbrandsläckare. Jämförelsealternativet var lägenheter försedda med enbart brandvarnare. Vår slutsats i rapporten var att vi inte kunde påvisa att handbrandsläckare påverkar sannolikheten för personskador vid brand, men att reduktionen i materiella skador var så stor att den ensam motiverade handbrandsläckare i enbostadshus (villor och radhus) och möjligen också i flerbostadshus. Den förväntade fördelen var 2,4 ggr större än den förväntade kostnaden för genomsnittshushållet i enbostadshus. För flerbostadshus uppgick förväntad för-

del till ca 60 % av förväntad kostnad. I båda fall gäller beräkningarna för de bränder räddningstjänsten ryckte ut till.

För att nå lönsamhet även för flerbostadshusen skulle det krävas att innehavet av handbrandsläckare gjorde att räddningstjänsten inte skulle behöva tillkallas i 12 av 100 bränder. I rapporten (Juås 1994a, s. 3) var därför konklusionen: "Det är således mycket möjligt att handbrandsläckare är lönsamma också i flerbostadshus." (Våra beräkningar innefattar inte kostnader för de styrmedel (tvångsåtgärder, information etc), som kan behövas för att nå önskvärd omfattning.)

Knappt en tredjedel av alla hushåll hade således handbrandsläckare i hemmet, trots att det var kraftigt samhällsekonomiskt lönsamt för genomsnittshushållet i småhus och troligen lönsamt för motsvarande hushåll i flerbostadshus. Vår hypotes är att detta kan förklaras med att handbrandsläckare är privatekonomiskt olönsamma och/eller att hushållen är dåligt informerade om den privatekonomiska kostnaden för och nyttan med handbrandsläckare. Vi har i en tidigare rapport (Mattsson, 1995a) redovisat tänkbara orsaker till skillnader i lönsamhet mellan samhälle och beslutsfattare, till exempel företag eller hushåll. Låt oss här som en introduktion till problemformuleringen peka på några tänkbara orsaker till lönsamhetsskillnader mellan samhället och hushållet, när det gäller handbrandsläckare.

Information

Vårt intryck är att informationen till hushållen gällande handbrandsläckares effekter, priser, handhavande etc inte är speciellt omfattande. Jämfört med brandvarnare är skillnaden påtaglig.

Externa effekter

Med externa effekter avses effekter på andra i samhället än beslutsfattaren. För villaägarna torde några egentliga externa effekter ej uppstå. För radhus och flerbostadshushållet gäller däremot att positiva externa effekter kan föreligga. Samhällets fördelar kan vara större än hushållets, då stoppande av brand i ett tidigt skede också innebär fördelar för övriga hyresgäster och boende i radhuslängor.

Försäkringar

Allmänt gäller att försäkringar innebär att fördelarna för hushållet eller företaget med att vara försiktig med eld, att skaffa sig handbrandsläckare, att gå kurser i handhavandet etc blir mindre än för samhället.

Marknadspriser – reservationspriser

Vi har i våra samhällsekonomiska beräkningar utgått från försäkringsbolagens ersättningar, när det gäller skador på hus, inredning, utrustning etc. Eftersom vi vill belägga hushållens nyttoförluster, vilka vi mäter med betalningsvillighet i cost-benefitanalyser (se till exempel presentationen av "Gör räddningstjänsten

rätt saker" i denna skrift) borde vi egentligen ha använt oss av sk reservationspriser, vilket här blir det högsta pris hushållet är villigt att betala för att få behålla olika saker. För åtskilliga föremål – klassiker är här fotoalbum, gamla skivor, böcker, barnens teckningar m m – har vi en ganska stor betalningsvillighet (hög reservationspris) för att få behålla dem, medan däremot försäkringsbolagens marknadsvärdering är mycket låg, kanske noll.

Sammanfattning

Sammanfattningsvis kan vi säga att informationsbrister, externa effekter (för boende i radhus och flerbostadshus) och försäkringar gör att lönsamheten för beslutsfattaren blir lägre än för samhället. Förekomsten av självriskbelopp i brandförsäkringar och skillnaden mellan reservationspris och marknadspris (enligt försäkringsbolagens ersättningar) gör däremot att beslutsfattarlönsamheten av att kunna släcka snabbt ofta är hög även för hushållet.

Syfte

Rapportens övergripande syfte är att dokumentera förekomsten av handbrandsläckare hos hushållen samt vilka faktorer som kan vara styrande för hushållsbesluten när det gäller inskaffande av släckare. De hypoteser vi vill testa är (allt i övrigt lika) att:

- De människor som bor i småhus har i större utsträckning handbrandsläckare i hemmet än boende i flerbostadshus.
- Ökad allmän utbildning leder till ökat innehav av släckare.
- Genomgången självskyddskurs innebär ökat släckarinnehav.
- Ju längre avståndet är till brandstation, desto fler har släckare.
- Ju högre inkomst, desto större innehav av släckare.
- Bostadsorten (glesbygd, storstad etc) kan i sig ha inverkan på släckarinnehavet.
- Motiven för varför man skaffat/inte skaffat släckare kan variera med region, boendeform, utbildningsnivå, om man gått självskyddskurs eller ej och kan också vara beroende av hushållsinkomsten.
- Hur länge man haft släckare och val av släckemedel kan variera med region, boendeform, utbildningsnivå, om man gått självskyddskurs eller ej och kan också vara beroende av inkomst.

Undersökningens uppläggning

Val av undersökningsform

Eftersom de uppgifter vi vill ha fram enligt ovan inte finns samlade i något statistiskt material måste vi skaffa informationen från hushållen med hjälp av intervjuer. Intervjuer kan göras genom personliga besök, brev, telefon eller kombinationer av dessa. De olika varianterna har sina fördelar och nackdelar. Vi fann att renodlade telefonintervjuer var att föredra. Vi trodde oss om att genom denna metod få betydligt större svarsfrekvens än vad som var vanligt med brev. Vi kunde i telefon, liksom vid personliga besök, lätt förtydliga frågeställningarna, vilket knappast är möjligt vid brevintervjuer. I förhållande till personliga besök är metoden betydligt billigare. Nästan alla hushåll i Sverige har telefon och "hemliga nummer" är, ehuru ökande, fortfarande relativt ovanliga. Något enkelt urval från telefonkataloger var därför möjligt.

Val av stickprov

Att vi skulle göra en stickprovs- och inte en totalundersökning ansåg vi utifrån problemställningen vara självklart. Eftersom vi förmodade att bostadsorten kunde ha ett självständigt förklaringsvärde borde olika ortstyper undersökas. Vi beslöt att välja tre kategorier: nämligen mellanstora städer (kommuner), säg 75 000 – 125 000 invånare, småstäder (15 000 -30 000 invånare) och glesbygd (kommuner med mindre än 10 000 invånare).

Eftersom alla tre boendekategorierna finns representerade i Värmland höll vi oss inom länet, bl a för att inte öka telefonkostnaderna. Ytterligare ett skäl var att då både intervjuarna och merparten av de intervjuade var värmlänningar trodde vi att detta hade en positiv påverkan på kommunikationen.

Hur stort stickprov skulle krävas för var och en av de tre boendekategorierna för att vi skulle kunna testa våra hypoteser? Svaret på frågan berodde bl a på bortfallet. Vi trodde, utifrån andras erfarenheter, att vi borde kunna få svar från åtminstone 60% men knappast så många som 80%. Utifrån den tidigare nämnda SBF-undersökningen visste vi att ca 1/3 av alla hushåll hade handbrandsläckare i hemmet år 1994. Vi gjorde intervjuerna under senare delen av 1996 och antalet kunde då vara något högre. Hur många som genomgått självskyddsutbildning i någon form hade vi mycket diffusa uppfattningar om. Med dessa vaga, ibland på gränsen till obefintliga, kunskaper diskuterade vi erforderliga stickprov med statistiker på Högskolan i Karlstad (numera Karlstads universitet). Statistikerna sa, som statistiker brukar göra, att vi för att få någorlunda säkerhet i våra skattningar borde ha åtminstone 20-30 observationer för varje delmängd ("cell"). Om vi skulle kunna dra några mer säkra slutsatser gällande till exempel effekten av självskyddskurser på anskaffandet av handbrandsläckare i glesbygd för hushåll med en årsinkomst över 300 000 kr och boende i

enbostadshus etc borde vi ha minst 20-30 hushåll i stickprovet som hade resp inte hade gått kurs för denna kategori. Hade vi någon idé om hur många hushåll i glesbygd som har denna inkomst och hur många som gått resp. inte gått självskyddskurser borde vi kunna räkna "baklänges" för att få fram erforderlig stickprovsstorlek. Diskussionen med statistikerna gav till resultat att en stickprovsstorlek på 800 st per kategori (mellanstora städer, små städer, resp. glesbygd) och således 2 400 totalt borde räcka för att generera meningsfyllda resultat.

Karlstad fick representera de mellanstora storstäderna och genom att slumpa ut var 50:e av hushållsannonserna inom riktnummer 054 i 1995 års Karlstad-katalog fick vi 800. Arvika, Filipstad och Kristinehamn fick representera småstäderna. För att komma upp i ett stickprov på 800 valdes var 35:e inom denna grupp. Charlottenberg/Åmotsfors, Sysseleback, Torsby och Årjäng motsvarade glesbygden och här valdes var 23:e hushållsannonser ut för att få 800 st.

Genomförandet av arbetet

Intervjuerna utfördes från början av juni till slutet av november 1996. Under perioden juni-augusti var tre personer sysselsatta med intervjuandet. Under resten av perioden fullbordades intervjuundersökningen av en av dessa personer. Folk som inte gick att nå ringdes upp igen. Fem försök eller fler vid olika tidpunkter och dagar var inte ovanliga. Om man svarade att man inte kunde/ville svara på dylika frågor accepterades detta och nya försök gjordes inte. Om man inte hade tid försökte vi i första hand boka en lämpligare tid. Gick inte detta gjordes ändå återuppringningar senare.

En speciell blankett innehållande 13 frågor (namn, adress, telefon, boendeform, utbildning, innehav av handbrandsläckare, typ av släckmedel, släckarens ålder, uppskattat avstånd till närmaste brandstation, kurs i självskydd, motiv för att skaffa eller inte skaffa släckare, hushållsinkomst, övriga synpunkter) fylldes i. Bearbetning av materialet och skrivarbetet skedde under 1997 och rapporten publicerades i januari 1998.

Sammanfattande redovisning av släckarinnehav

Vi fick svar från 1732 av de 2400 hushållen eller 72 %. Andel hushåll med släckare var totalt 45 %; högst i glesbygden med 56 % och lägst i Karlstad med 35 %. För hela området gällde att ca 60 % av hushållen i enbostadshus hade släckare mot ca 16 % i flerbostadshus. Släckarinnehav i de tre regionerna framgår av tabell 1.1.

Tabell 1.1

Släckarinnehav – en sammanfattning

	Karlstad	Arvika-Filipstad Kristinehamn	glesbygd	totalt
Antal svar:	569	569	594	1732
Antal hushåll med släckare:				
a) i villa/radhus	155	225	309	689
b) i lägenheter	45	29	23	97
c) övrigt	0	1	0	1
d) totalt	200	255	332	787
Antal hushåll med släckare i %:	35	45	56	45
Antal släckare:				
a) i villa/radhus	187	277	386	850
b) i lägenheter	53	33	24	110
c) övrigt	0	1	0	1
d) totalt	240	311	410	961
Antal släckare per hushåll:				
a) totalt	0.42	0.55	0.69	0.55
b) med släckare	1.20	1.22	1.23	1.22
Antal hushåll med släckare hemma:				
a) i småhus	127	199	289	615
b) i flerbostadshus	15	6	10	31
c) totalt	142	205	299	646
Antal släckare :				
a) hemma	147	219	332	698
b) i fritidshuset	39	35	27	101
c) i bilen	24	28	35	87
d) i båten	30	29	16	75
e) totalt	240	311	410	961

Stickprovets representativitet

Genom att jämföra med andra källor försökte vi testa stickprovets representativitet när det gäller boendeform, utbildning, inkomst, avstånd till brandstation och självskyddsutbildning.

1. Boende

I vår undersökning gällde att boendet i villa/radhus (enbostadshus) totalt var ca 10 % enheter större än vad det skall vara enligt FoB-90 (Folk- och bostadsräkningen år 1990). Speciellt stor var avvikelserna när det gällde Karlstad och Arvika/Filipstad/Kristinehamn. Vi tror att detta beror på att bortfallet – de 28 % som inte besvarat frågorna – är väsentligt större bland flerbostadsboende än bland enbostadsboende.

2. Utbildning

Totalt sett visar vårt material god överensstämmelse med utbildningsfördelningen i andra material. Den avvikelse som finns är att Karlstad i vårt material har en större andel högskoleutbildade än vad som anges i FoB-90. En viktig förklaring till detta torde vara att 6 år gått sedan FoB-90 gjordes och att en kraftigt expanderande högskola i Karlstad rimligen lett till en betydande ökning av antalet högskoleutbildade på denna ort under 1990-talet.

3. Inkomst

Vårt material innehåller färre låginkomsttagare och fler höginkomsttagare än vad som gäller riket enligt Statistisk Årsbok för samma år. Redovisningen i FoB-90 har fördelen att vi kan få siffror på kommunnivå, men nackdelen att dessa siffror är 6 år äldre. Eftersom vi har fler småhusboende i vårt material, än vad som gäller både för riket och för de tre regionerna, är detta troligen en viktig orsak till de högre inkomstnivåerna i vår undersökning.

4. Avstånd till brandstation

En möjlighet till en jämförelse med en FOA-undersökning (Sträng, 1996) har utnyttjats. Avstånden till närmaste brandstation enligt FOA och i vårt stickprov stämmer väl för både Arvika/Filipstad/Kristinehamn och för vår glesbygd. För Karlstad verkar man ha underskattat avståndet med ca 1 km jämfört med FOA-undersökningen. En möjlig förklaring kan vara att respondenterna i vår undersökning uppgivit fågelvägsavståndet, vilket för en medelstor stad med en rikt förgrenad älv mitt i stadskärnan ofta är markant kortare än körvägsavståndet.

5. Självskyddsutbildning

Våra frågor gällde en beståndsstorhet, nämligen hur många som vid en viss tidpunkt någon gång hade deltagit i en kurs i självskyddsutbildning. De uppgifter vi kan jämföra med gäller flödesstorheter, nämligen hur många som utbildas per år av SBF, Röda Korset och Civilförsvarsförbundet. Direkta jämförelser är således svåra att göra. De tre organisationerna utbildar årligen ca 180 000 personer och har gjort så ett antal år. (Viss dubbelräkning kan naturligtvis förekomma på så sätt att samma person deltagit i flera kurser. Vi bortser dock från detta.) Det betyder att 41 % (den siffra vi fick i vår undersökning) av en stationär befolkning på ca 9 miljoner invånare skulle uppnås efter ca 20 år. Tar vi hänsyn till att de utbildade också avlider skulle det kanske krävas 25 år för att nå vår andel på 41 %. Vår andel utbildade verkar utifrån dessa förutsättningar knappast orimlig.

Slutsatser

Beroende på lägre svarsfrekvens är således boende i flerbostadshus underrepresenterade. Förmodligen har låginkomsttagarna av samma skäl också blivit underrepresenterade. De kontroller vi gjort innebär att stickproven kan anses vara representativa för de olika kommuntyperna vad gäller utbildning, avstånd till brandstation och självskyddsutbildning.

Resultat

1. Människor i småhus har handbrandsläckare i större utsträckning än folk i flerbostadshus

För våra tre områden (Karlstad, Arvika/Filipstad/Kristinehamn och glesbygden) samt totalt gäller följande:

Procentuell andel med släckare överhuvudtaget i:

	Karlstad	Arvika-Filipstad-Kristinehamn	glesbygd	totalt
Småhus	55	60	65	61
Flerbostadshus	15	15	20	17

Boende i småhus har fler släckare. Vilka faktorer kan förklara detta? De småhusboende har visserligen längre till brandstation än de boende i flerbostadshus, men våra data möjliggör att vi konstanthåller avståndet och även då är andelen släckare väsentligt större för småhusen än för flerbostadshusen.

Hur är det då med inkomstskillnader mellan småhus- och flerbostadsboende som förklarande variabel? Totalt sett i vår undersökning har de småhusboende ca 40% högre hushållsinkomst, vilket skulle kunna tänkas förklara en del av skillnaden. Vi testar inkomsten som förklarande variabel nedan och konstaterar att inkomsten inte verkar ha något självständigt förklaringsvärde.

Utbildningsskillnaderna mellan folk i småhus och i flerbostadshus är små totalt sett och nästan exakt samma andel har gått självskyddskurs i småhus som i flerbostadshus.

Vi konstaterar därför att folk i småhus har brandsläckare – inklusive i bilen, båten och sommarhuset – i större utsträckning än folk i flerbostadshus, allt i övrigt lika. Än mer markant blir denna skillnad om vi begränsar oss till innehav av handbrandsläckare i permanentbostaden.

2. Ökad allmän utbildning har ingen betydelse för innehav av brandsläckare

När det gäller utbildning och släckarinnehav fick vi nedanstående fördelning.

Procentuell andel med släckare överhuvudtaget i olika utbildningskategorier och med regionuppdelning:

Utbildningskategori	Karlstad	Arvika-Filipstad-Kristinehamn	glesbygd	totalt
grund-/folkskola	25	47	57	46
gymnasium	38	40	53	44
högskola	42	48	60	47

Innehavet av släckare verkar inte påverkas av utbildningens längd. Detta gäller framförallt för hela stickprovet (se längst till höger i sammanställningen ovan). För de tre olika delarna är det endast för Karlstad man kan peka på att högre utbildning samvarierar med ökat innehav av släckare. Den ökande andelen släckare i relation till utbildningen i Karlstad kan dock till betydande del förklaras med att stigande utbildning här är kopplat till ökande andel boende i småhus. Motsvarande samband finns inte för de två övriga regionerna.

3. Genomgången kurs i självskydd/brandsäkerhet påverkar inte innehavet av släckare

Fördelningen av släckare på dem som gått respektive inte gått kurs i självskydd framgår nedan.

Procentuell andel som har släckare överhuvudtaget:

	Karlstad	Arvika-Filipstad-Kristinehamn	glesbygd	totalt
gått kurs	41	47	49	46
ej gått kurs	29	43	59	45

Totalt i materialet, och för de mindre städerna, gäller nästan exakt samma andel släckare för dem som gått resp inte gått kurs i självskydd. För Karlstad gäller ett markant större släckarinnehav för dem som gått kursen. För glesbygden är skillnaden nästan lika markant, fastän åt andra hållet.

Hur är det då med andra faktorer eventuella sam-/motvariation med kursdeltagande. När det gäller boendet finns för hela materialet nästan ingen skillnad i andelen som gått kurs mellan boende i enbostadshus och i flerbostadshus. I Karlstad bor 55 % av kursdeltagarna i villa/radhus mot 45 % av dem som inte gått kursen. För Arvika/Filipstad/Kristinehamn (glesbygden) är motsvarande andelar 70 % resp. 65 % (74 % resp. 84 %). Att fler (färre) som gått självskyddskurs i Karlstad (glesbygden) har släckare kan således till stor del förklaras av att större (mindre) andel kursdeltagare i Karlstad (glesbygden) bor i villa. Som vi sett tidigare fanns också en viss samvariation mellan inkomst och kursdeltagande. Framförallt gällde det de två lägsta inkomstklasserna, där kursdeltagandet var markant lägre. För övriga inkomstklasser var andelen som gått självskyddskurs relativt lika.

4. Ju längre avståndet är till närmsta brandstation, desto fler har släckare hemma

Innehav av handbrandsläckare hemma i % av antalet hushåll i relation till närmaste brandstation ser ut som nedan för resp. område:

Avstånd	Karlstad	Arvika-Filipstad-Kristinehamn	glesbygd	totalt
- 2 km	17	27	29	24
3-4 km	23	53	41	32
5-6 km	30	44	58	43
7-10 km	44	72	63	60
11 km -	71	66	62	62

Med undantag för Arvika/Filipstad/Kristinehamn så ökar innehavet av släckare med avståndet till brandstation upp till och med 10 km. Därefter är tendenserna olika; i Karlstad fortsätter ökningen, medan en minskning sker för de båda andra områdena.

Nu vet vi ju att folk i enbostadshus har handbrandsläckare hemma (54 %) i betydligt större grad än i flerbostadshus (5 %). Vi vet också att folk i flerbostadshus i allmänhet bor närmare brandstation än folk i småhus. (För hela Värmland gäller enligt vår undersökning att 90 % av de flerbostadsboende bor inom 5 km från brandstation mot 55 % för de enbostadsboende.) För att rensa för boendefaktorn krävs således en redovisning av andel hushåll med släckare vid samma avstånd från brandstation uppdelat på enbostads- respektive flerbostadshus. Eftersom det är så få i flerbostadshusen som har släckare hemma (5 %) är det föga meningsfullt att för denna kategori göra en uppdelning efter avstånd till brandstation. Antal observationer blir helt enkelt för få. För småhusen är detta dock möjligt. Nedan redovisas för dessa genomsnittligt avstånd i kilometer till närmaste brandstation för hushåll med resp. utan handbrandsläckare hemma:

Hushåll i småhus	Karlstad	Arvika-Filipstad-Kristinehamn	glesbygd	totalt
med handbrandsläckare	5,3	7,7	10,6	8,6
utan handbrandsläckare	4,0	4,9	8,4	5,9

Hushåll i småhus med handbrandsläckare bor klart längre bort (26-57 % större avstånd) än hushåll utan handbrandsläckare. Innehavet av handbrandsläckare hemma för boende i villor och radhus ökar med stigande avstånd till brandstationen. För avstånd över 15 km är dock inte ökningen genomgående för alla regionerna.

Eftersom innehavet av handbrandsläckare hemma i flerbostadshus är så ringa kan vi för denna grupp varken bekräfta eller falsifiera vår hypotes. För småhusen i småhus kan vi däremot bekräfta hypotesen att ju längre avståndet är till brandstationen desto fler har handbrandsläckare hemma. (Sambandet är entydigt upp till 15 km, medan det inte gäller för alla regioner över detta avstånd och är svagare.)

5. Hushållsinkomsten påverkar inte släckarinnehavet

Procentuell andel av hushåll som har släckare i olika inkomstklasser var följande:

Hushållsinkomst / år	Karlstad	Arvika-Filipstad-Kristinehamn	glesbygd	totalt
- 100 000 kr	8	25	47	29
101 000 - 200 000 kr	14	30	47	32
201 000 - 300 000 kr	46	54	61	54
301 000 - 400 000 kr	57	52	71	60
401 000 -	38	52	63	48
vet ej / vill ej ange	35	52	55	47

Vi kan konstatera att de två lägsta inkomstklasserna har släckare i markant mindre omfattning än övriga. När vi går från mittgruppen (201 000 – 300 000 kr) till högre inkomster påverkas inte släckarinnehavet utan ligger kvar på ca 50-60 %. Man kan t o m konstatera en viss minskning – mest märkbart för Karlstad – för gruppen med högst inkomster.

Vi har försökt utvärdera i vilken utsträckning ovanstående förklaras av att höginkomsttagare i större utsträckning bor i villa/radhus än låginkomsttagarna. I vårt material kunde konstateras ett markant ökat boende i enbostadshus (villa/radhus) när hushållsinkomsten ökade. Detta gällde för samtliga regioner. Totalt ökade andelen boende i enbostadshus från 42 % i den lägsta inkomstklassen till 86 % i den högsta. Vi mätte sedan kvoten mellan andel släckare och andel boende i villa/radhus i varje inkomstklass och för våra tre regioner och totalt. Om inkomsten inte hade något förklaringsvärde borde denna kvot vara ungefär lika inom varje region. För glesbygden uppfylldes nästan detta krav. För Arvika/Filipstad/Kristinehamn varierar kvoten med inkomsten, men inte på något systematiskt sätt. För Karlstad steg kvoten från låg till medelinkomstgruppen för att sedan åter falla mot mycket låga värden för de två högsta inkomstklasserna. Totalt i vår undersökning är kvoten nästan lika (0,69; 0,68; 0,75 resp. 0,71) om vi går från låga mot högre inkomster för de fyra första klasserna, för att sedan minska till 0,56 för den högsta.

Slutsatsen av detta resonemang är att inkomsten inte förefaller att ha något självständigt förklaringsvärde, när det gäller släckarinnehav. (Däremot ökar andelen boende i villor och radhus när inkomsten stiger och folk i enbostadshus har i större utsträckning släckare än folk i lägenheter, allt i övrigt lika.)

6. I småstäder och glesbygder har man fler släckare än i mellanstora städer

Här skall vi alltså försöka testa om bostadsorten, med uppdelning på glesbygd, småstad och mellanstor stad, i sig och således med given boendeform, givet ett visst avstånd till brandstation, given inkomst, utbildning etc kan ha något självständigt förklaringsvärde när det gäller innehav av släckare. Tänkbara orsaker till att så skulle kunna vara fallet är att folk i glesbygd i större utsträckning än folk i städer känner någon brandman, umgås mer i hemmet än "på krogen" och att "smitteeffekterna" av att någon köper släckare därför skulle kunna vara större i glesbygden.

På grund av det ringa antalet boende med släckare i flerbostadshus kan vi bara testa hypotesen för boende i enbostadshus. Konstanthåller vi avståndet till brandstation förefaller småhusboende i glesbygden och även småstaden att ha större andel släckare än motsvarande grupp i den mellanstora staden. Vi är därför benägna att tro att det kan finnas "kulturskillnader" mellan den mellanstora staden å ena sidan och småstad-glesbygd å den andra, vilket gör att den senare gruppen – allt i övrigt lika – har släckare i större utsträckning.

7. Motiven för att skaffa handbrandsläckare varierar med region, boendeform, utbildningsnivå, deltagande eller ej i självskyddskurser och inkomst

Att motiven för att skaffa handbrandsläckare relativt ofta förefaller vara signifikant olika med avseende på region, boendeform, utbildningsnivå, kursdeltagande och inkomst kan bekräftas. Ibland verkar skillnaderna stämma med vad man kan förvänta sig enligt en beslutsfattarkalkyl byggd på maximering av förväntad nytta, till exempel att argumentet "långt till brandstation" ökar när boendetätheten minskar eller att argumentet "försäljarpåverkan" sjunker med stigande utbildning. Vissa observationer är dock svåra att förena med teorin, till exempel att folk som gått kurs i självskydd och bor långt från brandstation i mindre utsträckning anger "långt från brandstation" som argument än folk som inte fått självskyddsutbildning.

8. Motiven för att inte skaffa handbrandsläckare varierar med region, boendeform, utbildningsnivå, deltagande eller ej i självskyddskurser och inkomst

Även här verkar motiven skilja sig beroende på boendeform, utbildning, inkomst etc. Många argument förefaller stämma med hypotesen att hushållen fattar beslut för att maximera sin förväntade nytta. Så gäller till exempel att argumentet "behövs inte" är ovanligast i gruppen med högst utbildning, att kursdeltagare i självskyddsutbildning i lägre omfattning "aldrig tänkt på det" eller att argumentet "behövs inte" är betydligt vanligare bland flerbostadshushållen. Låginkomsttagarnas större andel vad gäller "behövs inte" kan bero på deras – jämfört med höginkomsttagarna – mindre värdefulla hem och således vara konsistent med en rationell beslutsfattarkalkyl. Att argumentet "lättja/slöhet" är betydligt vanligare bland de högtbildade och de som bor i småhus kan tolkas som att dessa hushåll insett att de nog – enligt någon grov beslutsfattarkalkyl – borde skaffa sig en släckare, men ändå inte gjort det. Inga av våra resultat här strider mot att argumenten stämmer med det vi tidigare skrivit (Mattsson, 1995:16) gällande beslutsfattarkalkyler.

9. Val av släckmedel varierar med allmän utbildningsnivå, om man gått självskyddskurs eller ej och är beroende av inkomst

Ökad allmän utbildning, självskyddsutbildning och stigande inkomst leder till en ökning av andelen pulversläckare. I övrigt är skillnaderna små.

Resultatsammanfattning

Vi tycker oss alltså kunna se att – med allt i övrigt lika – gäller att:

– Folk i enbostadshus i väsentligt större utsträckning har släckare (både totalt och i än större utsträckning hemma) än folk i flerbostadshus.

– För enbostadshusen gäller att ökat avstånd till brandstation innebär ökat innehav av släckare hemma.

– För enbostadshusen gäller att hushåll i glesbygd och småstad har släckare i större utsträckning än i den medelstora staden.

– Motiven för att man skaffat eller inte skaffat handbrandsläckare varierar och

– andelen pulversläckare ökar med ökad allmän utbildning, stigande inkomst och om man gått självskyddskurser.

Slutsatser

Behov av och förslag till styrmedel.

Vi har kommit fram till att i Sverige utanför storstäderna hade år 1996 ca 55 % av hushållen i småhus handbrandsläckare i hemmet. Lagom nivå från samhällsekonomisk utgångspunkt är ca 90 %, om styrmedlen är billiga. I flerbostadshushållen utanför storstäderna har 5-10 % handbrandsläckare hemma. Lagom nivå från samhällsekonomisk utgångspunkt – med billiga styrmedel – är ca 50 %. Två frågor följer av detta anser vi: 1. Varför är det så? 2. Vad kan och bör vi göra för att rätta till det?

Varför är det så?

Enligt vår undersökning verkar inkomst, utbildning och genomgången kurs i självskyddsutbildning sakna förklaringsvärde. Däremot förefaller småhus-

boende, ökat avstånd till brandstation och glesbygdsboende med allt i övrigt lika leda till ökat innehav av släckare. Utifrån våra resultat när det gäller motiv till varför man skaffat resp. inte skaffat släckare tror vi att den främsta förklaringen till det låga innehavet av släckare är informationsbrister.

Behov och val av styrmedel

Vår bedömning är att en styrmedelsinsats i form av bättre och inte alltför kostnadskrävande information gällande handbrandsläckarnas värde är önskvärd. Räddningsverket, Brandförsvarsföreningen, den kommunala räddningstjänsten, sakförsäkringsbolagen och kanske fler borde gemensamt kunna lägga upp "informationskampanjer". En självklar målgrupp är de som går kurser i självskydd/brandsäkerhet. Vår bedömning – utifrån diskussion med brandfolk under ett decennium och att själva ha gått självskyddskurser – är att instruktörerna (ofta anställda av räddningstjänsten) oftast inte argumenterar för att hushållen skall skaffa sig handbrandsläckare. Att sådan argumentation skulle kunna vara effektiv talar det förhållandet att hos dem som har släckare anger en betydligt större andel argumentet "självkärl" bland dem som gått kurs än bland dem som inte gjort det.

Man kan naturligtvis också tänka sig "tvång" som styrmedel. I Norge krävs sedan några år att alla bostäder skall ha släckutrustning. ("Alle boliger skall ha manuellt slokkingutstyr som kan benyttes i alla rum." Norsk Byggenorm, § 5-2.) Inom ramen för detta arbete ryms inte någon noggrann utvärdering av styrmedel. Även lagstiftning kräver dock betydande kostnader, inte minst vad gäller kontroll av efterlevnad.

Om ett val av styrmedel ändå skall göras utifrån en summarisk utvärdering rekommenderas i rapporten att man startar med ökad information till hushållen enligt ovan, kopplat till att hushållen själva fattar beslut.

Eftersom avståndet mellan aktuellt och optimalt tillstånd för handbrandsläckare i hemmet är så stort och eftersom mycket talar för att orsaken är brist på information borde åtgärder enligt ovan vidtagas. Att vänta på ett bättre beslutsunderlag i form av nya utredningar ger ju också kostnader i form av fler och mer omfattande bränder under tiden man utreder.

2. Betalningsvilja för räddningstjänst – en "contingent valuation"-undersökning

Bakgrund

I de kostnads-nyttaberäkningar vi gjort för SRV [se Lagom (brand)säkerhet 1-3⁶] har vi på flera ställen påpekat att vi endast beräknat *användar- eller brukarvärdet*. I Lagom brandsäkerhet 1 (s. 13) uttrycker vi oss på följande sätt: "Räddningstjänsten producerar inte bara uttryckningar utan största delen av all tid går åt till beredskap. I våra beräkningar värderas räddningstjänsten och annan verksamhet efter brukarnas fördelar. Det finns dock ett betydande "icke-brukarintresse". Även om en enskild människa aldrig skulle behöva tillkalla räddningstjänsten har hon ändå en viss betalningsvillighet för att den finns där och kan rycka ut. Vi vill alltså påstå att *räddningstjänsten*, förutom att den kan reducera skador vid bränder, ger en viss trygghetskänsla, d v s har ett värde även för icke-användaren. Vi kan givetvis inte generellt uttala oss om detta värdes storlek utan får nöja oss med att påpeka att det finns. (Här finns också en möjlig uppgift för fortsatt forskning. Man kanske kan tänka sig att fastställa detta värde genom någon intervjuundersökning i en kommun.)"

I en av våra analyser (Lagom brandsäkerhet 2, s. 44-65 eller Juås 1995c) har vi försökt mäta konsekvenserna för användarna (brukarna) av att räddningstjänstens insats fördröjs med 5 eller 10 minuter. En av slutsatserna i denna undersökning var att, givet att hela Sveriges larmfördelning gäller, skadeökningen i genomsnitt vid varje larm (inkl felaktiga automatlarm) blir 28 000 kr vid 5 minuters fördröjning och 55 000 kr vid 10 minuters. Fem minuters fördröjning kan man få genom att ersätta en heltidsstyrka med en deltidstyrka på samma plats. En nedläggning av en deltidstation i kommunens periferi kan tänkas motsvara 10 minuters längre insatstid för området. Om utryckning av deltidstyrkan ersätts av en heltidsstyrka i centrum förkortas anspänningstiden med ca 5 minuter men om körtiden blir 15 minuter längre blir effekten 10 minuters ökad insatstid.

En nedläggning av en deltidstation i kommunens ytterkanter skulle under våra förutsättningar ovan i så fall bestämmas genom att relatera den ökade kostnaden per larm (55 000 kr) till de minskade driftskostnaderna vid nedläggningen. Om det finns ett *icke-användarvärde* enligt ovan har vi i en sådan kalkyl inte fullt ut tagit hänsyn till människornas verkliga preferenser, vilket den samhälls-ekonomiska välfärdsteorin i själva verket bygger på.

⁶ Den första rapporten hette egentligen "Lagom brandsäkerhet" utan sifferbeteckning.

Syfte

Vi vill definiera och om möjligt mäta *det totala ekonomiska värdet* – användar- + icke-användarvärdet – inom brandsäkerhetsområdet. Vår hypotes är att det, förutom användarnas värde, finns ett icke-användarvärde.

Eftersom vi tidigare beräknat värdet för användarna av 5 och 10 minuters fördörd insatstid för räddningstjänsten, vill vi välja undersökningsobjekt, som motsvarar dessa fall. Vi vill därför välja något exempel där nedläggning av en deltidstation jämfört med bibehållande av denna, innebär 5 eller 10 minuters ökad insatstid. Genom att beräkna det totala ekonomiska värdet av att lägga ned deltidstationen jämfört med att behålla den och sedan från detta värde dra användarvärdet skulle vi som en restpost kunna beräkna icke-användarvärdet.

Rapporten har två huvudsyften:

1. Enda sättet att fånga det totala ekonomiska värdet är genom intervjuer av berörda individer. Den mest utvecklade intervjumetoden i detta sammanhang är den så kallade "contingent-valuation" metoden (situationsanpassad värderingsmetod).

Merparten av våra tidigare undersökningar är utformade som så kallade kostnadsnyttaundersökningar, vilka baseras på principerna i den samhällsekonomiska välfärdsteorin, bl a Hicks/Kaldor-kriteriet. Det är därför av intresse att utvärdera hur contingent-valuation metoden (CV-metoden) förhåller sig till denna teori. Ett syfte är därför att visa om CV-metoden ger välfärdsåtgång som är konsistent (står i överensstämmelse) med den samhällsekonomiska välfärdsteorin.

2. Försöka beräkna individernas totala betalningsvillighet (totala ekonomiska värde) för bibehållande av en deltidstation, där nedläggning betyder 5 eller 10 minuters ökad insatstid.

Icke-användarvärde – försök till definition

Även de hushåll som aldrig kommer att använda sig av den kommunala räddningstjänstens utryckningstjänster kan tycka att förekomsten av en räddningstjänst ger dem en viss trygghetskänsla. Värdet av den ökade tryggheten för alla medborgare som en räddningstjänst med kort insatstid innebär jämfört

med en med längre, kallar vi för *icke-användarvärde*. Som vi skrivit ovan har vi hittills i våra beräkningar inte tagit hänsyn till icke-användarvärdet⁷.

CV-metoden – en kort introduktion

Contingent-valuation metoden innebär att man beskriver två olika situationer (contingent betyder betingad av eller situationsanpassad), vilka individerna kan välja mellan. Därefter får de utfrågade (respondenterna) frågor om hur mycket de maximalt är villiga att betala för (alternativt vilket som är deras lägsta ersättningskrav för) den förbättring (alt. försämring) som de utfrågas om. Ofta utgår man i dessa undersökningar från nuläget, vilket har fördelen att respondenterna bör ha god kännedom om förhållandena, och man beskriver sedan i frågeformuläret en förbättrad/försämrad situation.

Det är viktigt att denna beskrivning görs i termer som de utfrågade förstår. Att beskriva förändringen som en ökning av olycksrisken med X procentenheter eller en försämring av luft- eller vattenkvaliteten med Y % bör undvikas. Man bör beskriva det alternativa läget i termer som respondenterna kan förväntas förstå. Man kan till exempel visa bilder på hur en försämrad vattenkvalitet påverkar vattnets färg och siktdjup. Frågeställaren bör beskriva – eventuellt med fotografier, teckningar och dylikt – vilka konsekvenser försämringen innebär för havets flora och fauna o s v.

CV-metoden presenterades redan på 1940-talet av ekonomen Ciriacy-Wantrup (1947). Metoden utvecklades och testades vetenskapligt dock först under 1960-talet. Under 1960- och 1970-talen var dock de flesta CV-undersökningarna experimentella och inriktade på att testa metodens svagheter och styrkor. Dessa tester medförde att man enades om vissa generella riktlinjer gällande frågornas utformning, val av stickprov etc. Det är först från slutet av 1980-talet som metoden kom att användas för att faktiskt försöka mäta olika åtgärders välfärdskonsekvenser.

⁷ I modern ekonomisk teori brukar man urskilja fyra komponenter i icke-användarvärdet. De är optionsvärde, kvasioptionsvärde, arvsvärde och existensvärde.

Optionsvärdet definieras som en slags försäkring för att en verksamhet med osäker och oregelbunden efterfrågan skall fortsätta att existera. Ett av de viktigaste villkoren för att ett optionsvärde skall uppstå är att verksamheten är svar eller omöjlig att återställa om en nedläggning sker. Det klassiska exemplet är en nationalpark, för vilken människor i allmänhet har en betalningsvilja för bevarande, även om få av dem någonsin kommer att besöka parken.

Kvasioptionsvärdet definieras som det förväntade värdet av den förbättrade information man förväntar sig att få om beslut om viss resursanvändning skjuts på framtiden. Även om nationalparken nu har väldigt få besökare, så kan man kanske förvänta sig fler i framtiden, när fritiden ökar, turismen utvecklas etc.

Arvsvärde brukar man kalla den betalningsvilja som kan finnas hos dagens befolkning för att även framtida generationer skall kunna utnyttja en viss resurs. Återigen kan nationalparken vara ett bra exempel.

Existensvärde är det värde som individerna tilldelar vetenskapen om att något finns, även om de själva inte använder det. Även rörelsehindrade personer, som kanske aldrig kan besöka nationalparken, kan tilldela dess blotta existens ett visst värde. Andra kan åka dit och via foton, filmer, berättelser göra nationalparkens existens till något positivt även för den rörelsehindrade.

CV-metoden har framförallt använts inom miljöområdet för att bestämma kostnaden för olika miljöförstörande processer eller värdet av miljöförbättrande åtgärder. Stor betydelse för CV-metodens spridning – både inom miljöområdet och generellt – fick katastrofen med oljetankern Exxon Valdes utanför Alaska år 1989. Eftersom skadorna i hög grad drabbade kuststräckor, där väldigt få människor vistas kunde indirekta värderingsmetoder som reskostnadsmetoden eller metoden med hedoniska priser inte användas.⁸ Värderingen av skadorna på flora och fauna utfördes därför med CV-metoden. De i CV-undersökningarna framtagna beloppen gällande förstörd miljö accepterades sedermera av den domstol, som dömde oljebolaget att betala skadestånd för den stora olyckan. När metoden sedan fick "carte blanche" från framstående ekonomer (bl a nobelpristagarna i ekonomi Arrow och Solow), givet att vissa krav uppfylldes när det gällde frågornas utformning, svarsalternativ, panel etc, blev CV-metoden än mer accepterad (se NOAA, 1993).

Hur mäts välfärdsförändringen i CV-undersökningar?

Vi har på flera ställen påpekat att man i cb-undersökningar mäter fördelar och kostnader med hjälp av individers betalningsvillighet (willingness to pay, ofta förkortat WTP) för en fördel eller kompensationskrav (willingness to accept, WTA) för att acceptera en kostnad. Vilket av dessa mått bör man använda i en CV-undersökning? Svaret på denna fråga bestäms av vilken "äganderätt" man antar att individen har. Har individen äganderätt bör värdet av en försämrad miljö mätas med WTA. Om individen inte har denna rätt, utan man utgår i frågeformuleringen från dagens situation, och frågar hur mycket individen vill betala för en viss förbättring, bör måttet vara WTP.

Spelar det någon roll om man använder WTP eller WTA? Bör de inte ge samma resultat? Ser man på resultatet av de experimentundersökningar, som utförts alltsedan 1960-talet, skiljer sig WTA- och WTP-måtten åt, ibland ganska kraftigt. Man får i allmänhet högre värden med WTA-frågor än med WTP-frågor.

Fyra orsaker har angivits till varför WTA är större än WTP, nämligen:

1. Individerna förkastar WTA-scenariot

Vissa individer kan inte tänka sig att acceptera pengar i utbyte mot sämre luft, nedläggning av en nationalpark etc. Därför protesterar de genom att uppge oändligt höga eller mycket höga värden, istället för att tänka efter vilken nytta luftkvalitetsförändringen eller parken kan ha för dem. Det har dock visat sig att protestvärdena minskar betydligt när "riktiga" pengar är inblandade i undersökningen.

⁸ Se Mattsson, 2000 för en beskrivning, vilken skrift sammanfattas i denna skrifs del I som rapport 2

2. Hypotesen om försiktiga konsumenter

Förklaringen bygger på att individerna som är osäkra, riskaverta 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, så närmar sig WTA-värdena de värden de anger för WTP. De senare – WTP-värdena – är däremot tämligen stabila.

3. "Prospect theory"

Psykologerna Kahneman & Tversky (1979) har utifrån experiment kommit fram till att startvärdet, "utsiktspunkten" (prospect = utsikt) har betydelse för individernas värderingar. En viss förlust i relation till utgångsläget värderas i allmänhet högre än motsvarande vinst.

4. Andra modifieringar

Som vi påpekat i andra sammanhang dominerar teorin gällande maximering av förväntad nytta, i sin utformning med subjektiv förväntad nytta (SEU = subjective expected utility), inom beslutsanalysen⁹. Andra varianter finns dock, men det skulle föra för långt att här ge sig in på dessa.

Orsaken till varför man i allmänhet kan konstatera att WTA är större än WTP är troligen oftast en kombination av ovanstående faktorer. Många anser att det är svårt att konstruera bra WTA-frågor för CV-metoden och rekommenderar därför att WTP-frågor används i största möjliga utsträckning¹⁰. Detta gör metoden lite mer begränsad när det gäller vilka frågeställningar som kan behandlas, men genererar sannolikt mer korrekta resultat.

Ger CV-undersökningar tillförlitliga resultat?

Vårt första syfte var att diskutera om resultaten från CV-undersökningar gav tillförlitliga välfärdsåtgärder. Med stöd av bl a NOAA-rapporten (1993) vill vi hävda att så är fallet, givet vissa villkor för frågornas utformning, val av respondenter i panelen etc. Några viktiga saker som vi betonat är:

1. Antalet respondenter (de som intervjuas) måste vara av en viss storlek och helst utses slumpmässigt för att kunna representera den population man vill undersöka. Detta är inget unikt för CV-undersökningar utan motsvarar sedvanliga regler inom s k statistisk inferens, d v s när det gäller vilka slutsatser man kan dra rörande en population genom undersökningar av ett stickprov i denna population.

⁹ Se t ex Mattsson (2000, bilaga 2).

¹⁰ Se t ex Mitchell & Carson (1989).

2. Frågorna måste vara utformade så att de ter sig meningsfulla för respondenterna. Man bör till exempel undvika att fråga hur man värderar 10 % ökad trafik-säkerhet, 20 % bättre luftkvalitet o s v. Istället får man fråga på ett för respondenterna begripligt sätt. Detta kan ske genom bilder eller fotografier, kanske genom jämförelser av andra vägar eller orter som respondenterna känner till etc.

3. CV-metoden innebär att individerna tillfrågas om vilken förändring av inkomsten – tillsammans med en förändring av nyttigheten (förändrad miljö, bättre/sämrre räddningstjänst etc) – som lämnar individens nytta oförändrad, vilket är precis det sätt att mäta välfärden som man utgår från i den ekonomiska välfärdsteorin och som Hicks/Kaldor-kriteriet bygger på.

4. Betalningsvillighet kan mätas antingen som en betalning för en förbättring (WTP) eller som en kompensation för en försämring (WTA). WTA-mättet ger ofta betydligt högre värden än WTP-mättet. Vi har redovisat och diskuterat orsaker till denna skillnad. Diskussionen ledde fram till att man borde använda ett WTP-mått. I NOAA (1993) rekommenderas att frågorna bör gälla betalningsviljan för att undvika en framtida händelse, istället för att gälla den minsta kompensation som krävs för att acceptera en redan inträffad händelse.

5. Val av intervjuform (brev, telefon, personligt besök) och frågornas utformning är exempel på ytterligare diskussionspunkter. Entydiga svar finns i allmänhet inte. Personliga besök har fördelen att man får hög svarsandel, otydligheter kan förklaras mm. Den stora nackdelen är att formen är kostnadskrävande. Brevintervjuer är billiga att utföra, men man får i allmänhet lägre svarsandel än vid telefonintervjuer, vilka i sin tur ger lägre svarsandel än personliga besök. I NOAA (1993) rekommenderas dock personliga intervjuer framför telefonintervjuer, vilka i sin tur i allmänhet är att föredraga framför brevintervjuer.

I NOAA (1993) rekommenderas att frågorna bör utformas så att individerna får "rösta" på ett visst förslag, istället för att svara på en öppen fråga om betalningsviljan.

Val av undersökningsområde och viktiga bakgrundsdata

Som vi redan påpekat var betalningsvilligheten för räddningstjänstens utryckningsverksamhet ett lämpligt problem, eftersom vi för denna tjänst tidigare hade skattat användarvärden. Genom att fråga om det totala ekonomiska värdet för ändrad insatstid vid utryckning, kunde vi då som en restpost beräkna värdet för icke-användaren. Eftersom detta var en pionjärundersökning hade vi inte som mål att ge någon bild av förhållandet i hela Sverige utan kunde nöja oss med en kommun. I vårt fall var det enklast att helt enkelt välja Karlstads kommun. I Karlstad finns en heltidsstyrka i centrum och tre deltidstyrkor i utkanten (Molkom, Vålberg och Väse). Både Vålberg och Väse ligger ca 20 km från Karlstads centrum. För Vålberg gäller att en nedläggning av deltidstationen

skulle innebära ca 5 minuters ökad insatstid. För Väse är motsvarande ca 10 minuter. För Molkom hade skillnaden blivit över 15 minuter. Eftersom vi har användarvärden för 5 och 10 minuters förlängd insatstid (Juås, 1995c) valdes Vålberg och Väse som lämpliga undersökningsområden för vårt syfte.

Den årliga driftskostnaden för en deltidstation av Vålbergs och Väses storlek är 1,7 milj kr (nu och i fortsättningen i 1995 års priser, om inget annat påpekas). I Vålberg fanns den 31/12-96 1 551 hushåll. Om dessa hushåll skulle bära kostnaden för deltidstationen skulle det alltså motsvara ca 1100 kr per hushåll. För Karlstad som helhet gäller att kommunens utgifter för räddningstjänsten uppgick till ca 23 milj kr för år 1995 och att antalet hushåll samma år kan skattas till 37 660. Kommunens utgifter för räddningstjänsten kan därför skattas till 610 kr per hushåll. Denna siffra är intressant att jämföra med den betalningsvilja vi kan konstatera i våra intervjuer, eftersom den visar vad kommuninvåren betalar idag (1995) för räddningstjänsten.

Med den larmsammansättning som fanns och med de siffror vi tidigare redovisat för skadeökningen per larm om räddningstjänsten kommer 5 resp. 10 minuter senare¹¹, kan de förväntade skadeökningarna vid nedläggning av de två deltidstationerna beräknas. Resultatet blev en skadeökning på 1,5 milj kr i Vålberg (+ 5 minuters insatstid) och 2,6 milj kr i Väse (+ 10 minuter).

Undersökningens uppläggning och frågornas utformning

Personliga intervjuer måste i vårt fall uteslutas av framförallt kostnadsskäl. Omfattande bakgrundsinformation gällande insatstider och deras förlängning, konsekvenserna av ökade insatstider, nuvarande kostnader för räddningstjänsten etc måste överföras till och förstås av respondenterna. Att klara av detta per telefon bedömdes som nästan uteslutet. Valet av undersökningsform blev därför brevenkät.

För att testa om frågorna gick att besvara, missförstods o s v gjordes en *provundersökning*. Provenkäten skickades till ett slumpmässigt urval på 50 personer mellan 16 och 65 år i Vålbergs samhälle. Undersökningen uppenbarade att det för många respondenter var oklart om deras betalningsvilja gällde exklusive eller inklusive den skatt som f n gick till räddningstjänsten. I frågan framgick att det gällde betalningsvilja inklusive den skatt man f n betalar för räddningstjänsten. Då detta tydligen ändå inte var klart lades mycket energi ned på att bättre precisera denna punkt i den slutliga undersökningen.

¹¹ Se t ex Lagom brandsäkerhet 2, s. 60.

För den slutliga undersökningen gällde följande:

1. Hushållet antogs vara den relevanta beslutsenheten och inte individen. Frågorna gällde således hushållets betalningsvilja.

2. 800 brevenkäter skickades ut, varav 400 till Vålberg och 400 till Väse. Respondenterna valdes slumpmässigt bland samtliga invånare mellan 16 och 75 år i Vålbergs och Väses samhälle. Till dem som inte svarat inom angiven tid skickades en påminnelse.

3. Frågeformuläret omfattade 16 frågor. Enkäten innehöll ett antal hushållsbeskrivande frågor såsom respondentens kön, ålder, bostad, antal personer i hushållet, antal barn (<18 år) i hushållet, utbildning och yrke.

En fråga gällde en bedömning av hushållets risk att råka ut för något som kräver räddningstjänstens insats. Denna fråga inleddes med en beskrivning av antal och typ av utryckningar från Vålberg resp Väse, vilken slutade med konstaterandet att 1 av 40 hushåll varje år råkar ut för något som kräver en räddningstjänstinsats i dessa samhällen. Sedan ombads respondenten att försöka bedöma om sannolikheten för hans/hennes hushåll var mindre än, lika med eller större än genomsnittet.

En fråga innehöll en beskrivning av effekten på insatstiden om stationen i Väse resp Vålberg lades ned. Därefter fick man dels besvara om man var beredd att betala X kr (inklusive nuvarande beskattning) för att bibehålla stationen, dels uppge hur mycket man maximalt var villig att betala. Beloppet (X kr) varierades så att 25 % vardera av respondenterna fick 200 kr, 400 kr, 600 kr resp 1000 kr som värde på X.

Direkt efter frågan om belopp fanns en öppen fråga, där man fick tala om hur man resonerat när man kom fram till beloppet.

De fem sista frågorna gällde om hushållet hade tillgång till handbrandsläckare, om man gått kurs i brandsäkerhet under de senaste 10 åren, om man utnyttjat räddningstjänstens utryckning under samma tid, hur långt man bedömde att avståndet var till brandstationen i Vålberg resp Väse samt hushållets sammanlagda månadsinkomst före skatt.

Resultat

1. Svarsfrekvens

Om man som svar räknar de som åtminstone hade svarat på en fråga fick vi en svarsfrekvens på 47,2 %. Av svaren kom ca 58 % från Väse och 42 % från Vålberg. Att vi skulle få en relativt låg svarsfrekvens var väntat. Problemet med detta är inte att få personer svarar. Det kan man lösa genom att fördubbla urvalet. Problemet är istället att de som svarar inte är representativa för den population man vill undersöka. Om till exempel andelen höginkomsttagare är större bland dem som svarar än i populationen i stort får vi troligen i undersökningen en överskattning av den verkliga betalningsvilligheten.

2. Betalningsviljans storlek

Här hade vi två frågor; dels om man var villig att betala ett visst belopp (200, 400, 600 resp 1000 kr), dels att individen själv fick uppge ett maximalt belopp. I båda fallen gällde dessa belopp inklusive det nuvarande skatteuttaget för räddningstjänsten.

Den första frågan gav följande resultat:

Bud (kronor)	Antal ja-svar	Antal nej-svar	Andel ja-svar (%)
200	62	27	69,7
400	61	35	63,5
600	44	48	47,8
1 000	39	53	42,4

Som synes sjunker andelen ja-svar när buden ökar. Detta stämmer överens med teorin.

När det gäller det av individen själv uppskattade beloppet var medelvärdet 426 kr, medianen 300 kr, om man accepterar de angivna svaren (beräkning 1). Vi har även utfört en beräkning 2, där vi korrigerat för att man, trots våra ansträngningar, inte förstätt att frågan gällde den totala betalningsviljan inklusive nu gällande kommunalskatt till räddningstjänsten. Gör vi korrigeringar för detta får vi de nedan angivna uppgifterna enligt beräkning 2.

Betalningsvilja i kr för räddningstjänsten

	Medelvärde	Median	Min	Max	Antal observationer
Beräkning 1	426	300	0	3000	296
Beräkning 2	620	600	0	3000	328

Om man med hjälp av medelvärdet och standardavvikelsen bildar ett konfidensintervall på 95 %-nivån – det rätta värdet ligger med 95 % säkerhet inom intervallet – erhålls följande intervallgränser:

Beräkning 1 426 kr +/- 53 kr eller i intervallet 373 – 479 kr.

Beräkning 2 620 kr +/- 44 kr eller i intervallet 576 – 664 kr.

3. Vad påverkar betalningsviljans storlek?

Genom att använda en ekonometrisk¹² modell – en s k tobit-modell – har vi försökt mäta vilka faktorer som påverkar betalningsviljans storlek.

Vi har tidigare redovisat vilka storheter vi begärde information om i vårt frågeformulär. (Våra uppgifter nedan angående vilka storheter som hade betydelse gäller för Vålberg och Väse tillsammans.) Det kunde konstateras att fyra av dessa hade en statistiskt säkerställd påverkan vid den valda signifikansnivån, vilken var den traditionella 5 %-nivån. Dessa fyra variabler var grundskola, gymnasieskola, inkomst och huruvida respondenterna för egen del någon gång hade anlitat räddningstjänstens utryckningar .

För *grundskola* var sambandet negativt, d v s jämfört med dem som hade högskoleutbildning omfattande minst 80 poäng hade de med bara grundskoleutbildning en lägre betalningsvilja. För *gymnasieutbildning* var sambandet det motsatta, d v s de med endast *gymnasieutbildning* hade en signifikant högre betalningsvilja än de högskoleutbildade.

Utbildningsfaktorn är svårtolkad. Det kan vara ett antal variabler som spelar in här. Sambandet mellan inkomst, bostad och arbete har troligen en viss effekt. Eventuellt kan detta förklara att de som har gymnasium som högsta utbildning har en högre betalningsvilja än de som genomgått universitet/högskola. De högst utbildade håller i en del fall fortfarande på med sin utbildning eller har inte nått så högt på "lönetrappan" än.

Inkomsten är den variabel som verkar ha störst påverkan på betalningsviljan. Enligt våra resultat innebär 10 000 kronors högre årsinkomst för hushållet att betalningsviljan ökar med 44 kr, allt annat lika. Ett hushåll med 500 000 kronors årsinkomst har således 880 kronors större betalningsvilja per år än ett hushåll med 300 000 kronors årsinkomst.

Om hushållen tidigare anlitat räddningstjänstens utryckning eller ej var en storhet som hade statistiskt signifikant betydelse för betalningsviljan, men värdet lag mycket nära det kritiska värdet. Det mest förvånande var dock inte detta, utan att sambandet var negativt. Det innebär att de som tidigare utnyttjat en utryckning från räddningstjänsten hade en lägre betalningsvilja än de som inte

¹² Ekonometri är det vetenskapliga område, där man ägnar sig åt att tillämpa statistiska metoder på matematiskt formulerade ekonomiska modeller. Ordet ekonometri består av två delar, där den första delen syftar på ekonomi och den andra – metri – betyder mäta, jfr geometri, som egentligen betyder jordmätning.

gjort detta, allt i övrigt lika i vår undersökning. Anledningar till detta går bara att gissa sig till. Kanske har de som råkat ut för en sådan olycka skaffat sig bättre försäkringar och/eller köpt handbrandsläckare. Kanske har erfarenheten lärt dem att om räddningstjänsten insats börjar 10-15 minuter efter larmet inkommer, vilket i många fall kanske är 15-20 minuter efter elden startade, blir effekten i stort sett att begränsa eldens spridning till andra byggnader.

De båda orterna Vålberg och Väse skiljer sig åt i flera avseenden, som kan bedömas vara viktiga för betalningsvilligheten. Väse är en jordbruksbygd med glest boende. I Vålberg är Gruvöns bruk den största arbetsgivaren och samhället har en till centrum koncentrerad bostadsbebyggelse. Väse har längre till alternativ räddningstjänst, medan Vålberg har fler larm per år. Ingen statistiskt signifikant skillnad i betalningsvilja mellan de båda orterna har dock gått att konstatera.

4. Är urvalet representativt?

Låt oss koncentrera genomgången här till de fyra variabler (grundskola, gymnasieskola, inkomst och om man tidigare haft utryckningshjälp från räddningstjänsten), som vi fann hade en signifikant påverkan. Vi vill alltså undersöka om utbildning, inkomst etc i vårt stickprov stämmer med vad som kan observeras gäller för den totala populationen i Vålberg och Väse.

Att både Vålberg och Väse är delar i Karlstads kommun försävarar sådana jämförelser, då mycken statistik är redovisad på kommunnivå. Vi kan således inte få precis överensstämmande statistik utan får försöka föra ett mera övergripande resonemang.

I vårt stickprov fördelade sig *utbildningsnivån* så att 37,5 % hade högst grundskola, 43,6 % högst gymnasium och 18,9 % hade högskoleutbildning (minst 80 poäng). Om man jämför vårt stickprov med Karlstads kommun, Värmlands län och Sverige när det gäller utbildning kan följande konstateras: Vårt stickprov har högst andel med högst grundskola av dessa fyra områden. Andelen med gymnasial utbildning är ganska lika i alla fyra områden; spridningen är mellan 44 % (vårt stickprov) och 50 % (Värmlands län). Andelen med högskoleutbildning är exakt samma i vårt stickprov och i Värmlands län totalt, men högre i Sverige och väsentligt högre i Karlstads kommun.

I vårt stickprov var det 13,4 % av respondenterna som under den senaste 10-årsperioden hade utnyttjat räddningstjänstens utryckning. För att se om detta är representativt skulle man kunna addera antalet utryckningar i Väse och Vålberg under 10 år och relatera detta till antal hushåll. (Denna beräkning är dock ej utförd.)

Inkomsten var den variabel som var mest signifikant av de variabler som påverkar betalningsviljan. I vår undersökning sa 32,2 % att de hade en hushållsinkomst (inkomst av tjänst före skatt och inklusive pension, kapitalinkomster, arbetslöshets- och sjukersättning) på mellan 21 000 och 30 000 kr per månad, 32 % hade en mellan 11 och 20 000 kr och 18 % uppgav en inkomst mellan 31 000

och 40 000 kr. Huruvida detta är representativt för populationen i Väse och Vålberg har vi inte kunnat bedöma.

5. Angivna motiv för betalningsviljan

I enkäten lämnades en möjlighet att motivera varför man svarat som man gjort när det gällde de båda betalningsvillighetsfrågorna. De vanligaste synpunkterna och antalet respondenter som uppgivet detta motiv redovisas nedan:

”Betalar tillräckligt via kommunalskatten, utgiften skall gå genom kommunalskatten, alla i kommunen skall betala solidariskt” (89 st)

”Har inte råd, begränsad ekonomi” (77 st)

”Viktigt att räddningstjänsten finns kvar” (53 st)

”Inga nedskärningar, samma avgift = samma service” (37 st)

”Viktigt med snabb insats” (43 st)

”Viktigt med lokal kännedom vid utryckningar” (21 st)

”Trygghet att ha räddningstjänsten nära” (20 st)

Kritik av undersökningens mening, innehåll eller utförande (20 st)

Slutsatser

Ett exempel på hur resultaten kan tolkas kan hämtas från Vålberg. Hushållen har i vår undersökning uppgivet en total betalningsvilja på 620 kr per hushåll och år. Driftskostnaden för räddningsstyrkan i Vålberg, utslagen per hushåll i Vålbergs samhälle, ligger på 1 100 kr per år.

Nyttoförlusten – mätt som användarvärde enligt de resultat vi tidigare kommit fram till – per hushåll och år i Vålberg, om deltidstationen läggs ned är 950 kr. Läger vi ned stationen sparar vi in ett belopp på 1100 kr per hushåll och år till kostnaden av ökade skador motsvarande 950 kr per hushåll och år. En nedläggning utifrån strikt användarsynpunkt är således motiverad enligt Hicks/Kaldor-kriteriet¹³, då nettofordelen är negativ (- 150 kr/år).

¹³ Se tidigare fotnot och referaten av skrifterna 1 och 2 i del I i denna rapport.

Det är dock viktigt att påpeka osäkerheterna i undersökningen. Nyttoförlusten per hushåll i Vålberg (950 kr/år) bygger på ett års statistik (1996) och det är svårt att veta om denna är representativ. Även de siffror som vi tidigare beräknat för användarvärdet av att komma 5 minuter senare är naturligtvis osäkra.

Trots alla förtydliganden framkommer det också i kommentarerna att en del hushåll uppfattat betalningsviljan så att den skall beräknas exklusive kommunalskatten. Förutom de hushåll där detta framgår i kommentarerna, finns troligen ytterligare ett antal med denna tolkning.

Ytterligare ett problem var att vi i intervjuformuläret sannolikt underskattade den förlängda insatstid, som skulle uppstå om deltidstationen i Väse lades ned. Vårt uppgivna värde gäller troligen ”vid bästa möjliga utfall”, men är sannolikt en underskattning av det genomsnittliga värdet med hänsyn till trafik, vintervägar etc.

Det är svårt att avgöra om de brister som ovan har redovisats har någon signifikant inverkan på resultatet. Författarens slutsatser är att betalningsviljan för Vålbergs del sannolikt ligger någonstans mellan vad kommunens hushåll årligen betalar för räddningstjänsten (610 kr) och vad Vålbergs hushåll skulle betala för räddningsstationen i Vålberg, om de stod för hela driftskostnaden (1100 kr). Betalningsviljan i undersökningen (620 kr) är sannolikt underskattad. Även om man lyckades konstruera en ”perfekt” undersökning är dock slutsatsen att hushållens maximala betalningsvillighet knappast skulle överstiga den dubbla, d v s ca 1200 kr. Bedömningen görs utifrån var de intervjuade individernas ekonomiska gräns för detta slag av utgifter går.

Om betalningsviljan trots allt skulle vara så hög som 1200 kr/år skulle den negativa nettofordelen på 150 kr bytas till en positiv på 100 kr/år och (1200 kr – 1100 kr) och stationen enligt Hicks/Kaldor-kriteriet behållas.

Beträffande betalningsviljans samband med olika faktorer fann vi att:

- *Inkomsten hade störst betydelse för betalningsviljan.* När hushållsinkomsten (före skatt) ökar med 10 000 kr stiger betalningsviljan med 44 kr, allt annat lika.

- *Hushåll som tidigare anlitat räddningstjänstens utryckning hade lägre betalningsvilja än de som inte hade gjort det, allt i övrigt lika.*



III. Räddnings- tjänstens effektivitet och produktivitet

1. Syfte, bakgrund, viktiga begrepp och disposition av del III

I de studier som presenteras här är syftet att utröna hur effektiva och produktiva olika räddningstjänster i Sverige är. Vi vill försöka mäta vilken räddningstjänst som sås är "bäst i klassen" och hur mycket sämre övriga är. Detta försöker vi göra med hjälp av så kallade *produktionsfunktioner*.

I en produktionsfunktion jämför man input med output för varje räddningstjänst och med hjälp av sådana data skapas en funktion, ett samband mellan input och output. Genom en produktionsfunktion kan man beräkna dels hur mycket en extra brandman åstadkommer (marginalprodukten), dels hur mycket man på marginalen förlorar/vinner på att insatstiden ändras. Med hjälp av en produktionsfunktion kan man sedan skapa en produktionsfront, som består av de så kallade "best-practise"-enheterna. Avståndet till fronten för varje räddningstjänst kan beräknas och detta avstånd visar hur effektiv man är i resursutnyttjandet. Analysen blir en slags "bench-marking", då enheterna kommer att kunna jämföras med de "bästa" enheterna. För att kunna göra detta på ett rättvisande sätt bör man lägga in förklaringsfaktorer, som tar hänsyn till att räddningstjänsterna

arbetar i olika "miljöer". En räddningstjänst i en storstad till exempel bör rimligen hinna till väsentligt fler personer på 5 eller 10 minuters insatstid än en på landsbygden.

Vi (Juås 1994b och 1995c) använde tidigare dock aldrig någon egentlig produktionsfunktion. Kortfattat beskrivet gjordes istället manuella beräkningar av genomsnittsskadan vid till exempel sex man i beredskapsstyrkan och viss insatstid, vilken jämfördes med motsvarande skada vid sex man och fem minuters extra insatstid¹⁴. Den skillnad som 5 minuters kortare insatstid gav – vid visst antal man – kallades för räddat värde genom 5 minuters kortare insatstid. Sedan gjordes motsvarande beräkningar av genomsnittsskadan vid givna insatstider men med 5 respektive 6 man i beredskapsstyrkan. Skillnaden i räddat värde mellan 5 och 6 man kallade vi för marginalprodukten för den 6:e mannen. Denna marginalprodukt kan sedan jämföras med lönen för den 6:e mannen för att utvärdera om 6 istället för 5 man i beredskapsstyrkan är samhällsekonomiskt lönsamt.

Anledningarna till att vi tidigare inte skattade någon produktionsfunktion var flera. En var att de skattade sambanden för de norska data som användes inte var tydliga. En annan var att det inte fanns någon riktigt bra metod för hur man borde gå tillväga med de specifika problem som räddningstjänsten ger upphov till. Ett tredje problem var tidsåtgången. Att skatta produktionsfunktioner för räddningstjänsten var definitivt ett flerårsprojekt.

Vad är det då för speciella problem som uppstår när det gäller att skatta produktionsfunktioner för räddningstjänsten? Ett är att branden är en process. I vanlig tillverkning av till exempel en bil förändras produkten genom att någon gör något; svetsar, monterar etc. En brand däremot förändras av sig själv under tiden och har ofta ett ganska snabbt förlopp. Brandmännens uppgift är att förändra förloppet. Deras output är skillnaden mellan slutresultatet av det potentiella förloppet – vid till exempel längre insatstid eller färre brandmän – och förloppet vid aktuell insats. Detta kan kallas räddat värde.

En viktig del av vad räddningstjänsten (liksom det militära försvaret och polisen) "producerar" är beredskap. Ett betydande problem är hur man skall värdera och modellera beredskap. Brandmannen använder beredskapen till utbildning och materielvård och han kostar pengar för kommunen oavsett om det händer något eller ej. Detta är också något som skiljer räddningstjänsten från vanlig tillverkningsindustri, för vilken produktionsteorin ursprungligen utvecklats.

Ett tredje problem är att resultatet av brandmännens insats är mycket varierande. Räddade värden kan vara vitt skilda i liknande projekt och med samma styrka och samma insatstid, beroende på andra faktorer som väder och vind, byggnadsmateriel m.m.

¹⁴ Beräkningssättet redovisas utförligt i Juås (1994b), s 15 och s. 94-95.

Ett fjärde problem är att räddningstjänsten producerar många olika output; brandmännen släcker bränder i industrier, bostäder, de länsbussar, de tar hand om trafikolyckor och drunkningsfall m.m. Studierna som redovisas här i del III är försök att skatta produktionsfunktioner för räddningstjänsten och med hjälp av dessa beräkna effektivitet och produktivitet.

Viktiga begrepp

I kapitel 2-6 i det följande är *produktivitet lika med output i relation till input medan effektivitet mäter effekt (prestation, "out-come") i relation till input*¹⁵.

Produktivitet är således ett mått som relaterar "output" (produktion) till "input" (resursinsats). Om en räddningstjänst gör 500 brandsyner under ett år av givna objekt med en viss arbetsinsats medan en annan räddningstjänst med samma arbetsinsats bara gör 400 likadana brandsyner har den förra räddningstjänsten högre produktivitet än den senare. Om en sotare tidigare klarade av sotning i 15 småhus per arbetsdag i en kommun medan han nu bara hinner med 12 likadana småhus, och med samma definition av vad en sotning är, har sotarnas produktivitet sjunkit under denna tid.

Ofta förknippar man produktivitetets mått med arbetsproduktivitet, d v s ett mått som redovisar produktion per arbetstimma, per arbetsdag eller dylikt. Man kan dock även med produktivitet mena produktionen i relation till någon annan resurs, till exempel kapital eller energi. Ytterligare en möjlighet är att mäta den totala produktiviteten, d v s output i relation till samtliga inputs. Man försöker då skaffa sig ett mått på den sammanlagda volymen av samtliga använda inputs (arbete, kapital, energi etc).

Med *effektivitet* avses i allmänhet ett mått som mäter egenskapen att bidra till någonting som enligt en viss målsättning är önskvärt. Man urskiljer olika slags effektivitet. Med *effektivitet i produktionen* menar man att resurserna används på ett sådant sätt att det är omöjligt att öka produktionen av denna vara eller tjänst utan att minska produktionen av andra varor eller tjänster. Med *ekonomisk effektivitet* menas att man inte kan göra det bättre för någon individ utan att försämra det för någon annan. Detta kallas även för Pareto-effektivitet, vilket begrepp vi tidigare använt¹⁶. Ekonomisk effektivitet förutsätter dels effektivitet i

¹⁵ En annan vanlig definition – som avviker från vår – av *produktivitet* är *att göra saker på rätt sätt*, medan man med *effektivitet* menar *att göra rätt saker*.

¹⁶ Vi har oftast utnyttjat begreppet Pareto-effektivitet i en form där man talar om *potentiella Paretoförbättringar*. Detta har vi definierat så att välfärden ökar i samhället, om en åtgärd innebär att de som vinner kan kompensera dem som förlorar – oavsett om detta verkligen sker – och ändå ha ett överskott. Ett annat namn på kriteriet för potentiella Paretoförbättringar är *Hicks/Kaldor-kriteriet*.

produktionen, dels även *effektivitet i konsumtionen*. Denna innebär att nyttigheterna (varorna och tjänsterna) i samhället är så fördelade att nyttan genom byte mellan konsumenterna inte kan ökas för någon utan att den minskas för någon annan¹⁷.

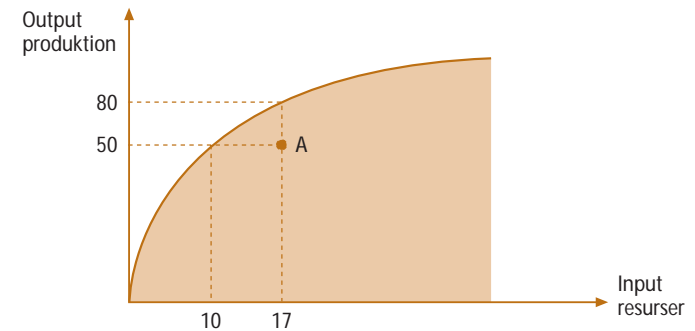
Produktivitetmättet säger således inget om önskvärldheten i det som tillverkas (=output), bara hur bra eller dåligt man lyckats göra detta. Om effektiviteten i produktionen är fullständig så kan inte mer av varan tillverkas. *Producenterna gör saker rätt*. Vid effektivitet i konsumtionen gäller att konsumenternas marginala bytesnivå mellan olika varor och tjänster skall vara lika. *Konsumenterna har rätt saker*. Är det så att både villkoret för effektivitet i produktionen och konsumtionen är uppfyllda har man sk ekonomisk effektivitet eller Pareto-effektivitet i samhället. *I samhället görs rätt saker på rätt sätt*.

Vad vi här kommer att studera är effektivitet i produktionen. Utgå från figur 1.1 nedan. Vi tänker oss där att vi mäter output (produktionen) längs en lodrät axel och input (resursanvändningen) längs en vågrät axel. Den konkava kurvan ("produktionsfronten") visar hur mycket de bästa enheterna (företagen, brandstationerna etc) kan producera med viss mängd resurser. Vi skulle också kunna uttrycka det så att produktionsfronten visar den minsta resursinsats som – vid en viss tidpunkt – krävs för olika outputs.

En enhet som ligger i punkten A i fig. 1.1 är ineffektiv, därför att samma output kan produceras med mindre inputs. I figuren kan den bästa enheten producera lika mycket med 10 enheter i input, medan det i A går åt 17 enheter. Vi kan också mäta ineffektiviteten så att med samma input som i A kan den bästa enheten i stället för en output på 50 åstadkomma en output på 80. Mäter vi vågrätt kan vi således konstatera att A är ineffektiv, då man här använder 70% mer resurser än vad den mest effektiva enheten gör för att producera en output på 50 enheter. Då effektiviteten mäts mellan 0 (fullständigt ineffektiv enhet) och 1 (den mest effektiva) blir den horisontella effektiviteten för A-enheten 10/17 eller 58,8%. Vi kan också mäta lodrätt och säga att med samma input kan den mest effektiva enheten åstadkomma en produktion på 80, medan man i A endast har en output på 50. Mätt så kan vi säga att effektiviteten är 62,5 % ($50/80 = 0,625$).

¹⁷ Antag att det som har producerats i samhället är apelsiner och bananer och antag att samhället består av individerna X och Y. Om individ X vid ett visst tillfälle tycker att tre apelsiner ger samma nytta som en banan, medan individ Y anser att en apelsin från nyttopsynpunkt är lika med en banan, så uppfylls inte villkoret om effektivitet i konsumtionen. Individ X kan byta bort två apelsiner mot en banan från Y, vilket innebär att både X och Y vinner på bytet, om inte själva transaktionskostnaden är för stor. När X på detta vis vid successiva byten fått fler bananer och Y fler apelsiner ändras troligen deras intresse för frukterna. Vi kan tänka oss att både X och Y kommer till ett läge, där båda tycker att en banan ger samma nytta för dem som två apelsiner. Detta motsvarar effektivitet i konsumtionen, då de inte längre kan vinna på att byta med varandra.

Figur 1.1
Illustration av begreppet produktionseffektivitet



Gör man fler brandsyner av en viss kvalitet per år med given resursinsats har produktiviteten ökat. När resurserna (framförallt personal av olika slag) används så att man inte kan göra fler brandsyner av en viss kvalitet per år har man uppnått effektivitet i produktionen. Det kan dock fortfarande vara så att man ligger långt från den ekonomiska effektiviteten (Pareto-effektivitet), då brandsyner kanske har mycket liten effekt på brandsäkerheten. Kanske skulle man använt brandmännen för utbildning i skolorna, i operativ verksamhet etc istället.

Effektivitets- och produktivitetsstudier inom den offentliga sektorn har ökat under senare tid. (Exempel på detta finns i Ds 1994:24, där analyser av sjukhus, teatrar, åklagardistrikt m m – dock ej räddningstjänsten – presenteras.) En förklaring till det ökade intresset är att den offentliga sektorn, framförallt under 1960- och 70-talen, ökat mycket kraftigt, även mätt som andel av BNP. Ett problem med sådana studier är att finna outputdata (produktionsuppgifter). Denna svårighet gäller i hög grad för räddningstjänsten och den kan vara ett viktigt skäl till varför det i stort sett saknas studier inom detta område.

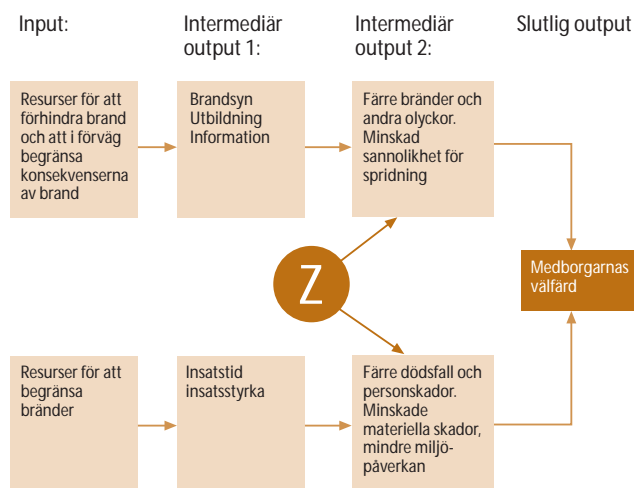
Ett annat viktigt skäl till bristen på undersökningar är svårigheten att definiera vad (den kommunala) räddningstjänsten egentligen producerar. Det finns studier som försökt mäta produktiviteten med hjälp av försäkringsutbetalningar vid bränder; ju mindre utbetalningar, desto större "räddat värde". Ett problem med en sådan ansats är att denna storhet inte är helt under räddningstjänstens kontroll. Ett annat problem är statistikens utformning i Sverige. Sedan år 1996 finns centralt insamlade insatsrapporter för den kommunala räddningstjänsten. Dessa rapporter innehåller bl a uppgifter om hur långt branden kommit vid räddningstjänstens ankomst och var man lyckats hejda branden. I dessa rapporter finns dock inga uppgifter gällande försäkringsersättningar. Ej heller går det för närvarande att via datorer samköra insatsrapporterna med försäkringsuppgifter.

Den kommunala räddningstjänstens input och output

Den kommunala räddningstjänsten i Sverige utför många uppdrag, förutom att begränsa bränder. Man gör insatser vid drunknings- och trafikolyckor, översvämningar, driftsproblem vad gäller hissar och rulltrappor mm. När vi i det följande begränsar oss till exempel gällande bränder är det för att förenkla framställningen.

Man kan säga att räddningstjänstens yttersta output är medborgarnas välfärd ("det goda livet"). Inom brandområdet kan välfärden påverkas genom att *förhindra* att bränder uppstår, till exempel genom information till och utbildning av allmänheten, inspektioner (brandsyner), och att *begränsa* brandutvecklingen, till exempel genom snabba utryckningar med tillräcklig kvantitet och kvalitet på personal och utrustning. I figur 1.2 nedan åskådliggörs sambanden. I figuren markerar Z de *omgivningsfaktorer* som påverkar output. Det kan vara väderleksförhållanden, förekomst av företag med hög sannolikhet för brand, bostadsbeståndets kvalitet, medborgarnas utbildning, den materiella levnadsnivån mm.

Figur 1.2
Den kommunala räddningstjänstens input och output.



1. Input

Längst till vänster i figur 1.2 har vi räddningstjänstens input, d v s de resurser som finns för att förhindra eller begränsa bränder. Dessa resurser utgörs av arbetskraft (heltidare och deltidare i beredskap och övrig personal), fordon av olika slag, släckutrustning, byggnader, övningsfält etc.

2. Output

När det gäller output bör vi skilja mellan *intermediär output* (något som produceras för att användas i en annan produktion) och *slutlig output*, vilken i detta fall är den välfärdsökning medborgaren får tack vare räddningstjänstens insatser. Läder eller plast kan således vara en intermediär output i en process, där slutlig output är fotbollar; navkapslar är intermediär output i bilproduktionen etc.

Intermediär output

Att *förhindra* eller i *förväg begränsa konsekvenserna av bränder*. Antal brandsyner, antal utbildade eller informerade människor etc är exempel på intermediära output för att få färre bränder eller att begränsa konsekvenserna av de bränder som ändå uppstår.

Att *i efterhand begränsa bränder*. Intermediär output här kan mätas både med insatstiden (ju kortare, desto bättre) och med insatsstyrkans storlek (ju fler brandmän, desto bättre; upp till någon nivå när man börjar springa ivägen för varandra). Om brand verkligen uppstått (ca 30 % av alla utryckningar i Sverige är förorsakade av felaktiga larm) och insatsstyrkan är på plats produceras ytterligare en output, nämligen hur väl man lyckas begränsa brandförloppet. Antal räddade liv, minskade person- och materiella skador är ej direkt mätbara. Man får skatta dessa uppgifter genom att jämföra med bränder där insatstiderna varit längre eller där insatsstyrkan varit mindre.

Slutlig output

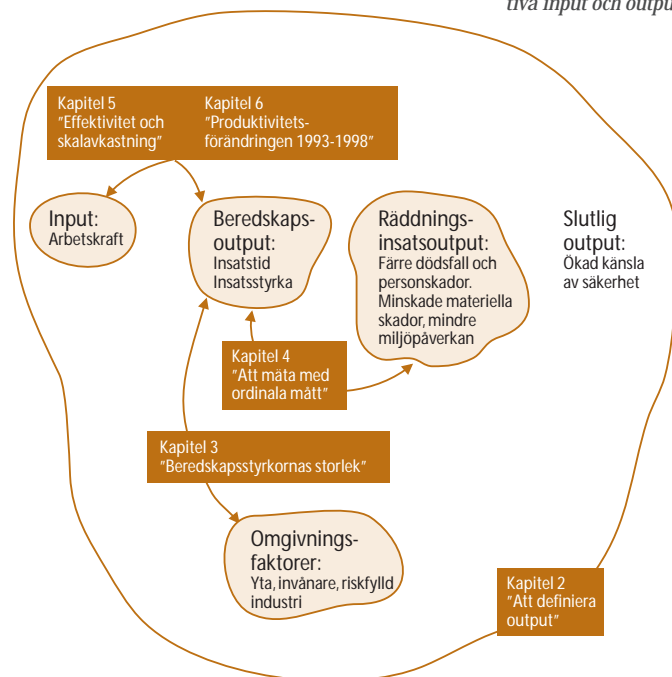
Den slutliga output är medborgarnas välfärd. Denna är givetvis mycket svår att mäta. Skulle man intervjua människor har dessa svårt att skilja mellan den säkerhet som beror på att man lyckats förhindra bränder och den som beror på att man är duktig på att begränsa bränder. I figur 1.2 nedan sammanfattas vårt resonemang om input- och outputmätning.

Ovanstående struktur kommer att utnyttjas i de empiriska studier av den svenska räddningstjänstens produktivitet och effektivitet som redovisas i följande kapitel.

Disposition av de följande fem kapitlen

Vi har i fem uppsatser behandlat produktivets- och effektivitetsmätningar inom räddningstjänsten. I det följande redovisas dessa i var sitt kapitel. Sammanfattningen här är koncentrerad till syfte, data och resultat. De som vill tränga djupare in i modellvärlden hänvisas till uppsatserna och de referenser som där anges. Behandlingen är begränsad till mätning och förklaring av den kommunala räddningstjänstens *operativa* förmåga, d v s hur bra den är på att släcka bränder. För att förklara sammanhanget mellan de olika uppsatserna och hur de kan ses i relation till resonemanget ovan kommer här dels att ges en mycket kort sammanfattning av uppsatsernas innehåll, dels en redovisning av vilka aspekter av den operativa verksamheten som behandlas i relation till fig. 1.2 ovan. Eftersom de fem uppsatserna (här redovisade i kapitel 2-6) endast behandlar den operativa och ej den förebyggande verksamheten återges endast undre delen av fig. 1.2 som fig. 1.3 nedan. I figur 1.3 placerar vi in de fem följande kapitlen med avseende på vad som behandlas i räddningstjänstens operativa verksamhet

Fig. 1.3
Redovisning av del III:s
kapitel 2-6 i relation till
räddningstjänstens opera-
tiva input och output.



Kapitel 2.

Att definiera *output inom offentlig sektor – med speciell inriktning mot den kommunala räddningstjänsten*. Här behandlas grunderna när det gäller att mäta effektivitet och produktivitet genom s k frontteknik; dels inom privat, dels inom offentlig sektor.

Kapitel 3.

Vad bestämmer *beredskapsstyrkornas storlek i svensk räddningstjänst*? Här prövas om styrkornas storlek är en funktion av hur riskfylld miljön är, hur stor befolkningen är, hur stor kommunens yta är mm.

Kapitel 4.

Att mäta *räddningstjänstens prestationer med ordinala mätt*? Ett ordinalt mätt anger endast rangordning, till exempel bättre/sämre, nyttigare/onyttigare än något annat. I Sverige kan vi fn inte på något enkelt sätt koppla ihop räddningstjänstens insatsrapporter med försäkringsbolagens skadeutbetalningar. Att mäta räddningstjänstens betydelse i kronor, färre skadade etc är därför svårt. Insatsrapporterna tillåter dock mätt i en ordinal skala, då man i rapporterna både anger tillståndet vid räddningstjänstens ankomst (till exempel brand i startföremålet, brand i ett rum, brand i flera rum) och har en markering av tillståndet när branden släcktes (i startföremålet, i startrummet, i startbrandcellen etc). Uppsatsen visar dels hur en sådan ordinal mätskala kan utformas, dels värden gällande ca 3 000 villabränder åren 1996 och 1997.

Kapitel 5.

Effektivitet och skalavkastning i svensk kommunal räddningstjänst. Här undersöks hur mycket av den totala produktivetsförändringen som beror på att produktionsfronten förskjutits (förändrad teknik för de bästa enheterna) och hur mycket som förklaras av att enheter som ligger innanför fronten närmast sig denna (upphinnareffekt).

Kapitel 6.

Produktivetsförändringen i svensk kommunal räddningstjänst från år 1993 till 1998. I uppsatsen mäts produktiviteten genom att relatera insattid och insatsstyrka (intermediär input i fig. 1.2) till arbetskraftsinsatsen.

Varför har vi intresserat oss bara för släckning av bränder och inte alls för förebyggande verksamhet i dessa fem uppsatser, när förebyggande verksamhet är det som diskuteras mest inom räddningstjänsten idag? Den viktigaste anledningen är att det är tillgången till någorlunda lättillgänglig statistik som styr oss. Det finns till exempel uppgifter i räddningstjänstplanerna om beredskapsstyrkornas storlek över åren, och dessa har vi i kapitel 3 jämfört med statistik över antal bränder och trafikolyckor under samma år för att studera om styrkornas storlek är en funktion av folkmängd, kommunens yta, riskfylld industri etc. Fr o m år 1996 finns centralt insamlade insatsrapporter. Vi ansåg att vi på något sätt borde kunna utnyttja dessa för att mäta räddningstjänstens produktivitet. I kapitel 4 redovisar vi det output-mätt vi skapat och de värden vi erhållit

från de nya insatsrapporterna, när det gäller hur bra räddningstjänsten är på att släcka villabränder. I kapitel 5 och 6 utnyttjar vi de beräkningar vi tidigare gjort (Sträng 1995 och 1999) av genomsnittlig insatstid och ser detta som ett slags output vad gäller beredskap.

Vårt val av studier innebär således inte på något vis att vi anser att förebyggande verksamhet är mindre viktig, tvärtom instämmer vi i att den är viktig. [Vi har också i flera rapporter (för sammanfattningar se Mattsson m fl (1994) och Mattsson & Sträng (1996) tidigare studerat effekten av sprinkler, handbrandsläckare, brandvarnare, självskyddsutbildning mm.] Vi hoppas därför också att man i den fortsatta forskningen kan utveckla metoder för att mäta både hur mycket resurser (input) som avsätts inom den kommunala räddningstjänsten för förebyggande verksamhet och den output som detta utmynnar i. Att i sådana framtida studier mäta output som minskat antal bränder förutsätter en kontrollgrupp – ett antal kommuner utan denna verksamhet - där förebyggande verksamhet skett i viss mindre omfattning. Kan man inte göra sådana studier kanske man får nöja sig med mera informationssvaga mått, till exempel hur bra informationen om nyttan med handbrandsläckare har nått allmänheten, eller hur bra man är på att utrymma större arbetsplatser där sådan övning skett, jämfört med liknande utan övningsinsatser.

2. Att definiera output inom den offentliga sektorn – med speciell inriktning på den kommunala räddningstjänsten

Problemet

Hur skall vi mäta produktion (output) och insatsfaktorer (input) inom den offentliga sektorn. För privatägda företag i marknadsekonomier som till exempel Volvo bestämmer marknadspriser vad produktion av olika bilmodeller skall värderas till. Företagets totala kostnader för arbetskraft (bruttolön + socialförsäkringsavgifter), priset på energi för att driva maskiner, värma lokaler o s v ger på motsvarande vis mått på insatsfaktorerna (input). Inom den offentliga sektorn uppstår problem framförallt när det gäller att värdera produktionen (output), då det ofta saknas marknadspriser på den vara eller tjänst som framställs.

Varför skall vi överhuvudtaget intressera oss för problemet med hur output och input mäts? Vill vi göra meningsfulla jämförelser av betydelsen att inom den offentliga sektorn satsa mer eller mindre på sjukvård, skola, polis, räddningstjänst etc måste vi definiera vad det är dessa sektorer producerar och hur vi kan och bör kvantifiera och värdera denna produktion. Uppsatsen¹⁸ behandlar problemet generellt, men med betoning av och exemplifiering från framförallt den kommunala räddningstjänsten i Sverige.

Vi kommer i de följande avsnitten att behandla tre huvudproblem. I nästa avsnitt visas hur man kan mäta produktivitet och effektivitet genom s k frontteknik. De problem som uppstår när man skall överföra effektivitetsmått, som är utvecklade för privata företag som säljer sin produktion på en marknad, till offentlig verksamhet behandlas i det därpå följande avsnittet. Därefter redovisas hur input och – framförallt – output har definierats och mätts i tidigare studier av räddningstjänsten. Avslutningsvis ges ett förslag till ett lämpligt arbetssätt när det gäller framtida forskning rörande räddningstjänstens produktivitet och effektivitet.

¹⁸ Detta avsnitt är en sammanfattning av Jaldell, H (2000a). *The problems of defining outputs in the public sector – A discussion with an application to the fire and rescue service.*

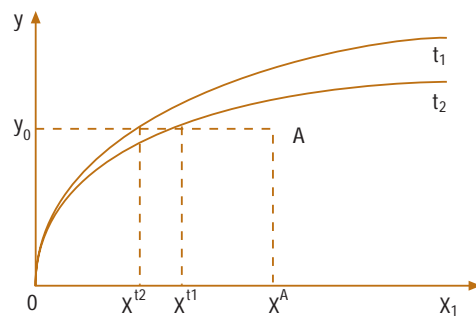
Att mäta produktivitet och effektivitet genom frontteknik

Att mäta produktivitet och effektivitet med hjälp av sk frontteknik har framförallt utvecklats för privata företag med varuproduktion. Vi skall här redovisa och diskutera möjligheterna att överföra denna teknik till offentlig sektor och till tjänsteproduktion. Låt oss först redovisa hur produktivitet och effektivitet är definierade för ett marknadsstyrt privat företag och därefter försöka överföra begreppen till det offentliga företaget, som inte kan värdera sin produktion på en marknad.

Privat sektor

Antag att vi har företag som bara använder sig av en produktionsfaktor (x) och som producerar en vara (y). De företag som kan åstadkomma flest enheter av varan med 10, 20, 30, ..., 100, 200, ..., 1000, ... enheters insats av produktionsfaktorn bestämmer fronten. Dessa företag använder den vid tillfället bäst kända tekniken ("best-practise" teknik) för att producera dessa olika mängder. De företag som inte ligger på fronten kallas ineffektiva. Vid tidpunkt 1 i figur 2.1 nedan finns ingen möjlighet att producera mer än vad produktionsfunktion t_1 visar. Däremot kan man ligga under fronten, d v s det finns företag som inte är så effektiva som "best-practise"-företagen. Företaget i A är ett sådant exempel. I figuren visas också en förskjutning av produktionsfunktionen från t_1 till t_2 på grund av att man kommit på en bättre teknik när det gäller att tillverka varan. Mängden y_0 kan nu produceras med den lägre insatsen X^{t2} istället för X^{t1} .

Figur 2.1
Produktivitetsförändring med en input (insatsfaktor) och en output (vara eller tjänst).



En sektor eller bransch består vanligen av många företag. En ökning av sektorns genomsnittliga produktivitet – d v s antal producerade enheter av y dividerat med antal enheter av insatsfaktorn X_1 , till exempel fotbollar per arbetstimma – kan åstadkommas utan att fronten ändras. Den genomsnittliga produktiviteten kan nämligen öka av tre skäl:

1. "Bäst-i-klassen-företagen" (företag med "best-practise"-teknik) har förbättrat sin teknik. Detta motsvarar alltså en förskjutning av fronten från t_1 till t_2 .
2. De sämre företagen – ineffektiva företagen – vilka ligger nedanför fronten har ökat sin produktivitet. (Skolklassens kunskaper och färdigheter i genomsnitt kan ju öka, även om "klassens ljus" inte förbättras, men de något sämre eleverna blir duktigare.)
3. Omgivningen har ändrats.

På makronivå studerar man de effektivitetsförluster som kan uppkomma i samhället genom till exempel konkurrensbegränsningar i form av monopol. På branschnivå jämförs olika enheter inom branschen med best-practise-anläggningen. På företagsnivå undersöks hur ett enskilda företag använder sina resurser.

Offentlig sektor

Det finns tre huvudskäl till varför offentlig produktion ej är effektiv i den betydelse vi ovan redovisat för en konkurrensmarknad

- offentlig sektor har andra mål än den privata,
- "principal-agent"-problem,
- äganderättsskäl

1. Andra mål

Offentlig verksamhet har ofta andra mål, till exempel fördelningsmål, d v s det har också betydelse hur produktionen fördelas bland medborgarna. För företaget som tillverkar fotbollar spelar det vanligtvis ingen roll om en köpare inhandlar 100 bollar eller om 100 köpare köper en boll var. Inom offentlig sektor kan det vara ett viktigt mål att även barn i fattiga familjer skall kunna få en fotboll.

2. "Principal-agent"-teori

tar fasta på att principalens (den som bestämmer mål och utformar reglerna för en viss verksamhet) mål kan vara annorlunda än agenternas (de som är styrda av principalens mål och regler). Principalen kan vara riksdagen som vill påverka vägtrafiksäkerheten genom lagstiftning om hastighetsbegränsningar,

dubbdäck vid vinterväglag etc. Många av vägtrafikanterna (agenter) anser ibland att kortare restid är mer angeläget eller att dubbdäck är en onödig utgift, speciellt om man bor i snöfattiga delar av landet.

Principal-agent-problem finns även inom privat verksamhet, där till exempel aktieägarnas (principaler) mål om hög och stigande utdelning kan komma i konflikt med företagsledningens och övriga anställdas (agenter) mål om ett bekvämt liv, flotta tjänsterum, konferensresor till exotiska trakter mm. Det kan naturligtvis vara så att 2 veckors konferens på Bali för företagsledningen kan leda till att företagets vinst ökar. För aktieägarna är det dock så gott som omöjligt att avgöra detta i förväg. Även om problemet således existerar även inom privat sektor finns det där – i motsats till offentlig sektor – automatiska mekanismer som relativt snabbt kommer till rätta med alltför stor ineffektivitet. En ineffektiv företagsledning innebär att vinsten sjunker eller i varje fall inte blir så stor som den skulle kunna bli. Sjunker vinsten eller snarare vinstförväntningarna, sjunker även aktiekursen. Detta leder antingen till att styrelsen byter ut delar av företagsledningen eller att företaget blir uppköpt, då andra aktörer inser att det finns möjligheter till betydligt större vinst för företaget.

3. Äganderättsskäl

Att äga något kan innebära att man utan några restriktioner kan utnyttja föremålet, byggnaden, marken eller vad det nu är. Vanligen är dock ägandet kringgärdat av åtskilliga begränsningar. Skogsägaren får kanske inte fälla skog utan vidare, han får i Sverige inte hindra folk att plocka bär, svamp eller bara ströva omkring i skogen (allmansrätten). Ägarna till industrin får inte förorena vatten och luft hur som helst. Man kan alltså säga att ägande kan omfatta många rättigheter och få skyldigheter och tvärtom. Äganderätten (på engelska "property-rights") kan alltså sägas vara en knippa rättigheter och skyldigheter. Knippans sammansättning kan vara mycket olika för olika föremål, i olika länder, i samma land vid olika tidpunkter etc.

Inom offentlig sektor är överföring av äganderätten ibland nästan omöjlig att göra. Ren myndighetsutövning kan vara ett sådant exempel. Annan verksamhet går att överföra på andra ägare rent tekniskt, men våra erfarenheter i Sverige visar att privatisering kan leda till stora politiska konflikter. Dessa svårigheter att överföra äganderätten innebär att effektivitetspressen inom offentlig sektor ej blir lika stark som inom privat.

Output inom offentlig sektor – definition och mätning

När man skall mäta effektivitet i den offentliga sektorn är det viktigt att känna till både vilken *vertikal nivå* (jfr uppdelningen inom privat sektor i makro-, bransch- och företagsnivå) och *horisontell nivå* (direkt produktion av varor och

tjänster eller hur medborgarnas välfärd påverkas av denna produktion) man är intresserad av.

Den vertikala nivån

Hur man skall mäta effektivitet inom den offentliga sektorns olika vertikala nivåer har i allmänhet diskuterats av statsvetare och forskare inom området administration och ej av (national-)ekonomer. Begrepp som produktivitet och effektivitet har därför här kommit att användas med annan betydelse än vad som angivits ovan.

Den horisontella nivån, d v s att relatera output till input

Den stora svårigheten när det gäller att bedöma offentlig verksamhets effektivitet är att mäta output. Vad är det man producerar inom sjukvård, utbildning, kommunal räddningstjänst etc och hur skall man kunna kvantifiera det? I huvudsak har fem olika metoder använts för att mäta output, nämligen:

- mätning av intermediära produkter,
- mätning av outputs genom att mäta inputs,
- determinantansatsen,
- mätning av förändringar av effekter eller konsekvenser när man ändrar inputs,
- mätning av förändringar i direkta outputs när inputs ändras, d v s skattning av en produktionsfunktion (jfr fig 2.1).

1. Att mäta output genom att mäta en intermediär produkt

Om man räknar ut till exempel hur många navkapslar en arbetare sätter på per timma mäter man en *intermediär produkt* (en produkt som används i produktion av andra produkter). Springer arbetaren runt fordonet istället för att gå kan antal navkapslar per timma öka. Vi vet dock inte om detta också innebär att antal producerade fordon (slutprodukten) också ökar. Problemet med dylika intermediära produkter är således att de inte grundas i en generell produktions-teori.

2. Att mäta output genom att mäta input

I de nationalräkenskaper som SCB är ansvarig för i Sverige och där bl a BNP beräknas mäter man värdet av produktionen inom offentlig sektor genom att summera kostnaderna för alla inputs. Undervisning till exempel värderas till vad man betalt i lärarlöner, lokalhyror, bokinköp etc. Med ett sådant mått kan produktiviteten definitionsmässigt aldrig förändras.

3. Determinantansats

I denna ansats mäter man utgiftsförändringar för den beroende variabeln, där

de oberoende variablerna är alla faktorer som kan förklara utgiftsförändringarna inklusive försök att även mäta kvalitetsförändringar i output. Målet är att finna de faktorer som påverkar utgifterna för en speciell tjänst och på detta vis härleda orsakerna till skillnader i utgiftsnivån för olika tjänster.

Metoden är förknippad med åtminstone två problem:

A. Den kan inte separera efterfråge- och utbudsfaktorer. Produktivitetstudier antas handla enbart om produktionen av varor och tjänster, dvs om utbudssidan i ekonomin.

B. Det finns ingen teori för sambandet mellan utgifter och produktion, vilket gör att den valda ansatsen saknar teoretisk grund.

4. Att använda konsekvenser (effekter) som ett mått på output

Man kan skilja mellan de tjänster som produceras (ofta kallade direkta outputs) och hur medborgaren/konsumenten värderar dessa outputs, vilket vi kan kalla för konsekvenser eller på engelska "outcomes". Den direkta output som åstadkoms genom ändringar av polisens input (antal poliser av olika grader, antal fordon, kommunikationsutrustning mm) kan mätas som förändring i övervakning av vissa kvarter, trafikkontroller i viss omfattning etc. Medborgaren är dock huvudsakligen intresserad av konsekvensen (outcomes) av detta i form av sänkt risk för överfall, ökad trafiksäkerhet etc.

Den offentliga sektorns produktion är ibland vad som inom ekonomisk teori kallas *kollektiva nyttigheter*. Perfekt kollektiva nyttigheter har två egenskaper:

1. *Inga* individer inom till exempel en kommun *kan exkluderas* från att utnyttja nyttigheten (varan eller tjänsten) om den produceras.

2. Det finns *ingen rivalitet* i konsumtionen av nyttigheten, dvs konsumtion av ytterligare individer påverkar inte andra medborgares konsumtion.

Motsatsen till kollektiva nyttigheter är *privata nyttigheter* som fotbollar, bilar, äpplen mm. Marknadssystemet är oftast ett effektivt sätt att till exempel kludera andra från inköp av äpplen, bilar eller fotbollar. Det är också uppenbart att mitt köp av en bil eller ett kilo äpplen gör att övriga marknaden går miste om denna mängd.

Att hitta exempel på perfekt kollektiva nyttigheter kan vara svårt, men många tjänster har – utan att vara perfekt kollektiva – påtagliga inslag av kollektivitet. Man kallar dem ibland för *semi- (halv-) kollektiva nyttigheter*. Den kommunala räddningstjänsten kan vara ett exempel. Uppstår brand är det svårt att tänka sig ett system där endast de som betalt en viss avgift får släckning. Ett skäl till denna svårighet är att de avgiftsbetalande grannarna också är intresserade av att elden snabbt kan bekämpas. Bygger man 10 nya villor i närheten av en brandstation innebär detta en mycket liten påverkan på stationens "gamla kunder". (Vid

dubbla larm skulle en rivalitet uppstå, men sannolikheten för detta, åtminstone för svenska förhållanden, är ofta ganska liten.)

En åtgärds konsekvenser (outcomes) är givetvis det man bör mäta för att kunna visa hur medborgarnas välfärd påverkas av till exempel den offentliga sektorns åtgärder, men konsekvensen är inget bra mått på output, då produktionsprocessens outputs är skilda från de välfärdskonsekvenser som output medför. För att kunna beräkna effekter ("outcomes") måste medborgarnas värdering av output (uttryckningar och brandsyner) beräknas. En sådan möjlighet innebär den så kallade cost-benefit-metoden (kostnads-nytta analys). Denna har redovisats relativt utförligt både teoretiskt och tillämpat i *Lagom brandsäkerhet* och *Lagom brandsäkerhet 2*.

5. Produktionsfunktionsansatsen; att mäta direkta output

På engelska skiljer man mellan *efficiency-mått*, som visar hur direkt outputs kan relateras till inputs och *effectiveness-mått*, vilka mäter konsekvenserna (outcomes) för medborgarna i relation till input. (På svenska kallas båda dessa mått för *effektivitet*.) Exempel på direkta output inom räddningstjänsten är antal uttryckningar med olika insatstider och insatstyrkor, antal brandsyner etc.

Den produktionsteori med frontteknik som vi redovisade ovan i figurerna 1.1 och 2.1 är uppbyggd för att skatta *efficiency*. Eftersom det finns ett tydligt samband mellan inputs och direkta outputs har en omfattande teori utvecklats om detta samband. Denna produktionsteori har tjänat som grund för åtskilliga empiriska studier av vilka funktionsformer som är rimliga. Svenska exempel på att man försökt skatta effektiviteten (efficiency) i den offentliga sektorn med hjälp av frontteknik finns vad gäller teatrar, domstolar, försäkringskassor, skolor mm. I uppsatsen redovisas en presentation av 12 svenska och utländska studier gällande räddningstjänstens effektivitet med tonvikt på hur man i dessa försökt skatta output.

Slutsatser

Om vi vill mäta hur medborgarnas välfärd påverkas av åtgärder inom räddningstjänsten bör vi eftersträva att mäta konsekvenser (outcomes). Detta görs i metod 4 ovan och kan göras i 5. Metoderna 1 – 3 är bristfälliga som välfärdsräknare av olika skäl, vilket redovisats ovan. I de följande uppsatserna kommer framförallt metod 5 att presenteras och användas. Även en bristfällig metod är bättre än ingen alls. Determinantansatsen används därför även här (se nästa kapitel).

3. Vad avgör beredskapsstyrkornas storlek i svensk räddningstjänst?

Inledning

I Sverige delar staten och kommunerna på uppgiften att göra räddningsinsatser¹⁹. Staten har ansvaret för flyg-, sjö- och fjällräddningsinsatser och efterforskning av personer även i övriga fall. Staten svarar också för miljöräddningstjänsten till sjöss och räddningstjänst i samband med utsläpp av radioaktiva ämnen. Övrig räddningstjänst sköts inom kommungränsen av kommunerna själva eller i samarbete med varandra, statliga myndigheter eller andra organ.

Räddningsverket är en statlig myndighet med uppgift att samordna samhällets räddningstjänst. Verket är central tillsynsmyndighet över den kommunala räddningstjänsten.

Vi har ca 290 kommuner i landet, vilkas storlek när det gäller folkmängd varierar från 2 800 till 700 000 invånare och när det handlar om yta från 9 till 30 000 kvadratkilometer. En del kommuner har flera brandstationer med många heltidsanställda brandmän i beredskapsstyrkan, andra har bara en station och endast deltidsanställda och återigen andra har en mix av hel- och deltidsanställda, oftast fördelade på flera stationer. Totalt finns ca 800 brandstationer, varav ca 125 består av heltids- och 675 av deltidsanställda. De heltidsanställda är förlagda på brandstation och skall inom 1,5 minuter efter att larmet kommit till stationen vara på väg mot branden eller olyckan. För de deltidsanställda, som har ett annat arbete, är motsvarande tid oftast 5-6 minuter. För kommunens invånare har heltidsstyrkan således fördelen av 4-5 minuters kortare anspänningstid och även bättre tränade brandmän. Nackdelen är att det är ca 6 ggr så dyrt att ha en heltidsstyrka som en lika stor deltidsstyrka.

Beredskapsstyrkan utgörs av de brandmän som vid larm kan rycka ut. Ett vanligt antal är 5 st, därför att svenska arbetarskyddsregler anger detta som ett minimum för att få göra rökdykning. Att ständigt ha 5 man i deltidsberedskap kräver ca 17 man totalt i beredskapsstyrkan. (Jour var tredje eller var fjärde vecka är de system som finns. Genomsnittet ligger på 3,4 veckor.) Att ständigt ha 5 man i heltidsberedskap kräver med 1 750 timmars årsarbetstid ca 25 man.²⁰

¹⁹ Detta avsnitt är en sammanfattning av Jaldell, H (1999a), *Swedish Fire and Rescue Services' Manning Levels – a stochastic frontier analysis using panel data*.

²⁰ Vi kommer att använda den maskulina formen brandman, man i beredskapsstyrkan etc genomgående, då denna terminologi är etablerad. "Brandmänskior" eller "brandkvinnor" känns än så länge främmande att använda. Även om en och annan kvinna numera finns i räddningstjänsten är den fortfarande kraftigt mansdominerad.

Syfte

Syftet här är att studera vad som bestämmer beredskapsstyrkornas storlek i räddningstjänsten. En hypotes som skall prövas är att styrkornas storlek är en funktion av hur riskfylld omgivningen är. Faktorer som stor befolkning, stor yta, hög befolkningstäthet, förekomst av brandfarlig (till exempel kemisk) industri indikerar en riskfylld omgivning och kan därför leda till hög bemanning. I denna uppsats används således den så kallade *determinantansatsen*. (Se avsnitt 2.3 ovan.)

Det kan naturligtvis även vara så att bemanningen i huvudsak är traditionellt bestämd och i mindre utsträckning styrs av omgivningsrisker. Skulle så vara fallet finns skäl att tro att detill existerar betydande skillnader i bemanningen mellan kommuner med liknande omgivningsrisker. En intressant fråga blir då hur man ska kunna skatta storleken på eventuella effektivitetsvinster. En annan intressant fråga är om de finansiellt hårdare villkoren för kommunerna alltsedan läggkonjunkturen i början av 1990-talet också haft inverkan på den kommunala räddningstjänsten.

Arbetskraft är ju endast en av flera resurser (inputs) hos räddningstjänsten. Varför studeras inte även övriga? Ett skäl är att arbetskraften är den helt dominerande resursen. Den svarar i allmänhet för ca 70 % av räddningstjänstens totala kostnader. Ett ytterligare skäl är att komplementaritet kan antas föreligga mellan arbetskraft och övriga inputs. Två deltidsstationer med 5 brandmän vardera i beredskapsstyrkan har oftast dubbelt så mycket kapital (släckfordon, stegbilar, tankbilar, lokaler etc) som en deltidsstation med 5 man. Ett tredje skäl är att det varit svårt att mäta övriga inputs (till exempel fastigheter och fordon) med ett homogent mått, då fastigheternas och fordonens återanskaffningsvärde i kronor ej finns tillgängliga.

Modell och data

Som mått på kommunernas omgivningsrisker kommer här att användas antal utryckningar till bränder (exklusive felaktiga automatlarm) och trafikolyckor²¹, folkmängden och antal anställda i riskfylld industri (trä/massa, stål/metall och kemisk industri).

²¹ Anledningen till att endast dessa två utryckningar finns med är att övriga utryckningar starkt samvarierar med dessa. Skulle vi ta med även andra utryckningar skulle vi därför få problem med den statistiska analysen.

Ett sätt att analysera statistiska data är att se hur måtten har utvecklats över tiden, vilket kallas *tidsserieanalys*. Ett annat sätt är att se hur en beroende variabel påverkas av olika oberoende variabler. Man gör då en *tvärsnittsanalys*, till exempel med hjälp av s k multipel regressionsanalys. Här används både tidsseriedata och tvärsnittsdata, vilket brukar kallas *paneldata*. I modellen som används här analyseras data därför både ur ett tvärsnitts- och ett tidsserieperspektiv.

Med hjälp av modellen skattar man dessutom produktionsfronten (jfr fig 1.1). Här är således arbetskraft input, medan övriga faktorer är outputs. Produktionsfronten består alltså av de räddningstjänster som har minst arbetskraft vid olika mängder av övriga faktorer. Eftersom det är flera faktorer används en multipel regressionsmodell. Med hjälp av produktionsfronten kan man sedan räkna fram effektiviteten för de räddningstjänster som ligger innanför fronten

Storleken på kommunernas beredskapsstyrkor och antal utryckningar har erhållits från Räddningsverket och gäller perioden 1989-1995. Under perioden fanns 288 kommuner, men då flera kommuner samarbetar om räddningstjänsten fanns det endast 248 räddningstjänster. För tre av dessa har vi ej data för 1989. För de sju år som undersökningen omfattar får vi därför 1 733 observationer ($7 \cdot 248 - 3 = 1\,733$). I tabell 3.1 redovisas vissa grundläggande data för perioden 1989-95.

Tabell 3.1
Några grundläggande data gällande svensk kommunal räddningstjänst 1989 – 1995.

Genomsnitt per räddningstjänst	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Totala antalet man i beredskapsstyrkan	18,4	18,2	18,1	17,8	17,8	17,6	17,5
Antal trafikolyckor som rätj ryckt ut till	35,7	36,4	33,7	33,2	31,5	30,6	32,2
Antal bränder som rätj har ryckt ut till	163,4	153,6	145,4	156,6	146,6	157,0	141,8
Anställd i riskfylld industri	550,5	546,1	546,1	546,1	546,1	546,1	546,1
Befolkning i 1000-tal	34,5	34,4	34,6	34,8	35,1	35,3	35,4
Yta i 1000 kvadratkilometer	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Deltid (=1) ²² Heltid (=0)	0,835	0,838	0,837	0,834	0,832	0,832	0,831

²² Vi har här en s k dummyvariabel, vars värde – 1 eller 0 – för en observation representerar närvaro resp frånvaro av en viss egenskap hos observationen. I detta fall innebär heltidare värdet 0 och deltidare värdet 1. Att vi får siffror över 0,8 betyder således att deltidandelen är hög.

Som framgår av tabell 3.1 har kommunernas beredskapsstyrkor minskat, vilket också gäller antal trafikolyckor, medan antalet bränder har fluktuerat. Befolkningen per kommun har legat runt 35 000 personer och ökat något över tiden. Anställda i riskfylld industri, kommunernas yta och mixen heltid/deltid är stort sett oförändrade.

Modell och resultat

Det finns stora skillnader i räddningstjänstens effektivitet mellan de svenska kommunerna. Den genomsnittliga effektiviteten är 0,68 (motsvarande det horisontella måttet i figur 1.1). Vi har då givit varje räddningstjänst lika stor vikt. Väger vi istället med befolkningen blir genomsnittet 0,76 och vägt med beredskapsstyrkans storlek blir det 0,69. I bilaga 1 redovisar vi effektivitetstal för samtliga 248 räddningstjänster för perioden 1989 – 1995.

Vad innebär ett visst effektivitetstal? Låt oss jämföra två räddningstjänster som erhållit effektiviteten 0,85 i genomsnitt för perioden 1989-95. De båda är Ekerö i Stockholms län och Gällivare i Norrbottens län. I båda fallen innebär det att för att ligga på fronten skulle antalet man i beredskap behöva minska med 15 %. Detta motsvarar ca 1,5 man, eftersom Ekerö hade 10 och Gällivare 11 man i beredskapsstyrkan. Modellen förutsätter således att det kan finnas halva man, vilket det kan göra om man har olika bemanning till exempel natt och dag. Modellen tar inte heller hänsyn till eventuella lagstiftningskrav vad gäller rökdykning eller arbetstider.

Vilka är då de frontenheter som Ekerö och Gällivare jämförs med? Vid beräkning av effektiviteten så konstruerar modellen en hypotetisk räddningstjänst på fronten med samma storlek på *samtliga* omgivningsvariabler; en s k *referensenhet*²³. Det behöver därför inte finnas en verklig kommun som är bättre än Ekerö och Gällivare vid lika förutsättningar för omgivningsvariablerna. Våra båda kommuner skiljer sig också kraftigt åt vad gäller omgivningsvariablerna: Gällivare är en Norrlandskommun med stor yta, medan Ekerö är en skärgårdskommun i närheten av Stockholm. Räddningstjänster som har samma effektivitetssiffror har lyckats lika bra jämfört med kommuner med ungefär samma storlek på omgivningsvariablerna.

Den mest intressanta jämförelsen för en kommun är att jämföra sin räddningstjänst med räddningstjänster med ungefär samma förutsättningar för att se hur man "klarar sig". För Gällivares del innebär det jämförelser med kommuner med ungefär samma invånarantal (ca 20 000) och med stora ytor. För Ekerö gäller också 20 000 invånare, men där bör jämförelsen avse ö-kommuner med deras speciella problem. För att underlätta sådana jämförelser har vi i bilaga 1 för

²³ Som framgår av bilaga 1 finns det inte en enda räddningstjänst som är helt effektiv (effektivitet = 1). Detta kan tyckas vara underligt. Det beror dock på att modellen använder en viss funktionsform, som gör att fronten alltid är en kontinuerlig kurva. För att en kontinuerlig kurva skall innesluta samtliga räddningstjänster med avseende på samtliga variabler hamnar den utanför samtliga enheter.

samtliga kommuner redovisat *kommunkategori* (förort, storstad, industri, landsbygd etc) samt rangordning inom varje kategori. Ekerö tillhör *förortskommunerna* och får rangordningen 12. "Bäst i klassen" förortskommuner är Nacka med en effektivitet på 0,93. Skillnaden mellan ettan och tolvan är således inte så stor. Gällivare klassas som en *mediumkommun* och får rangordningen 2. Bäst i denna kategori är Falun med ett effektivitetsmått på 0,88.

För samtliga räddningstjänster (248 st) redovisas också rangordningen oberoende av kategori. I denna rangordning ligger våra båda kommuner – tillsammans med flera ytterligare – på ca 40:e plats.

Vår modell visar som resultat att det inte finns någon statistiskt signifikant trendutveckling vad gäller beredskapsstyrkans storlek. Detta kan möjligen verka förvånande eftersom vi i tabell 3.1 kan konstatera en över tiden minskad genomsnittlig beredskapsstyrka. Våra resultat pekar dock på att denna minskning beror på minskningar i värdet på flera av våra oberoende faktorer, till exempel antal trafikolyckor, och från 1989 till 1995 också antalet bränder. Vi får således en förändring längs en funktion snarare än en förändring av funktionen.

Vi har genom måttet *marginella elasticiteter* försökt mäta olika faktorerers inverkan på beredskapsstyrkans storlek. Låt oss först säga något om vad ett elasticitetsmått är för något. Priselastisitet är förmodligen det mest kända elasticitetsmättet. Detta mått visar den procentuella kvantitetsförändringen dividerat med den procentuella prisförändringen på en vara eller tjänst. Om bensinpriset ett år ökar från 8,00 kr till 9.60 kr per liter eller med 20 % och kvantiteten bensin som köps samtidigt minskar med 10 % – allt i övrigt lika – är priselastisiteten -0,5 ($-10\%/20\% = -0,5$). Om dessa siffror stämmer kan man säga att bensin är en vara som är ganska prisokänslig. Man brukar sätta en gräns vid -1,0. Om priselastisiteten = 0 betyder det att konsumenterna köper samma mängd oberoende av det ändrade priset.

Beräknar vi nu de marginella elasticiteterna avseende beredskapsstyrkans storlek för hela perioden 1989-95 får vi följande värden för nedanstående faktorer:

antalet trafikolyckor	0,025
totala antalet bränder	0,021
riskfylld industri	0,035
befolkning	0,715
yta	0,152
tidsvariabel	- 0,017

Låt oss något kommentera dessa siffror. Antalet trafikolyckor har mycket liten effekt på bemanningen. Att trafikolyckorna får en elasticitetssiffra på 0,025 bety-

der att när antalet trafikolyckor minskat med 10 % har detta haft till effekt, att antal man i beredskapsstyrkan minskat med 0,25 %. Skiljer vi även ut olika kommunstorlekar, vilket inte framgår ovan, ser vi att trafikolyckornas utveckling har störst effekt – störst elasticitet – för stora kommuner och storstäder och lägst för glesbygdskommuner.

Antal bränder har – liksom trafikolyckorna – knappt någon effekt alls på bemanningen. Skälet är troligen att beredskapsstyrkornas storlek bestäms av andra faktorer, framförallt folkmängden.

Den marginella elasticiteten för anställda i riskfylld industri är positiv men låg. Störst effekt har vi i kommuner med liten folkmängd.

Folkmängden har däremot stor effekt på beredskapsstyrkorna. Elasticiteten är positiv och ca 0,7, vilket innebär att 10 % ökning av befolkningen leder till ca 7 % ökning av styrkorna. Denna effekt är störst i stora kommuner och storstäder. Effekten är något förvånande eftersom räddningstjänsten ibland betraktas som en kollektiv eller semi- (halv-)kollektiv nyttighet. Innebörden i detta är att samma räddningstjänst (nästan) lika bra kan klara räddningstjänsten i en kommun med 50 000 som i en med 60 000 och kanske t o m 70 000 invånare.

Ytans marginella elasticitet är 0,152. Den är lägst för befolkningsmässigt stora kommuner och störst för glest befolkade kommuner.

Tiden har en svagt negativ effekt (- 0,017), vilket indikerar ca 2 % produktivitetsoökning i räddningstjänsten per år, då det över tiden använts färre man i beredskap.

Beräkningarna av elasticitetstal enligt ovan följer den så kallade *determinantansatsen* (jfr avsnitt 2.3 i föregående kapitel). Modellen svarar på frågan: På vilket sätt beror beredskapsstyrkans storlek på ett antal – av räddningstjänsten opåverkbara – omgivningsvariabler? Vi har tidigare kritiserat determinantansatsen för att inte avspegla en produktionsprocess, som redovisar hur inputs omvandlas till outputs. Anledningen till att vi trots allt har använt den är att:

1. ingen tidigare studie har gjorts och att det därför är speciellt intressant att få en belysning av räddningstjänstens påverkansfaktorer,

2. inga andra variabler fanns insamlade årligen och att determinantansatsen således var vår enda möjlighet att visa hur räddningstjänsten utvecklats över tiden.

Slutsatser

De viktigaste empiriska resultaten är:

- Kommunens folkmängd verkar vara den viktigaste förklaringsfaktorn när det gäller beredskapsstyrkans storlek.

- Vi tycker oss kunna se en viss produktivitetsoökning (ca 2 % årlig ökning av arbetsproduktiviteten) över tiden inom räddningstjänsten.

- Det finns stora skillnader i (produktions-) effektivitet mellan de olika räddningstjänsterna:

- Den genomsnittliga effektiviteten är 68 % (motsvarande det horisontella måttet i figur 1.1), vilket indikerar en sparpotential vad gäller inputs på 32 %.

- Stora och mycket stora samt förortskommuner är mest effektiva.

- Landsbygds- och glest befolkade kommuner är minst effektiva.

- Det bör betonas att vi i denna studie inte tar hänsyn till skillnader i riskinställning mellan kommuner. Kommuner som ligger vid effektivitetsfronten kan av andra kommuner betraktas som "för effektiva", d v s frontkommunerna har för liten beredskapsstyrka för att hålla en rimlig säkerhetsnivå.

- Det finns ingen statistiskt säkerställd tidsutveckling när det gäller ineffektiviteten i bemanningen. Att vi inte har kunnat se någon förändring av ineffektiviteten när det gäller beredskapsstyrkornas storlek över tiden är förvånande. Den relativt kraftiga lagkonjunkturen 1991-93 – BNP minskade med 5 % – borde ha lett till minskningar av beredskapsstyrkorna och därmed till effektivitetsvinster. Det förefaller alltså som om räddningstjänsten klarat sig relativt "helskinnad" i de budgetneddragningar som drabbade kommunerna under 1990-talets första hälft. En förklarande faktor härvidlag är troligen räddningstjänstens låga andel av kommunutgifterna. ("The importance of being unimportant.")

- De stora skillnaderna i effektivitet tycks bekräfta att beslut gällande beredskapsstyrkornas storlek i stor utsträckning är bestämda av traditionen och i lägre grad av hur riskfylld omgivningen är.

4. Att mäta räddningstjänstens prestationer med rangordningsmått (ordinala mått)

Syfte

Den kommunala räddningstjänstens produktion – se fig. 1.2 – kan delas upp i förebyggande åtgärder (brandsyn, information, utbildning mm) och räddningsinsatser vid bränder, trafikolyckor, översvämningar, drunkningstillbud m m. För att insatserna skall bli bra krävs dels en hög beredskap, som kan ge många man vid olycksplatsen med korta insatstider, dels högkvalitativa räddningsinsatser (brandbekämpning, avspärrning av olycksplatser, insatser vid drunkningstillbud etc), som kan rädda liv, egendom och miljö.

Det övergripande syftet i denna uppsats²⁴ är att försöka mäta produktivitetsskillnader mellan olika räddningstjänster vad beträffar utryckningsdelen. Som vi såg ovan gör räddningstjänsten insatser vid bränder, trafikolyckor, drunkningstillbud, stormskador etc. För att underlätta våra beräkningar har vi begränsat oss till utryckningar till bränder. För att få ännu större enhetlighet i vår output har vi inom bränderna begränsat oss till bränder i enbostadshus (villor och radhus).

Då vi i Sverige saknar möjligheter att samköra försäkringsutbetalningar med räddningstjänstens insatsrapporter finns svårigheter att mäta vilken effekt räddningsinsatserna har haft. I räddningstjänstens insatsrapporter finns dock viss information, som kan användas för att mäta hur framgångsrika utryckningarna har varit. Ytterligare ett syfte är därför att visa hur ett ordinalt mått på output kan konstrueras och hur detta kan användas för att mäta produktivitetsskillnader mellan räddningstjänsterna i Sveriges kommuner. Ett ordinalt mått anger endast rangordningen, d v s säger bara att något är bättre/sämre, större/mindre, nyttigare/onyttigare etc än något annat, men inte hur mycket. Kan man mäta med kardinala mått – till exempel i kr, kg, cm – kan man också göra uttalanden som att X tjänar dubbelt så mycket som Y, X väger endast hälften av vad Y väger etc.

²⁴ Jaldell, H. (1999b), *Measuring performance differences using an ordinal output variable: the case of swedish fire services.*

Men för att mäta hur bra räddningsstyrkan lyckats i sitt arbete med att begränsa branden behöver vi inte bara jämföra det slutresultat olika räddningstjänster har nått, utan vi måste också ta hänsyn till hur situationen var vid ankomsten till branden. För att få ett mått på (arbets-)produktiviteten måste vi även ta hänsyn till hur många man som ingått i räddningsstyrkan. En kår som med 10 man uppnår samma effekt som en annan med 5 har givetvis en lägre (arbets-)produktivitet.

Att mäta input och output – teori

Vi har i kapitel 1 – se till exempel figur 1.2 – redovisat hur vi i stort ser på den kommunala räddningstjänstens input och output. Vi upprepar inte här vad vi skrev tidigare, men vi utgår ändå från samma grundmodell vad beträffar den kommunala räddningstjänstens input och output.

När det gäller *räddningsinsatser* kan vi säga att beredskapens output är räddningsinsatsens input. Output i "räddningsinsatsproduktionen" är antal färre dödade och skadade, minskade materiella skador och effekter på miljön.

I figur 4.1 nedan sammanfattas input och output i beredskap och räddningsinsats enligt vår syn.

Fig. 4.1
Input och output i räddningstjänstens
produktion av beredskap resp. räddningsinsats.

BEREDSKAP	
input:	output:
-antal heltidstimmar	-insatstid
-antal deltidstimmar	-antal heltidsman
-fordon	-antal deltidsman
-lokaler, materiel etc	
RÄDDNINGINSATS	
input:	output:
-insatstid	-antal färre dödade
-antal heltidsman	-antal färre skadade
-antal deltidsman	-minskade materiella skador
	-miljöpåverkan

Vårt mål är alltså här att försöka mäta de olika räddningstjänsternas räddningsinsatsproduktivitet, framförallt med hjälp av den empiri som finns i insatsrapporterna. För att visa hur vi gjort detta måste vi först presentera vilken relevant information vi kan få från insatsrapporterna.

Att mäta input och output – praktik

Sedan 1996 sker en central insamling av data från räddningstjänstens insatsrapporter. Från dessa centralt insamlade uppgifter kan vi få information om både input och output i räddningsinsatsen. Som tidigare påpekats borde många olika *input* och omgivningsfaktorer ingå i modellen. Insatsrapporterna ger dock endast information om ankomsttid och antal man, styrkeupbyggnad – med särredovisning av antal brandmän från andra räddningstjänster – och avslutningstid för räddningsarbetet.

Avsaknaden av mått på kapitalinsatsen (utryckningsfordon, utrustning etc) är antagligen inte någon allvarlig brist för vårt syfte, då antal fordon och utrustning av olika slag troligen är komplementära till antalet man på ett för hela landet ganska likformigt sätt.

När det gäller *output* kan vi få information om både situationen när insatsstyrkan kom till brandplatsen, och hur omfattande branden hade hunnit bli när den släcktes. När det gäller tillståndet vid ankomst finns i insatsrapporterna möjlighet till sex olika markeringar. Dessa är följande:

- endast rökutveckling,
- brand i startföremålet,
- brand i ett rum,
- brand i flera rum (samma brandcell),
- brand i flera brandceller och
- branden släckt/slocknad.

Insatsrapporterna tillåter följande markering av var branden släcktes:

- i startföremålet,
- i starttrummet,
- i startbrandcellen,
- i startbyggnaden och
- spred sig till andra byggnader.

Insatsrapporterna tillåter således en beskrivning uppdelad på 6 (tillstånd vid ankomst) * 5 (beskrivning av läget när branden släcktes) = 30 fall. Alla dessa 30 är dock ej möjliga eller intressanta i vårt fall. *Omöjliga* fall är att branden har släckts i ett tillstånd av mindre omfattande spridning än vad den hade vid räddningstjänstens ankomst. Om branden till exempel hade spritt sig till flera

brandceller när utryckningsstyrkan anlände kan den inte ha släckts i startbrandcellen, startrummet eller startföremålet. *Ointressanta* fall med vårt syfte har vi ansett vara ankomsttillstånden "endast rökutveckling" och "branden släckt/slocknad". I båda dessa fall kan inte insatsstyrkans effektivitet bedömas. Det gör att vi får 14 möjliga och intressanta "rutor" i vår matris, vilka i tabell 4.1 nedan är markerade med v11.....v45. Den första siffran markerar rad, d v s de fyra olika för oss intressanta tillstånden vid räddningstjänstens ankomst. Den andra markerar kolumn, d v s de fem olika markeringarna i insatsrapporterna av var branden har släckts.

Tabell 4.1

Möjliga och intressanta tillståndskombinationer vid insatsstyrkans ankomst och vid brandsläckning markerade med v11 – v45.

Tillstånd vid ankomst	Släckt i startföremålet	Släckt i startrummet	Släckt i startbrandcellen	Släckt i startbyggnaden	Spredsig till andra byggnader
Brand i startföremålet	v11	v12	v13	v14	v15
Brand i ett rum		v22	v23	v24	v25
Brand i flera rum (samma brandcell)			v33	v34	v35
Brand i flera brandceller				v44	v45

Den output som räddningstjänsten producerar här är skillnaden mellan en potentiell utveckling (till exempel v15) av branden och den utveckling (till exempel v11) som blev resultatet av räddningsstyrkans insats. Ett idealt *kardinalt mått* [till skillnad från ett ordinalt mått (jfr tidigare) ger det kardinala måttet en möjlighet att säga hur mycket bättre, hur mycket dyrare, hur mycket tyngre o s v] på detta hade varit räddade materiella värden i kronor, antal räddade liv, minskade skadefall etc.

Nu får vi nöja oss med *ordinala mått*, och alltså att vi kan rangordna de olika fallen. Om vi studerar varje rad i tabell 4.1 kan vi säga att ett läge till vänster är bättre än ett läge till höger. Om det brinner i startföremålet vid ankomst har vi en högre "utryckningsoutput" om branden också släckts i startföremålet (v11) än om den släckts i till exempel startrummet (v12). Att släcka branden i startrummet (v12) är bättre – högre output – än att den släckts i startbrandcellen

(v13) o s v. Vi är alltså beredda att påstå följande (obs att > betyder "bättre än", "högre utryckningsoutput än"):

$$v11 > v12 > v13 > v14 > v15,$$

$$v22 > v23 > v24 > v25,$$

$$v33 > v34 > v35,$$

$$v44 > v45.$$

Det bör också vara möjligt att rangordna vertikalt. Om två bränder har samma slutliga utfall bör räddningstjänstens insats vara bättre i de fall där branden var mer omfattande vid ankomsten. Detta innebär att:

$$v22 > v12,$$

$$v33 > v23 > v13,$$

$$v44 > v34 > v24 > v14,$$

$$v45 > v35 > v25 > v15.$$

Kombinerar vi dessa två grupper av rangordningar kan vi även säga att:

$$v22 > v13 > v14 > v15,$$

$$v33 > v24 > v25,$$

$$v33 > v14 > v15,$$

$$v44 > v35 > v25 > v15.$$

Slår vi samman dessa rangordningar blir det möjligt att rangordna alla utfall efter en ordinal skala (från bättre till sämre). Hur väl man lyckats rädda liv, egendom etc beror på insatstider och antal brandmän men också på andra faktorer som tiden mellan brandens start och upptäckt, mellan upptäckt och larm, räddningstjänstens bilar och utrustning, tillgång till vatten och även faktorer utanför räddningstjänstens kontroll som väderförhållanden, byggnadens beskaffenhet, antal öppna dörrar och fönster m m.

För att minimera inflytandet av slumpmässiga faktorer som väderförhållanden, öppna dörrar och fönster m m är det önskvärt att vi väljer stora stickprov. För att komma ifrån att blandningen av utryckningar (andelen trafikolyckor, husbränder, drunkningstillbud, skogsbränder etc) skiljer sig mellan olika räddnings-

tjänster har vi valt husbränder. Inom denna grupp har vi valt brand i enbostadshus (villor och radhus). Bränderna i enbostadshus är dels ganska vanliga, dels – enligt brandexpertis – någorlunda homogena.

Under 1996 och 1997 skedde 3 239 utryckningar gällande bränder i enbostadshus enligt insatsrapporterna. Av dessa gällde en del endast rökutveckling eller att branden redan vid ankomst var släckt. Med för oss intressanta redovisningar återfanns 3 039 utryckningar för dessa båda år. Fördelningen redovisas nedan i tabell 4.2.

För bränder i enbostadshus gäller att brandcell och byggnad är samma sak, vilket innebär att v13 = v14, v23 = v24 och v33 = v34 = v44. Istället för 14 utfall enligt tabell 4.1 får vi 10 st. Rangordnar vi dessa från bäst mot sämst får vi följande i tabell 4.2.

Tabell 4.2
Rangordning av intressanta fall (enligt tabell 4.1)
gällande enbostadshus från bäst till sämst och
med det antal utryckningar som gällde 1996-97.

Nivå	Beskrivning enligt tabell 2	Antal ²⁵	Y* =
Högst output	v22 och v33	841	2
	v11 och v44	1 557	1
	v12, v23 och v35	580	0
Lägst output	v13 och v25	56	
	v15	5	
	summa	3 039	

Först några kommentarer till tabell 4.2. Skälet till att vi placerat v22 (branden var vid räddningstjänstens ankomst i startbrandrummet och släcktes även där) och v33 (branden både var vid ankomst och släcktes i startbrandcellen) i en nivå ovanför v11 (branden både var vid ankomst och släcktes i startföremålet) och v44 (branden var vid ankomst spridd i hela byggnaden, där den också släcktes) är att brandexpertis hävdar att de två förstnämnda (v22 och v33) är svårare att uppnå²⁵.

²⁵ Fördelningen på de olika kategorierna är följande: v₁₁, 1541; v₁₂, 477; v₁₃, 56; v₁₄, 5; v₂₂, 298; v₂₃, 89; v₂₅, 0; v₃₃, 543; v₃₅, 14; och v₄₄, 16. Totalt 3039 observationer.

Vi har i tabellen gjort sammanslagningar (aggregeringar) så att fem outputklasser blivit tre. Skälet är att vi har mycket få observationer för de två nivåerna med lägst output, nämligen 56 resp. 5. Våra tre outputnivåer från bäst till sämst betecknas med Y* = 2 (innefattar v22 och v33), Y* = 1 (innefattar v11 och v44) och Y* = 0 (innefattar v15, v13, v25, v12, v23 och v35).

Modellen

Om vi kunde mäta output kontinuerligt och om vi kunde konstanthålla alla omgivningsfaktorer så kan vi säga att:

$$y = f(x)^{26}$$

där y = output och

x = en inputvektor, d v s en mängd inputs: x_1, \dots, x_n

Om y är det antal ton potatis som produceras i Sverige under ett år kan vi säga att y är en funktion av (bestäms av) antal hektar man sätter potatis på (x_1), mängden gödsel som tillförs potatisåkrarna (x_2), arbetsinsatsen i denna odling (x_3) o s v i vektorn av inputs. Med givna omgivningsfaktorer (faktorer utanför potatisodlaren kontroll), till exempel väderförhållanden, kan vi då härleda antal ton potatis (y) från vår – utifrån tidigare års erfarenheter – skattade produktionsfunktion.

När det gällde potatisodling kunde vi mäta y efter en kardinalskala – 2 000 ton, 2 100 ton etc – medan vi här endast har ordinala mätt. Som framgick av resonemanget i föregående avsnitt har vi endast tre möjliga fall av produktionsvärden för räddningstjänsten, nämligen y* = 0, 1 eller 2. Vi vet att y* = 2 är bättre än y* = 1, vilken i sin tur är bättre än y* = 0, men däremot vet vi inte hur mycket bättre.

I vår modell är insattid, brandmän från den egna räddningstjänsten och inhyrda brandmän inputs. Heltidsanställda och deltidanställda åtskiljs genom en faktor (en s k dummyvariabel) som är 1 om alla är heltidare och 0 om alla är deltidare. Om en styrka på 10 brandmän består av 6 heltidare och 4 deltidare får vi således värdet 0,6.

Modellen har också en dummyvariabel²⁷ för livräddning. Om livräddning enligt insatsrapporten förekommit sätts värdet 1 på denna och om livräddning inte förekommit får den värdet 0. Orsaken till denna ansats är att räddningsstyrkan

²⁶ $y = f(x)$ skall tolkas som "y är en funktion av x", "y är bestämt av x". Jfr produktionsfronten (produktionsfunktionen) i fig. 1.1.

²⁷ En dummyvariabel är en binär variabel vars värde – 1 eller 0 – för en observation representerar närvaron resp frånvaron av en viss egenskap hos observationen. Vid regressionsanalys används ofta sådana variabler tillsammans med vanliga kvantitativa variabler.

alltid förväntas prioritera livräddning. Ett hus kan därför brinna ned för att insatsstyrkan koncentrerade sig på rökdykningsinsatsen och således inte beroende på ett dåligt släckningsarbete. Vi kan därför förvänta oss ett negativt samband mellan variabeln för livräddningsinsats och variabeln för output.

Slutligen har modellen en dummyvariabel för antal enbostadsbränder per år och räddningstjänst. De räddningstjänster som har 20 eller flera utryckningar per år till enbostadsbränder har separerats från dem med färre. Av de 253 räddningstjänsterna i vårt urval var det 37 som hade 20 eller fler utryckningar av detta slag.

Modellen möjliggör nu skattningar av en produktionsfront och beräkningar av hur långt från denna som olika räddningstjänster ligger. De mest effektiva enheterna är de som kan åstadkomma $y^* = 0$, resp 1 resp 2, med minsta möjliga insats av inputs. De som åstadkommer samma output med 30, 40, 50 % etc mer inputs är alltså i stigande grad ineffektiva.

Empiriska resultat

Låt oss börja med att se vilka resultat modellen ger om vi inte tar hänsyn till faktorn heltidare/deltidare, utan alltså bara räknar brandmän, och inte tar hänsyn till om livräddning förekom eller ej. Två variabler var då signifikanta på 5 %-nivån.²⁸ De var förekomsten av egna brandmän och extra brandmän. Resultatet blev att en extra brandman från den egna styrkan ledde till 2 % färre utfall av typen $y^* = 0$, 0,4 % färre $y^* = 1$ och 2,4 % fler $y^* = 2$. För extra brandmän från andra räddningstjänster erhöles effekter åt samma håll men i mindre omfattning. Vi kan alltså konstatera att fler brandmän – upp till en viss nivå – leder till ett bättre släckningsresultat. Arbetskraften har en positiv marginalprodukt.

²⁸ När man skall pröva en hypotes, t ex att heltidare är mer effektiva i brandbekämpningen – vid given insatstid – av enbostadsbränder än deltidare, gör man vanligen vissa slumpmässiga urval. Man tar kanske ett visst antal räddningstjänster med 5 heltidare och jämför med ett antal med 5 deltidare i utryckningsstyrkan. Skillnaden i stickprovresultaten kan dock bero på slumpfaktorer. Tar vi tillräckligt stora stickprov stämmer fördelningen av värden oftast med den s k normalfördelning. (Detta kallar statistikerna för den centrala gränsvärdeessansen.) För en normalfördelning gäller att 95 % av observationerna faller inom medelvärdet ± 2 standardavvikelser, medan 99 % faller inom medelvärdet $\pm 2,6$ standardavvikelser. Ett värde som motsvarar medelvärdet $+ 2,5$ standardavvikelser skall alltså på 5 %-nivån förkastas, men inte på 1 %-nivån, som tillhörande den fördelning vi jämför med. Innan man kan avgöra om en viss hypotes skall förkastas bestämmer man därför en viss sannolikhet, en s k signifikansnivå. Signifikansnivån 5 % är i och för sig helt godtycklig, men den oftast använda.

Tar vi med livräddningsaspekten får vi ett positivt samband, d v s förekomsten av livräddning innebär också bättre värden för egendomsräddning. Resultatet strider alltså mot vår hypotes i detta sammanhang. Sambandet var dock för svagt för att vara signifikant på den valda nivån.

Vi kan inte påvisa någon statistiskt signifikant skillnad mellan hel- och deltidare vad gäller villabränderna. För bränder, som vid räddningstjänstens ankomst var begränsade till ett eller flera rum fanns det ingen skillnad mellan hel- och deltidare, när det gäller var elden släcktes. För brand i startföremålet – vid ankomst – var deltidarna (förvånande nog) signifikant bättre än heltidarna. Låt oss nu se på produktivitetsskillnader mellan olika räddningstjänster mätta genom hur mycket av olika input de använder för att nå ett visst resultat (jfr fig 1.1).

Den kommun som har högst produktivitet har 25 % högre sannolikhet för att nå bästa resultat ($y^* = 2$) än genomsnittskommunen och ca 12,5 % lägre sannolikhet för respektive av de två övriga utfallen ($y^* = 0$ och 1). Den kommun som har den minst produktiva räddningstjänsten har 38 % högre sannolikhet än genomsnittskommunen för det sämsta utfallet.

Dessa skillnader kan synas stora men skillnaderna i räddade egendomsvärden vid utfallet $y^* = 0$ och $y^* = 2$ kan i kronor räknat vara relativt små.

En positiv korrelation mellan produktivitet och kommunens folkmängd existerar och även mellan produktivitet och antal utryckningar. En möjlig orsak till detta är att flera bränder ger ökad träning och att räddningstjänsterna i större kommuner har bättre träningsmöjligheter än vad som gäller i mindre kommuner.

I tabell 4.3 nedan ges ett exempel på hur modellen kan användas för att jämföra de olika räddningstjänsternas prestationer. De i tabellen redovisade räddningstjänsterna har minst 20 utryckningar. Marginaleffekten visar hur prognosen är för respektive räddningstjänst vad gäller utfallet av branden. Om räddningstjänst 6 skickar en utryckningsstyrka istället för att en genomsnittlig räddningstjänst gör det, så ökar således antalet sämsta utfall ($Y^* = 0$) med 1,2 % medan antalet bästa utfall ($Y^* = 2$) minskar med 1,4 %. Hänsyn har då tagits till storleken på den styrka som räddningstjänst 6 skickar.

Den verkliga fördelningen av utfallen – vilken ej tar hänsyn till styrkans storlek – redovisas också i tabellen. Räddningstjänst 6 hade således fler utryckningar med bästa utfall ($Y^* = 2$) än med sämsta utfall ($Y^* = 0$), men trots det är slutsatsen att chansen till sämsta utfall ökar och bästa utfall minskar. Detta måste bero

på att räddningstjänst 6 vanligtvis skickar en stor styrka. (SCB vill inte avslöja namnet på respektive räddningstjänst och en sådan redovisning kan därför inte göras här. Däremot vet vi länstillhörighet och invånarantal, vilka också redovisas i tabell 4.3.)

Det skall betonas att antalet uttryckningar för de flesta räddningstjänsterna är lagt och man bör därför vara försiktig med slutsatserna för de enskilda räddningstjänsterna.

Tabell 4.3
Vissa räddningstjänsters enskilda prestationer.

Rttj	Marginal effekt $y^*=0$	Marginal effekt $y^*=1$	Marginal effekt $y^*=2$	Rang	Antal $y^*=0$	Antal $y^*=1$	Antal $y^*=2$	Antal utryck- ningar	Län	Invånare
6	0.012	0.002	-0.014	22	5	15	13	33	AB	50-100
8	0.229	-0.060	-0.169	33	28	11	18	57	AB	100-
34	-0.070	-0.038	0.107	6	2	14	9	25	E	100-
35	0.050	0.004	-0.054	26	5	8	7	20	E	100-
43	-0.046	-0.019	0.065	10	2	36	19	57	F	100-
47	-0.027	-0.009	0.036	14	6	21	8	35	F	20-30
60	-0.006	-0.002	0.008	20	2	18	3	23	H	15-20
69	-0.059	-0.029	0.088	9	1	39	10	50	I	50-100
71	0.030	0.004	-0.034	25	4	23	9	36	K	50-100
72	0.054	0.003	-0.057	28	5	9	8	22	K	20-30
83	-0.066	-0.034	0.100	7	8	20	20	48	L	50-100
85	-0.064	-0.032	0.096	8	3	24	9	36	L	30-50
86	0.015	0.003	-0.017	23	3	14	4	21	L	30-50
107	0.080	0.000	-0.080	31	5	14	5	24	N	50-100
109	-0.095	-0.066	0.161	4	1	11	9	21	N	30-50
110	0.064	0.002	-0.067	30	4	11	6	21	N	50-100
118	0.051	0.004	-0.055	27	2	15	7	24	O	10-15
139	-0.024	-0.008	0.032	16	4	24	12	40	P	100-
153	-0.017	-0.005	0.022	19	6	15	9	30	R	50-100
158	0.303	-0.106	-0.197	35	11	7	3	21	S	10-15
167	0.017	0.003	-0.019	24	7	32	5	44	S	30-50
173	-0.126	-0.125	0.252	1	0	16	12	28	T	100-
178	-0.019	-0.006	0.024	18	7	21	12	40	T	20-30
184	-0.089	-0.058	0.147	5	2	8	11	21	U	100-
188	-0.100	-0.074	0.174	3	4	20	15	39	U	30-50
199	-0.023	-0.007	0.031	17	2	19	8	29	W	30-50
203	0.171	-0.030	-0.141	32	8	13	1	22	W	30-50
206	-0.033	-0.012	0.044	12	4	29	7	40	X	20-30
207	-0.102	-0.078	0.181	2	1	10	11	22	X	20-30
208	0.269	-0.084	-0.185	34	14	7	3	24	X	20-30
209	-0.046	-0.019	0.064	11	2	24	6	32	X	30-50
210	-0.028	-0.010	0.038	13	8	32	12	52	X	100-
213	0.383	-0.164	-0.220	37	25	10	4	39	Y	20-30
214	0.058	0.003	-0.061	29	7	16	3	26	Y	20-30
216	0.003	0.001	-0.004	21	7	40	15	62	Y	100-
224	-0.026	-0.009	0.035	15	2	18	2	22	Z	50-100
235	0.305	-0.107	-0.198	36	10	9	3	22	AC	100-

Fortsatt forskning

Den studie som här sammanfattas är, såvitt vi känner till, det första försöket att mäta räddningstjänstens produktivitet när det gäller brandbekämpning. Det här presenterade sättet att skapa ordinala mätt kan användas av olika räddningstjänster för att de skall kunna mäta sina släckningsinsatser och jämföra dem med andra kommuner eller över tiden.

Resultaten här kan empiriskt utvidgas på åtminstone tre olika sätt:

1. För närvarande är datasamkörning av insatsrapporter och försäkringsutbetalningar omöjliga att göra. Om försäkringsbolagen samtycker bör dock faktiska utbetalningar från försäkringsbolagen för några hundratals fall kunna fastställas. Vår outputvariabel $-y^*$ kan då kontrolleras genom att vi tar stickprov på faktiska försäkringsutbetalningar kopplat till insatsrapporternas fjorton utfall enligt tabell 4.1 (v11, ... v45). Förhoppningsvis skall korrelationen mellan y^* -mättet och utbetald försäkringsersättning då vara negativ, dvs $y^* = 0$ skall motsvara hög försäkringsersättning och $y^* = 2$ en låg. För vi sådana värden kan vi också beräkna marginalproduktens värde när det gäller ytterligare brandmän.
2. En ytterligare utvidgning vore att även ta med andra uttryckningar än till bränder i enbostadshus. Det kan i första hand gälla andra bränder, till exempel i flerbostadshus, industrier, samlingslokaler etc. Detta kommer dock att medföra problem då dessa byggnader skiljer sig mer åt än vad enbostadshusen gör.
3. Det skulle också vara intressant att testa om det finns ett positivt samband mellan räddningstjänstens övningsinsatser och släckningsresultat.

5. Effektivitet och skalavkastning i svensk kommunal räddningstjänst, år 1998

Inledning

Studier av den offentliga sektorns effektivitet med hjälp av frontteknik (se kapitel 2 ovan) har ökat under senare tid. Vi har dock endast funnit en sådan gällande räddningstjänsten, vilken är Bouckaert (1992), som undersökt den belgiska räddningstjänsten. Orsaken till att det saknas studier är troligen framförallt att det är svårt att fastställa ett mätbart output-mått. Detta sammanhänger både med den speciella produktionsprocessen och på en allmän brist på data. Vad gäller utryckningsinsatsen finns två intermediära outputs när det gäller att åstadkomma den säkerhet människorna önskar. Den första av dessa är insatstid och insatsstyrka och den andra är utryckningens resultat.

Huvudsyftet i denna uppsats²⁹ är att mäta den kommunala räddningstjänstens produktivitet med hjälp av s k data envelopment analysis (DEA)³⁰. Vi kommer att begränsa studien till utryckningsinsatsen och till det intermediära output som gäller insatstid och insatsstyrka. Insatstiden kommer att mätas som antal människor som nås inom 5 resp 10 minuter från det att larmet kommer till brandstation. Insatsstyrkan mäts som det antal brandmän som rycker ut. Dessa två output kommer i det följande att jämföras med input med hjälp av data från 1997.

När man mäter produktivitet inom offentlig sektor bör man korrigera för *omgivningsvariabler*. Det finns olika metoder att ta hänsyn till omgivningsvariablernas påverkan på resultatet. Dessa har diskuterats utförligt i litteraturen. Vad som däremot diskuterats i mindre grad är hur man skall välja vilka omgivningsvariabler som bör ingå i modellen. Vi vill här betona att det är viktigt att skilja mellan variabler som påverkar både inputs och outputs och sådana som bara påverkar output eller input. De senare är sådana som är relevanta när det gäller att justera produktivitetstal för omgivningsfaktorer.

I nästa avsnitt skall vi summariskt redovisa DEA-modellen. I det därpå följande avsnittet beskriver vi de data vi använt. Därefter presenteras resultaten med och

²⁹ Jaldell, H. (2000 c). *Efficiency and returns to scale for Swedish fire services*.

³⁰ För utförligare beskrivning av DEA-modellen hänvisas till Jaldell (2000 c) och de ytterligare referenser som där anges. En summarisk beskrivning av modellen ges i nästa avsnitt.

utan hänsyn till omgivningsvariabler. Detta avsnitt innehåller också en diskussion om varför dessa omgivningsvariabler valdes. De empiriska resultaten, d v s effektivitetstal och skalavkastning³¹, redovisas totalt och med uppdelning på kommuntyp, d v s storstäder, förorter, glesbygd etc. Slutligen gör vi en sammanfattning, där vi också presenterar våra viktigaste slutsatser samt några idéer om fortsatt forskning.

Modellen

1. DEA-analys

Vi har tidigare definierat produktivitet som output/input. Om vi kallar input för x och output för y så blir produktivitetstallet y/x . Ett rimligt mål kan vara att försöka uppnå högsta möjliga produktivitet. Man försöker således att få ut mesta möjliga output ur en given input, eller att producera en given output med minsta möjliga input. Om vi kallar produktiviteten för P och om vi har endast en input, till exempel arbete = x_1 , kan vi uttrycka vår strävan efter högsta möjliga produktivitet som:

$$\max P = y/x_1$$

I normalfallet har man dock inte bara en input och en output, utan flera. Det uppstår då ett problem, nämligen att man måste väga ihop dessa på något sätt för att kunna maximera P ovan. Om vi till exempel har tre outputs och tre inputs och kallar vikterna v för inputs och u för outputs, så blir maximeringsproblemet:

$$\max P = \frac{u_1 y_1 + u_2 y_2 + u_3 y_3}{v_1 x_1 + v_2 x_2 + v_3 x_3}$$

Hur skall då dessa vikter – u_n och v_n – fastställas? Ett alternativ är att använda marknadspriser. Priserna reflekterar hur mycket varje input och output är värda på marknaden. Ju högre pris, desto värdefullare är ifrågavarande input eller output. I vårt fall finns marknadspriser i många fall, till exempel för heltids- och deltidsbrandmän, utryckningsfordon m m. För outputs däremot saknar vi pri-

³¹ Med skalavkastning – economies of scale eller returns to scale – menas i vilken grad output förändras när alla inputs ändras lika mycket. Om en vara kan produceras med tre inputs – arbete, material och kapital – och produktionen (output) ökar med 10 %, när dessa inputs ökar med 10 % kallas detta för *konstant skalavkastning*. Om output ökar med mer (mindre) än 10 % i detta exempel kallas det *tilltagande (avtagande) skalavkastning*. Ett annat ord för tilltagande skalavkastning är *stordriftsfördelar*.

ser. Vi vet inte vad en snabb insats vid en trafikolycka, ett drunkningsfall eller en villabrand är värd på en marknad. Ett problem är således avsaknad av marknadspriser. Ett annat problem är att trots att det finns marknadspriser motsvarar dessa inte det "riktiga" värdet³².

Om man saknar marknader eller anser att marknadspriserna kanske inte visar "riktiga" värden kan man försöka fastställa dessa värden på annat sätt. Man kanske tycker att en trafikolycka är ungefär lika viktig som en villabrand, men 5 gånger viktigare än en drunkningstillbud. Som lätt inses är svårigheterna betydande att fastställa vikter på sådant sätt. Vi har dock tidigare gjort sådana beräkningar (Juås, 1994b, 1995c), när det gällde hur mycket som räddades om utryckningstiden sjönk från 10 till 5 minuter.

En tredje variant är att istället använda en modell som beräknar vikterna efter hur verkligheten ser ut. En sådan modell är DEA-modellen (data envelopment analysis), vilken används i detta kapitel. Med hjälp av s k linjär programmering³³ beräknas både P och vikterna v och u. Om $P = 1$ så innebär det att den undersökta enheten är effektiv, om $P < 1$ så är den ineffektiv.

2. Definition av output

Räddningstjänstens två huvudaktiviteter är att förhindra att bränder och andra olyckor uppkommer och, om de ändå gör det, att genom en utryckningsinsats begränsa konsekvenserna (jfr fig. 1.2 ovan). Bortser vi från kostnaderna kan vi säga att ju kortare räddningstjänstens insatstid är, desto bättre och ju fler brandmän som anländer till olycksplatsen, desto bättre.

När ett larm mottas på brandstationen är det vanligt att alla brandmän rycker ut, då man har begränsade möjligheter att veta hur branden – vi begränsar oss fortsättningsvis till räddningstjänstens insatser vid bränder – utvecklats innan man kommer på plats. Den första intermediära outputen (insatstid och antal brandmän) är input i produktion av den andra intermediära outputen; hur bra insatsstyrkan är på att begränsa brandens konsekvenser. Den slutliga outputen är, som vi redovisat tidigare ovan, den nytta medborgarna har av den ökade säkerheten eller den ökade välfärd som medborgarna upplever att en väl fungerande räddningstjänst ger dem. I denna uppsats sätts fokus på insatstid och styrka (första intermediära output) och deras relation till kostnaderna³⁴.

³² Brist på konkurrens gör att företaget kan ta ut priser som överstiger samhällets alternativkostnad för att producera varan eller tjänsten. S k externa effekter innebär att en del fördelar eller kostnader för samhället inte fångas upp av företagets bokföring. Om företagets kalkyler slutar vid skorstenen eller avloppstrumman och företagets produktion innebär betydande negativa effekter för samhällets miljö därefter, kommer marknadspriset att underskatta samhällets kostnader.

³³ Linjär programmering är en matematisk metod för uppställning och lösning av vissa typer av maximerings- och minimeringsproblem inom ramen för givna restriktioner. Namnet kommer av att både målfunktionen, d v s den funktion som skall maximeras eller minimeras, och de restriktioner som gäller antas vara linjära.

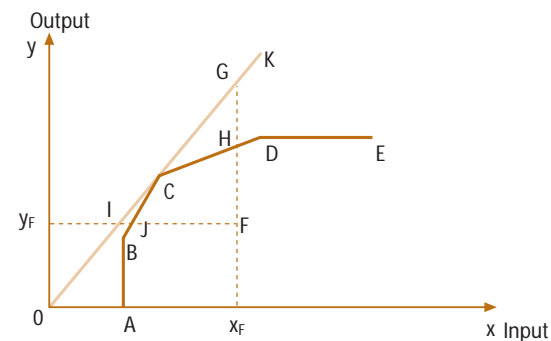
³⁴ Förhållandet mellan den andra intermediära outputen (färre personskador och dödsfall, färre materiella skador) och dess input (d v s vad som är output här) analyserades tidigare i kapitel 4.

3. Produktionsfronten

Låt oss utgå från nedanstående figur med en input (x) och en output (y). I figuren åskådliggörs två produktionsfronter. Den ena – OCK – visar konstant skalavkastning, då en fördubbling av input x också ger en fördubbling av output (y), tre gånger så mycket av input ger tre gånger så stor output etc. Den andra – ABCDE – visar variabel skalavkastning. Ligger produktionsenheten på ABC har den tilltagande skalavkastning. Ligger den i C gäller konstant skalavkastning, medan i ett läge längs CDE gäller avtagande skalavkastning. Tilltagande skalavkastning är det samma som stordriftsfördelar, man tjänar på att bli större, medan avtagande skalavkastning innebär stordriftsnackdelar.

Utgå från en produktionsenhet i punkten F. Eftersom enheten, till exempel en räddningstjänst, inte ligger på fronten är det möjligt att öka output med samma input, d v s röra sig rakt uppåt eller använda mindre input för samma output, d v s röra sig horisontellt och åt vänster från F. Punkt I är referensenhet för F när man håller output konstant. Punkt I kan motsvara en verklig enhet, eller en hypotetisk enhet. Den hypotetiska enheten består av ett vägt medelvärde av de verkliga enheterna B och C. På motsvarande sätt kan punkt H motsvara en verklig enhet eller en hypotetisk enhet, som är ett vägt medelvärde av de verkliga enheterna C och D.

Figur 5.1
Produktionsfronter med en input och en output.

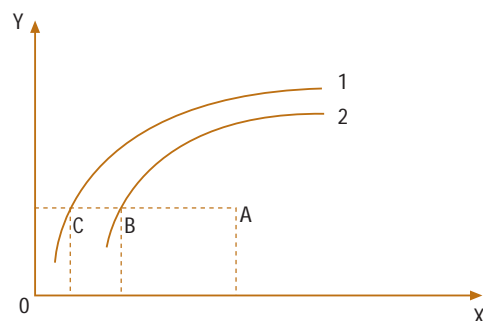


4. Omgivningsfaktorer

Eftersom kostnaderna för en viss produktion av tjänster – undervisning, bibliotek, räddningstjänst mm – är så beroende av omgivningsfaktorer utanför producentens kontroll, till exempel befolkningsstorlek, måste sådana faktorer

ingå i en analys av hur väl till exempel en räddningstjänst har lyckats. I en tätbefolkad region när givetvis räddningstjänsten fler invånare inom 5 eller 10 minuter än i glesbygd. I vår hittillsvarande analys har det varit så att räddningstjänster som når fler invånare med 5 minuters insatstid är mer effektiva än de som når färre. Tar vi inte hänsyn till omgivningsfaktorer får våra effektivitetsstudier föga relevans i praktisk politik. Utgå från fig. 5.2 nedan. Enheten A som har en "hårdare" omgivning, till exempel ligger i glesbygd, bör jämföras med B, som också har denna omgivning, och inte med C, som ligger på en produktionsfront med gynnsammare omgivningsfaktorer, till exempel en storstad.

Fig. 5.2
Effektivitet med olika omgivningsfaktorer.



Tyvärr finns det inget självklart sätt när det gäller att inkorporera omgivningsfaktorer i DEA. Ett sätt att göra det är att lägga in omgivningsfaktorerna som en restriktion, som löses i ett linjärt programmeringsproblem. Vilken metod man än använder så är huvudproblemet vilka omgivningsfaktorer som skall ingå i analysen.

5. Två modeller

Två modeller har använts. De skiljer sig åt när det gäller sammansättningen av hel- och deltidsanställda och hur vi mäter output enligt följande:

Modell 1

Omfattar de räddningstjänster som antingen har heltid eller en blandning av hel- och deltid. Modellen har som output-mått såväl antal människor som nås av räddningstjänsten inom X minuter som antal brandmän i insatsstyrkan.

Modell 2

Omfattar alla räddningstjänster och har som output-mått endast hur många människor som nås inom 5 resp. 10 minuter.

Data

De intressanta *inputstorheterna* är kostnader för *arbetskraft* (heltidare, deltidare), *kapital* (byggnader, fordon m m) och *materiel* (drivmedel, släckmedel). Som vi nämnt tidigare är svårigheterna stora att få rättvisande mått för samhällets kapitalförslitning, då kommunerna tillämpar mycket olika redovisningsprinciper. Dessutom gäller att vi i Sverige saknar centralt insamlade data för kapital och materiel. Beroende på dessa svårigheter och då arbetskraften vanligen står för ca 70 % av de totala kostnaderna samt då arbetskraftsätgången vanligen varierar i proportion med kapital- och materielkostnaderna har vi på inputsidan begränsat oss till att mäta arbetskraftskostnaderna.

Totala arbetskraftskostnaderna under ett år beräknas som antal heltids- och deltidsanställda i beredskapsstyrkan multiplicerat med 8 760 timmar (=ett normalår) och multiplicerat med 156 kr/t för heltidarna och 25 kr/t för deltidarna.

Output består av två delar: totala antalet brandmän som når branden inom 5 respektive 10 minuter och antal människor som nås inom 5 respektive 10 minuter.

Data saknas dock för hur många brandmän som når branden inom 5/10 minuter. Därför har kommunens/brandförsvärsförbundets totala beredskapsstyrka istället använts som mått på detta. I många fall finns samarbetsavtal som innebär att räddningstjänsten i grannkommuner också rycker ut. Detta har vi dock inte tagit hänsyn till här.

Hur många människor som nås inom 5 eller 10 minuter beror framförallt på befolkningens fördelning inom kommunen.

1. En räddningstjänst i en kommun med hög *befolkningstäthet* kan nå fler medborgare inom 5/10 minuter än en räddningstjänst i en glesbygdskommun, allt i övrigt lika.
2. En räddningstjänst i en kommun med liten *yta* kan nå fler inom 5/10 minuter än en räddningstjänst i en kommun med stor yta, allt i övrigt lika.
3. En räddningstjänst i en kommun med stor *befolkning* kan nå fler inom 5/10 minuter än en räddningstjänst i en kommun med liten befolkning, allt i övrigt lika.

Ovanstående tre variabler har därför valts ut som möjliga påverkande omgivningsfaktorer. Ytterligare en intressant storhet i detta sammanhang är antal befolkningscentra i kommunen. Ju fler befolkningscentra, desto fler brandstationer och därför kan räddningstjänsten snabbare nå medborgarna. Även input påverkas dock, då fler brandstationer innebär högre arbetskraftskostnader.

Vi har fått data från följande källor:

1. Antalet människor som nås inom 5/10 minuter bygger på de simuleringsmodeller som vi inom kostnads-nyttagruppen tidigare tagit fram. I sin senaste utformning finns den redovisad hos Sträng (1999) eller – för en tidigare variant i och enklare framställning – Mattsson & Sträng (1996). Dessa siffror bygger på en beredskapsstyrka på 5 (1+4) man.

2. Antal brandmän i beredskap – uppdelade på hel- och deltid – på de ca 800 brandstationerna i Sverige har erhållits från Räddningsverket.

3. Uppgifter gällande våra tre omgivningsfaktorer (befolkningstäthet, kommunens yta och befolkning) har erhållits från SCB.

Eftersom den intressanta beslutssituationen i denna uppsats är räddningstjänstens insatser så har alla data från kommunnivå aggregerats till denna nivå. Det finns 289 kommuner i Sverige men endast 240 räddningstjänster eftersom flera kommuner samarbetar om en gemensam räddningstjänst. Vissa grundläggande data för dessa 240 räddningstjänster redovisas i tabell 5.1 nedan.

Tabell 5.1

Vissa basvärden för Sveriges 240 räddningstjänster år 1997.

	medelvärde	standardavvikelse	maxvärde	minvärde
Befolkning som nås inom 5 minuter	8 065	26 257	340 673	0
Befolkning som nås inom 10 minuter	28 257	64 220	714 379	0
Totalt antal brandmän	17,0	13,0	93	5
Totalt kostnad för brandmän (i 1000 kr)	974	1 352	12 186	135
Befolkning	36 660	68 114	714 449	2 856
Yta (i km ²)	1 712	2 716	19 446	19
Befolkning /km ²	97	348	3 820	0,28
Antal befolkningscentra med en befolkning på minst 1 000 individer	2,97	2,35	13	1

Empiriska resultat

Analysen har utförts i tre steg: 1. Utan hänsyn till omgivningsfaktorer, 2. Sökning efter omgivningsfaktorer och 3. DEA med omgivningsfaktorer.

1. Analys utan hänsyn till omgivningsfaktorer

Tre outputvariabler har utnyttjats, nämligen antal invånare som nås inom 5 resp 10 minuters insatstid samt antalet brandmän. Input bestäms av arbetskraftskostnaden. Den genomsnittliga effektiviteten är 0,69 för räddningstjänster med antingen hel- eller blandad hel- och deltid (modell 1), vilket indikerar en sparpotential vad gäller arbetskraften på 31 %.

En hypotes gällande räddningstjänsten är att för de flesta enheterna gäller tilltagande skalavkastning. Tilltagande skalavkastning innebär att när vi ökar våra input med till exempel 10 % så ökar output med mer än 10 %. Enligt vår undersökning gäller dock för förvånansvärt många enheter avtagande skalavkastning, d v s att output ökar med mindre än input.

2. Sökning efter omgivningsfaktorer

I vårt sökande kan vi konstatera att befolkningens storlek är en omgivningsfaktor som är statistiskt signifikant för båda våra ansatser. Yta och befolkningstäthet är signifikanta i modell 2. Antalet befolkningscentra är också signifikanta i modell 2 och har ett negativt tecken, d v s ju fler befolkningscentra (> 1000 personer) en kommun har, desto lägre är effektiviteten.

3. DEA med omgivningsfaktorer

Vi inkluderar de relevanta omgivningsfaktorerna som fasta input. Som väntat ökar effektivitetstalen och antalet effektiva räddningstjänster när vi tar hänsyn till omgivningsfaktorerna. Sparmöjligheterna med avseende på inputs blir nu 28 % för räddningstjänster med heltid eller blandning av hel- och deltid (modell 1). För dessa har antalet effektiva enheter ökat från 6 till 16. För alla räddningstjänster (modell 2) är sparpotentialen 29 % och antal effektiva enheter 65 (se tabell 5.2 nedan).

Ser vi sedan på olika slags kommuner (stora, förorts-, industri-, glesbygdskommuner etc.) enligt den lista vi redovisat tidigare, kan vi konstatera att med omgivningsfaktorer i modellen kommer stora och mycket stora kommuner att

få högst effektivitetstal, trots att befolkningen ingår i omgivningsfaktorerna.

Studera vi olika slags räddningstjänster kan vi konstatera att räddningstjänster med enbart heltidsanställda visar upp högre effektivitet än räddningstjänster med blandning mellan hel- och deltidanställda. Kommuner med samarbetsavtal är mer effektiva än den genomsnittliga räddningstjänsten. Kommuner som använder heltidare på dagen och deltidare på natten har samma effektivitet som den genomsnittliga räddningstjänsten.

I bilaga 2 redovisar vi resultaten med hänsyn till omgivningsfaktorer för samtliga 240 räddningstjänster och för våra två modellansatser. De resultat som redovisas är effektivitet (kan alltså variera mellan 0 och 1), information om skalavkastning för effektiva enheter och vilka referensenheter på fronten, som har använts vid effektivitetsberäkningen. När det gäller skalavkastning skiljer vi mellan IRS (increasing returns to scale), d v s *tilltagande skalavkastning*, DRS (decreasing returns to scale), d v s *avtagande skalavkastning* och CRS (constant returns to scale), d v s *konstant skalavkastning*.

Hur skall man nu tolka alla effektivitetssiffror i bilaga 2? Låt oss ta ett exempel och välja två räddningstjänster med ungefär lika stora invånarantal: Sigtuna (nr 191) och Katrineholm (nr 483) i bilaga 2. För båda dessa räddningstjänster gäller att de har såväl hel- som deltidsmän i sina kårer. Modell 1 blir därför den intressanta i denna jämförelse. I bilaga 2 ser vi att effektiviteten för Sigtuna är 1,000 medan den för Katrineholm är 0,825. Detta innebär att Sigtuna är helt effektiv och således ligger på fronten, medan det för Katrineholm finns en möjlighet att spara in 17,5 % av kostnaderna och ändå producera en lika stor output. Katrineholm ligger alltså innanför fronten³⁵.

Den hypotetiska frontenheten för Katrineholm består av nr 101, 180, 1495 och 2361, d v s en blandning av helt olika kommuner. En fråga kan därför vara om det är någon av dessa som Katrineholm är direkt jämförbar med vad gäller befolkning och struktur, och som därmed visar på hur man kan använda resurserna mer effektivt. Finns det ingen sådan direkt jämförbar kommun kan tolkningen vara att Katrineholm trots allt är ganska bra.

³⁵ Referensenheter för Katrineholm är en hypotetisk eller verklig räddningstjänst som producerar lika stor output för alla tre variablerna som Katrineholm gör. Referensenheter är hypotetisk om den ligger på den rätta linjen mellan två verkliga räddningstjänster. Jämför med figur 5.1. Punkterna B, C och D representerar verkliga räddningstjänster medan t ex punkten I är en hypotetisk räddningstjänst. Modellen konstruerar själv denna hypotetiska räddningstjänst.

Vilka storheter kan då Katrineholm förändra? Våra outputs i modellen var dels täckningsgraden vad gäller antalet invånare, dels totala antalet brandmän i räddningstjänsten. Input var personalkostnaden för beredskapsstyrkan. Det finns således tre sätt att förändra effektiviteten:

1. Minska kostnaderna genom att ha färre män i beredskap. Detta påverkar dock även outputn totala antalet män.
2. Minska kostnaderna genom att gå från heltid till deltid. Detta påverkar dock även täckningsgraden, då deltidbrandmän har längre insatstid.
3. Ändra placeringen av brandstationerna så att fler människor nås inom 5 resp 10 minuter. Eftersom kapitalkostnaderna inte tas upp i modellen skulle man genom sådana åtgärder kunna få en högre output till oförändrade kostnader.

Vi har sett att Sigtuna är helt effektiv. Betyder det att det inte finns några skäl till förändring där? Man skall komma ihåg att effektiviteten mäts jämfört med andra svenska räddningstjänster. DEA-modellen antar att fronten följer de bästa undersökta enheterna, men i verkligheten kan den möjliga fronten mycket väl ligga utanför de bästa enheterna. Det betyder att även om man är "bäst i klassen" så kan man naturligtvis bli ännu bättre. Våra resultat pekar dock på att Sigtuna har lyckats mycket väl i sin avvägning mellan hel- och deltid å ena sidan, och beredskapsstyrkans storlek och täckningsgrad å den andra. Sigtuna har dessutom konstant skalavkastning (CRS), d v s varken stordriftsfördelar eller nackdelar. Man kan säga att Sigtuna har en lagom stor verksamhet.

De räddningstjänster som missgynnas av vår modell är dels de som har brandstationer lokaliserade i industriområden nära riskfyllda industrier istället för i centrum, då vi endast mäter hur stor befolkning man når, dels de som har en heltidsstyrka på mindre än 5 (1+4) män. Täckningsgraden mäter bara att 5 män kommer fram efter en viss tid. Om till exempel 3 män kommer fram efter 8 minuter och ytterligare 2 efter 20 minuter, registrerar modellen endast att 5 män kommit fram efter 20 minuter, trots att de 3 männen kan ha kunnat göra en insats redan efter 8 minuter.

I tabell 5.2 på nästa sida redovisas resultat från våra DEA-körningar med uppdelningar på de två modellansatserna.

Tabell 5.2
Resultat från DEA-modellen (inkluderande omgivningsfaktorer).

	Modell 1 (med heltid och mixade beredskapsstyrkor)	Modell 2 (med alla)
Antal enheter	117	240
Omgivningsvariabler	befolkning	befolkning + befolknings-täthet + yta
Antal effektiva enheter	16	65
Effektivitet:		
Minimum	0,29	0,27
Median	0,72	0,70
Genomsnitt	0,72	0,71
Genomsnitt för olika kommunkategorier:		
mycket stora (3)	0,98	1,00
förorter (22)	0,69	0,83
stora (2)	0,81	0,88
medium (35)	0,66	0,70
industri (46)	0,66	0,69
landsort (31)	0,67	0,62
glesbygd (29)	0,49	0,75
övriga (49)	0,72	0,63
heltid (8)	0,83	0,93
blandat (109)	0,71	0,71
deltid (123)	-	0,71
heltid-dag/ deltid-natt (12)	0,74	0,72
samarbete* (24)	0,84	0,82

* Samarbete med två eller flera kommuner.

Sammanfattning, slutsatser och fortsatt forskning

1. På vilket sätt kan denna studie vara av intresse för beslutsfattare inom den kommunala räddningstjänsten? Låt oss ange två svar på denna fråga.

- De olika effektivitetstalen gör det möjligt för beslutsfattarna att studera vilka räddningstjänster som är bättre och med hur mycket; d v s ett slags "bench-marking" (se bilaga 1).

- Skalavkastningsmätten ger beslutsfattarna en idé om storleken på den rådande räddningstjänsten är optimal eller ej (se bilaga 2).

2. Vad gäller beredskapsnivån är våra empiriska slutsatser att sparpotentialen är 28% som ett genomsnitt för kommunerna, när vi tagit hänsyn till omgivningsfaktorer. Detta innebär att den genomsnittliga effektiviteten är 0,72. Gör vi en uppdelning på olika kommuntyper får vi högre effektivitetstal för stora och mycket stora kommuner, medan de mera glest befolkade kommunerna har lägre tal.

3. Beroende på räddningstjänstens tekniska struktur hade vi väntat oss tilltagande skalavkastning (stordriftsfördelar) för de flesta enheter. Våra resultat visar dock att – för alla modeller – så gäller för både renodlad heltids- och blandad räddningstjänst i allmänhet avtagande skalavkastning. Detta indikerar att dessa styrkor är för stora. Beräkningarna pekar på att det för de olika räddningstjänsterna inte finns en enda optimal produktionsstorlek.

4. För att bedöma en räddningstjänst är det mycket viktigt att ta hänsyn till olika omgivningsfaktorer. Framförallt befolkningens storlek visar sig ha stor betydelse för effektiviteten.

5. De relevanta omgivningsfaktorerna skiljer sig mellan våra olika modellansatser. För modellen där både antal människor man når inom viss tid och antal brandmän är output, så var kommunens befolkning den enda statistiskt säkerställda omgivningsfaktorn. För modellen där endast antal människor som nås är output var befolkning, yta, befolkningstäthet och antal befolkningscentra statistiskt säkerställda.

6. Uppsatsen klargör skillnaden mellan att bara studera output- eller inputmätt å ena sidan och produktivitetmätt å den andra. Det är naturligtvis viktigt att veta om en räddningstjänsts större output beror på att den också har större input eller om man lyckats producera mer med samma input än man gjort i jämförbara kommuner.

7. Studien ger beslutsfattarna en uppfattning om vad deras resurser åstadkommer. När det gäller utryckningsinsatsen "producerar" räddningstjänsten två output, nämligen antal brandmän i utryckningsinsatsen och antal människor som nås inom viss tid.

8. Fortsatt forskning anser vi bör inriktas mot att göra input-variablerna mindre homogena och försöka att inkludera fler inputstorheter som kapital och administration. För att möjliggöra fortsatt forskning om räddningstjänstens effektivitet och produktivitet måste statistik över räddningstjänstens kostnader för samtliga inputs tas fram. Sådan statistik skulle inte bara vara till nytta för forskare, utan även för räddningstjänsten själv, då det skulle underlätta direkt jämförelse mellan räddningstjänsterna.

6. Effektivitetsförändring i svensk kommunal räddningstjänst från år 1992 till 1998

Inledning

Som bekant gick den svenska ekonomin in i en relativt kraftig lågkonjunktur i början av 1990-talet. BNP minskade tre år i rad och underskotten i de offentliga budgetarna ökade mycket kraftigt. Både inom statlig och kommunal verksamhet ledde detta till kraftiga besparingsåtgärder, som speciellt drabbade undervisning, vård och transfereringssystemet (olika bidrag från till exempel staten till kommunerna eller hushållen).

I denna uppsats³⁶ analyseras hur denna budgetneddragning har påverkat den kommunala räddningstjänsten. Har budgetminskningarna inneburit mindre anslag till räddningstjänsten och därmed mindre input, till exempel minskad storlek på beredskapsstyrkorna? Har detta medfört minskat output? Hur har produktiviteten (output i relation till input) påverkats? Denna uppsats är en vidareutveckling av föregående kapitel – även här används DEA-tekniken – till att även omfatta år 1992.

Som vi sett tidigare kan räddningstjänstens verksamhet vad gäller bränder delas in i *förebyggande* åtgärder (brandsyn, information etc) och *räddningsinsats*. Vi koncentrerar oss här på brandbekämpningen och studerar den ur följande synvinklar:

1. Hur många brandmän är i tjänst och hur lång är deras insattid? Insattiden mäts genom data som visar hur många invånare räddningstjänsten når efter X minuter.
2. Resultatet av räddningsinsatsen, d v s antal räddade liv, färre och lindrigare personskador, minskade materiella skador och miljöeffekter.
3. Bidraget till medborgarnas välfärd ("det goda livet").

³⁶ Jaldell, H. (2000 b), *Productivity change of Swedish Fire Services between 1993 and 1998*.

Medborgarnas välfärd är här *slutlig output* medan antal brandmän och deras insatstid är *intermediär output 1* och färre döds- och skadefall samt minskade materiella skador är *intermediär output 2*. (Jämför resonemanget i tidigare uppsatser ovan i denna avdelning. Se även figur 6.1 nedan.)

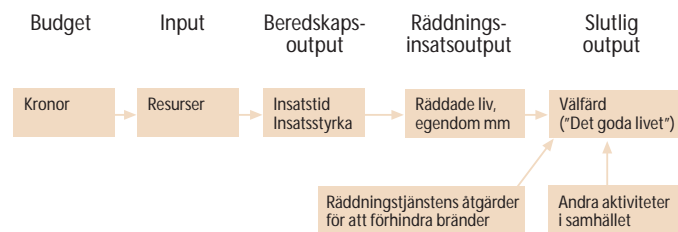
Vi kommer här att mäta produktivitetens utvecklingen från 1993 till 1998 med hjälp av kvoten mellan det första intermediära output-mättet ovan (antal brandmän och insatstid) och input. Vi kommer att använda vad som kallas *Malmqvists produktivitetsindex* – beräknad med hjälp av DEA-metoden – för att göra våra jämförelser. Fördelen med denna ansats är att den inte kräver information om priser och inte heller förutsätter att enheternas verksamhet karakteriseras av kostnadsminimering. Nackdelen är att ingen hänsyn tas till slumpen och eventuella mätfel.

Ökad produktivitet i en bransch eller för kommunernas räddningstjänst kan åstadkommas på två olika sätt. Det ena är att produktionsfronten förskjutes uppåt genom förbättrad teknik. De bästa företagen (räddningstjänsterna) är de som ligger på fronten (de s k *best-practise* enheterna) och de blir således i detta fall ännu bättre. Den andra möjligheten att öka produktiviteten är att de något sämre företagen (räddningstjänsterna), d v s de som inte ligger på fronten, närmar sig frontföretagen. Malmqvists produktivitetsindex gör det möjligt att särskilja dessa båda orsaker: förändring av fronten (*teknisk förändring* hos *best-practise* företagen) och att enheter innanför fronten närmar sig denna (*upphinnareffekt*).

Data

Analysen omfattar observationer 1992 och 1998 gällande alla 240 räddningstjänster i Sverige. Det fanns 289 kommuner men åtskilliga av dessa samverkade i räddningsförbund och dylikt, vilket förklarar siffran 240. Vår modell kan sammanfattas enligt figur 6.1 nedan.

Figur 6.1
Schematisk presentation av räddningstjänsternas insatser mot bränder.



Om räddningstjänsterna bildar brandförsvärsförbund för att förhindra och bekämpa bränder, får de budgetmedel från kommunerna. Dessa budgetmedel används för att skaffa sig resurser i form av brandmän, kontorspersonal, lokaler, fordon etc. Första (intermediära) output när det gäller brandbekämpning är insatstid och antal brandmän i insatsstyrkan. Bortser vi från kostnaden kan vi säga att ju kortare insatstid, desto bättre och ju fler brandmän som anländer till branden, desto bättre. Det är dessutom viktigt att önskvärd styrkeupbyggnad inte tar för lång tid, om ännu fler brandmän krävs.

Första (intermediära) output, d v s antal man och insatstid, blir inputs i produktion av den andra (intermediära) output, d v s vad vi här kallar räddningsinsats-output. Slutlig output är den säkerhet (trygghet) som invånarna i kommunen får, och vilken är en komponent i en yttersta output, som vi kan karaktärisera som välfärd eller "det goda livet". Figurens slutliga output (välfärden) beror förutom hur väl brandbekämpningen fungerar också på hur bra räddningstjänsten är på att förhindra bränder samt på andra aktiviteter i samhället. De senare kan vara hur väl informerade och utbildade hushållen är när det gäller brandbekämpning, vilken standard deras hus har, i vilken utsträckning de har brandvarnare och handbrandsläckare m m.

Input består av arbetskraft, (real-)kapital (byggnader, fordon etc) och material (bränsle till fordon, släckmedel m m). Kapitaltjänsterna måste periodiseras för att kunna uttryckas som årliga inputs. Om en kommuns brandstation i slutet av år 1992 hade ett återanskaffningsvärde på 10 milj kr mot 11 milj kr i samma prisnivå i början av året och inga nybyggnader eller reparationer utförts har räddningstjänsten förbrukat en byggnadskapitaltjänst på 1 milj kr under detta år.

Nu finns dessvärre sällan eller aldrig marknader där brandstationers eller brandbilers återanskaffningsvärden noteras. Kapitalförbrukningen måste därför istället baseras på skattade värden. Kommunerna har dock vitt skilda bokföringsprinciper för att mäta dessa saker. Många gör årliga avskrivningar i relation till byggnadens eller fordonets historiska anskaffningskostnad. Avskrivningstiderna kan variera. En fullt funktionsduglig brandstation, som är några decennier gammal, kan därför hos vissa kommuner betraktas som fullt avskriven, vilket leder till att kapitalförslitningen i den kommunala bokföringen blir 0. Andra kommuner med nybyggda brandstationer redovisar däremot mycket höga kostnader för byggnadskapitaltjänsten. Skillnaderna förstärks i inflationstider av att inflationen behandlas olika i avskrivningssammanhang.

På grund av dessa svårigheter att erhålla ett rättvisande kapitaltjänstmätt och då arbetskraften står för ca 70 % av den totala resursåtgången sätts här input helt enkelt lika med (de totala) arbetskraftskostnaderna. De totala arbetskraftskostnaderna för ett år har satts lika med antal heltids- och deltidbrandmän i beredskapsstyrkan multiplicerat med 8760 (antal timmar per normalår) och multiplicerat med respektive 156 kr (timkostnaden för heltidsbrandmän) och 25/27 kr (timkostnaden för deltidbrandmän). (Siffran 25 kr gäller för år 1992 och 27 kr för 1998. Ökningen beror på att deltidbrandmännen blivit relativt dyrare.)

Beredskapsoutput har två dimensioner:

1. antal människor som nås inom x minuter och
2. antal brandmän som når branden inom x minuter.

För dimension 1 ovan har vi valt redovisning för 5 resp. 10 minuter för x. Dessa uppgifter har vi information om från Sträng (1999). För dimension 2 saknar vi däremot uppgifter om hur många brandmän som är på plats efter 5 resp. 10 minuter. Istället har vi använt uppgifter om totala antalet brandmän i kommunens beredskapsstyrka. Uppgifter om dessa styrkor fördelade på alla 240 räddningstjänster har erhållits från Räddningsverket. De grundläggande data som framkom gällande våra två dimensioner redovisas i tabell 6.1 nedan för riket som helhet för åren 1992 och 1998.

Tabell 6.1

Medelvärde och standardavvikelse för några output-mått gällande riket (240 räddningstjänster) år 1993 och 1998.

	1992		1998	
	medelvärde	standardavvikelse	medelvärde	standardavvikelse
Befolkning som nås inom 5 minuter	8 259,9	26 801,1	8 099,0	26 679,0
Befolkning som nås inom 10 minuter	28 299,0	64 675,8	28 376,0	64 478,0
Totala antalet brandmän	18,7	14,7	17,1	13,0
Antalet deltidsbrandmän	14,8	10,2	13,1	8,8
Antalet heltidsbrandmän	3,9	8,5	4,0	8,3
Total kostnad för brandmän i 1000-tal kronor	980,3	1 412,6	978,7	1 357,1

Vi ser i tabell 6.1 att antalet människor som nås inom 5 minuter från det att larret kommit till brandstation har minskat med ca 2 % medan antalet människor som nås inom 10 minuter har ökat något. Totala antalet brandmän har minskat med omkring 9 %. Antalet heltidsbrandmän är ungefär detsamma 1998 som 1992, medan antalet deltidsbrandmän har minskat med ca 11 %. Totalkostnaden (i fasta priser) för brandmän är nästan exakt densamma båda dessa år.

Empiriska resultat

Två modeller har använts – liksom i kapitel 5 – för att beräkna indexmätt för produktiviteten. För att underlätta läsningen upprepar vi dem ändå här.

Modell 1

Omfattar de räddningstjänster som antingen har heltid eller en blandning av hel- och deltid³⁷. Modellen omfattar båda output-dimensionerna, d v s såväl antal människor som nås av räddningstjänsten som antal brandmän i insatsstyrkan.

Modell 2

Omfattar alla räddningstjänster och har som output-mått endast hur många människor som nås inom 5 resp. 10 minuter.

För att göra redovisningen tydligare hämtar vi ett par exempel från bilaga 3, där effektivitetssiffror för samtliga räddningstjänster redovisas. Om vi jämför Nacka (nr 182) med Järfälla (nr 113) – båda finns på sida 1 i bilaga 3 – ser vi att Nacka haft en negativ produktivitetstveckling ($M < 1$) och Järfälla en positiv ($M > 1$). Nackas produktivitet har under perioden minskat med 11 % $[(0,889 - 1,000) * 100]$ medan Järfällas ökat med 11 % $[(1,114 - 1,000) * 100]$.

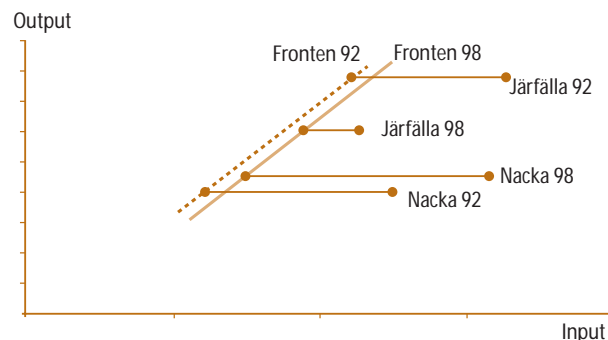
Låt oss se hur input och output förändrats för dessa kommuner. (Siffrorna finns ej redovisade i bilagan.) Vad gäller input så har Nacka ökat sina kostnader med 12,5 % medan Järfälla minskat sina med 18 %. Vad gäller outputen täckningsgrad har ingen förändring skett för någon av räddningstjänsterna. För antal man i beredskap har Nacka ökat med 12,5 % medan Järfälla minskat med 22 %; d v s produktivitetssiffrorna verkar mot denna bakgrund rimliga. Nacka har ökat sina inputs men bara ökat output i en dimension, medan den andra är oförändrad. Hade vi mätt endast i dimensionen antal man hade produktiviteten varit 1 för Nacka, men nu blir den lägre än 1. Järfälla har minskat både input, och output vad gäller antal man, men samtidigt är output vad gäller täckningsgrad oförändrad. Hade vi mätt endast i dimensionen täckningsgrad hade produktivitetssökningen för Järfälla varit mycket kraftig, nu blir den något mindre, då också antalet man i beredskap har minskat.

Om vi nu också delar upp produktivetsförändringen i en *upphinnareffekt*, CU och en *teknisk förändring*, TC (företag på fronten har fått bättre teknik) vad kan vi då säga om Nacka och Järfälla? Det är lättast att se i en figur. Se figur 6.2 nedan, där produktiviteten för Nacka och Järfälla är inlagda för år 1992 och 1998 tillsammans med fronten år 1992 och 1998. Den tekniska förändringen (TC) är för båda kommunerna mindre än 1, vilket innebär att fronten flyttats inåt, d v s produktiviteten för bådas referensenheter på fronten har minskat. För

³⁷ P g a beräkningstekniska orsaker blir produktiviteten för deltidsräddningstjänsten ointressant.

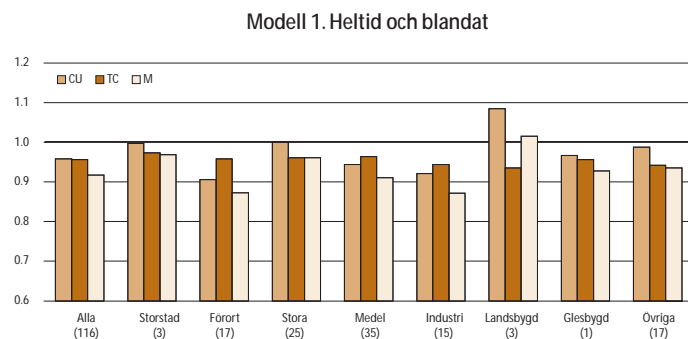
att producera samma output år 1998 som år 1992 behövs mer input. I figur 6.2 nedan visas schematiskt vad som hänt och endast för en input och en output. Fronten 1998 ligger alltså innanför fronten 1992. Upphinnareffekten (CU) är större än 1 för Järfälla och mindre än 1 för Nacka (jfr bilaga 3). Det betyder att Järfälla har kommit närmare fronten och Nacka längre ifrån, vilket syns i figuren. Den totala produktiviteten M – se bilaga 3 – är produkten av en positiv upphinnareffekt (CU) och en negativ "fronteffekt" (TC), d v s $M = CU \cdot TC$. För Nacka blir $M = 1,147 \cdot 0,775 = 0,889$ och för Järfälla blir $M = 1,721 \cdot 0,666 = 1,146$.

Fig. 6.2
Beskrivning av Malmquist index.

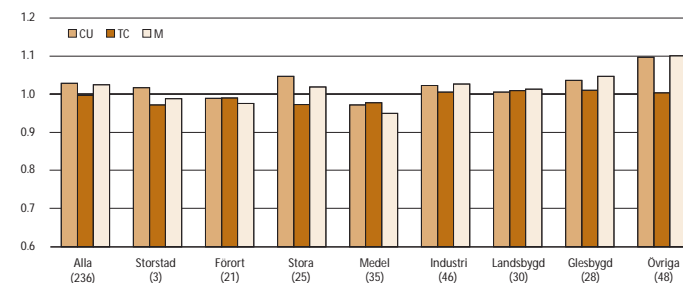


I figur 6.3 nedan redovisas upphinnareffekt ("catching up") – CU, teknisk förändring ("technical change") – TC och total effektivitetsförändring – M för olika kommuntyper.

Fig. 6.3
Upphinnareffekt ("catching up") – CU, teknisk förändring ("technical change") – TC och total effektivitetsförändring – M för olika kommuntyper.



Modell 2. Alla



Enligt modell 1 har produktiviteten minskat med 8 % från 1992 till 1998. Delar vi upp förändringen i *best-practise teknik* (förskjutning av fronten) och *upphinnareffekt* (att ineffektiva enheter närmar sig fronten) kan vi se att vi fått en förskjutning nedåt av fronten (negativ teknisk förändring) och haft en negativ upphinnareffekt (många enheter har avlägsnat sig från fronten). Vi kan säga att både de minst effektiva har blivit mer effektiva har blivit mindre effektiva.

Modell 2 (alla räddningstjänster) visar att produktiviteten ökat något över tiden. Uppdelningen i de två effekterna visar på en förskjutning nedåt av fronten (negativ teknikutveckling) och en positiv upphinnareffekt.

Låt oss nu se om det finns några produktivitetsskillnader mellan olika slag av kommuner enligt den uppdelning SCB gör (storstadskommuner, förortskommuner, glesbygdskommuner etc). Enligt modell 1 föreligger stora skillnader mellan olika kommunkategorier. Landsbygdskommuner har högst produktivitet utveckling medan förorts- och industrikommuner har lägst.

Modell 2 (med både hel- och deltidare, men endast en slags output) visar på något högre produktivitetvärden än modell 1. Skillnaden mellan olika kommunkategorier när det gäller förändring av best-practise teknik respektive upphinnareffekt är dock mindre, förutom för stora och övriga kommuner.

Slutsatser

- Vår övergripande fråga var om det allt hårdare "budgetklimat" som gällt i de flesta kommuner i Sverige under 1990-talet har påverkat produktiviteten inom den kommunala räddningstjänsten. Mäter vi produktiviteten genom att relatera beredskapsoutput (insattid och bemanning) till input har produktiviteten ej förbättrats mellan 1992 och 1998. För kommuner

med heltidsstyrkor har den t o m sjunkit något.

- Även om produktiviteten således i stort sett är oförändrad totalt har enskilda räddningstjänster fått ändrade värden. I bilaga 3 redovisas här de olika modellansatsernas produktivetsförändringen från 1992 till 1998 med uppdelning på teknikförändring och upphinnareffekt för samtliga 240 räddningstjänster.

- En hypotes skulle kunna vara att kommuner som samverkar om räddningstjänsten har haft en bättre produktivetsutveckling än övriga. Det förefaller också vara så att samverkan har inneburit produktivetsförbättringar. Dessa ligger således både på den administrativa sidan och på räddningstjänstens operativa sida, vilken är den som här testas. Vad gäller räddningstjänster som använder heltid på dagen och deltid på natten har vi funnit att dessa haft en bättre produktionsutveckling än övriga.

Låt oss peka på tre viktiga insikter för beslutsfattare inom räddningstjänsten efter genomläsning av denna studie:

- De bör förstå att ändrad produktivitet beror på att både output och input kan ändras och inte bara på förändringar i ett av dessa mått.

- De kan jämföra sin egen kommuns produktivetsutveckling med jämförbara kommuner (bilaga 3).

- De kan både totalt och för 240 kommuner dela upp produktivetsförändringen i en teknisk förbättring hos frontkommunerna och en upphinnareffekt för kommuner innanför fronten.

Låt oss avsluta med en förhoppning för att möjliggöra fortsatt forskning om räddningstjänstens effektivitet och produktivitet, nämligen att statistik över räddningstjänstens kostnader för samtliga inputs tas fram. Sådan statistik skulle inte bara vara av nytta för forskare, utan även för räddningstjänsten själv, då det skulle underlätta direkt jämförelse mellan räddningstjänsterna.

Citerad litteratur

Bouckaert, G. (1992), "Productivity analysis in the public sector: the case of the fire service." *International Review of Administrative Sciences*, 58, pp 175-200.

Ciriacy-Wantrup, S.V. (1947), "Capital returns from soil conservation practices." *Journal of farm economics*, no 5.

Ds 1994:24, *Den offentliga sektorns produktivetsutveckling 1980-1999*.

FoB (90), *Folk- och bostadsräkningen år 1990*.

IMU-Testologen (1994), *Kunskaper och attityder bland allmänheten*. Rapport P-3858.

Jaldell, H. (1999a), *Swedish Fire and Rescue Services' Manning Levels – a stochastic frontier analysis using panel data*. Preliminär version av en uppsats i en kommande doktorsavhandling.

Jaldell, H. (1999b), *Measuring performance differences using an ordinal output variable: the case of Swedish fire services*. Preliminär version av en uppsats i en kommande doktorsavhandling.

Jaldell, H. (2000a), *The problems of defining outputs in the public sector – A discussion with an application to the fire and rescue service*. Preliminär version av en uppsats i en kommande doktorsavhandling.

Jaldell, H. (2000b), *Productivity change of Swedish Fire Services between 1992 and 1998*. Preliminär version av en uppsats i en kommande doktorsavhandling.

Jaldell, H. (2000c), *Efficiency and returns to scale for Swedish fire services*. Preliminär version av en uppsats i en kommande doktorsavhandling.

Juås, B. (1994a), *Handbrandsläckare i bostäder*. Samhällsekonomisk lönsamhet. Forskningsrapport 94:3, HiK.

Juås, B. (1994b), *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.

Kahneman, D & Tversky, A. (1979), "Prospect Theory: An Analysis of Decisions Under Risk", *Econometrica*, 47 (2).

Mattsson, B. (1988), *Cost-benefit kalkyler*. Esselte Studium.

Bilagor

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), *Räddningstjänstens försörjning med släckvatten*, Forskningsrapport 94:8, HiK.

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. (1998), *Hushållens innehav av handbrandsläckare. En beslutsfattar-ekonomisk studie*, FoU-rapport P21-236.

Mattsson, B. (1999), *Gör räddningstjänsten rätt saker? En problem-, modell- och användarinriktad presentation av viss brandsäkerhetsforskning*. FoU-rapport P21-292/99, Räddningsverket.

Mattsson, B. (2000), *Riskhantering vid skydd mot olyckor. Problemlösning och beslutsfattande*. R16-219/00, Räddningsverket.

Mattsson, B. m fl (1994), *Lagom brandsäkerhet*. FoU-rapport, P21-086/94, Räddningsverket.

Mattsson, B. & Sträng, D. (1996), *Lagom brandsäkerhet 2*. FoU-rapport, P21-137/96, Räddningsverket.

Mitchell, R.C. & Carson, R.T. (1989), *Using surveys to value public goods: The Contingent valuation method*. Resources for the future. Washington, D.C.

NOAA, (1993), (National Oceanic and Atmospheric Administration) *Report on the NOAA-panel on contingent valuation*, Federal Register, 58, 10, pp 4602-14.

Norsk Byggenorm.

Sträng, D. (1995), *Insattider för livräddningsinsats vid brand i bostad*. SRV/FOA, P21-105/95.

Sträng, D. (1999), *Insattid för räddningstjänst vid skydd mot olyckor*. SRV/FOA, P21-317/99.

Svensson, H. (1999), *Sveriges säkraste kommun. Projektet Landskrona/Svalöf*. Examensarbete inom brandingenjörsutbildningen vid LTH.

Sund, B. (1998), *Betalningsvilja för räddningstjänst – en "contingent valuation"-undersökning*. Räddningsverket.

Thedéén, T. (1998), Riskanalys. I Grimvall, Jacobsson, Thedéen (redaktörer), *Risker i tekniska system*. UR.

Bilaga 1. Effektivitet per räddningstjänst och år 1989-1995.

Räddningstjänst	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	'89-'95 medel	Rang (alla)	Kategori	Rang inom kategori
Stockholms län											
Solna+ Sundbyberg	0.86	0.84	0.83	0.83	0.82	0.82	0.81	0.83	49	förort	16
Södra Roslagen Region Syd	0.92	0.92	0.93	0.92	0.93	0.93	0.93	0.93	21	förort	2
Sollentuna+ Uppl.-Väsby	0.89	0.88	0.90	0.88	0.88	0.82	0.81	0.86	39	förort	10
Upplands-Bro+Järfalla	0.85	0.86	0.84	0.85	0.84	0.83	0.83	0.84	45	förort	13
Värmdö	0.91	0.91	0.91	0.91	0.84	0.89	0.90	0.89	31	förort	7
Ekerö	0.76	0.76	0.77	0.78	0.78	0.78	0.76	0.77	74	förort	20
Stockholm	0.86	0.86	0.83	0.86	0.86	0.83	0.83	0.85	42	förort	12
Nacka	0.83	0.82	0.81	0.81	0.81	0.83	0.83	0.82	51	storstad	1
Lidingö	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	17	förort	1
Norrälja	0.85	0.88	0.82	0.85	0.81	0.83	0.79	0.83	47	förort	15
Sigtuna	0.57	0.58	0.59	0.58	0.56	0.56	0.57	0.57	206	övrig	44
Uppsala län	0.81	0.81	0.79	0.63	0.64	0.63	0.63	0.69	111	förort	22
Håbo	0.90	0.93	0.90	0.90	0.92	0.92	0.91	0.91	25	förort	4
Alvkärlby	0.75	0.83	0.82	0.79	0.83	0.80	0.78	0.79	61	industri	6
Tierp	0.61	0.62	0.61	0.61	0.60	0.58	0.59	0.60	185	landsbygd	19
Uppsala	0.94	0.95	0.94	0.94	0.95	0.94	0.95	0.94	4	större	4
Enköping	0.67	0.67	0.67	0.66	0.65	0.65	0.65	0.66	136	övrig	26
Östhammar	0.63	0.61	0.60	0.61	0.59	0.59	0.57	0.60	189	övrig	40
Södermanlands län											
Nyköping+ Trosa	0.69	0.70	0.73	0.71	0.75	0.74	0.75	0.72	88	medium	16
Vingåker	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.84	0.87	36	industri	2
Oxelösund	0.71	0.71	0.63	0.64	0.65	0.58	0.65	0.65	138	industri	25
Flen	0.90	0.89	0.88	0.88	0.88	0.88	0.66	0.85	43	övrig	3
Katrineholm	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.55	0.67	0.57	212	medium	36
Eskilstuna	0.93	0.93	0.93	0.93	0.94	0.93	0.94	0.93	11	större	11
Strängnäs	0.72	0.72	0.73	0.72	0.73	0.72	0.72	0.72	87	medium	15
Östergötlands län											
Motala+ Vadstena	0.61	0.60	0.59	0.57	0.61	0.59	0.58	0.59	195	landsbygd	21
Ödeshög	0.63	0.60	0.61	0.62	0.62	0.59	0.60	0.61	176	medium	30
Ydre	0.55	0.54	0.55	0.55	0.56	0.66	0.63	0.57	208	landsbygd	25
Kinda	0.60	0.59	0.60	0.59	0.59	0.57	0.58	0.59	197	landsbygd	22
Boxholm	0.64	0.66	0.62	0.61	0.62	0.71	0.65	0.64	145	industri	27
Åtvidaberg	0.58	0.58	0.56	0.56	0.56	0.56	0.54	0.56	216	övrig	47
Finspång	0.62	0.62	0.61	0.65	0.64	0.55	0.56	0.61	180	industri	31
Valdemarsvik	0.65	0.63	0.60	0.61	0.55	0.58	0.45	0.57	209	landsbygd	26
Linköping	0.94	0.94	0.94	0.94	0.95	0.94	0.94	0.94	5	större	5
Norrköping	0.94	0.93	0.94	0.93	0.94	0.94	0.94	0.94	8	större	8
Söderköping	0.64	0.63	0.63	0.62	0.62	0.63	0.60	0.62	165	övrig	36
Mjölby	0.69	0.68	0.68	0.68	0.66	0.67	0.66	0.67	125	medium	23
Jönköpings län											
Aneby	0.66	0.66	0.69	0.70	0.69	0.69	0.68	0.68	117	landsbygd	5
Gnosjö	0.67	0.72	0.72	0.71	0.67	0.69	0.69	0.69	108	industri	17

Räddningstjänst	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	'89-'95 medel	Rang (alla)	Kategori	Rang inom kategori
Gislaved	0.66	0.66	0.65	0.65	0.65	0.64	0.65	0.65	141	industri	26
Vaggeryd	0.71	0.71	0.70	0.78	0.76	0.76	0.75	0.74	83	industri	12
Jönköping	0.93	0.93	0.93	0.93	0.92	0.92	0.92	0.93	19	större	18
Nässjö	0.60	0.60	0.58	0.57	0.57	0.57	0.56	0.58	203	medium	34
Värnamo	0.69	0.68	0.68	0.65	0.64	0.64	0.65	0.66	133	industri	23
Savsjö	0.58	0.58	0.57	0.56	0.56	0.56	0.55	0.56	214	övrig	46
Vetlanda	0.57	0.57	0.57	0.56	0.56	0.55	0.56	0.56	217	industri	41
Eksjö	0.57	0.56	0.56	0.56	0.56	0.55	0.54	0.56	220	övrig	48
Tranås	0.85	0.86	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.86	40	övrig	2
Kronobergs län											
Uppvidinge	0.54	0.53	0.53	0.52	0.51	0.51	0.51	0.52	235	industri	45
Lessebo	0.55	0.53	0.52	0.52	0.51	0.49	0.48	0.51	238	industri	46
Tingsryd	0.70	0.69	0.68	0.68	0.68	0.67	0.66	0.68	120	landsbygd	7
Alvesta	0.74	0.74	0.71	0.71	0.71	0.70	0.70	0.71	94	övrig	16
Ålmhult	0.80	0.80	0.78	0.78	0.77	0.76	0.77	0.78	69	övrig	7
Markaryd	0.73	0.68	0.71	0.72	0.70	0.69	0.69	0.70	103	industri	16
Växjö	0.93	0.93	0.92	0.91	0.92	0.92	0.91	0.92	22	större	20
Ljungby	0.78	0.78	0.76	0.77	0.75	0.74	0.75	0.73	86	industri	13
Kalmar län											
Oland	0.58	0.57	0.57	0.57	0.56	0.54	0.54	0.56	215	landsbygd	27
Högsby	0.57	0.55	0.55	0.54	0.54	0.54	0.53	0.55	228	landsbygd	29
Torsås	0.71	0.71	0.64	0.71	0.75	0.70	0.65	0.69	113	landsbygd	4
Hultsfred	0.58	0.57	0.60	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	198	industri	38
Monsterås	0.69	0.68	0.67	0.68	0.67	0.67	0.66	0.67	127	industri	20
Emmaboda	0.62	0.61	0.61	0.60	0.58	0.58	0.58	0.60	191	industri	36
Kalmar	0.92	0.92	0.91	0.90	0.90	0.89	0.90	0.90	27	större	22
Nybro	0.76	0.76	0.75	0.74	0.72	0.73	0.73	0.74	82	industri	11
Oskarshamn	0.56	0.57	0.55	0.55	0.54	0.53	0.53	0.55	229	medium	37
Västervik	0.63	0.61	0.62	0.60	0.60	0.59	0.60	0.61	182	medium	32
Vimmerby	0.60	0.60	0.58	0.57	0.57	0.57	0.57	0.58	202	övrig	43
Gotlands län											
Gotland	0.63	0.64	0.65	0.65	0.69	0.70	0.70	0.67	130	landsbygd	11
Blekinge län											
Olofstrom	0.87	0.85	0.88	0.87	0.86	0.86	0.86	0.86	38	industri	3
Karlskrona	0.90	0.89	0.89	0.89	0.88	0.88	0.89	0.89	33	större	24
Ronneby	0.64	0.64	0.63	0.63	0.63	0.61	0.60	0.63	163	medium	29
Karlshamn	0.62	0.60	0.60	0.60	0.58	0.60	0.58	0.60	192	medium	33
Sölvesborg	0.72	0.68	0.68	0.70	0.68	0.69	0.67	0.69	115	övrig	22
Skåne län											
Trelleborg+											
Vellinge	0.48	0.47	0.49	0.48	0.48	0.68	0.67	0.52	234	landsbygd	32
Osterlen	0.81	0.80	0.80	0.80	0.78	0.78	0.72	0.78	66	industri	8
Östra Göinge	0.63	0.59	0.62	0.58	0.60	0.58	0.57	0.60	193	övrig	41
Örkelljunga	0.68	0.65	0.65	0.66	0.63	0.70	0.69	0.67	131	industri	21
Bromölla	0.68	0.68	0.66	0.66	0.65	0.65	0.64	0.67	137	industri	24
Osby	0.65	0.60	0.60	0.62	0.61	0.56	0.59	0.60	186	industri	33
Perstorp	0.59	0.60	0.57	0.58	0.66	0.65	0.64	0.61	173	övrig	38
Klippan	0.66	0.67	0.63	0.63	0.63	0.63	0.61	0.64	154	industri	29
Åstorp	0.49	0.49	0.46	0.51	0.50	0.50	0.50	0.49	242	landsbygd	33
Bästad	0.92	0.92	0.92	0.91	0.94	0.92	0.93	0.93	20	större	19
Kristianstad	0.83	0.82	0.81	0.81	0.81	0.80	0.81	0.81	56	medium	4
Ängelholm	0.73	0.74	0.72	0.70	0.70	0.72	0.70	0.71	96	medium	18
Hässleholm	0.74	0.74	0.74	0.74	0.72	0.72	0.73	0.73	84	medium	13
Svalöv	0.65	0.61	0.60	0.61	0.58	0.62	0.62	0.61	171	landsbygd	16

Räddningstjänst	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	'89-'95 medel	Rang (alla)	Kategori	Rang inom kategori
Staffanstorps	0.72	0.88	0.89	0.89	0.89	0.92	0.90	0.87	37	förort	9
Burlöv	.	0.81	0.78	0.83	0.83	0.84	0.82	0.81	55	förort	18
Bjuv	0.59	0.59	0.60	0.54	0.56	0.50	0.56	0.56	218	industri	42
Kävlinge	0.75	0.75	0.67	0.75	0.68	0.68	0.76	0.71	95	förort	21
Lomma	0.88	0.88	0.85	0.92	0.88	0.87	0.89	0.88	34	förort	8
Svedala	0.92	0.91	0.89	0.90	0.89	0.87	0.89	0.89	30	förort	6
Skurup	0.82	0.80	0.85	0.85	0.83	0.79	0.84	0.83	50	övrig	5
Sjöbo	0.56	0.55	0.54	0.70	0.68	0.68	0.68	0.62	166	landsbygd	14
Hörby	0.75	0.71	0.70	0.70	0.68	0.67	0.68	0.70	107	landsbygd	3
Höör	0.93	0.92	0.92	0.92	0.91	0.91	0.92	0.92	24	övrig	1
Malmö	0.80	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.78	0.78	67	storstad	2
Lund	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	16	större	16
Landskrona	0.65	0.66	0.65	0.63	0.63	0.63	0.63	0.64	151	medium	28
Helsingborg	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.93	0.94	0.94	6	större	6
Höganäs	0.71	0.69	0.66	0.68	0.67	0.68	0.66	0.68	121	medium	21
Eslov	0.63	0.62	0.59	0.61	0.61	0.60	0.60	0.61	179	medium	31
Ystad	0.66	0.65	0.63	0.64	0.64	0.64	0.64	0.65	144	medium	25
Hallands län											
Hylte	0.59	0.59	0.58	0.62	0.61	0.61	0.60	0.60	187	industri	34
Halmstad	0.94	0.94	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	12	större	12
Laholm	0.69	0.69	0.68	0.68	0.66	0.66	0.66	0.68	124	landsbygd	8
Falkenberg	0.72	0.71	0.71	0.68	0.69	0.68	0.67	0.69	112	medium	20
Varberg	0.70	0.68	0.68	0.67	0.67	0.67	0.67	0.68	123	medium	22
Kungsbacka	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.89	0.89	0.90	28	förort	5
Västra Götalands län											
Ockerö	0.86	0.81	0.85	0.88	0.87	0.82	0.76	0.83	46	förort	14
Stenungsund	0.66	0.66	0.65	0.65	0.64	0.65	0.64	0.65	140	övrig	27
Tjörn	0.64	0.72	0.75	0.75	0.74	0.74	0.71	0.72	92	övrig	14
Orust	0.60	0.57	0.60	0.60	0.59	0.58	0.54	0.58	201	övrig	42
Sotenäs	0.47	0.48	0.45	0.47	0.42	0.52	0.52	0.47	244	övrig	51
Munkedal	0.74	0.70	0.69	0.68	0.68	0.67	0.70	0.69	110	övrig	20
Tanum	0.62	0.62	0.62	0.61	0.60	0.60	0.59	0.61	178	landsbygd	18
Kungälv	0.81	0.81	0.81	0.82	0.82	0.81	0.81	0.81	57	förort	19
Lysekil	0.54	0.54	0.54	0.54	0.53	0.53	0.51	0.53	233	övrig	50
Uddevalla	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.76	0.76	0.78	72	medium	9
Göteborg+											
Molndal	0.70	0.68	0.66	0.64	0.66	0.70	0.72	0.68	118	storstad	3
Härryda+											
Partille	0.84	0.83	0.83	0.81	0.81	0.80	0.80	0.82	53	förort	17
Dals-Ed	0.56	0.55	0.55	0.53	0.56	0.52	0.53	0.54	230	landsbygd	30
Färgelanda	0.59	0.56	0.58	0.55	0.57	0.60	0.61	0.58	204	landsbygd	24
Ale	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.91	0.91	0.92	23	förort	3
Lerum	0.85	0.85	0.85	0.83	0.83	0.87	0.87	0.85	41	förort	11
Värgårda	0.84	0.84	0.84	0.83	0.83	0.83	0.81	0.83	48	övrig	4
Bengtstors	0.61	0.61	0.60	0.60	0.59	0.59	0.58	0.60	188	industri	35
Mellerud	0.56	0.55	0.56	0.55	0.55	0.55	0.53	0.55	224	landsbygd	28
Lilla Edet	0.69	0.66	0.68	0.66	0.68	0.67	0.63	0.67	132	industri	22
Mark	0.63	0.64	0.63	0.63	0.62	0.61	0.64	0.63	160	övrig	35
Herrljunga	0.61	0.63	0.61	0.64	0.65	0.61	0.61	0.62	164	landsbygd	13
Vänersborg	0.81	0.81	0.79	0.79	0.78	0.78	0.78	0.79	63	medium	6
Trollhättan	0.74	0.73	0.75	0.75	0.75	0.74	0.74	0.74	80	industri	10
Alingsås	0.74	0.71	0.71	0.71	0.70	0.70	0.70	0.71	98	medium	19
Ämål	0.70	0.70	0.70	0.68	0.68	0.68	0.67	0.68	116	övrig	23

Räddningstjänst	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	'89-'95 medel	Rang (alla)	Kategori	Rang inom kategori
Södra Älvsborg	0.92	0.92	0.90	0.90	0.90	0.90	0.91	0.91	26	större	21
Grästorps	0.66	0.68	0.67	0.66	0.67	0.68	0.66	0.67	129	landsbygd	10
Essunga	0.65	0.58	0.60	0.60	0.62	0.61	0.59	0.61	177	landsbygd	17
Mullsjö	0.69	0.74	0.73	0.74	0.75	0.72	0.75	0.73	85	medium	14
Habo	0.83	0.76	0.81	0.80	0.75	0.74	0.72	0.77	73	övrig	9
Gullspång	0.78	0.82	0.78	0.76	0.76	0.76	0.71	0.76	75	övrig	10
Vara	.	0.57	0.57	0.55	0.55	0.55	0.53	0.55	223	industri	43
Götene	0.66	0.65	0.65	0.67	0.66	0.72	0.70	0.67	126	landsbygd	9
Toreboda	0.87	0.88	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.90	29	industri	1
Mariestad	0.65	0.65	0.63	0.62	0.85	0.85	0.83	0.71	100	landsbygd	2
Lidköping	0.75	0.75	0.71	0.71	0.71	0.71	0.70	0.72	90	medium	17
Skara	0.72	0.74	0.72	0.78	0.78	0.77	0.78	0.75	78	medium	11
Tidaholm	0.67	0.65	0.65	0.64	0.64	0.63	0.62	0.64	148	övrig	30
Falköping	0.82	0.85	0.81	0.78	0.79	0.78	0.76	0.80	60	industri	5
Skövde+Tibro											
Hjo+Karlsborg	0.78	0.76	0.76	0.75	0.73	0.72	0.70	0.74	81	medium	12
Värmlands län											
Kil	0.76	0.76	0.76	0.76	0.74	0.75	0.73	0.75	77	medium	10
Torsby	0.64	0.64	0.63	0.62	0.63	0.60	0.61	0.62	167	övrig	37
Hammarö	0.71	0.71	0.74	0.74	0.72	0.71	0.70	0.72	93	övrig	15
Munkfors	0.56	0.56	0.55	0.55	0.54	0.54	0.53	0.55	227	glesbygd	22
Forshaga	0.80	0.79	0.80	0.78	0.77	0.76	0.74	0.78	71	övrig	8
Grums	0.52	0.53	0.59	0.58	0.56	0.56	0.52	0.55	225	industri	44
Årjäng	0.65	0.65	0.66	0.65	0.63	0.64	0.62	0.64	149	övrig	31
Sunne	0.82	0.81	0.81	0.81	0.80	0.79	0.79	0.81	59	industri	4
Karlstad	0.54	0.52	0.49	0.59	0.57	0.54	0.54	0.54	231	landsbygd	31
Filipstad	0.63	0.67	0.66	0.71	0.70	0.70	0.69	0.68	119	landsbygd	6
Hagfors	0.93	0.94	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	14	större	14
Arvika+Eda	0.62	0.61	0.58	0.57	0.58	0.54	0.54	0.58	205	industri	39
Säffle	0.72	0.71	0.70	0.69	0.68	0.65	0.66	0.69	114	övrig	21
Kristinehamn+											
Storfors	0.58	0.58	0.57	0.60	0.57	0.56	0.56	0.57	210	övrig	45
Örebro län											
Laxå	0.69	0.69	0.68	0.67	0.68	0.67	0.65	0.68	122	industri	19
Hallsberg	0.47	0.46	0.45	0.49	0.48	0.48	0.47	0.47	246	industri	47
Hällefors	0.54	0.55	0.55	0.54	0.53	0.53	0.52	0.54	232	övrig	49
Örebro	0.65	0.62	0.61	0.59	0.58	0.73	0.74	0.64	153	industri	28
Kumla	0.94	0.94	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	2	större	2
Askersund	0.63	0.64	0.61	0.60	0.62	0.61	0.57	0.61	174	övrig	39
Nora	0.72	0.70	0.71	0.70	0.70	0.70	0.68	0.70	104	övrig	18
Lindesberg	0.85	0.83	0.82	0.82	0.81	0.79	0.81	0.82	52	övrig	6
Karlskoga+											
Degerfors	0.67	0.65	0.65	0.65	0.63	0.62	0.62	0.64	146	medium	26
Västmanlands län											
Skinnskatteberg	0.71	0.69	0.66	0.65	0.76	0.75	0.74	0.70	102	övrig	17
Surahammar	0.74	0.72	0.71	0.70	0.71	0.71	0.68	0.71	97	industri	14
Kungsör	0.58	0.57	0.56	0.59	0.59	0.61	0.59	0.58	199	landsbygd	23
Hallstahammar	0.74	0.74	0.72	0.70	0.69	0.65	0.64	0.69	109	industri	18
Norberg	0.60	0.60	0.58	0.57	0.56	0.60	0.62	0.59	196	industri	37
Västerås	0.80	0.81	0.81	0.79	0.79	0.76	0.75	0.79	65	industri	7
Fagersta	0.92	0.92	0.92	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	18	större	17

Bilaga 2

Effektivitet per räddningstjänst år 1998.					Modell 1			Modell 2	
Räddningstjänst	nr	Kategori	Invånare	man	Effektivitet	Skal-avkastn.	Referenskommuner på fronten	Effektivitet	Referenskommuner på fronten
Stockholms län:									
Solna/Sundbyberg	101	förort	86367	heltid	1.000	CRS	101	1.000	101
Södra Roslagen	102	förort	150729	mix	0.776		180.1440.2161	1.000	102
Södertörn	103	stora	286162	mix	0.721		180.801.2482	1.000	103
Sollentuna	112	förort	91538	heltid	0.989		101.180.186.1230	1.000	112
Järfälla	113	förort	78852	mix	0.823		180.1230.1440	1.000	113
Värmdö	120	förort	26190	mix	0.385		180.1230.1495.2161	0.370	113.180.581.2061
Ekerö	125	förort	20382	mix	0.861		101.1231.1495.1962	0.773	101.180.834.2513
Botkyrka inkl Salem	127.5	förort	83336	heltid	0.787		180.1230	0.911	113.180.1230.2506
Stockholm	180	storstad	714449	heltid	1.000	CRS	180	1.000	180
Nacka	182	förort	70322	heltid	0.509		180.1230	0.754	180.1256.2101
Lidingö	186	förort	39337	heltid	1.000	IRS	186	1.000	186
Norrtälje	188	övriga	50445	mix	0.802		180.2309.2482	0.447	581.2034.2061.2101.2506.2513
Sigtuna	191	förort	33516	mix	1.000	CRS	191	1.000	191
Uppsala län:									
Håbo	305	förort	16957	deltid	-			0.640	1230.1231.1472
Alvkareby	319	industri	9038	deltid	-			0.833	642.834.1231.1472.2403
Tierp	360	landsbygd	19968	deltid	-			0.724	860.2061.2101.2260.2506
Uppsala	380	stora	183757	mix	0.901		180.2309.2482	1.000	380
Enköping	381	övriga	36214	mix	0.832		101.180.1495.2361	0.735	581.1495.2280.2403.2506
Östhammar	382	övriga	21328	mix	1.000	DRS	382	0.328	760.860.2061.2101.2480.2506
Södermanlands län:									
Vingåker	428	industri	9732	deltid	-			0.500	834.1497.1962.2513
Nyköping	480	medelstora	68051	mix	0.937		180.801.2482	0.748	1060.1256.2061.2101.2480.2506
Oxelösund	481	industri	11552	mix	0.594		1230.1275.1961.2510	0.452	1230.1231.1962
Flen	482	övriga	17052	mix	0.576		1233.1440.2361.2403	0.344	1060.1256.2061.2480
Katrineholm	483	medelstora	32876	mix	0.825		101.180.1495.2361	0.852	581.687.2280.2403.2523
Eskilstuna	484	stora	88280	mix	0.801		180.1230.1495.2161	0.989	113.180.581.1060.2061
Strängnäs	486	medelstora	28662	mix	0.728		180.1495.2309	0.591	180.581.1495.2061.2513
Östergötlands län:									
Ödeshög	509	landsbygd	5849	deltid	-			0.714	1231.1264.1472.2513
Motala	511	medelstora	50423	mix	0.719		180.1495.2309.2361	0.621	180.581.1495.2061.2418.2513
Ydre	512	landsbygd	4247	deltid	-			1.000	512
Kinda	513	landsbygd	10379	deltid	-			0.425	834.2061.2260.2513
Boxholm	560	industri	5605	deltid	-			0.833	1497.1962.2418.2513
Åtvidaberg	561	övriga	12491	deltid	-			0.819	1472.1962.2061
Finspång	562	industri	22652	mix	0.812		101.682.2361.2422	0.814	581.687.2280.2403.2523
Valdemarsvik	563	landsbygd	8604	deltid	-			0.511	834.1962.2061.2418
Linköping	580	stora	131328	mix	0.912		180.801.2482	1.000	580
Norrköping	581	stora	123176	mix	0.856		180.1495.2309	1.000	581
Söderköping	582	övriga	13907	deltid	-			0.436	1472.1962.2061.2506
Mjölby	586	medelstora	25881	mix	0.468		180.1230.1495.2161	0.451	180.581.834.1495.2061
Jönköpings län:									
Aneby	604	landsbygd	7075	deltid	-			0.714	834.1962.2513
Gnosjö	617	industri	9973	deltid	-			0.679	1060.1230.1907.1962.2061
Mullsjö	642	övriga	7392	deltid	-			1.000	642
Habo	643	övriga	9548	mix	0.511		1231.1264.2403	0.515	1472.1962.2061
Gislaved	662	industri	29689	mix	1.000	DRS	662	1.000	662
Vaggeryd	665	industri	12300	deltid	-			0.599	1060.1230.1907.1962.2061

Bilaga 2

Effektivitet per räddningstjänst år 1998.					Modell 1			Modell 2	
Räddningstjänst	nr.	Kategori	Inväsnare	man	Effektivitet	Skal-avkastn.	Referenskommuner på fronten	Effektivitet	Referenskommuner på fronten
Jönköping	680	stora	115194	mix	0.901		180.801.2482	0.735	180.580.1440.2101
Nässjö	682	medelstora	30114	mix	1.000	DRS	682	1.000	682
Värnamo	683	industri	31542	mix	0.610		180.1230.1440.2161	0.603	581.860.1256.1907.2101.2480.2510
Sävsjö	684	övriga	11744	deltid	-			0.759	834.860.1060.1907.2061
Vetlanda	685	industri	27302	mix	0.624		180.801.1495.2309.2313	0.400	581.834.2061.2101.2506.2513
Eksjö	686	övriga	17611	mix	0.804		180.1230.1484.2161	0.408	113.1980.2061.2480
Tranås	687	övriga	17808	mix	1.000	CRS	687.	1.000	687
Kronobergs län:									
Uppvidinge	760	industri	10228	deltid	-			1.000	760
Lessebo	761	industri	8789	deltid	-			0.357	834.1264
Tingsryd	763	landsbygd	14170	deltid	-			0.542	834.860.2061.2260
Alvesta	764	övriga	19417	deltid	-			0.708	834.1060.2061.2480.2510
Älmhult	765	övriga	15822	deltid	-			0.531	1472.1962.2061.2506
Markaryd	767	industri	10491	deltid	-			1.000	767
Växjö	780	stora	72877	mix	0.833		180.801.2309.2482	0.815	581.834.1256.2061.2101.2506
Ljungby	781	industri	27522	mix	0.586		180.801.1495.2161	0.483	581.2034.2061.2418.2513
Kalmar län:									
Öland	801	landsbygd	25341	deltid	-			0.409	1256.2061.2101.2480.2510
Högsby	821	landsbygd	6867	deltid	-			0.455	512.834.1962.2513
Torsås	834	landsbygd	7733	deltid	-			1.000	834
Hultsfred	860	industri	16194	deltid	-			1.000	860
Mönsterås	861	industri	13356	deltid	-			0.421	834.860.1060.1907.2061
Emmaboda	862	industri	10236	deltid	-			0.389	1472.1962.2061.2506
Kalmar	880	stora	58653	mix	0.610		180.801.1495.2161	0.635	180.581.1256.2101.2510
Nybro	881	industri	20593	mix	0.670		101.682.2361.2422	0.582	581.687.2280.2403.2506
Oskarshamn	882	medelstora	27153	mix	0.385		180.1230.1495.2161.2313	0.323	581.760.1907.2061.2418.2480.2506
Västervik	883	medelstora	39066	mix	1.000	DRS	883	0.965	581.682.860.2011.2482
Vimmerby	884	övriga	15927	deltid	-			0.514	834.860.2061.2260.2506
Gotlands län:									
Gotland	980	landsbygd	57188	mix	0.828		180.801.2482	0.646	380.834.860.1256.2101.2510
Blekinge län:									
Rtj Västra Blekinge	1001	medelstora	47700	mix	0.869		180.2161.2313.2482	0.656	113.581.860.1256.1907.2480
Olofström	1060	industri	14685	deltid	-			1.000	1060
Karlskrona	1080	stora	59602	mix	0.651		180.801.1495.2309	0.598	581.1256.2101.2510
Ronneby	1081	medelstora	29051	mix	0.704		180.1495.2309.2313.2361	0.487	180.581.834.1495.1962.2061.2506
Skåne län:									
Rtj Mellanskåne	1201	medelstora	55758	mix	0.786		180.801.2309.2482	0.596	113.580.581.1060.2061.2506
Svalöv	1214	landsbygd	12797	deltid	-			0.581	834.1060.1264
Staffanstorps	1230	förort	19145	deltid	-			1.000	1230
Burlöv	1231	förort	14637	deltid	-			1.000	1231
Vellinge	1233	förort	29614	deltid	-			0.473	1230.1256.1264
Östra Göinge	1256	industri	14841	deltid	-			1.000	1256
Örkelljunga	1257	övriga	9618	mix	0.677		1233.1440.2361.2403	0.338	834.1264.1497
Bjuv	1260	industri	14124	mix	0.677		801.1231.2026.2422	0.409	834.1230.1256.1264
Kävlinge	1261	förort	24106	mix	0.403		180.760.1230.1484.1495	1.000	1261
Lomma	1262	förort	17596	mix	0.557		1230.1275.2403.2510	1.000	1262
Svedala	1263	förort	17885	mix	0.594		1230.1231.1264.1440	0.800	1060.1230.1256.1907.2480
Skurup	1264	övriga	13635	deltid	-			1.000	1264
Sjöbo	1265	landsbygd	16428	deltid	-			0.439	834.1264.1472.2061.2506

Bilaga 2

Effektivitet per räddningstjänst år 1998.					Modell 1			Modell 2	
Räddningstjänst	nr.	Kategori	Inwånare	man	Effektivitet	Skal-avkastn.	Referenskommuner på fronten	Effektivitet	Referenskommuner på fronten
Tomelilla	1270	landsbygd	12546	deltid	-			0.556	1231.1472.1962.2513
Bromölla	1272	industri	12356	deltid	-			0.563	1230.1231.1264.1472.1962
Osby	1273	industri	13417	deltid	-			0.691	113.1907.1962.2061.2480
Perstorp	1275	industri	7169	deltid	-			0.720	1230.1231.1472.1962
Klippan	1276	övriga	16181	deltid	-			0.484	113.1230.2061
Åstorp	1277	industri	13052	deltid	-			0.980	834.1230.1256.1264
Båstad	1278	landsbygd	14169	deltid	-			0.357	1264.1472.2403
Malmö	1280	storstad	246673	heltid	0.944		101.180.186.1230	1.000	1280
Lund	1281	stora	96844	mix	0.843		180.1440.2161.	0.873	113.180.580.1440.2480
Landskrona	1282	medelstora	37126	heltid	0.345		180.1230.1440.2161.	0.764	860.1230.1261.1280
Helsingborg	1283	stora	114403	mix	0.677		180.1440.2161	1.000	1283
Höganäs	1284	medelstora	22845	mix	0.358		1230.1233.1264	0.437	1230.1256.1440
Ystad	1286	medelstora	25787	mix	0.470		180.1230.1495.2161	0.401	113.180.1230.2061
Trelleborg	1287	medelstora	37726	mix	0.873		101.180.1495.2361	1.000	1287
Kristianstad	1290	stora	73395	mix	0.759		180.801.2482	0.772	580.1256.1440.2101
Simrishamn	1291	landsbygd	19958	deltid	-			0.635	1060.1230.1440.2510
Ängelholm	1292	medelstora	36459	mix	0.699		101.180.1231.1495	0.775	180.581.834.1495.
Hässleholm	1293	medelstora	49421	mix	0.826		180.801.2161.2482	0.691	1256.2101.2201
Hallands län:									
Hylte	1315	industri	10835	deltid	-			0.418	834.1962.2061.2418
Halmstad	1380	stora	83185	mix	0.772		180.1440.2161	0.934	180.1256.2101
Laholm	1381	landsbygd	22956	deltid	-			0.694	1256.2061.2101.2480.2510
Falkenberg	1382	medelstora	38992	mix	0.767		180.1495.2309	0.535	180.581.1495.2061.2513
Varberg	1383	medelstora	51992	mix	1.000	DRS	1383	0.613	113.581.860.1256.1907.2480
Västra Götalands län:									
Ockerö	1407	förort	11165	mix	0.415		1230.1231.1275.1961	1.000	1407
Göteborg-Mölndal-Kungsbacka	1411	storstad	565104	mix	1.000	DRS	1411	1.000	1411
Härryda-Partille	1412	förort	61017	mix	0.646		180.1440.2161	0.481	180.1256.2101
Södra Älvsborg	1413	stora	149382	mix	1.000	DRS	1413	0.641	581.2061.2101.2480.2506
Norra Älvsborg	1414	industri	105967	mix	0.881		180.801.2482	0.766	580.1256.2101.2480
Stenungsund	1415	övriga	19910	deltid	-			0.342	1060.1230.1264.1472.2506
Tjörn	1419	övriga	13964	deltid	-			0.500	1264
Orust	1421	övriga	14585	deltid	-			0.342	834.1264.1472.2061.2506
Sotenäs	1427	övriga	9709	deltid	-			1.000	1427
Munkedal	1430	övriga	10826	deltid	-			0.500	834.1472.1962.2513
Tanum	1435	landsbygd	11980	deltid	-			0.500	834.1497.1962.2418.2513
Dals-Ed	1438	landsbygd	5166	deltid	-			0.833	1497.1962.2418.2513
Ale	1440	förort	25281	deltid	-			1.000	1440
Lerum	1441	förort	34724	mix	0.456		180.1230.1440.2161	0.456	113.1060.1230.1440
Värgårda	1442	övriga	10698	deltid	-			0.833	1231.1472.1962.2513
Grästorp	1444	landsbygd	6069	deltid	-			0.833	1231.1472.2403.2513
Essunga	1445	landsbygd	5899	deltid	-			0.833	834.1231.1472.2403
Karlsborg	1446	övriga	7533	deltid	-			1.000	1446
Gullspång	1447	industri	6366	deltid	-			0.693	834.1427.1907.2403
Bengtstors	1460	industri	11357	deltid	-			0.461	834.2260
Lilla Edet	1462	industri	13226	deltid	-			0.500	834.1264
Mark	1463	övriga	33431	mix	0.662		180.801.1495.2161	0.362	113.580.581.1060.2061.2506
Herrljunga	1466	landsbygd	9682	deltid	-			0.509	1472.1962.2061.2506
Vara	1470	landsbygd	16694	deltid	-			0.497	834.1472.2061.2506.2513

Bilaga 2

Effektivitet per räddningstjänst år 1998.					Modell 1			Modell 2	
Räddningstjänst	nr.	Kategori	Inväsnare	man	Effektivitet	Skal-avkastn.	Referenskommuner på fronten	Effektivitet	Referenskommuner på fronten
Göteborg	1471	industri	13501	deltid	-			0.836	834.1264.1472.2061.2506
Tibro	1472	industri	11023	deltid	-			1.000	1472
Töreboda	1473	landsbygd	10223	deltid	-			0.833	1231.1472.1962.2513
Kungälv	1482	förort	36321	mix	0.672		180.801.1495.2309	0.529	180.581.834.1256.1495
Lysekil	1484	övriga	15352	deltid	-			0.452	113.1230.1907.1962.2061
Uddevalla	1485	medelstora	49036	mix	0.751		180.1495.2309	0.784	180.581.1495
Strömstad	1486	övriga	10525	deltid	-			0.506	1472.1962.2061.2506
Alingsås	1489	medelstora	34704	mix	0.579		180.1230.1495.2161	0.515	113.180.581.1060.2061
Åmål	1492	övriga	13233	mix	0.677		1440.1961.2361.2403	0.481	113.1472.1962.2061
Mariestad	1493	medelstora	24401	mix	0.478		101.1231.1495.1962	0.521	180.581.1495.2061.2513
Lidköping	1494	medelstora	36638	mix	0.661		180.1230.1495.2161	0.622	113.180.581.1060.2061
Skara	1495	övriga	18571	mix	1.000	CRS	1495	1.000	1495
Skövde	1496	medelstora	49521	mix	0.659		180.1230.1495.2161	0.751	180.581.834.1495
Hjo	1497	övriga	9062	deltid	-			1.000	1497
Tidaholm	1498	industri	13167	mix	0.594		1264.1961.2361.2403	0.502	1230.1472.2061
Falköping	1499	medelstora	31432	mix	0.588		180.1230.1495.2161	0.608	581.834.1256.2061.2101.2506
Värmlands län:									
Bergslagen	1701	industri	95230	mix	1.000	DRS	1701	1.000	1701
Kil	1715	övriga	12197	deltid	-			0.577	1472.1962.2061
Eda	1730	industri	8584	deltid	-			0.455	834.1231.2513
Torsby	1737	glesbygd	14526	deltid	-			0.374	2034.2101.2506
Hammarö	1761	övriga	14165	deltid	-			0.714	1231.1264.1472
Munkfors	1762	industri	4545	deltid	-			0.806	1962.2403.2506
Forshaga	1763	övriga	11923	deltid	-			0.905	113.1230.1230.1907.1962.2061
Grums	1764	industri	10096	mix	0.594		1233.1264.1440.2403	0.425	1497.1962.2418
Årjäng	1765	landsbygd	9801	deltid	-			0.686	834.2061.2260.2513
Sunne	1766	landsbygd	13796	deltid	-			0.417	1962.2061.2506.2513
Karlstad	1780	stora	78832	mix	0.758		180.1440.2161	0.874	113.581.860.1907.2480
Hagfors	1783	övriga	15090	deltid	-			0.730	2034.2061.2101.2260.2506
Arvika	1784	övriga	26708	mix	0.653		180.1495.2309	0.556	380.581.2280.2513
Säffle	1785	övriga	17416	mix	0.585		101.1495.2361.2422	0.443	581.1495.2280.2403
Örebro län:									
Nerikes brandkår	1801	stora	162458	mix	0.954		180.1413.2482	1.000	1801
Laxå	1860	industri	6940	deltid	-			0.357	834.1962.2513
Askersund	1882	övriga	12016	deltid	-			0.579	834.1472.1962.2061.2513
Nora	1884	övriga	10648	mix	0.626		1440.1961.2361.2403	0.427	1472.1962.2061
Lindesberg	1885	medelstora	24502	mix	0.657		180.1440.2161	0.495	834.860.2061.2101.2506
Västmanlands län:									
Skinnskatteberg	1904	övriga	5137	deltid	-			1.000	1904
Surahammar	1907	industri	10892	deltid	-			1.000	1907
Sala	1911	landsbygd	35786	mix	0.728		180.2309.2482	0.660	581.760.860.2101.2260.2523
Kungsör	1960	industri	8267	deltid	-			0.855	1230.1231.1472.1962
Hallstahammar	1961	industri	15781	deltid	-			0.771	113.1230.1907.1962.2061
Norberg	1962	industri	6393	deltid	-			1.000	1962
Västerås	1980	stora	123775	mix	0.833		180.1440.2161	1.000	1980
Fagersta	1982	industri	13176	mix	0.295		801.1231.2361.2422	0.271	113.1472.1962.2061
Köping	1983	industri	25792	mix	0.730		101.1495.2361.2422.2510	1.000	1983
Arboga	1984	industri	14310	mix	0.288		512.1231.1440.2422	0.274	113.1472.1962.2061

Bilaga 2

Effektivitet per räddningstjänst år 1998.					Modell 1			Modell 2	
Räddningstjänst	nr.	Kategori	Inväsnare	man	Effektivitet	Skal-avkastn.	Referenskommuner på fronten	Effektivitet	Referenskommuner på fronten
Dalarnas län:									
Dala Mitt	2001	stora	114811	mix	0.808		180.801.2482	0.666	2034.2101.2480.2506
Södra Dalarna	2002	medelstora	40315	mix	0.750		180.801.2161.2313.2482	0.566	834.1060.1256.2061.2101.2480.2510
Ludvika	2011	medelstora	33840	mix	0.679		180.2309.2313.2361.2482	1.000	2011
Vansbro	2021	glesbygd	7544	deltid	-			0.974	760.860.2101.2260.2418
Malung	2023	glesbygd	11227	deltid	-			0.566	2034.2101.2506
Gagnef	2026	övriga	10362	deltid	-			0.579	834.2260
Leksand	2029	övriga	15480	deltid	-			0.938	860.2061.2101.2260
Rättvik	2031	övriga	11196	deltid	-			0.512	2034.2061.2506.2513
Orsa	2034	glesbygd	7317	deltid	-			1.000	2034
Älvdalen	2039	glesbygd	8140	deltid	-			0.569	2034.2101.2506
Smedjebacken	2061	industri	12519	deltid	-			1.000	2061
Mora	2062	medelstora	20687	mix	0.328		1230.1233.1264.	0.627	2034.2061.2101.2260.2506
Gävleborgs län:									
Gästrike rtf	2101	stora	146428	mix	0.836		180.801.2482	1.000	2101
Ovanåker	2121	landsbygd	13169	deltid	-			0.975	2034.2061.2101.2260.2418.2506
Nordanstig	2132	landsbygd	10943	mix	0.454		834.1233.2026	0.277	834.2260.2513
Ljusdal	2161	övriga	20500	deltid	-			0.347	113.1230.2061
Söderhamn	2182	medelstora	28853	mix	0.651		180.1495.2309	0.509	581.834.1256.2101.2510
Bollnäs	2183	övriga	27754	mix	0.666		180.1495.2309	0.673	581.2101.2260.2403.2523
Hudiksvall	2184	övriga	38305	mix	0.650		180.1440.2161	0.569	860.2061.2101.2260.2506
Västernorrlands län:									
Sundsvall/Timrå	2201	stora	112635	mix	0.709		180.801.2482	1.000	2201
Ånge	2260	glesbygd	11805	deltid	-			1.000	2260
Härnösand	2280	medelstora	26932	mix	0.709		101.1495.1962	1.000	2280
Kramfors	2282	övriga	22907	mix	0.534		180.801.1495.2309	0.336	581.834.2101.2506.2513
Sollefteå	2283	glesbygd	23625	mix	0.491		801.1233.2309	0.526	2260.2482.2510
Örnsköldsvik	2284	stora	57457	mix	1.000	DRS	2284	0.760	2101.2260.2482.2523
Jämtlands län:									
Ragunda	2303	glesbygd	6654	deltid	-			0.823	760.2260.2403.2506
Bräcke	2305	glesbygd	8140	deltid	-			0.655	2101.2260.2506.2513
Krokom	2309	glesbygd	14672	deltid	-			0.425	2101.2260.2506.2510
Strömsund	2313	glesbygd	15022	deltid	-			1.000	2313
Åre	2321	glesbygd	10048	deltid	-			0.404	2313.2034.2101.2506
Berg	2326	glesbygd	8397	deltid	-			0.372	2506.2513.
Härjedalen	2361	glesbygd	11957	deltid	-			0.504	2101.2260.2506.2510
Östersund	2380	stora	59160	mix	0.764		180.1440.2161	0.876	581.2061.2101.2480.2506
Västerbottens län:									
Nordmaling	2401	landsbygd	8059	deltid	-			0.556	1472.1962.2513
Bjurholm	2403	glesbygd	2856	deltid	-			1.000	2403
Vindeln	2404	glesbygd	6392	deltid	-			0.583	2034.2061.2506.2513
Robertsfors	2409	landsbygd	7626	deltid	-			0.500	1472.1962.2513
Norsjö	2417	glesbygd	5027	deltid	-			0.500	1962.2061.2418.2513
Malå	2418	glesbygd	3931	deltid	-			1.000	2418
Storuman	2421	glesbygd	7348	deltid	-			0.613	2034.2101.2506
Sorsele	2422	glesbygd	3336	deltid	-			1.000	2422
Dorotea	2425	glesbygd	3522	deltid	-			0.983	2403.2418.2506.2513
Vännäs	2460	övriga	8623	deltid	-			0.872	834.1472.1962.2061
Vilhelmina	2462	glesbygd	8299	deltid	-			0.680	2034.2101.2506

Bilaga 2

Effektivitet per räddningstjänst år 1998.					Modell 1			Modell 2	
Räddningstjänst	nr.	Kategori	Inväsnare	man	Effektivitet	Skal-avkastn.	Referenskommuner på fronten	Effektivitet	Referenskommuner på fronten
Åsele	2463	glesbygd	3924	deltid	-			0.699	2034.2418.2506.2513
Umeå	2480	stora	102071	mix	0.927		180.801.2161	1.000	2480
Lycksele	2481	glesbygd	13702	deltid	-			0.899	2034.2101.2506
Skellefteå	2482	stora	74471	mix	1.000	DRS	2482	1.000	2482
Norrbottens län:									
Östra Norrbotten	2501	övriga	35355	mix	0.760		180.801.2482	1.000	2501
Arvidsjaur	2505	glesbygd	7698	deltid	-			0.863	2034.2101.2506
Arjeplog	2506	glesbygd	3573	deltid	-			1.000	2506
Jokkmokk	2510	glesbygd	6456	deltid	-			1.000	2510
Överkalix	2513	glesbygd	4479	deltid	-			1.000	2513
Pajala	2521	glesbygd	7963	deltid	-			0.636	2034.2101.2506
Gällivare	2523	medelstora	20540	mix	0.444		180.1230.1495.2161	1.000	2523
Älvsbyn	2560	övriga	9339	deltid	-			0.591	2034.2061.2480.2506
Luleå	2580	stora	70905	mix	0.516		180.1230.1440	0.714	580.1060.2061.2101.2480.2506
Piteå	2581	medelstora	40783	mix	0.337		1230.1495.2061.2161	1.000	2581
Boden	2582	medelstora	29694	mix	0.489		180.1230.1440.2161	0.899	2101.2480.2506.2584
Kiruna	2584	medelstora	25303	mix	0.628		101.180.760.1495.2361	1.000	2584

Bilaga 3

Produktivitetsförändring per räddningstjänst 1992-1998.				Modell 1			Modell 2		
				Total produktivitetsförändring	Upphinnareffekt	Teknisk förändring	Total produktiv.-förändring	Upphinnareffekt	Teknisk förändring
Räddningstjänst	nr.	Invånare	man	M	CU	TC	M	CU	TC
Stockholms län:									
Solna/Sundbyberg	101	86367	heltid	1.069	1.084	0.987	1.083	1.101	0.984
Södra Roslagen	102	150729	mix	0.935	0.970	0.964	0.980	1.009	0.971
Södertörn	103	286162	mix	0.770	0.795	0.969	0.885	0.914	0.969
Sollentuna	112	91538	heltid	1.167	1.201	0.971	1.167	1.201	0.971
Järfälla	113	78852	mix	1.114	1.149	0.969	1.179	1.218	0.968
Värmdö	120	26190	mix	0.847	0.881	0.962	1.109	1.139	0.973
Ekerö	125	20382	mix	1.139	1.163	0.980	1.151	1.195	0.963
Botkyrka inkl Salem	127	83336	heltid	0.998	1.014	0.984	0.998	1.014	0.984
Stockholm	180	714449	heltid	0.973	1.000	0.973	0.971	1.000	0.971
Nacka	182	70322	heltid	0.889	0.910	0.977	0.889	0.910	0.977
Lidingö	186	39337	heltid	1.000	1.016	0.984	1.000	1.019	0.981
Norrälje	188	50445	mix	0.838	0.890	0.941	1.559	1.578	0.988
Sigtuna	191	33516	mix	0.859	0.880	0.976	0.781	0.809	0.965
Uppsala län:									
Håbo	305	16957	deltid				0.810	0.801	1.011
Älvkarelby	319	9038	deltid				0.926	0.916	1.011
Tierp	360	19968	deltid				0.926	0.916	1.011
Uppsala	380	183757	mix	0.992	1.011	0.980	0.954	0.991	0.963
Enköping	381	36214	mix	0.972	0.995	0.977	0.972	0.988	0.984
Östhammar	382	21328	mix	0.702	0.758	0.926	0.649	0.642	1.011
Södermanlands län:									
Vingåker	428	9732	deltid				0.463	0.458	1.011
Nyköping	480	68051	mix	1.028	1.079	0.952	1.256	1.289	0.974
Oxelösund	481	11552	mix	0.550	0.594	0.926	0.629	0.622	1.011
Flen	482	17052	mix	0.534	0.576	0.926	1.190	1.177	1.011
Katrineholm	483	32876	mix	0.975	0.993	0.982	0.975	0.990	0.984
Eskilstuna	484	88280	mix	1.088	1.109	0.981	1.264	1.314	0.962
Strängnäs	486	28662	mix	0.975	1.002	0.973	0.975	0.993	0.982
Östergötlands län:									
Ödeshög	509	5849	deltid				1.060	1.049	1.011
Motala	511	50423	mix	0.961	0.984	0.977	1.021	1.061	0.962
Ydre	512	4247	deltid				0.978	0.968	1.011
Kinda	513	10379	deltid				0.927	0.917	1.011
Boxholm	560	5605	deltid				1.080	1.068	1.011
Åtvidaberg	561	12491	deltid				1.058	1.047	1.011

Bilaga 3

Produktivitetsförändring per räddningstjänst 1992-1998.				Modell 1			Modell 2			
Räddningstjänst	nr.	Invånare	man	M	CU	TC	M	CU	TC	
Finspång	562	22652	mix	0.997	1.024	0.973	0.933	0.948	0.983	
Valdemarsvik	563	8604	deltid				1.019	1.007	1.011	
Linköping	580	131328	mix	0.859	0.888	0.967	0.893	0.920	0.971	
Norrköping	581	123176	mix	1.136	1.157	0.982	1.161	1.196	0.971	
Söderköping	582	13907	deltid				1.081	1.069	1.011	
Mjölby	586	25881	mix	0.813	0.835	0.974	0.938	0.973	0.964	
Jönköpings län:										
Aneby	604	7075	deltid				0.926	0.916	1.011	
Gnosjö	617	9973	deltid				1.293	1.279	1.011	
Mullsjö	642	7392	deltid				0.926	0.916	1.011	
Habo	643	9548	mix	0.473	0.511	0.926	0.568	0.562	1.011	
Gislaved	662	29689	mix	0.983	1.059	0.928	1.078	1.088	0.990	
Vaggeryd	665	12300	deltid				0.926	0.916	1.011	
Jönköping	680	115194	mix	1.008	1.062	0.950	1.041	1.062	0.980	
Nässjö	682	30114	mix	0.967	1.000	0.967	0.967	0.984	0.983	
Värnamo	683	31542	mix	0.757	0.795	0.953	0.771	0.787	0.980	
Sävsjö	684	11744	deltid				1.770	1.750	1.011	
Vetlanda	685	27302	mix	0.875	0.924	0.947	1.131	1.167	0.969	
Eksjö	686	17611	mix	0.887	0.958	0.926	0.874	0.865	1.011	
Tranås	687	17808	mix	*	*	*	*	*	*	
Kronobergs län:										
Uppvidinge	760	10228	deltid				0.926	0.916	1.011	
Lessebo	761	8789	deltid				0.926	0.916	1.011	
Tingsryd	763	14170	deltid				0.738	0.730	1.011	
Alvesta	764	19417	deltid				0.926	0.916	1.011	
Älmhult	765	15822	deltid				1.010	0.999	1.011	
Markaryd	767	10491	deltid				0.926	0.916	1.011	
Växjö	780	72877	mix	0.975	0.996	0.978	0.975	1.011	0.965	
Ljungby	781	27522	mix	1.051	1.111	0.945	1.724	1.746	0.988	
Kalmar län:										
Öland	801	25341	deltid				0.890	0.881	1.011	
Högsby	821	6867	deltid				0.853	0.843	1.011	
Torsås	834	7733	deltid				1.111	1.099	1.011	
Hultsfred	860	16194	deltid				1.204	1.191	1.011	
Mönsterås	861	13356	deltid				0.835	0.826	1.011	
Emmaboda	862	10236	deltid				0.926	0.916	1.011	
Kalmar	880	58653	mix	0.984	1.007	0.977	0.984	1.020	0.965	

Bilaga 3

Produktivitetsförändring per räddningstjänst 1992-1998.				Modell 1			Modell 2		
Räddningstjänst	nr.	Invanare	man	M	CU	TC	M	CU	TC
Nybro	881	20593	mix	1.436	1.517	0.947	2.483	2.491	0.997
Oskarshamn	882	27153	mix	0.991	1.031	0.961	0.991	1.023	0.969
Västervik	883	39066	mix	0.952	0.993	0.958	1.009	1.049	0.962
Vimmerby	884	15927	deltid				1.132	1.119	1.011
Gotlands län:									
Gotland	980	57188	mix	1.072	1.153	0.930	1.382	1.400	0.988
Blekinge län:									
Rtj Västra Blekinge	1001	47700	mix	0.917	0.959	0.957	0.958	0.986	0.971
Olofström	1060	14685	deltid				1.080	1.068	1.011
Karlskrona	1080	59602	mix	0.948	0.977	0.970	1.037	1.076	0.964
Ronneby	1081	29051	mix	0.963	1.001	0.962	0.991	1.028	0.964
Skåne län:									
Rtj Mellanskåne	1201	55758	mix	0.947	0.985	0.961	1.039	1.073	0.968
Svalöv	1214	12797	deltid				1.132	1.119	1.011
Staffanstorps	1230	19145	deltid				1.077	1.065	1.011
Burlöv	1231	14637	*	*	*	*	*	*	*
Vellinge	1233	29614	deltid				0.914	0.904	1.011
Östra Göinge	1256	14841	deltid				0.951	0.941	1.011
Örkelljunga	1257	9618	mix	0.627	0.677	0.926	0.564	0.558	1.011
Bjuv	1260	14124	mix	0.627	0.677	0.926	0.811	0.802	1.011
Kävlinge	1261	24106	mix	0.989	1.040	0.951	0.989	1.008	0.981
Lomma	1262	17596	mix	0.511	0.557	0.918	0.510	0.507	1.004
Svedala	1263	17885	mix	0.550	0.594	0.926	0.467	0.462	1.011
Skurup	1264	13635	deltid				0.926	0.916	1.011
Sjöbo	1265	16428	deltid				0.926	0.916	1.011
Tomelilla	1270	12546	deltid				0.915	0.905	1.011
Bromölla	1272	12356	deltid				1.132	1.119	1.011
Osby	1273	13417	deltid				0.927	0.917	1.011
Perstorp	1275	7169	deltid				0.926	0.916	1.011
Klippan	1276	16181	deltid				1.058	1.047	1.011
Åstorp	1277	13052	deltid				1.235	1.221	1.011
Båstad	1278	14169	deltid				0.706	0.698	1.011
Malmö	1280	246673	heltid	0.867	0.888	0.977	0.866	0.890	0.973
Lund	1281	96844	mix	1.026	1.087	0.944	1.077	1.097	0.982
Landskrona	1282	37126	heltid	1.000	1.018	0.983	1.000	1.018	0.983
Helsingborg	1283	114403	mix	0.877	0.906	0.968	0.934	0.963	0.970
Höganäs	1284	22845	mix	0.447	0.470	0.952	0.381	0.386	0.987
Ystad	1286	25787	mix	0.833	0.858	0.970	0.943	0.975	0.968
Trelleborg	1287	37726	mix	0.977	0.990	0.987	1.003	1.019	0.984
Kristianstad	1290	73395	mix	0.998	1.044	0.957	0.993	1.017	0.977

Bilaga 3

Produktivitetsförändring per räddningstjänst 1992-1998.				Modell 1			Modell 2		
Räddningstjänst	nr.	Invånare	man	M	CU	TC	M	CU	TC
Simrishamn	1291	19958	deltid				0.926	0.916	1.011
Ängelholm	1292	36459	mix	0.978	0.994	0.984	1.016	1.035	0.982
Hässleholm	1293	49421	mix	0.785	0.848	0.926	0.864	0.855	1.011
Hallands län:									
Hylte	1315	10835	deltid				0.976	0.965	1.011
Halmstad	1380	83185	mix	1.019	1.066	0.956	1.098	1.123	0.978
Laholm	1381	22956	deltid				0.828	0.819	1.011
Falkenberg	1382	38992	mix	0.941	0.978	0.962	1.039	1.078	0.964
Varberg	1383	51992	mix	0.987	1.039	0.950	0.923	0.945	0.976
Västra Götalands län:									
Öckerö	1407	11165	mix	0.384	0.414	0.926	0.420	0.416	1.011
Göteborg-Mölndal-Kungsbacka	1411	565104	mix	1.067	1.103	0.968	1.128	1.162	0.971
Härryda-Partille	1412	61017	mix	0.802	0.866	0.926	0.477	0.471	1.011
Södra Älvsborg	1413	149382	mix	0.932	0.978	0.953	1.038	1.067	0.973
Norra Älvsborg	1414	105967	mix	1.045	1.099	0.951	1.114	1.138	0.979
Stenungsund	1415	19910	deltid				0.876	0.867	1.011
Tjörn	1419	13964	deltid				0.833	0.824	1.011
Orust	1421	14585	deltid				0.926	0.916	1.011
Sotenäs	1427	9709	deltid				1.481	1.465	1.011
Munkedal	1430	10826	deltid				0.872	0.863	1.011
Tanum	1435	11980	deltid				45.812	45.628	1.004
Dals-Ed	1438	5166	deltid				1.235	1.221	1.011
Ale	1440	25281	deltid				0.943	0.933	1.011
Lerum	1441	34724	mix	0.941	1.002	0.938	2.550	2.561	0.996
Värgårda	1442	10698	deltid				0.926	0.916	1.011
Grästorp	1444	6069	deltid				0.926	0.916	1.011
Essunga	1445	5899	deltid				0.926	0.916	1.011
Karlsborg	1446	7533	deltid				2.265	2.240	1.011
Gullspång	1447	6366	deltid				0.926	0.916	1.011
Bengtstors	1460	11357	deltid				1.502	1.486	1.011
Lilla Edet	1462	13226	deltid				1.111	1.099	1.011
Mark	1463	33431	mix	1.063	1.128	0.942	1.100	1.128	0.975
Herrljunga	1466	9682	deltid				0.926	0.916	1.011
Vara	1470	16694	deltid				1.010	0.999	1.011
Götene	1471	13501	deltid				0.886	0.876	1.011
Tibro	1472	11023	deltid				0.926	0.916	1.011
Töreboda	1473	10223	deltid				1.353	1.338	1.011
Kungälv	1482	36321	mix	0.622	0.655	0.950	1.006	1.019	0.987
Lysekil	1484	15352	deltid				0.926	0.916	1.011

Bilaga 3

Produktivitetsförändring per räddningstjänst 1992-1998.				Modell 1			Modell 2		
Räddningstjänst	nr.	Inväsnare	man	M	CU	TC	M	CU	TC
Uddevalla	1485	49036	mix	0.986	1.000	0.986	0.986	1.004	0.982
Strömstad	1486	10525	deltid				0.926	0.916	1.011
Alingsås	1489	34704	mix	0.948	0.981	0.966	1.031	1.063	0.971
Åmål	1492	13233	mix	0.627	0.677	0.926	0.627	0.620	1.011
Mariestad	1493	24401	mix	0.821	0.833	0.986	0.794	0.808	0.983
Lidköping	1494	36638	mix	0.936	0.962	0.973	1.077	1.114	0.967
Skara	1495	18571	mix	2.959	3.096	0.956	4.677	4.691	0.997
Skövde	1496	49521	mix	0.874	0.889	0.983	0.913	0.935	0.977
Hjo	1497	9062	deltid				1.600	1.583	1.011
Tidaholm	1498	13167	mix	0.550	0.594	0.926	0.629	0.622	1.011
Falköping	1499	31432	mix	0.908	0.935	0.971	1.034	1.070	0.966
Värmlands län:									
Bergslagen	1701	95230	mix	0.873	0.900	0.970	1.004	1.040	0.965
Kil	1715	12197	deltid				0.823	0.814	1.011
Eda	1730	8584	deltid				0.554	0.548	1.011
Torsby	1737	14526	deltid				0.969	0.959	1.011
Hammarö	1761	14165	deltid				0.920	0.910	1.011
Munkfors	1762	4545	deltid				0.926	0.916	1.011
Forshaga	1763	11923	deltid				1.111	1.099	1.011
Grums	1764	10096	mix	0.550	0.594	0.926	0.472	0.467	1.011
Årjäng	1765	9801	deltid				1.263	1.249	1.011
Sunne	1766	13796	deltid				1.068	1.057	1.011
Karlstad	1780	78832	mix	0.821	0.863	0.952	0.918	0.937	0.980
Hagfors	1783	15090	deltid				1.068	1.057	1.011
Arvika	1784	26708	mix	1.077	1.113	0.968	1.115	1.136	0.982
Säffle	1785	17416	mix	0.946	0.986	0.959	1.024	1.041	0.983
Örebro län:									
Nerikes brandkår	1801	162458	mix	0.761	0.798	0.954	0.813	0.830	0.979
Laxå	1860	6940	deltid				1.124	1.112	1.011
Askersund	1882	12016	deltid				0.955	0.945	1.011
Nora	1884	10648	mix	0.580	0.626	0.926	0.507	0.502	1.011
Lindesberg	1885	24502	mix	0.565	0.610	0.926	0.688	0.681	1.011
Västmanlands län:									
Skinnskatteberg	1904	5137	deltid				1.111	1.099	1.011
Surahammar	1907	10892	deltid				1.039	1.028	1.011
Sala	1911	35786	mix	0.951	1.001	0.950	1.000	1.037	0.965
Kunasör	1960	8267	deltid				1.080	1.068	1.011

Bilaga 3

Produktivitetsförändring per räddningstjänst 1992-1998.				Modell 1			Modell 2			
Räddningstjänst	nr.	Invånare	man	M	CU	TC	M	CU	TC	
Fagersta	1982	13176	mix	0.846	0.914	0.926	1.060	1.048	1.011	
Köping	1983	25792	mix	1.106	1.122	0.985	1.106	1.125	0.983	
Årboga	1984	14310	mix	0.824	0.890	0.926	1.069	1.057	1.011	
Dalarnas län:										
Dala Mitt	2001	114811	mix	0.972	1.021	0.952	0.986	1.007	0.979	
Södra Dalarna	2002	40315	mix	1.035	1.089	0.951	1.027	1.056	0.973	
Ludvika	2011	33840	mix	0.954	1.000	0.954	1.003	1.037	0.967	
Vansbro	2021	7544	deltid				2.262	2.238	1.011	
Malung	2023	11227	deltid				0.988	0.977	1.011	
Gagnef	2026	10362	deltid				0.926	0.941	0.984	
Leksand	2029	15480	deltid				0.926	0.916	1.011	
Rättvik	2031	11196	deltid				1.178	1.166	1.011	
Orsa	2034	7317	deltid				0.926	0.916	1.011	
Älvdalen	2039	8140	deltid				887.740	889.997	0.997	
Smedjebacken	2061	12519	deltid				1.543	1.549	0.996	
Mora	2062	20687	mix	0.799	0.863	0.926	0.995	0.984	1.011	
Gävleborgs län:										
Gästrik rtf	2101	146428	mix	1.053	1.085	0.970	1.305	1.347	0.969	
Ovanåker	2121	13169	deltid				1.010	0.999	1.011	
Nordanstig	2132	10943	mix	1.021	1.102	0.926	1.488	1.473	1.010	
Ljusdal	2161	20500	deltid				0.968	0.958	1.011	
Söderhamn	2182	28853	mix	0.932	0.971	0.960	1.059	1.079	0.981	
Bollnäs	2183	27754	mix	0.965	0.998	0.966	0.997	1.030	0.968	
Hudiksvall	2184	38305	mix	0.926	0.978	0.947	1.048	1.074	0.976	
Västernorrlands län:										
Sundsvall/Timrå	2201	112635	mix	0.991	1.037	0.956	1.059	1.084	0.977	
Ånge	2260	11805	deltid				0.926	0.916	1.011	
Härnösand	2280	26932	mix	0.979	0.992	0.987	1.016	1.033	0.984	
Kramfors	2282	22907	mix	0.975	1.035	0.942	0.975	1.004	0.971	
Sollefteå	2283	23625	mix	0.794	0.858	0.926	0.967	0.956	1.011	
Örnsköldsvik	2284	57457	mix	0.982	1.036	0.948	0.899	0.926	0.970	
Jämtlands län:										
Ragunda	2303	6654	deltid				0.926	0.916	1.011	
Bräcke	2305	8140	deltid				0.988	0.977	1.011	
Krokom	2309	14672	deltid				0.926	0.916	1.011	
Strömsund	2313	15022	deltid				1.179	1.166	1.011	
Åre	2321	10048	deltid				0.926	0.916	1.011	
Berg	2326	8397	deltid				0.926	0.941	0.984	
Härjedalen	2361	11957	deltid				1.025	1.014	1.011	
Östersund	2380	59160	mix	1.044	1.078	0.969	1.127	1.161	0.970	

Bilaga 3

Produktivitetsförändring per räddningstjänst 1992-1998.				Modell 1			Modell 2		
Räddningstjänst	nr.	Invånare	man	M	CU	TC	M	CU	TC
Västerbottens län:									
Nordmaling	2401	8059	deltid				0.926	0.916	1.011
Bjurholm	2403	2856	deltid				1.111	1.099	1.011
Vindeln	2404	6392	deltid				1.132	1.119	1.011
Robertsfors	2409	7626	deltid				1.019	1.007	1.011
Norsjö	2417	5027	deltid				0.851	0.841	1.011
Malå	2418	3931	deltid				0.926	0.916	1.011
Storuman	2421	7348	deltid				0.997	0.986	1.011
Sorsele	2422	3336	deltid				0.926	0.916	1.011
Dorotea	2425	3522	deltid				1.235	1.221	1.011
Vännäs	2460	8623	deltid				0.926	0.916	1.011
Vilhelmina	2462	8299	deltid				0.926	0.916	1.011
Åsele	2463	3924	deltid				1.132	1.119	1.011
Umeå	2480	102071	mix	1.008	1.060	0.950	1.094	1.115	0.981
Lycksele	2481	13702	deltid				1.173	1.160	1.011
Skellefteå	2482	74471	mix	0.937	1.004	0.934	1.038	1.056	0.983
Norrbottens län:									
Östra Norrbotten	2501	35355	mix	0.747	0.795	0.940	1.028	1.055	0.974
Arvidsjaur	2505	7698	deltid				1.178	1.166	1.011
Arjeplog	2506	3573	deltid				0.926	0.916	1.011
Jokkmokk	2510	6456	deltid				0.926	0.916	1.011
Överkalix	2513	4479	deltid				0.926	0.916	1.011
Pajala	2521	7963	deltid				1.010	0.999	1.011
Gällivare	2523	20540	mix	0.864	0.880	0.982	0.738	0.759	0.972
Älvsbyn	2560	9339	deltid				0.926	0.916	1.011
Luleå	2580	70905	mix	0.994	1.037	0.958	0.994	1.020	0.975
Piteå	2581	40783	mix	0.986	1.065	0.926	0.986	0.993	0.993
Boden	2582	29694	mix	1.015	1.084	0.937	0.957	0.969	0.987
Kiruna	2584	25303	mix	0.823	0.845	0.974	0.665	0.678	0.982

* osäkra data, resultat finns ej med

