



LUND UNIVERSITY

Analys och värdering av räddningstjänstens operativa förmåga

Abrahamsson, Marcus; Lindbom, Hanna; Tehler, Henrik

2021

Document Version:
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):
Abrahamsson, M., Lindbom, H., & Tehler, H. (2021). *Analys och värdering av räddningstjänstens operativa förmåga*. Lund University.

Total number of authors:
3

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Analys och värdering av räddningstjänstens operativa förmåga

Marcus Abrahamsson
Hanna Lindbom
Henrik Tehler



LUNDS
UNIVERSITET

Sammanfattning

Att analysera och värdera räddningstjänstens operativa förmåga är nödvändigt för att tydligt och transparent kunna dimensionera verksamheten. I den här rapporten presenterar vi ett förslag på hur sådana analyser och värderingar kan genomföras med fokus på skydd mot olyckor och kommunal räddningstjänst. Rapporten är framtagen på uppdrag av Malmö stad och Lunds kommun, vilket innebär att den data som används kommer från Räddningstjänsten Syd.

Att ta fram en metod för värdering av operativ förmåga innebär att man måste göra avvägningar mellan viktiga aspekter. Som vägledning för att göra dessa avvägningar inledde vi arbetet med att fastställa följande kriterier för metoden: 1) Dimensionering av räddningstjänst ska ske med utgångspunkt i riskbild och gällande lagstiftning, 2) Metoden ska vara evidensbaserad, 3) Analyser som genomförs med metoden ska vara transparenta och spårbara, 4) Metoden ska täcka in alla möjliga händelser som räddningstjänsten kan tänkas hantera, 5) Metoden ska vara data-driven och 6) Systemet måste kunna hantera professionella bedömningar.

Utifrån dessa kriterier utvecklades och motiverades ett förslag på hur räddningstjänstens operativa förmåga kan analyseras och värderas. Förslaget innehåller definitioner av nyckelbegrepp, och förslag på hur dessa begrepp praktiskt kan användas i analyserna. Det kan viktigaste begreppet är *operativ förmåga*. I detta sammanhang, då fokus är på räddningstjänst och olyckor, föreslår vi att operativ förmåga definieras som räddningstjänstens ”möjligheter att åstadkomma positiv effekt med avseende på det skyddsvärda, givet att en olycka har inträffat”.

Med utgångspunkt i definitionen beskriver vi därefter hur man kan genomföra en analys som resulterar i en *beskrivning* av operativ förmåga. Denna beskrivning kan sedan presenteras som ett eller flera *mått* på operativ förmåga. Vi visar också hur sådana mått kan användas som underlag för att fatta beslut om räddningstjänstens operativa förmåga. Rapporten presenterar konkreta exempel på hur man skulle kunna analysera om skyddet som räddningstjänstens operativa förmåga upprätthåller är tillfredsställande och likvärdigt. Dessa exempel tar sin utgångspunkt i olyckstyperna brand i bostad och drunkning.

I slutet av rapporten diskuterar vi hur metoden för analys och värdering av operativ förmåga skulle kunna implementeras i praktiken, samt hur utvecklingsarbetet skulle kunna fortsätta i framtiden.

Innehåll

Kapitel 1. Introduktion	1
Rapportens disposition	1
Kapitel 2. Bakgrund och utgångspunkter	3
Bakgrund till studien	3
Utvecklingsprocessen	3
Metodens syfte	4
Dimensioneringsproblemet	5
Förslag på designkriterier	8
Operativ förmåga	12
Kapitel 3. Metod för analys av operativ förmåga	15
Definitioner av begrepp	15
Förslag på hur förmåga kan analysera och beskrivas	20
Förslag på hur förmåga kan värderas	25
Kapitel 4. Exempel på analyser	29
Brand i bostad	29
Drunkning	46
Kapitel 5. Implementering i praktiken	57
Praktiska aspekter	59
System för kunskapsuppbyggnad	65
Motivering av systemet utifrån designkriterier	69
Kapitel 6. Slutsatser	75
Referenser	77

Kapitel 1.

Introduktion

Att avgöra hur en räddningstjänst bör vara dimensionerad givet de olika risker som finns i en kommun är inte ett enkelt problem. Det finns flera sätt att lösa det – man kan förlita sig på allt ifrån enkla tumregler till omfattande analyser. Denna rapport presenterar slutsatserna från ett projekt som har genomförts av Avdelningen för riskhantering och samhällssäkerhet (Lunds universitet) på uppdrag av Malmö stad och Lunds kommun. Projektet har fokuserat just på frågan hur man kan dimensionera räddningstjänsten utifrån riskbild.

En viktig anledning till att detta projekt har genomförts är att forskning kring bedömning av responsförmåga¹ har gått framåt de senaste fem till sex åren. Att dimensionera räddningstjänst har stora likheter med att bedöma responsförmåga. Dessutom har Avdelningen för riskhantering och samhällssäkerhet tidigare genomfört en förstudie som syftade till att identifiera vilka tillvägagångssätt som finns tillgängliga både nationellt och internationellt för att hantera denna typ av dimensioneringsproblem. En viktig slutsats i förstudien är att värdering av operativ förmåga är centralt vid dimensionering av räddningstjänst och att det inte finns någon väletablerad metod tillgänglig för att göra sådana värderingar.

Avsaknaden av en befintlig metod har lett till ett behov av att utveckla en sådan som kan användas av Lunds kommun och Malmö stad och övriga medlemskommuner i räddningstjänstförbundet (Burlöv, Eslöv och Kävlinge), tillsammans med Räddningstjänsten Syd. Denna rapport presenterar projektets resultat.

Rapportens disposition

I rapportens andra kapitel presenterar vi bakgrunden till projektet. Vi redogör också för utgångspunkterna och vilka krav vi menar är rimliga att ställa på en metod för analys

¹ Med responsförmåga avses förmågan att hantera händelser som uppstår. Ibland används begreppet krishanteringsförmåga i samma betydelse.

och värdering av operativ förmåga (Kapitel 2). Dessa krav tar sig uttryck i ett antal designkriterier som beskriver vad en sådan metod bör kunna åstadkomma.

I Kapitel 3 ger vi en generell beskrivning av metoden för analys och värdering av operativ förmåga som vi rekommenderar. I Kapitel 4 exemplifieras hur metoden kan tillämpas för olyckstyperna brand i bostad och drunkning. Vi beskriver där hur en analys kan göras och hur den kan användas som underlag för värdering, beslut och diskussioner kring dimensionering av räddningstjänst.

I slutändan ska metoden implementeras i praktiken och detta diskuterar vi i Kapitel 5. Som avslutning presenterar vi i Kapitel 6 våra övergripande slutsatser från arbetet och redogör också för våra åsikter om hur man kan gå vidare i utvecklingsarbetet.

Kapitel 2.

Bakgrund och utgångspunkter

Bakgrund till studien

Under 2020 genomförde vi² en genomgång av svensk och internationell litteratur för att identifiera metoder som skulle kunna användas för att dimensionera räddningstjänst med utgångspunkt i kommunens riskbild. Denna genomgång visade på liknande resultat som vi sett i andra sammanhang³: de metoder som finns är svåra att anpassa för att kunna användas som stöd för att dimensionera med utgångspunkt i risk.

Trots denna brist på konkreta metoder har forskningen inom riskvetenskapen under de senaste åren producerat ett antal studier som har lagt en teoretisk grund för att kunna relatera begreppen förmåga, risk och sårbarhet till varandra⁴. Detta skapar en möjlighet att utveckla metoder som på ett bättre sätt än tidigare kan användas för dimensioneringsproblem där man vill analysera och värdera operativ förmåga⁵ och exempelvis relatera den till riskbilden i en kommun eller studera hur den utvecklas över tid. Syftet med den studie som beskrivs här har varit att föreslå just en sådan metod. Vidare har ambitionen varit att presentera ett arbetssätt för att analysera och värdera operativ förmåga som bygger på de förutsättningar som gäller för svensk räddningstjänst i allmänhet och specifikt för Räddningstjänsten Syd.

Utvecklingsprocessen

Det vi beskriver i denna rapport bör ses som början på en utvecklingsprocess. Innehållet i rapporten utgör alltså inte slutpunkten på utvecklingsarbetet och det är heller inte

² När vi i rapporten skriver *vi* syftar vi på Marcus Abrahamsson, Hanna Lindbom och Henrik Tehler.

³ Hanna Lindboms (2020) avhandling om förmågebedömning innehåller en liknande genomgång av litteratur.

⁴ Se exempelvis Lindbom, Tehler, Eriksson, och Aven (2015).

⁵ Vårt fokus i denna rapport är på operativ förmåga, vilket i kortet innebär räddningstjänstens möjligheter att påverka olyckor som har inträffat. Vi fokuserar alltså inte på den förebyggande förmågan.

någon färdig produkt i form av exempelvis ett datorprogram, regler eller rutiner. Rapportens innehåll ska snarare ses som en utgångspunkt för fortsatt arbete inom Räddningstjänsten Syd och medlemskommunerna. Under förutsättning att dessa organisationer betraktar resultaten i denna rapport som relevanta och möjliga att omsätta i praktiken är ett viktigt mål med det fortsatta arbetet att konkretisera hur en praktisk implementering kan gå till. Vi ger vår syn på den praktiska implementeringen i Kapitel 5, men eftersom vår kunskap om de praktiska förutsättningarna i de olika organisationerna är begränsad krävs mer detaljer och utvecklingsarbete.

Att vi inte beskriver ett färdigt system som har implementerats innebär också att det finns flera olika sätt att genomföra en sådan implementering i praktiken. Det kan till exempel skilja sig åt mellan olika kommuner. Man skulle bland annat kunna använda olika tekniska system som stöd för implementeringen och ha olika rutiner för vem som gör vad. Trots dessa potentiellt stora skillnader i praktisk implementering skriver vi *ett system för analys av operativ förmåga* alternativt *en metod för analys av operativ förmåga* när vi avser den artefakt⁶ som åstadkommer de funktioner som är nödvändiga i sammanhanget. Men, som vi påpekat ovan, kan en implementering av ett sådant system eller metod se mycket olika ut i praktiken.

Metodens syfte

Oavsett om man vill utveckla en metod, en teknisk pryl eller kanske en organisation är det viktigt att först ställa sig frågan *varför*. Detta projekt fokuserar på utveckling av en metod, och då behöver vi fråga: varför vill vi utveckla metoden? Vilket är metodens syfte(n)? Dessa frågor leder ofta till följdfrågor som handlar om *vad*; vad måste metoden åstadkomma för att uppfylla sitt syfte(en). Detaljeringsgraden i svaren kan variera, och det är också möjligt att dessa svar kommer att ändras under utvecklingsarbetet.

Att inleda utvecklingsprocessen med att ställa dessa frågor är viktigt av flera skäl. Ett mycket viktigt sådant är att det är svårt att skapa en metod om den inte har ett tydligt syfte. Utan syfte blir det svårt att avgöra vad som är en bra eller mindre bra metod. Därmed blir det också svårt att utveckla befintliga arbetssätt. Om man inte kan visa att en ny metod har fördelar jämfört med en metod som redan används finns det inga skäl att göra förändringar.

På ett övergripande plan är syftet med en metod för analys och värdering av operativ förmåga att stödja analys och beslut som har med dimensionering av räddningstjänst att göra.

⁶ Vi använder begreppet artefakt då vi avser det som ska utvecklas. Artefakt används ofta i betydelsen *konstgjort föremål* och det vi avser här är att vi skapar något med ett eller flera syften.

Dimensioneringsproblemet

I denna rapport använder vi en bred tolkning av vad dimensionering innebär. Vi utgår från att det finns en önskan om tydligare och mer systematisk vägledning när det gäller att avgöra hur en räddningstjänst bör dimensioneras. Detta innefattar inte bara organisatoriska frågor och förändringar utan även frågor som exempelvis handlar om huruvida man ska införskaffa en ny typ av utrustning, eller om man ska fokusera på och utöka en viss typ av övningar.

Dessa typer av frågor innefattar självklart en mängd olika avvägningar och ställningstaganden som vi inte kommer att beröra i denna rapport. Det kan exempelvis handla om politiska, ekonomiska och historiska överväganden. Det vi fokuserar på i denna rapport är hur ökning eller minskning av räddningstjänstens operativa förmåga kan analyseras och beskrivas tydligt och systematiskt för att därmed lättare kunna användas som underlag för beslut som handlar om dimensionering av räddningstjänst. Detta är viktigt och det innebär att man inte kan betrakta resultaten från användning av vår metod som sanningar om vilket beslut som är bäst. I stället bör man se resultaten som en delmängd av det beslutsunderlag som man använder för att komma fram till hur man bör agera i olika situationer. Man kan se det som att det problem som vi berör här, det vill säga hur man kan analysera och värdera operativ förmåga, är en delmängd av hela problemet som man ställs inför i praktiken.

Att dimensionera någonting handlar om att sätta dimensionerna för något, att bestämma omfång eller storlek. Ur ett smalt perspektiv kan detta handla om att bestämma antalet heltidsanställda brandmän i en kommun. Men, ur ett bredare perspektiv är dimensionera mer omfattande och handlar om mer än enbart personal och resurser. Det kan exempelvis innefatta hur räddningstjänsten organiseras, var stationer placeras, och vad och hur mycket man övar. Vår utgångspunkt är det bredare synsättet och vi menar att dimensionera innefattar alla möjliga frågeställningar rörande räddningstjänsten där man kan bestämma utformningen av räddningstjänsten och påverka räddningstjänstens operativa *förmåga*⁷.

Vi återkommer snart till vår definition av operativ förmåga och hur operativ förmåga kan analyseras. Men redan nu kan vi fastslå ett viktigt samband som utgör grunden för dimensioneringsproblemet som vi vill hantera. För att formulera detta samband utgår vi från räddningstjänstens övergripande syfte enligt lagen om skydd mot olyckor (LSO) (SFS 2003:778) – att skydda något som vi betraktar som skyddsvärt:

⁷ Vi har i rapporten valt att avgränsa oss till räddningstjänstens operativa förmåga och bortse från förmågan att förebygga olyckor. Detta innebär inte en nedvärdering av det förebyggande arbetet då detta är minst lika viktigt. Faktum är att den utveckling av dimensionering av (operativ) räddningstjänst som förespråkas i denna rapport öppnar upp för en starkare koppling mellan den förebyggande och operativa delen av verksamheten än vad som tidigare har varit möjligt.

Bestämmelserna i denna lag syftar till att i hela landet bereda människors liv och hälsa samt egendom och miljö ett med hänsyn till de lokala förhållandena tillfredsställande och likvärdigt skydd mot olyckor (LSO 1:1).

Det är människors liv och hälsa samt egendom och miljö som ska skyddas mot olyckor – det är alltså detta som är *skyddsvärt*. Självklart kan sådant skyddas på annat sätt än genom räddningstjänstens insatser, men eftersom vi här fokuserar på just räddningstjänst avgränsar vi oss till det skydd som räddningstjänsten kan åstadkomma genom sina insatser.

Att något betraktas som skyddsvärt innebär att det på något sätt kan skadas. Vi använder begreppet (negativa) *konsekvenser* då vi avser sådan skada. Begreppet används normalt på samma sätt inom riskhanteringsområdet, och innebär att om det (mot all förmodan) inte finns något som betraktas som skyddsvärt så skulle det heller inte finnas någon risk.

För att exemplifiera begreppen *skyddsvärt* och *konsekvenser* använder vi olyckstypen brand i byggnad. Liv och hälsa är skyddsvärt och byggnadsbränder kan orsaka konsekvenser med avseende på dessa. Till exempel kan människor omkomma i bränder. Konsekvenserna med avseende på det skyddsvärda kan i detta fall beskrivas som antalet människor i en kommun som omkommer på grund av brand i byggnad. Vi skulle också kunna inkludera andra sätt att beskriva konsekvenserna, exempelvis genom antalet allvarligt skadade, eller konsekvenserna på egendom och miljö.

Vad är det då som påverkar konsekvenserna (i exemplet ovan: antal döda) med avseende på det skyddsvärda (liv och hälsa) för den aktuella olyckstypen? För det första påverkas konsekvenserna av antalet bränder i byggnader och deras allvarlighetsgrad. Om vi (realistiskt) tänker oss att vi aldrig har några bränder i byggnader, så kommer heller ingen kunna omkomma i den typen av händelse. Vi kallar detta för *exponering* och definierar det i enlighet med den ordbok som har getts ut av den internationella organisationen Society for Risk Analysis (SRA):

Exponering (exposure) = being subject to a risk source/agent⁸.

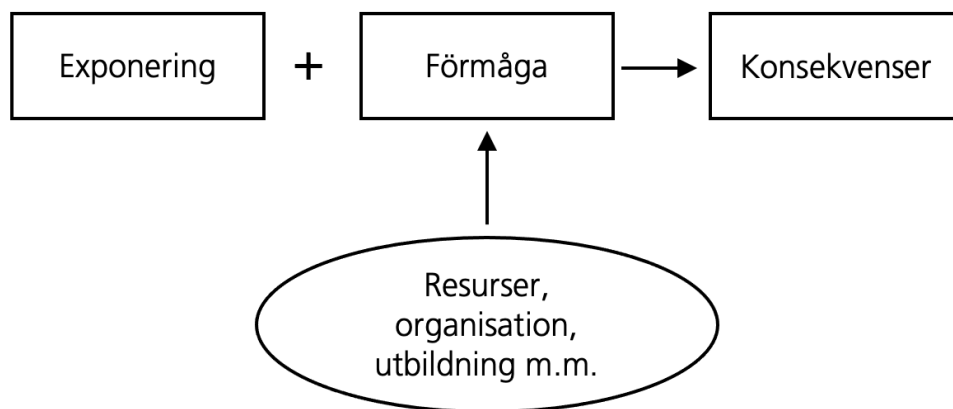
Om antalet bränder i byggnader i en kommun minskar så har exponeringen för olyckstypen minskat. På samma sätt så minskar exponeringen för (allvarliga) bränder i byggnader i kommunen om allvarlighetsgraden i bränderna minskar (till exempel genom förändringar i byggreglerna), även om det totala antalet bränder är detsamma.

För det andra påverkas konsekvenserna av räddningstjänstens operativa förmåga. Vi ska senare gå in i mer detalj på vad förmåga är och hur den kan analyseras. Just nu definierar vi operativ förmåga som räddningstjänstens *möjligheter att åstadkomma positiv effekt*

⁸ SRA (2018).

med avseende på *det skyddsvärda*⁹. Om vi påstår att räddningstjänstens operativa förmåga har ökat menar vi alltså att deras möjligheter att, exempelvis rädda liv i samband med bostadsbränder, har ökat.

I vårt arbete med att ta fram en metod för analys och värdering av operativ förmåga utgår vi från att det finns två faktorer som påverkar konsekvenserna av en viss olyckstyp: *exponering* och *förmåga* (se Figur 1). Detta samband är ett grundläggande antagande för vårt arbete. Det finns visserligen andra möjligheter att påverka konsekvenserna av händelser. Till exempel kan åtgärder för att släcka en brand genomföras av andra än räddningstjänsten, såsom enskilda, hemtjänstpersonal eller personal på särskilda boenden. Det här projektet fokuserar dock enbart på räddningstjänstens operativa förmåga och därför bortser vi medvetet från, exempelvis, enskilda personers insatser. En annan viktig avgränsning i denna rapport är att fokus ligger på att ta fram en metod som ska kunna användas för att *värdera* operativ förmåga. Detta är inte samma sak som att lösa den typ av dimensioneringsproblem som beskrevs tidigare. Men värdering är en central del av dimensioneringsproblemet. Om vi lyckas föreslå en metod för att värdera räddningstjänstens operativa förmåga blir dimensioneringsproblemet mycket lättare att hantera.



Figur 1. Exponering, förmåga och konsekvenser.

Figuren illustrerar det grundläggande antagandet att konsekvenserna som följer av en händelse påverkas av de två faktorerna exponering och räddningstjänstens operativa förmåga. Räddningstjänstens operativa förmåga *påverkas* bland annat av resurser, organisation och utbildning; detta understryker att förmåga inte är samma sak som, exempelvis resurser.

⁹ I andra sammanhang har begreppet *mål* används i stället för *det skyddsvärda*, se exempelvis Lindbom och Tehler (2020). Denna skillnad har ingen praktisk betydelse eftersom vi här antar att målet med en räddningsinsats är att uppnå effekt med avseende på det som är skyddsvärt.

Förslag på designkriterier

När det gäller frågan vad metoden måste åstadkomma för att uppnå sina syfte(n), ger vi nedan ett antal förslag på detta. Vi kallar dessa för designkriterier, alltså kriterier som används för att vägleda designen av systemet. Ett ord med liknande betydelse är kravspecifikation.

Dessa designkriterier fungerar som vägvisare under utvecklingsprocessen och kan användas för att motivera de val som måste göras. Kriterierna ligger till grund för förslagen som presenteras i Kapitel 3 och Kapitel 4. Tanken är att de föreslagna kriterierna i framtiden ska kunna ändras samt kompletteras med ytterligare kriterier. Dessutom är kriterierna ganska grova och behöver troligtvis förfinas under den fortsatta utvecklingen.

1. Dimensionering med utgångspunkt i riskbild och gällande lagstiftning

Ett övergripande designkriterium för den aktuella metoden är att den ska tillåta dimensionering av räddningstjänsten med utgångspunkt i kommunens riskbild. Detta kriterium är ett av de viktigaste skälen till genomförande av detta utvecklingsarbete och är därför av central betydelse.

Kriteriets innebörd varierar beroende på hur man definierar begreppen risk och riskbild. Vi har valt att definiera begreppen utifrån ISO-standarderna för riskhantering¹⁰ och de förslag på definitioner som har givits ut av Society for Risk Analysis. I nästa kapitel presenterar och diskuterar vi dessa definitioner.

Designkriteriet tillsammans med de valda definitionerna av risk och riskbild innebär, i korthet, att dimensionering inte bara kan utgå från exempelvis kommuninvånarantalet eller den geografiska storleken på kommunens. I stället måste man på något sätt explicit inkludera risk och riskbild i dimensioneringen. Denna slutsats stöds av den genomförda förstudien och designkriteriet är centralt för att systemet ska uppfylla de krav som ställs i föreskrifterna för handlingsprogram kopplat till LSO. Den exakta designen av systemet regleras inte i lagtexterna, men systemet bör utvecklas så att det kan stödja kommunen i arbetet med att uppfylla lagkraven.

De viktigaste lagkraven i detta sammanhang är formulerade i två paragrafer. I LSO 1:1 framgår att syftet med lagen är att bereda människors liv och hälsa samt egendom och miljö ett tillfredsställande och likvärdigt skydd mot olyckor. Enligt LSO 3:8 ska kommunen beskriva (ange) de risker som finns i kommunen och som kan leda till räddningsinsatser och förmågan att genomföra räddningsinsatser.

¹⁰ ISO (2009).

I lagen finns alltså flera centrala begrepp som en metod för analys och värdering av förmåga måste kunna förhålla sig till. Det skulle exempelvis inte vara en bra metod om den inte ger möjlighet att avgöra om skyddet är tillfredsställande och likvärdigt.

2. Metoden ska vara evidensbaserad

Inom medicin används begreppet evidensbaserad då man syftar på ”en noggrann, öppet redovisad och omdömesgill användning av den för tillfället bästa evidensen för beslutsfattande om åtgärder (insatser, metoder) [...] kompletterat med professionell expertis...”¹¹. Om man översätter detta till det aktuella sammanhanget skulle det kunna betyda att dimensionering av räddningstjänst ska kunna ske med stöd i den bäst tillgängliga evidensen. Med evidens syftar vi på de grunder vi har för att påstå något, exempelvis att frekvensen för bränder i ett visst område har ökat. Evidensen kan komma från exempelvis forskning, men också från professionella erfarenheter. Detta kriterium är relaterat till kriterium nummer fem, det vill säga att systemet ska vara data-drivet.

3. Analyser som genomförs med metoden ska vara transparenta och spårbara

Det är viktigt att man ska kunna förstå varför metoden genererar ett visst resultat, exempelvis varför det är lämpligt att öka räddningstjänstens förmåga inom ett visst område. Det räcker alltså inte med att bara leverera en värdering och en sådan rekommendation. Transparens och spårbarhet är något som är mycket viktigt då det finns flera aktörer som använder systemet och som i viss mån kan ha olika preferenser. Man skulle exempelvis kunna tänka sig att analyser används på olika sätt av de olika medlemskommunerna. Då är det viktigt att det går att spåra hur analysen kommer fram till resultaten och varför den landar i en viss slutsats. Dessutom finns starka indikationer från forskning om riskhantering att ökad spårbarhet och transparens avseende den kunskapsbas som ligger till grund för riskbedömningar är mycket viktigt för riskanalysers användbarhet¹².

¹¹ Detta är en översättning gjord av Socialstyrelsen (2012, s. 5). Originalreferensen är Sackett, Rosenberg, Gray, Haynes, och Richardson (1996).

¹² Se exempelvis Aven (2017).

4. Metoden ska täcka in alla möjliga händelser som räddningstjänsten kan tänkas hantera

Det är rimligt att metoden ska kunna hantera alla typer av händelser, som exempelvis trafikolyckor, bränder och drunkning. Men, det är också rimligt att den kan täcka in en stor variation när det gäller allvarlighetsgraden av var och en av dessa olyckstyper. Det är stor skillnad på enklare trafikolyckor och bränder (så kallade vardagshändelser), och större händelser som kanske ännu inte ens har inträffat i kommunen (till exempel flera samtidiga omfattande olyckor eller en händelse som inträffar då flera samhällsviktiga funktioner är utslagna). När det gäller vardagshändelser har man ofta god kunskap om vad en sådan händelse innebär och därmed blir också kunskapsbasen för att kunna analysera den typen av händelser vanligtvis stark. Det omvända gäller för händelser som inte inträffar så ofta. För dessa händelser ställs högre krav på andra källor till kunskap än att bara förlita sig på tidigare inträffade händelser. Det bör alltså noteras att händelser som inträffar mycket sällan kan komma att analyseras på ett annat sätt än mer vanligt förekommande. Dessutom är det möjligt att lägga olika mycket fokus på de olika händelserna. Kanske vill man av olika skäl inte analysera mycket ovanliga händelser. Det är i så fall ett val man kan göra när systemet är i drift. Det viktiga under utvecklingsfasen är att inte skapa ett system som utesluter vissa händelser. Detta kriterium överlappar i viss mån med kriterium ett då lagtexten är tydlig med att man måste beakta flera typer av olyckor, samt flera samtidiga och omfattande räddningsinsatser (LSO 3:8).

5. Metoden ska vara data-driven

Detta kriterium överlappar i viss mån kriterium två. Skillnaden är att data-driven innebär ett fokus på fakta, mätvärden och olika typer av data som grund för de analyser och beslut som stöds av systemet. Dessutom innebär data-driven i detta sammanhang att de resultat som metoden genererar kontinuerligt ska kunna uppdateras då nya data inkommer. Kriterium två handlar om evidens, och tillgång till data är självklart en viktig källa för evidens. Men, att ha data är inte samma sak som att ha evidens. För att data ska ge stöd till de påståenden vi gör i vår analys (alltså evidens) krävs tolkning av den.

I vårt fall innebär data-driven en stark koppling till händelse- och insatsstatistik samt annan information om tidigare inträffade händelser. Detta innebär att systemet blir dynamiskt i den bemärkelsen att det hela tiden uppdateras när nya data inkommer.

Även om man kanske framförallt förknippar data-drivet med mätningar från insatser som handlar om vilka enheter som var på plats, hur fort de kom dit och så vidare, så kan det lika väl handla om data insamlad via enkäter eller intervjuer. Exempelvis skulle man kunna samla regelbundna data rörande olika typer av professionella bedömningar (se nästa designkriterium) via enkäter.

Mängden data som finns tillgänglig rörande olika händelser kommer att skilja sig beroende på vilken händelse man är intresserad av. När det gäller extremt ovanliga händelser kommer det kanske inte finnas några data rörande tidigare händelser. Detta innebär visserligen att man måste arbeta på ett annat sätt än då stora mängder insatsdata finns tillgänglig. Men ambitionen är trots det att systemet ska vara data-drivet, det vill säga de analyser som genomförs ska vara baserade på fakta och mätningar, vilka enligt kriterium tre också ska vara transparenta och dokumenterade.

6. Systemet måste kunna hantera professionella bedömningar

Det är lätt att tro att risk och riskbild i en kommun är objektiva sanningar som kan beräknas utifrån insatsstatistik och annan data. Men, begreppen risk och riskbild är framåtblickande, det vill säga de berör händelser och konsekvenser som *kan* uppstå någon gång i framtiden. Därför måste man göra antaganden då man ska beskriva risk utifrån exempelvis insatsstatistik. Bara att göra en sådan enkel sak som att skatta hur ofta bränder kommer att inträffa i en kommun med hjälp av statistik förutsätter, i den enklaste situationen, att man antar att frekvensen för bränder (antal bränder per år) är densamma i framtiden som den var då statistiken samlades in. Detta är ett antagande som man ofta gör, och det är ofta lämpligt. Men, frekvensen för bränder skulle kunna skilja sig framöver från hur det har sett ut tidigare. En anledning skulle kunna vara att invånarantalet har ökat. Det är därför viktigt att man är medveten om att sådana antaganden måste göras för att kunna beskriva risk. Därmed måste också systemet kunna hantera denna typ av professionella bedömningar på ett tydligt och strukturerat sätt.

Avslutande reflektion kring designkriterierna

Dessa sex designkriterier utgör ett första förslag på vad som kan vara rimliga utgångspunkter för en utvecklingsprocess. Det är viktigt att kriterierna inte är statiska eller slutgiltiga; de kommer med stor sannolikhet att justeras och förändras i det fortsatta arbetet. Men, som påpekats ovan, de fyller en viktig funktion i utvecklingsarbetet eftersom de tydliggör designens utgångspunkter och därmed blir de också något som olika aktörer kan resonera kring under arbetets gång. Är något av kriterierna mer eller mindre viktigt? Varför då? Ska något läggas till eller tas bort? Sådana frågor blir fruktbara att ställa under en utvecklingsprocess där det finns flera aktörer som har ett intresse av det utvecklade systemet. Om man inte har denna transparens rörande utgångspunkterna riskerar man att aktörerna har olika uppfattningar om vad syftet med systemet egentligen är och varför det slutliga systemet ser ut som det gör. Dessutom finns det starka skäl för att fortsätta utveckla vart och ett av kriterierna för att beskriva vad de faktiskt innebär (och vad de inte innebär). Det arbetet bör ske framöver under utvecklingsprocessen för systemet.

Operativ förmåga

Begreppet förmåga är vanligt förekommande i olycks- och krishanteringssammanhang¹³. Ordet har vanligtvis en positiv klang och det är vanligt att man strävar efter att *öka* sin förmåga. Men, trots att begreppet används mycket är det sällan det tydligt definieras. Exempelvis kan förmåga betyda något i stil med resurser när man i text skriver *en förmåga*, eller så ser man det som något man kan göra eller åstadkomma. Vi föreslår att operativ förmåga definieras som en aktörs *möjligheter att åstadkomma positiv effekt med avseende på det skyddsvärda, givet att en olycka har inträffat*. Detta är en bred definition, men den är trots det tydlig med att förmåga handlar om att åstadkomma något och att det viktiga är effekten med avseende på något som vi bryr oss om, det skyddsvärda. Dessutom innehåller definitionen det viktiga begreppet *möjligheter*.

Om man exempelvis har ökat sina *möjligheter* att skydda liv och hälsa innebär det visserligen att man har ökat sin förmåga, men det är inte samma sak som att man *alltid* kommer att kunna rädda liv, och inte heller att man *alltid* kommer att rädda *fler liv* än vad man gjorde tidigare. Eftersom förmåga syftar på våra möjligheter att göra något *då en olycka inträffar* handlar bedömningar av förmåga om framtiden. Fokus är alltså på våra möjligheter att i framtiden, det vill säga då en olycka inträffar, påverka ett händelseförlopp för att på så vis minska konsekvenserna med avseende på det skyddsvärda.

Detta sätt att definiera operativ förmåga innebär att *osäkerhet* får en central roll i begreppet. Osäkerhet innebär här att vi inte vet vad som kommer att hända i framtiden. Men, trots att vi inte med säkerhet kan veta vad som kommer att inträffa kan vi analysera och beskriva osäkerhet på ett sätt som gör det möjligt för oss att ändå agera förnuftigt innan de olyckor vi ska hantera har inträffat. Exempelvis kan vi ju inte veta om det kommer att inträffa fler än fem drunkningshändelser inom Räddningstjänsten Syds område nästa år, men vi kan vara ganska säkra på att så kommer att vara fallet eftersom vi under tidigare år har observerat betydligt fler händelser än så.

En viktig aspekt när det gäller operativ förmåga är att den är oberoende av om vi har analyserat den eller ej. Detta kan tyckas självklart: räddningstjänsten har möjlighet att påverka utgången av olika olycksförlopp oavsett om vi har en analys av förmågan eller ej. Det vi försöker uppnå genom vår analys är att beskriva förmågan på ett sätt som gör att vi kan använda beskrivningen som stöd när vi fattar olika beslut (se även nästa kapitel och Figur 4). Utan sådana beskrivningar är det svårare att väga in olika förändringars påverkan med avseende på den operativa förmågan i beslut.

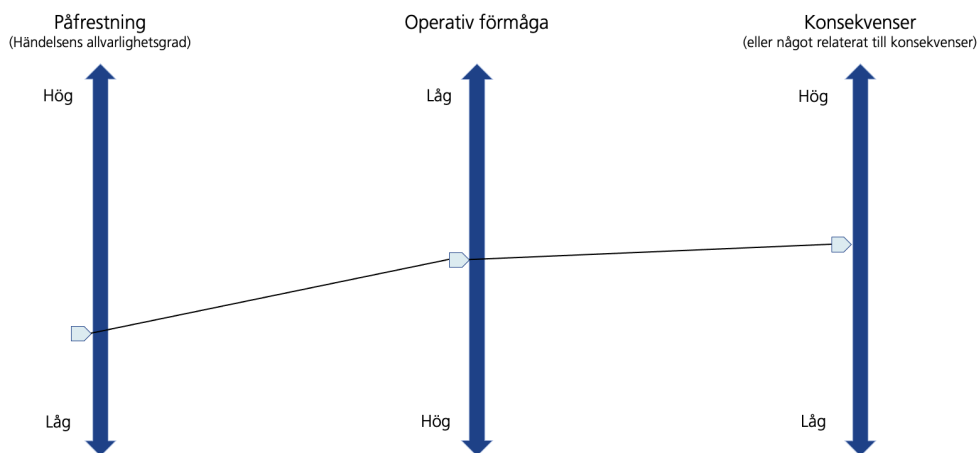
¹³ Se exempelvis Lindbom och Tehler (2020).

Relationen mellan påfrestning, operativ förmåga och konsekvenser

Att ha en hög operativ förmåga innebär att man har goda möjligheter att påverka konsekvenserna av olika typer av olyckshändelser, exempelvis bränder och trafikolyckor. Men, som vi påpekat ovan, så leder hög förmåga inte med säkerhet till små konsekvenser. Det finns andra faktorer som kan påverka utgången av olyckor, exempelvis olyckans allvarlighetsgrad.

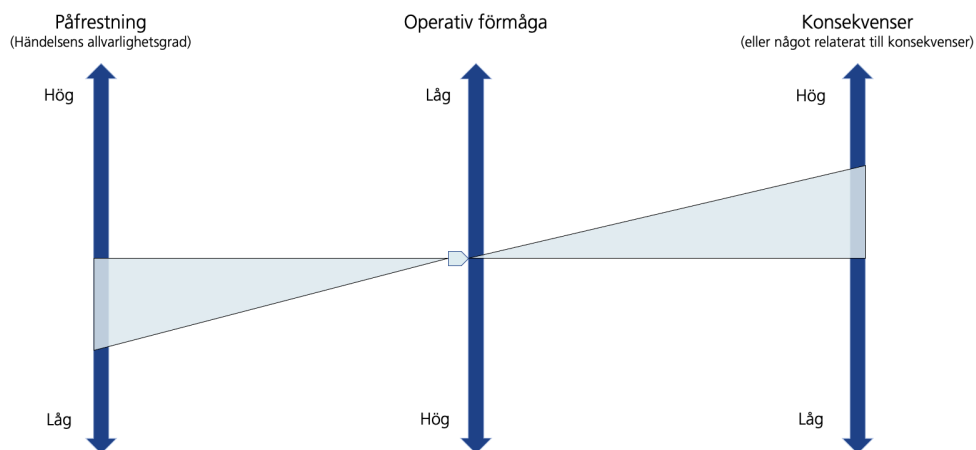
När räddningstjänsten får ett larm kan förutsättningarna för att lyckas skydda liv och hälsa, egendom och miljö se mycket olika ut. Det kan handla om allt från händelser som egentligen inte kräver någon större insats till händelser där räddningstjänstens insats knappt räcker till för att påverka utfallet. För att illustrera vad som avses kan man tänka sig ett larm om brand i byggnad. Det är stor skillnad på om räddningstjänsten då man kommer fram till byggnaden kan konstatera att branden är begränsad till ett mindre utrymme, säg ett soprum med direkt tillträde utifrån, eller om branden har spridit sig upp på vinden i ett flervåningshus och där den kan fortsätta sprida sig obehindrat. Även om räddningstjänstens resurser och kompetens är identiska vid de två bränderna så kommer möjligheterna att rädda liv och hälsa, egendom och miljö att vara helt olika.

Händelsens allvarlighetsgrad kan vi kalla för påfrestning och i enlighet med exemplet ovan kan händelser av samma olyckstyp innebära helt olika påfrestning. I Figur 2 illustreras relationen mellan påfrestning, operativ förmåga och konsekvenserna av en händelse. Där ser man att en viss påfrestning tillsammans med en viss operativ förmåga leder till vissa konsekvenser.



Figur 2. En beskrivning av relationen mellan påfrestning, operativ förmåga och konsekvenser vid en händelse. Illustrationen visar att en händelses allvarlighetsgrad kan vara mer eller mindre allvarlig (hög/låg), att den operativa förmåga kan vara mer eller mindre god (hög/låg) och att dessa faktorer tillsammans påverkar händelsens konsekvenser (hög/låg).

Det finns dock något som saknas i Figur 2, nämligen osäkerhet. När vi bedömer operativ förmåga kan vi aldrig veta exakt hur allvarliga de framtida händelserna kommer att vara (påfrestning), och även om vi visste det så skulle det ändå råda osäkerhet när det gäller vad konsekvenserna skulle bli. Detta betyder att det i vår figur finns osäkerhet både när det gäller påfrestning och när det gäller konsekvenser (givet en viss påfrestning och operativ förmåga). I Figur 3 illustrerar vi denna osäkerhet genom två koner. Anledningen till att vi inte illustrerar någon osäkerhet när det gäller den operativa förmågan är att osäkerheten när det gäller sådant som påverkar förmågan, förutom påfrestningens storlek, (exempelvis resurser, kompetens och antal brandmän) är betydligt mindre än osäkerheterna när det gäller de övriga två komponenterna i illustrationen.



Figur 3. Illustration av osäkerhet avseende påfrestning och konsekvenser.

Illustrationen visar att det råder osäkerhet när det gäller exakt hur allvarlig en händelse av en viss typ kommer att bli och att det också råder osäkerhet rörande konsekvenserna – även om man i princip vet exakt vilken operativ förmåga man har.

Figur 3 är en vidareutveckling av Figur 1. Den primära skillnaden är dock att exponering i Figur 1 också innefattar *hur många händelser som inträffar* (förutom hur allvarliga de är, det vill säga påfrestningen). Hur många händelser som inträffar syns inte i Figur 3 eftersom den illustrerar vad som kan hända vid ett tillfälle (en händelse).

Den centrala frågan är nu hur den operativa förmågan på bästa sätt kan beskrivas? Den stora svårigheten ligger i att beskriva osäkerhet, både när det gäller påfrestning och konsekvenser. I Kapitel 3 beskriver vi vårt förslag på hur detta skulle kunna gå till och i Kapitel 4 exemplifierar vi detta med avseende på två olyckstyper: brand i bostad och drunkning.

Kapitel 3.

Metod för analys av operativ förmåga

I detta kapitel föreslår vi hur en metod för analys av operativ förmåga kan se ut, givet designkriterierna som presenteras i Kapitel 2. Beskrivning innehåller dels förslag på definitioner av grundläggande begrepp, dels metoden som vi menar bäst uppfyller kriterierna. På ett övergripande plan är vår beskrivning just *en* metod, men vi presenterar också olika varianter på hur denna metod kan konkretiseras. Exempelvis kan metoden se lite olika ut beroende på olyckstyp. I nästa kapitel beskriver vi mer i detalj hur metoden kan tillämpas på olyckstyperna brand i bostad och drunkning.

Definitioner av begrepp

Eftersom många centrala begrepp kan definieras på olika sätt är det viktigt att vara tydlig med vilka definitioner som används när vi tar fram metoden. Vår rekommendation är att så långt som det är möjligt följa internationellt erkända definitioner enligt ISO-standarderna för riskhantering¹⁴ samt från Society for Risk Analysis (SRAs) ordbok¹⁵. En viktig anledning är att definitioner av begrepp utgör grunden för allt arbete och det är inte något som man bör ändra särskilt ofta. Och, då är det bra att utgå från definitioner som är generella och internationellt erkända.

Risk

Risk är ett sådant begrepp. Det finns otaliga definitioner av risk och även om man bara fokuserar på den svenska kontexten råder inte konsensus rörande hur risk bör definieras. Vi föreslår att man vid dimensionering av räddningstjänst definierar risk som:

¹⁴ ISO (2009).

¹⁵ SRA (2018).

Osäkerheten och allvarlighetsgraden med avseende på olika händelser och deras konsekvenser på något skyddsvärt.

På engelska: Risk refers to uncertainty about and severity of the events and consequences (or outcomes) of an activity with respect to something that humans value.¹⁶

Denna definition (eller varianter av den) är numera vanligt förekommande¹⁷. Den fungerar bra tillsammans med det som brukar beskrivas som det nya riskperspektivet och som utgör grunden för modern riskhantering. Speciellt fokuserar denna definition på osäkerheter snarare än sannolikheter. En vanlig uppfattning är att risk är sannolikhet multiplicerat med konsekvens. Men, enligt det nya riskperspektivet så utgör sannolikheter bara *ett* sätt av många att beskriva osäkerheter. Det nya riskperspektivet skiljer också på definitionen av begreppet (till exempel risk) och mätningen, beskrivningen eller analysen av, säg, risk. Risken kan vara densamma, men vår analys av den kan variera beroende på hur den genomförs. Detta återkommer vi till nedan.

Riskbeskrivning och exponering

Enligt LSO 3:8 ska en kommun ha ett handlingsprogram för räddningstjänst och i det programmet ska kommen ange:

1. de risker för olyckor som finns i kommunen och som kan leda till räddningsinsatser, och
2. förmågan att
 - a. genomföra räddningsinsatser för varje typ av sådan olycka,

Lagen klargör inte exakt hur kommunen ska ange detta, men det är rimligt att anta att punkt 2 handlar om att presentera en beskrivning av risk (med avseende på de skyddsvärden som lagen definierar) i kommunen.

Risk analyseras ofta genom att tre frågor besvaras:

- Vad kan hända (som kan skada det skyddsvärda)?
- Hur troligt är det?
- Vad blir konsekvenserna?

Detta är den så kallade risktripletten och svaren på frågorna utgör en riskbeskrivning.

¹⁶ Aven och Renn (2009).

¹⁷ Se exempelvis Tehler (2020).

Det är värt att notera att lagstiftningen skiljer mellan beskrivning av risk och beskrivning av förmåga. Men, eftersom dessa två begrepp är tätt kopplade till varandra kan det vara svårt att avgöra hur man ska separera dessa beskrivningar i praktiken. Ska exempelvis räddningstjänstens operativa förmåga påverka riskbeskrivningen? I så fall måste beskrivningarna enligt punkt 2 och 3 integreras. Ett annat alternativ vore att inte låta räddningstjänstens operativa förmåga påverka beskrivningen av risk. Men, detta kan leda till logiska svårigheter. Risk handlar om osäkerhet rörande händelser och deras konsekvenser med avseende på något som är skyddsvärt (till exempel liv och hälsa). Räddningstjänstens operativa förmåga påverkar konsekvenserna på liv och hälsa, och därmed borde en beskrivning av risk inkludera även en beskrivning av operativ förmåga.

Vårt förslag är att man hanterar detta pragmatiskt enligt det senare alternativet, men separerar beskrivningen av risk och beskrivningen av förmåga. Den inledande beskrivningen av risk (punkt 2) kan då genomföras utan att beskriva några detaljer rörande den operativa förmågan. Därefter (punkt 3) gör man en beskrivning av förmåga som också inkluderar delar av riskanalysen. I nästa kapitel exemplifierar vi hur detta kan gå till.

Detta tillvägagångssätt liknar det som illustreras i Figur 1. Beskrivningen av risk (enligt 2)) är ett sätt att beskriva exponeringen. I vårt fall handlar det alltså om att beskriva hur ofta kommunen exponeras för händelser av den typ vi för närvarande är intresserade av (exempelvis brand i bostad) och även vad dessa händelser kan tänkas leda till för konsekvenser. Dock beskrivs inte räddningstjänstens möjligheter att påverka konsekvenserna. När man sedan beskriver den operativa förmågan, beskriver man mer utförligt vilka möjligheter räddningstjänsten har att påverka konsekvenserna av händelserna.

Definition och beskrivning av operativ förmåga

I Kapitel 2 föreslår vi hur operativ förmåga bör definieras och beskrivas. Här fokuserar vi på varför just denna tolkning av förmåga är lämplig för att analysera och värdera operativ förmåga och att dimensionera räddningstjänst. Vi utgår då framförallt från det första designkriteriet: definitionen av förmåga, och speciellt beskrivningar av förmåga, måste lämpa sig för dimensionering med utgångspunkt i riskbild. Definitionen och beskrivningen måste också göra det möjligt att svara på frågor som handlar om huruvida skyddet är tillfredsställande och likvärdigt.

Utifrån vår tidigare genomgång av metoder för beskrivning av förmåga finns det i huvudsak tre kategorier av ytterligare tillvägagångssätt:

1. Att beskriva förmåga med utgångspunkt i resurser (brett tolkat) och tumregler.
2. Att beskriva förmåga genom ett index.
3. Att beskriva förmåga genom indikatorer.

Att beskriva förmåga med utgångspunkt i resurser skulle kunna innebära att man bestämmer sig för några lämpliga mått på förmåga och att man sedan beskriver förmåga utifrån dessa. Det skulle till exempel kunna vara antalet heltidsanställda brandmän. När det gäller värdering av förmåga skulle man då kunna ta fram tumregler för hur många eller hur mycket resurser en kommun bör ha givet en viss exponering. Ett exempel är att använda antalet invånare i en kommun som ett grovt mått på exponering och sedan bestämma sig för att en räddningstjänst måste ha ett visst antal resurser per 1000, 10 000, eller kanske 100 000 invånare. Detta sätt har klara praktiska fördelar eftersom det kommer att innebära snabba och enkla analyser som grund för dimensionering.

Men, några nackdelar med att beskriva förmåga på detta sätt är att systemet inte blir flexibelt. Det utgår också från att antalet eller mängden resurser är en bra indikation på den effekt räddningstjänsten har möjlighet att åstadkomma med avseende på att skydda det skyddsvärda. Att systemet inte är flexibelt innebär att förändringar i riskbild som inte har att göra med förändring i befolkningsmängd (eller det mått för exponering som man nu väljer att använda) inte speglas i räddningstjänstens förmåga. Tänk till exempel att det sker förändringar som innebär en väsentligt ökad trafikvolym genom en viss del av kommunen. Detta skulle kunna tänkas påverka exponeringen för allvarliga trafikolyckor trots att antalet invånare i kommunen inte påverkas. Enligt en sådan analys skulle det därmed inte finnas skäl att öka räddningstjänstens förmåga inom området.

Detta sätt att beskriva förmåga ger också dåliga förutsättningar för att *värdera* förmåga. Enligt LSO ska skyddet mot olyckor vara likvärdigt och tillfredsställande. Det enda sättet att avgöra huruvida skyddet är detta skulle vara att använda tumreglerna – uppfylls tumreglerna är skyddet per definition likvärdigt och tillfredsställande. Det ger alltså inte utrymme för mer detaljerade resonemang där den lokala riskbilden används som underlag för att komma fram till vilken operativ förmåga som behövs.

Det andra alternativa sättet att beskriva förmåga är med hjälp av ett index. Ett index är någon typ av sammanvägning av ett antal olika aspekter som anses viktiga för operativ förmåga. Skillnaden gentemot att definiera förmåga enligt det första alternativet är att ett index ger lite större möjligheter till flexibilitet. För att förklara vad vi menar använder vi ett fiktivt exempel för att illustrera detta. Tänk att vi definierar ett förmågeindex som en sammanvägning av tre aspekter: ledning, övning och resurser. Ledning handlar om hur man bedömer att en räddningstjänst kan leda räddningsinsatser. Övning handlar om mycket räddningstjänsten har övat på respektive olyckstyp. Resurser handlar om hur många resurser som finns tillgängliga, som exempelvis antal brandmän. Varje aspekt bedöms på en femgradig skala från 1) Mycket bristfälligt, till 5) Mycket bra. För att beräkna förmågeindexet viktas man de olika aspekterna på ett förutbestämt sätt som speglar uppfattningen om hur viktiga de olika aspekterna är i förhållande till varandra.

Antag exempelvis att vi betraktar Resurser (R) som dubbelt så viktigt som Ledning (L) och Övning (Ö). Då skulle vårt förmågeindex beräknas som $F_{\text{index}} = R \cdot 2 + L + Ö$. I vårt

fall blir indexet en siffra mellan fyra (om alla tre aspekter bedöms som ett) och tjugo (om alla tre aspekter bedöms som fem).

Anledningen till att förmågeindex kan vara mer flexibla än de tumregler som beskrevs ovan är att de tillåter avvägningar mellan de olika aspekterna. Detta betyder att samma förmåga (index) kan uppnås även om det finns skillnader i en specifik aspekt. Om en räddningstjänst av någon anledning blir av med resurser (R) så kan detta kompenseras genom att stärka övning (Ö) och/eller ledning (L). Sådana möjligheter att göra avvägningar mellan olika aspekter finns normalt inte då man fokuserar på tumregler gällande hur mycket resurser som måste finnas.

Det finns dock flera problem med denna typ av indexmetoder. För det första är det svårt att skapa tillförlitliga indexmetoder som kan mäta förmåga. En svårighet är hur man avgör nivån på de olika aspekterna (till exempel på skalan ett till fem). Ytterligare en svårighet är hur aspekterna ska vägas samman (i en ekvation) så att indexet motsvarar räddningstjänstens verkliga förmåga. Denna typ av index kan visserligen fungera i system som är förhållandevis enkla, som kan avgränsas och där det är tydligt vad indexvärdet betyder. Ett vardagligt exempel är då kvällstidningar betygssätter bilar enligt aspekterna ekonomi, körglädje och säkerhet. När det gäller räddningstjänstens operativa förmåga skulle det möjligtvis kunna gå att skapa denna typ av indexmetoder för enskilda olyckstyper. Men, även om man lyckades skapa flera sådana index är det svårt att använda dem för att värdera om skyddet i kommunen är likvärdigt och tillfredsställande. Indexen är också svåra att använda för djupare analyser av nyttan med olika investeringar och hur nyttan förhåller sig till kostnaden.

Det tredje alternativet är att beskriva förmåga med en indikatormetod. Skillnaden gentemot en indexmetod är att indikatormetoden inte innehåller någon tydlig sammanvägning av aspekterna. Metoden beskriver bara vilka aspekter som är viktiga, (till exempel resurser, ledning och övning), men ger inte någon vägledning rörande hur viktiga dessa är i förhållande till varandra. Resultatet av en sådan beskrivning blir därför svår att använda då man exempelvis vill jämföra förmågan med riskbilden för att avgöra om den operativa förmågan är tillfredsställande. Vidare kan man inte heller med denna typ av beskrivning göra några djupare analyser av hur möjligheten att skydda det som är skyddsvärt förändras om man, exempelvis, skulle investera i ny utrustning.

Utöver den definition och sätt att beskriva förmåga som vi förordar finns det alltså tre huvudsakliga alternativ. Men, alla tre alternativa sätt har avsevärda svagheter när det gäller att tydliggöra kopplingen mellan exponering (riskbild), räddningstjänstens resurser och organisation samt (konsekvenserna på) det skyddsvärda. I och med att denna koppling är otydlig är det svårt att använda sådana metoder för att dimensionera räddningstjänst.

Förslag på hur förmåga kan analysera och beskrivas

Innan vi gå vidare och beskriver hur operativ förmåga kan analyseras och beskrivas är det viktigt att etablera en tydlig koppling mellan att dimensionera räddningstjänst och operativ förmåga. Med *dimensionera räddningstjänst* avser vi en situation där man önskar avgöra om den nuvarande utformningen av räddningstjänsten (brett tolkat) är ändamålsenlig med avseende på den riskbild som finns, och/eller där man överväger förändringar av utformningen som kan påverka den operativa förmågan. En stor svårighet i sådana sammanhang handlar om att operativ förmåga är svår att värdera. Det är exempelvis svårt att avgöra om den operativa förmågan är tillräcklig, eller om kostnaden för inköp av ny utrustning är motiverad med tanke på ökningen av den operativa förmågan. Om vi kan värdera operativ förmåga blir det lättare att hantera denna typ av dimensioneringsproblem. Och, för att kunna värdera förmåga måste vi först kunna analysera och beskriva den.

Frågan vi nu står inför är alltså hur räddningstjänstens operativa förmåga, det vill säga dess möjligheter att åstadkomma positiv effekt med avseende på det skyddsvärda, ska analyseras så analysen kan användas för att värdera förmågan. I avsnittet *Dimensioneringsproblemet* har vi redan konstaterat att det skyddsvärda är människors liv och hälsa samt egendom och miljö. Räddningstjänsten har möjligheter att påverka utfallet av olika händelser så att konsekvenserna med avseende på dessa skyddsvärden blir mindre allvarliga än vad de annars hade blivit. Dessa möjligheter existerar oberoende av vår analys av förmåga och det är dessa faktiska möjligheter som vi kallar faktisk förmåga i Figur 2. Anledningen till att vi lägger till ”faktisk” i detta sammanhang¹⁸ är att vi vill tydliggöra skillnaden mellan faktisk förmåga och beskrivning av förmåga. Beskrivningen av förmågan är resultatet av en analys av den faktiska förmågan.

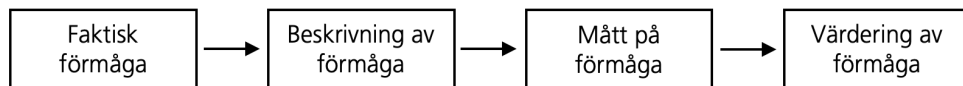
Att göra skillnad på faktisk förmåga och beskrivning av förmåga är centralt eftersom det understryker vikten av att försöka få vår beskrivning av förmåga att spegla den faktiska förmågan så bra som möjligt. Det tydliggör också att en dålig beskrivning av förmåga visserligen påverkar våra möjligheter att värdera förmåga, men den spelar ingen roll för vår faktiska operativa förmåga. Den är vad den är, oavsett hur väl vi lyckas beskriva den.

Skillnaden mellan faktisk förmåga och beskrivning av förmåga är analog med skillnaden mellan faktisk risk och beskrivning av risk¹⁹. En beskrivning av risk kan ibland vara omfattande och svår att använda. Därför använder man ofta så kallade *riskmått* för att presentera resultatet från en riskanalys och som underlag för riskvärdering. När det kommer till förmåga fungerar det på samma sätt. Analysen av den faktiska förmågan ger upphov till en beskrivning av förmåga som kan vara omfattande. Den behöver då

¹⁸ I Figur 1 kallas *faktisk förmåga* enbart *förmåga*.

¹⁹ Se exempelvis kapitel 3 i Tehler (2020).

förenklas och presenteras med någon typ av förmågemått. Dessa mått kan sedan användas för att värdera den operativa förmågan (se Figur 4).



Figur 4. Illustration av relationen mellan faktisk förmåga och värdering av (operativ) förmåga.

Figuren illustrerar att räddningstjänstens faktiska förmåga är utgångspunkten för vår analys av förmåga. Denna analys resulterar sedan i en beskrivning av förmåga som i sin tur ligger till grund för olika sätt att presentera förmåga. Förmåga kan presenteras genom olika mått och dessa används slutligen för att värdera förmåga.

Hur vi beskriver vår förmåga kan alltså variera mycket. Men oavsett hur vi går till väga måste vi svara på tre frågor:

- Vad kan hända, givet att en olycka har inträffat?
- Hur troligt är det, givet att olyckan har inträffat?
- Vad blir konsekvenserna?

Dessa frågor är mycket lika risktripletten²⁰ som vi introducerade tidigare. Skillnaden är att de frågor som vi besvarar i detta sammanhang förutsätter att en händelse (en olycka), som kan leda till skada med avseende på det skyddsvärda, *har* inträffat. Dessa tillägg i frågorna har man normalt sett inte i en riskanalys – den första frågan är då vanligtvis bara *Vad kan hända?*

För att kunna svara på frågorna behöver vi en så kallad *insatsmodell*. Detta är en modell som kopplar ihop den inledande händelsen, exempelvis brand i bostad, med de konsekvenser som vi är intresserade av. I vårt fall fokuserar vi kanske på skyddsvärdet *liv och hälsa* och väljer att beskriva konsekvenserna med hjälp av *antal omkomna*. I det här fallet skapar vi vår insatsmodell genom att ställa frågan: Vad är det som påverkar räddningstjänstens möjligheter att rädda liv i bostadsbränder? Det kan finnas många faktorer som påverkar. Ju fler vi tar med i vår insatsmodell, desto mer komplex och krävande blir vår analys. Vi måste alltså göra en avvägning mellan vad vi vill kunna beskriva och analysera med vår insatsmodell och hur mycket tid och resurser detta kommer att ta i anspråk. Vi vill inte ha en alltför enkel modell eftersom den då inte kommer att bli speciellt användbar. Beskrivningen av den faktiska förmågan skulle i ett sådant fall bli alltför grov. Men, vi vill samtidigt inte ha en alltför detaljerad modell eftersom det då kommer krävas mycket tid och resurser för att genomföra alla analyser som tar hänsyn till alla detaljer. Figur 5 illustrerar en generell insatsmodell som inleds med en inledande händelse som sedan kopplas ihop med ett antal faktorer (1, 2, ..., n) som bedöms vara viktiga för vilka konsekvenser som den inledande händelsen leder till. Någon eller några

²⁰ Se exempelvis kapitel 5 i Tehler (2020).

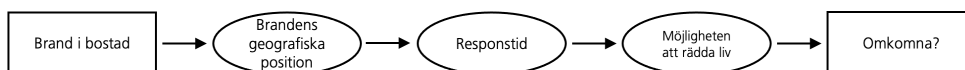
av faktorerna ska vara relaterade till det som räddningstjänsten gör i samband med en händelse.



Figur 5. Generell beskrivning av en insatsmodell.

En generell beskrivning av hur en insatsmodell ser ut. Den inleds med en inledande händelse, vilket motsvarar den olyckstyp som man fokuserar på. Därefter inkluderar man de faktorer som man bedömer har betydelse för konsekvenserna av händelsen. Konsekvenserna ska vara relaterade till det skyddsvärda.

I Figur 6 visar vi ett konkret exempel på en insatsmodell som är tillräckligt detaljerad för att ge användbara resultat, men som inte är så omfattande att den i praktiken blir omöjlig att arbeta med. Detta är också den modell som vi bygger vidare på och använder som exempel i nästa kapitel för att i detalj illustrera hur en analys av operativ förmåga kan genomföras. Modellen i Figur 6 visar att om en händelse av olyckstypen brand i bostad inträffar, så är brandens geografiska position viktig att inkludera i analysen eftersom den påverkar räddningstjänstens responstid²¹, vilken i sin tur påverkar räddningstjänstens möjligheter att faktiskt rädda någon ur branden, vilket i sin tur påverkar om någon omkommer.



Figur 6. Insatsmodell för olyckstypen brand i bostad.

Modellen illustrerar hur den inledande händelsen brand i bostad kopplas ihop med konsekvenserna (som speglar det skyddsvärda, liv och hälsa). Modellen visar att om en brand i bostad inträffar kommer brandens geografiska position att kunna påverka responstiden, som i sin tur påverkar räddningstjänstens möjligheter att rädda liv vid branden, vilket i sin tur påverkar om någon omkommer vid branden.

Med hjälp av insatsmodellen kan vi svara på den första frågan ovan, det vill säga vad som kan hända, givet att en olycka har inträffat. Svaret på frågan kommer att ha formen av ett antal scenarier. Varje scenario²² byggs upp av ett antal händelser, där den första händelsen alltid är den initierande händelsen, det vill säga brand i bostad i vårt exempel. Hur många scenarier man vill använda för att beskriva förmåga beror återigen på hur detaljerad analysen behöver vara för att vara användbar och hur enkel den måste vara för att inte kräva alltför mycket resurser. Frågan är hur många händelser man måste

²¹ Vi använder begreppet responstid i rapporten och med det avser vi anspänningstid och körtid, i enlighet med Jaldell, 2017.

²² Ibland gör man ingen skillnad på ett scenario och en händelse, men vi väljer här att betrakta ett scenario som uppbyggt av flera händelser. Definitionen av en händelse är enligt SRA Glossary: "the occurrence or change of a particular set of circumstances" (SRA, 2018).

använda för att beskriva osäkerheten med avseende på de olika faktorerna i insatsmodellen. Faktorn *brandens geografiska position* skulle exempelvis grovt kunna beskrivas med två händelser: *nära brandstationen* och *långt från brandstationen*. Man skulle behöva klargöra exakt vad *nära* och *långt från* betyder²³, men när man väl har gjort det skulle dessa två händelser kunna ingå i de scenarier som vi använder för att beskriva den operativa förmågan. I vår analys som vi presenterar i nästa kapitel har vi använt en mer detaljerad modell. Där delar vi in Räddningstjänsten Syds område i 1000 gånger 1000 kvadratmeter stora rutor och använder rutorna för att beskriva de scenarier som kan inträffa. Totalt används 1256 geografiska positioner (rutor) i just den modellen.

Genom att kombinera händelser som relaterar till alla faktorer i vår insatsmodell kan vi skapa de scenarier som tillsammans ger oss svaret på den första frågan: vad kan hända, givet att en olycka har inträffat? Dessa scenarier beskriver tillsammans en del av den osäkerhet som finns när det gäller vilka konsekvenserna som kan uppstå på grund av den inledande händelsen. Det är viktigt att notera att vårt förslag på metod för att analysera räddningstjänstens operativa förmåga inte innebär någon restriktion på hur omfattande eller enkla insatsmodellerna och scenariomodellerna kan vara. Det enda som krävs är att den inledande händelsen (vilken beror på olyckstyp) kan kopplas ihop med händelser som beskriver konsekvenserna. Detta innebär att man inledningsvis kan använda förhållandevis grova insatsmodeller och ett fåtal scenarier. Sedan kan man, om man vill, successivt förbättra och förfina dessa över tid. I Kapitel 5 beskriver vi hur detta kan ske i praktiken. Tabell 1 och 2 illustrerar hur scenariomodellerna kan se ut. Dels i det generella fallet (kopplat till Figur 5), dels i det specifika fallet med olyckstypen brand i bostad. Tabellernas rader motsvarar de scenarier som inkluderas i scenariomodellen.

Tabell 1. Illustration av en generell scenariomodell.

De tre första kolumnerna motsvarar en faktor var i insatsmodellen. Den sista kolumnen motsvarar konsekvenserna. Genom att kombinera händelser relaterade till de olika faktorerna kan man skapa ett antal scenarier. Hur många händelser och hur många scenarier beror på hur detaljerad scenariomodell som behövs.

Faktor 1	Faktor 2	Faktor n	Konsekvenser
Händelse 1:1	Händelse 2:1	Händelse n:1	K1
Händelse 1:1	Händelse 2:1	Händelse n:2	K2
Händelse 1:1	Händelse 2:2	Händelse n:1	K3
Händelse 1:1	Händelse 2:2	Händelse n:2	K4
Händelse 1:2	Händelse 2:1	Händelse n:1	K5
...	...	...	...

I Tabell 1 syns att antalet kolumner motsvarar antalet faktorer i insatsmodellen, plus en kolumn för konsekvenserna. Dessutom framgår att de tre faktorerna som illustreras (1, 2, och n) är kopplade till två händelser per faktor som kan kombineras på flera olika sätt för att ge upphov till ett antal scenarier, det vill säga raderna i tabellen. Händelse

²³ Beskrivningen av vad som räknas som, exempelvis, nära brandstationen måste vara tillräcklig för att passera det så kallade clarity-testet. Se sidan 53 i Tehler (2020).

1:1 är den första händelsen kopplad till den första faktorn, Händelse 1:2 är den andra händelsen kopplat till den första faktorn, och så vidare.

Tabell 2 visar scenariomodellen för brand i bostad och åskådliggör att faktorerna responstid, samt möjligheten att rädda liv endast beror av i vilken ruta branden inträffar (faktorn geografisk position). I insatsmodellen antar man alltså att om man vet i vilken ruta en brand uppstår så vet man också responstid och därmed också hur stora räddningstjänstens möjligheter att rädda liv är. Eftersom en ruta är en kvadratkilometer kan responstiden självklart skilja *inom* rutan. Men, detta är inte något man tar hänsyn till i denna enkla insatsmodell.

Möjligheten att rädda liv beskrivs med en sannolikhet, $P(\text{rädda})$. Detta är en sannolikhet som man kan bedöma genom studier av räddningstjänstens tidigare insatser. I nästa kapitel beskriver vi sambandet mellan responstid och sannolikheten att en person räddas i en bostadsbrand i mer detalj. Notera också att konsekvenserna av de olika scenarierna bara beskrivs på två sätt: räddad och omkommer. Detta innebär att man i modellen inte gör skillnad på om det är en eller flera personer som räddas eller omkommer i branden. Huruvida detta är ett rimligt antagande avgörs i slutändan återigen av hur man ser på avvägningen mellan en mer detaljerade insatsmodeller och scenariomodeller och den tid och resurser man måste lägga på analysen. Om det är vanligt med flera omkomna vid bostadsbränder finns det kanske skäl att förfinna modellen, men om detta är förhållandevis ovanligt kan man välja att behålla den grova.

Tabell 2. Illustration av scenariomodell för brand i bostad.

Geografisk position	Responstid	Möjlighet att rädda liv	Konsekvenser
Ruta 1	5 minuter	$P(\text{rädda}) = 0,65$	Räddar
Ruta 1	5 minuter	$P(\text{rädda}) = 0,65$	Omkommer
Ruta 2	6 minuter	$P(\text{rädda}) = 0,60$	Räddar
Ruta 2	6 minuter	$P(\text{rädda}) = 0,60$	Omkommer
Ruta 3	7 minuter	$P(\text{rädda}) = 0,56$	Räddar
...	...	...	...

Något som kan spara mycket tid vid analys av operativ förmåga är om man kan automatisera scenarioanalysen. Detta är vad vi har gjort i de analyser som vi beskriver i nästa kapitel. Vi har automatiserat scenarioanalysen genom att skriva algoritmer som använder sig av insatsstatistik från Räddningstjänsten Syd tillsammans med data från SCB, samt öppen geografisk information²⁴. Detta tillvägagångssätt kan spara mycket tid. Vid en eventuell praktisk implementering av metoden rekommenderar vi att det i stor utsträckning sker automatisering.

²⁴ Data kommer från © OpenStreetMaps bidragsgivare, <https://www.openstreetmap.org/>

Förslag på hur förmåga kan värderas

För att en *analys* av operativ förmåga ska bli riktigt användbar bör den utformas så att den stödjer en *värdering* av förmåga. Det sätt som vi har beskrivit ovan, det vill säga användning av en insatsmodell och en scenariomodell, är utformat för att enkelt kunna användas på det här sättet.

Att värdera handlar i detta fall exempelvis om att avgöra om den operativa förmågan är tillräcklig (eller tillfredsställande), alternativt avgöra vilket av flera beslutsalternativ som bör väljas för att stärka den operativa förmågan. Vi skiljer alltså på *beskrivningen och analysen* av förmåga och *värdering* av förmåga.

En analys och beskrivning av förmåga består av ett antal scenarier med tillhörande konsekvenser (kopplat till ett eller flera skyddsvärden) och en uppskattning av hur troligt scenariot är, givet att den initierande händelsen inträffat. Detta resultat motsvarar det som vi har kallat scenariomodell, men med tillägget att man också inkluderar information om hur troligt scenariot är. Konkret blir detta ytterligare en kolumn med titeln sannolikhet²⁵ i tabeller av den typ som visas i Tabell 1 och Tabell 2. Då har man besvarat de tre frågorna: Vad kan hända, givet att en olycka har inträffat?; Hur troligt är det, givet att olyckan har inträffat?; och Vad blir konsekvenserna? Detta är en beskrivning av den operativa förmågan och utgör alltså resultatet av en analys av förmåga.

Nästa steg är att ta fram något eller några mått på förmåga som kan användas för värdering (se Figur 4). Det finns flera möjliga mått, och de hänger samman med olika sätt att värdera operativ förmåga. Det finns två övergripande tillvägagångssätt för att värdera förmåga: det *nyttobaserade* och det *rättighetsbaserade*. Tillvägagångssätten överensstämmer med de som används för att värdera risk.

När det kommer till risk utgår det rättighetsbaserade tillvägagångssättet från att det är möjligt att fastställa en gräns för hur hög risken får bli. Om risken överskrider gränsen måste riskreducerande åtgärder vidtas. Motsvarigheten när det gäller operativ förmåga är att det finns en gräns för hur låg den operativa förmågan får bli. Under den gränsen måste man göra något åt saken. Ett nyttobaserat tillvägagångssätt bygger å andra sidan på att operativ förmåga ska ökas så länge fördelarna med en sådan ökning överstiger nackdelarna. Fördelarna av en ökning av den operativa förmågan har att göra med den riskreduktion som ökningen ger. Nackdelarna har ofta att göra med ekonomiska kostnader för förändringen som leder till den ökade förmågan.

Tillvägagångssätten kan användas antingen var för sig, eller tillsammans, för att värdera operativ förmåga utifrån en analys och beskrivning av förmåga. Dessutom finns det flera typer av mått på operativ förmåga som kan användas för värdering, både när det

²⁵ Man kan använda andra sätt än sannolikheter för att beskriva osäkerhet. Vi rekommenderar dock att man använder sannolikheter eftersom det underlättar arbetet med att ta fram olika förmågemått.

gäller rättighetsbaserade och nytto-baserade tillvägagångssätt. I återstående sidor av detta kapitel presenterar vi övergripande dessa olika mått, och i nästa kapitel presenterar vi konkreta exempel på hur det skulle kunna se ut.

Rättighetsbaserade kriterier

Rättighetsbaserade kriterier för att värdera risk och förmåga innebär att man fastställer gränser för hur hög risken får vara, respektive hur låg den operativa förmågan får vara. Dessa gränser kan vara utformade på olika sätt beroende på vilket mått på risk eller förmåga som används. Några av de vanligaste är måtten på risk är individrisk, förväntade konsekvenser och FN-kurvor.

I dagsläget finns inga fastställda gränser och det kan därför vara svårt att strikt använda sig av rättighetsbaserade kriterier. Om man skulle fastställa sådana nivåer idag, så skulle det kunna innebära att räddningstjänstens förmåga helt plötsligt är för låg, utifrån de gränser som sätts. Men, även om man inte inför strikta rättighetsbaserade kriterier för operativ förmåga skulle man kunna utnyttja de mått på risk (eller operativ förmåga) som normalt förknippas med rättighetsbaserade kriterier. Ett sådant mått är individrisk.

Individrisk är ett mått på den risk som en enskild individ utsätts för. Det finns flera individriskmått, exempelvis platsspecifik individrisk och aktivitetsspecifik individrisk²⁶. För att värdera räddningstjänstens operativa förmåga skulle ett eller flera individriskmått kunna vara användbara. Exempelvis skulle medelindividrisken med avseende på att invånarna i en eller flera kommuner omkommer till följd av brand i bostad kunna användas som ett mått. Detta mått skulle kunna definieras som sannolikheten att en slumpvis vald invånare omkommer i en bostadsbrand under ett år.

Individrisken beror dock inte bara på den operativa förmågan utan också på riskexponeringen, det vill säga hur ofta vi förväntar oss att bränder i bostäder uppstår. Om exponeringen minskar genom att man exempelvis blir bättre på att förebygga bostadsbränder, så kommer individrisken att minska trots att den operativa förmågan är densamma. Trots detta kan individrisk ändå vara ett bra sätt att beskriva risk och operativ förmåga. Detta mått kräver att insats- och för den aktuella olyckstypen kompletteras med en bedömning av hur ofta sådana händelser förväntas inträffa.

Vill man enbart fokusera på effekten av räddningstjänstens operativa förmåga så kan man beräkna den reduktion av individrisken som räddningstjänsten åstadkommer genom sin operativa förmåga. Detta kan göras antingen genom att fokusera på individrisken, beräknad enligt proceduren som vi har beskrivit ovan, eller genom att fokusera på den *betingade* individrisken. Betingad individrisk i exemplet med bostadsbrand är

²⁶ Se Tehler (2020) för mer detaljer om olika sätt att beskriva individrisk.

sannolikheten att räddningstjänsten inte räddar en specifik individ i en bostadsbrand givet att individen inte kan utrymma själv eller räddas på annat sätt.

Eftersom denna sannolikhet troligtvis skiljer sig åt mellan olika individer i en kommun skulle man kunna använda den betingade *medel*individriska. Den skulle kunna definieras som medelvärdet av den betingade individriska i kommunen. Om exempelvis hälften av en kommuns invånare utsätts för en betingad individrisk på 0,6 och den andra hälften för en betingad individrisk på 0,4, så är den betingade medelindividriska 0,5 om man antar att sannolikheten att en specifik individ i kommunen utsätts för ett brandscenario av denna typ är lika för alla individer.

Betingade medelindividriska skulle kunna beräknas för alla olyckstyper där räddningstjänsten har möjlighet att rädda liv. Det enda man behöver för att kunna göra dessa beräkningar är insats- och scenariomodeller som beskriver konsekvenserna som huruvida någon omkommer.

Nyttobaserade kriterier

I stället för att utgå från gräns för när risk eller operativ förmåga är för hög respektive för låg kan man utgå från ett nytto-baserat angreppssätt. Detta innebär att man alltid ska välja det alternativ som maximerar den förväntade nyttan. Grovt betyder detta att så länge riskreduktionen som kan åstadkommas genom en ökning av den operativa förmågan väger tyngre än de kostnader som förknippas med ökningen så ska man öka förmågan. De nytto-baserade kriterierna är intuitivt rimliga – det handlar hela tiden om att väga för- och nackdelar med olika alternativ mot varandra.

De vanligaste typerna av nytto-baserade analyser inom riskområdet är kostnads-nyttanalys och kostnads-effektanalys. De bygger på att man kan beräkna den förväntade nyttan (eller förväntade konsekvensen) med avseende på det skyddsvärda för olika alternativa åtgärder. Om man analyserar och beskriver operativ förmåga på det sätt som vi förespråkar är detta inte svårt att göra. Däremot är det omöjligt om man använder indikator- eller indexmetoder för att beskriva och analysera operativ förmåga.

Det går alltså alldeles utmärkt att använda den beskrivning av förmåga som blir resultatet av att använda den metod vi förespråkar som underlag till ett mått på förmåga som är möjligt att använda i kostnads-nyttanalyser. Ett sådant mått på förmåga är just förväntade konsekvenser.

Kapitel 4.

Exempel på analyser

I föregående kapitel har vi rekommenderat att definiera operativ förmåga som räddningstjänstens möjligheter att åstadkomma positiv effekt med avseende på det skyddsvärda. Vi har också konstaterat att en analys av den operativa förmågan bör beskriva olika händelseutvecklingar som kan inträffa då räddningstjänsten utför en insats, vilka konsekvenserna då bedöms bli, samt hur troligt det är. Sådana analyser kan göra på flera sätt. De kan vara allt från mycket grova analyser som bara inkluderar ett eller två scenarier, till mycket omfattande analyser med hundratals scenarier. I detta kapitel exemplifierar vi hur operativa förmåga kan analyseras för två olyckstyper. För varje olyckstyp visar vi både en förenklad (grov) och en mer detaljerad analys.

Brand i bostad

Vårt första exempel handlar om olyckstypen brand i bostad. Vi kommer att avgränsa analysen till skyddsvärdet liv och hälsa, och beskriver konsekvenserna i termer av omkomna. Det första steget i analysen att etablera en modell för vad som påverkar konsekvenserna i just detta fall (brand i bostad, liv och hälsa, omkomna). Det är också viktigt att dessa aspekter är relevanta från ett förmågeperspektiv. I både den förenklade och i den detaljerade analysen väljer vi en förhållandevis enkel modell som bara består av responstiden och huruvida räddningstjänsten lyckas undsätta en person som är i behov av räddning. Observera att vi i vår beskrivning antar att det har uppstått en brand i en bostad och att en eller flera personer är i behov av undsättning. Anledningen till att vi gör denna avgränsning är att i händelseutvecklingar där det inte finns ett behov av räddning (personen har kanske tagit sig ut på egen hand) så har räddningstjänstens agerande inte någon effekt på det skyddsvärda. Vi är alltså bara intresserade av de scenarier där räddningstjänsten kan göra skillnad.

Utifrån detta antagande analyserar vi räddningstjänstens operativa förmåga genom att identifiera ett antal scenarier som kan inträffa vid brand i bostad-insatser. Den första faktorn som vi tar med när vi skapar scenarierna är var branden uppstår. Det är här som skillnaden mellan den förenklade och den detaljerade analysen uppstår.

I texten som följer börjar vi med att beskriva den förenklade analysen i sin helhet, och därefter presenterar vi den mer detaljerade analysen.

Analys av förmåga – förenklad analys

I den förenklade analysen antar vi att det bara finns två områden i kommunen där det bor människor (A och B)²⁷. I det område som ligger längst från brandstationen (B) bor tusen personer och responstiden är femton minuter. Område A, med två tusen personer ligger närmast brandstationen med responstiden fem minuter.

Vi gör ett antagande att sannolikheten för att en brand uppstår i område A respektive B är proportionell mot antalet personer som bor där (detta är ett antagande vi skulle kunna justera senare om vi har skäl att misstänka att det inte stämmer). Detta innebär att sannolikheten för att det brinner i område A, givet att en bostadsbrand har uppstått är $2/3$. För område B är sannolikheten $1/3$.

Eftersom område A ligger närmare brandstationen än B är det rimligt att anta att sannolikheten för att räddningstjänsten kan undsätta personer som är i behov av räddning innan de omkommer i branden är högre i område A än i område B. Frågan är bara hur mycket större.

För att bedöma detta kan vi utgå från insatsstatistik. I statistiken kan vi se insatser där någon har omkommit, men också insatser där räddningstjänsten har räddat personer vid brand i bostad. Om man för varje sådan insats också har information om responstiden går det att uppskatta hur mycket responstiden påverkar sannolikheten för lyckad räddning. Just den här typen av analys har genomförts av Marcus Runefors²⁸ som del av hans forskning. Figur 7 illustrerar ett tydligt samband mellan responstid och sannolikheten för att en person i behov av räddning faktiskt räddas av räddningstjänsten.

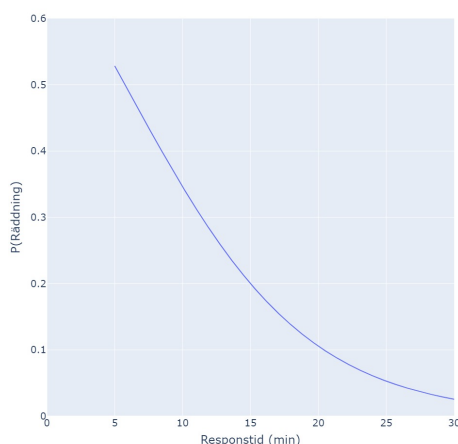
Figur 7 visar att sannolikheten att räddas från en brand är 0,58 om responstiden är fem minuter och 0,22 om den är femton minuter²⁹. Detta innebär att vi kan skapa en enkel modell av olika scenarier som kan inträffa då en bostadsbrand uppstår. Figur 8 presenterar en sådan scenariomodell där potentiella scenarier beskrivs utifrån huruvida det finns personer i behov av räddning eller ej. För scenarier i vilka det inte finns någon person att rädda från branden, finns inga skäl att beskriva scenarierna eftersom det är en analys av räddningstjänstens operativa förmåga. Om det inte finns några personer

²⁷ I den mer detaljerade analysen delar vi istället upp kommunen i områden som är en kvadratkilometer stora.

²⁸ Se exempelvis Runefors (2020).

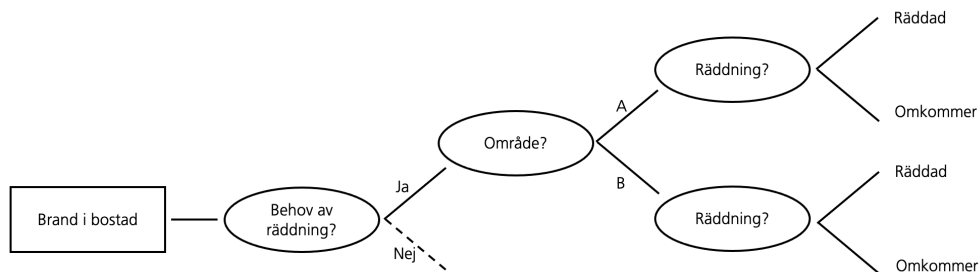
²⁹ Man bör inte tolka dessa siffror som att de ger uttryck för någon sanning om framtiden. Men, det är den bästa uppskattningen av sannolikheten som vi för tillfället förfogar över. Och, att vi anger en sannolikhet med två decimaler ska inte ses som en indikation på att det inte finns osäkerheter.

att rädda så kan inte räddningstjänsten åstadkomma någon effekt med avseende på det skyddsvärde som vi fokuserar på i analysen (liv och hälsa).



Figur 7. Sannolikhet för livräddning.

Grafen illustrerar sannolikheten för att räddningstjänsten räddar en person i behov av räddning vid brand i bostad som funktion av responstiden. Sambandet är hämtat från Runefors (2020). Det är möjligt att använda insatsstatistik från Räddningstjänsten Syd för att förbättra modellen i Figur 7, vilket vi diskuterar vidare i Kapitel 5. Här nöjer vi oss dock med att använda detta generella samband.



Figur 8. Scenariomodell för brand i bostad.

Figuren illustrerar en enkel scenariomodell som beskriver olika händelseutvecklingar vid brand i bostad.

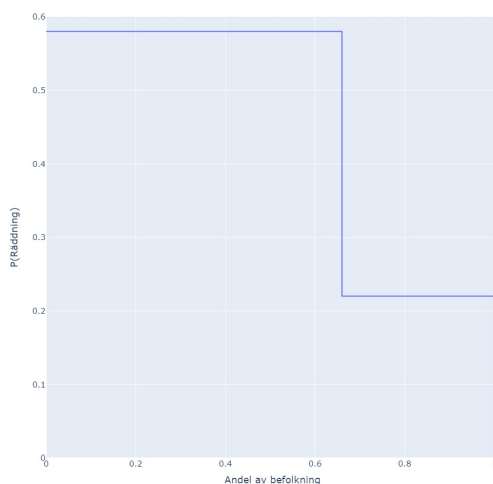
Vi skulle kunna använda insatsstatistik från en kommun eller från nationell nivå för att skatta dels hur ofta det faktiskt uppstår bränder i bostäder, det vill säga den inledande händelsen i vår modell, dels hur ofta det i sådana händelser finns behov av räddning. Om vi gjorde det skulle vi ha tillräckligt med information för att beskriva hur ofta de olika scenarierna i modellen bedöms inträffa. Denna information skulle då i sig utgöra en beskrivning av räddningstjänstens operativa förmåga (med avseende bostadsbränder och med fokus på liv och hälsa).

Det kan bli många scenarier i en sådan beskrivning vilket kan göra informationen svår att överblicka. Därför behöver man ofta förenkla och presentera informationen genom att beräkna olika mått på förmåga. På samma sätt brukar man först beskriva risk med hjälp av ett antal scenarier, deras konsekvenser, samt hur troliga de är. Utifrån denna information kan man sedan beräkna olika riskmått.

Ett mått på förmåga som skulle kunna vara användbart är sannolikheten att räddningstjänsten kan rädda en specifik individ från brand, givet att en brand har uppkommit och att individen är i behov av räddning. Eftersom vi fokuserar på brand i bostad skulle vi kunna anta att individerna befinner sig i hemmet. Och, eftersom vår modell av scenarier som kan inträffa (Figur 8) är förhållandevis enkel, så finns det bara en faktor som påverkar denna sannolikhet: vilket område som en individ bor i. Vår förenklade analys inkluderar bara två områden (A och B) och därför är det relativt enkelt att beräkna denna sannolikhet för alla individer som bor i kommunen. Sannolikheterna att rädda 1) någon av de 2000 individer som bor i område A och 2) någon av de 1000 individer som bor i område B blir 0,58 respektive 0,22 (givet att brand har uppkommit och att individen är i behov av räddning).

Denna information kan presenteras grafiskt i ett diagram, se Figur 9. Den horisontella axeln i diagrammet visar andelen av befolkningen i kommunen. När man tolkar diagrammet är det andelen i befolkningen som har störst sannolikhet att räddas av Räddningstjänsten som avses. Det betyder att grafen i diagrammet alltid kommer att börja högt (den andel av befolkning som har störst sannolikhet att bli räddade) för att sedan sjunka (den sista delen av grafen visar den andel av befolkningen som har lägst sannolikhet att räddas). Utifrån detta kan vi tolka vår förenklade analys som att räddningstjänsten kan undsätta $\frac{2}{3}$ av befolkningen med sannolikheten 0,58 och $\frac{1}{3}$ av befolkningen med sannolikheten 0,22.

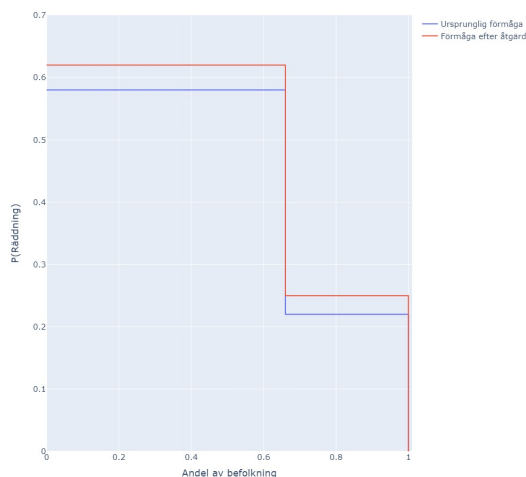
Diagrammet kan användas för att beskriva räddningstjänstens operativa förmåga med avseende på bostadsbrand. Hög förmåga innebär en kurva som ligger högt så långt ut till höger i diagrammet som möjligt. Detta betyder att sannolikheten att räddningstjänsten kan undsätta en specifik individ är hög för en stor andel av invånarna i kommunen. Motsatsen är en kurva som ligger lågt hela vägen längs den horisontella axeln. Detta motsvarar en räddningstjänst som har små möjligheter att undsätta någon i kommunen. Om situationen är extrem och räddningstjänsten inte har möjlighet att undsätta någon alls i kommunen vid en brand i bostad, så blir resultatet en rät linje längs den horisontella axeln.



Figur 9. Räddningstjänstens operativa förmåga i en fiktiv kommun.

Diagrammet visar resultatet av en analys av räddningstjänstens operativa förmåga ett mått på räddningstjänstens operativa förmåga med avseende på bostadsbränder.

Med hjälp av den här typen av diagram kan man också visa vilken förmågeökning som skulle kunna åstadkommas om man genomförde någon slags förmågehöjande åtgärd. Antag, exempelvis, att det finns en åtgärd som skulle kunna minska responstiden med en minut. Hur skulle den operativa förmågan då påverkas? Självklart skulle den öka, men frågan är hur mycket. Detta kan vi enkelt analysera med hjälp av den modell som vi har skapat. Det enda vi behöver göra är att ändra responstiderna som vi använde för att analysera den nuvarande förmågan och ersätta dem med tider som är en minut snabbare. Det innebär alltså att responstiden till område A blir fyra minuter och till område B fjorton minuter. Resultatet av detta blir i sin tur en något högre sannolikhet för lyckad räddning i de båda områdena: 0,62 i område A och 0,25 i område B. Notera att ökningen av sannolikheten för räddning är större i område A (från 0,58 till 0,62) än i område B (från 0,22 till 0,25). Detta beror på att sambandet mellan sannolikheten för att rädda någon i en brand och responstiden inte är linjärt, se Figur 7. Figur 10 illustrerar skillnaden mellan den nuvarande förmågan och den förmåga som räddningstjänsten skulle kunna uppnå om de minskade responstiderna med en minut.



Figur 10. Räddningstjänstens operativa förmåga före och efter åtgärd.

Diagrammet illustrerar skillnaden mellan den operativa förmågan utan åtgärd (ursprunglig förmåga, blå linje) och med en åtgärd som innebär att responstiden kortas med en minut (röd linje).

Analys av förmåga – detaljerad analys

I föregående delkapitel redovisade vi en förenklad analys och använde ett fiktivt exempel. Anledningen är att en motsvarande analys för en verklig kommun lätt kan bli svåröverskådlig – speciellt då man väljer att inkludera fler detaljer.

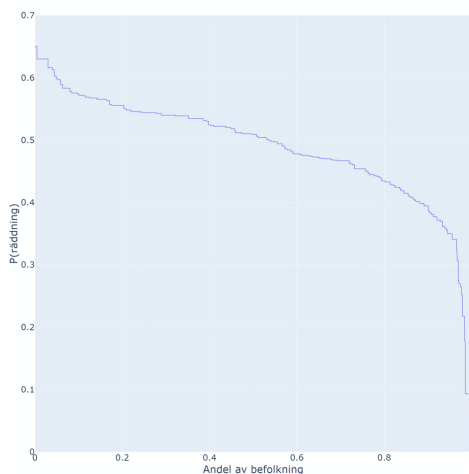
Nu går vi vidare med att visa hur mer detaljerade analyser kan genomföras. Principiellt tillämpar vi samma procedur som ovan, men istället för att endast dela in kommunen i två områden (A och B) så använder vi en uppdelning av kommunen i rutor som är en kvadratkilometer stora. För varje sådan ruta har vi hämtat information från SCB om hur många människor som bor där. Vi utgår alltså från mer detaljerad information om hur befolkningen är fördelad i kommunen, snarare än ett grovt antagande med två områden.

I den detaljerade analysen använder vi också mer detaljerad information för responstiden till varje ruta. I den förenklade analysen antog vi att responstiderna till respektive område (A och B) var fem respektive femton minuter. Nu använder vi istället insatsstatistik från Räddningstjänsten Syd. Insatsstatistiken ger oss information om varje insats som har klassificerats som brand i byggnad i händelserapporten. För varje sådan insats redovisar händelserapporten responstiden. Eftersom det inträffar ett stort antal sådana insatser i Räddningstjänsten Syds område förstår man intuitivt att mängden information att hantera blir stor. Vi har därför automatiserat arbetet.

En algoritm går automatiskt igenom alla insatser som har klassificerats som brand i byggnad och kopplar dem till respektive ruta som är en kvadratkilometer stor. Utifrån

detta kan vi uppskatta responstiden till var och en av rutorna i kommunen. Om det har gjorts flera insatser till en viss ruta beräknar algoritmen medelvärdet på responstiden³⁰. Skulle det inte finnas insatsstatistik och responstider för brand i bostad till en viss ruta skulle man kunna komplettera materialet med körtidsanalyser för att på så sätt få fram responstider till samtliga rutor i kommunen. Genom denna procedur genererade vi den information som behövs för att producera motsvarande Figur 9, fast i det detaljerade fallet.

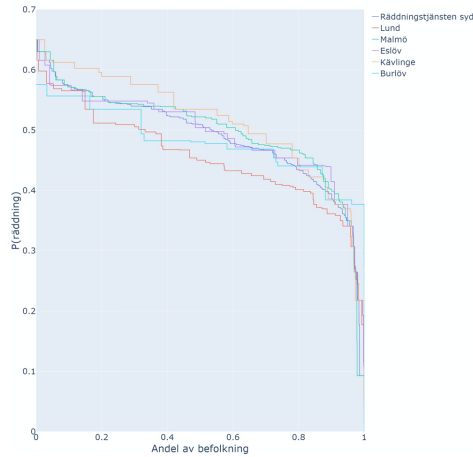
I arbetet med det här exemplet har vi använt oss av insatsstatistik från Räddningstjänsten Syd (Burlöv, Eslöv, Kävlinge, Lund och Malmö) samt Arjeplog, Gällivare, Karlshamn, Västervik och Ydre. Även de senare fem kommunerna inte ingår i Räddningstjänsten Syd använder vi dem här för att kunna illustrera variationen i operativ förmåga mellan olika kommuner. Figur 11 beskriver den övergripande operativa förmågan i Räddningstjänsten Syd (ej uppdelad per kommun), och i Figur 12 syns resultaten för respektive kommun i samma diagram.



Figur 11. Illustration av Räddningstjänsten Syds operativa förmåga för brand i bostad.

Grafen visar med vilken sannolikhet *eller mer* som räddningstjänsten kan rädda en viss andel av befolkningen från en brand i bostad. Att analysen är mer detaljerad jämfört med analysen som utgör grunden för Figur 9 syns i antalet "trappsteg" i grafen. Varje sådant steg motsvarar ett scenario i modellen. I denna modell finns över 1200 scenarier, medan den grova analysen (Figur 9) endast baseras på två scenarier.

³⁰ Detta är ett val vi har gjort i vår modell. Man kan tänka sig andra sätt att vikta olika responstider, till exempel att använda mediantiden.



Figur 12. Jämförelse av räddningstjänstens operativa förmåga i Räddningstjänsten Syds medlemskommuner.
Graferna illustrerar räddningstjänstens operativa förmåga med avseende på brand i bostad för var och en av kommunerna Malmö, Lund, Eslöv, Kävlinge och Burlöv. Graferna visar med vilken sannolikhet *eller mer* som räddningstjänsten kan rädda en viss andel av befolkningen från en brand i bostad.

Vi vill här passa på att påminna om vad vi tog upp i Kapitel 3: Vi skiljer på räddningstjänstens *faktiska förmåga*, vår *analys* (beskrivning) av denna förmåga, samt olika *mått* på operativ förmåga som analysen (beskrivningen) kan utgöra underlag för. Utifrån vår analys av de möjliga scenarierna, hur troliga de är och vad deras konsekvenser blir så kan vi presentera förmåga som ett antal olika mått. Det sätt som vi presenterar i diagrammen är ett sätt.

Ett annat skulle kunna vara *betingad medelindividrisk*. Detta mått skulle vi kunna definiera som, det något omständliga, sannolikheten att en slumpmässigt vald individ i kommunen inte kommer att undsättas av räddningstjänsten vid en brand i bostaden, givet att brand har uppkommit och personen inte kan utrymma av egen kraft (eller med hjälp av någon annan än räddningstjänsten). Detta motsvaras av $1 - P(\text{räddning})$, det vill säga det omvända i förhållande till figurerna ovan. I Tabell 3 presenteras dessa medel-individrisker med avseende på brand i bostad för Räddningstjänsten Syd och för de övriga fem kommunerna.

Tabell 3. Betingade medelindividerisker.

Tabellen presenterar den betingade medelindividerisken med avseende på brand i bostad i Räddningstjänsten Syd samt i fem andra kommuner.

Kommun	Betingad medelindividerisk
Räddningstjänsten Syd	0,51
Arjeplog	0,63
Gällivare	0,55
Karlshamn	0,61
Västervik	0,57
Ydre	0,67

Värdering av operativ förmåga

I förra kapitlet beskrev vi relationen mellan analys och värdering av operativ förmåga. För att illustrera resonemanget antar vi här att brand i bostad är det enda som vi beaktar när vi värderar räddningstjänstens operativa förmåga. Detta är självklart missvisande eftersom räddningstjänsten har fler uppgifter utöver att undsätta människor vid bostadsbränder. Men, för att illustrera hur en analys skulle kunna användas för att värdera operativ förmåga tjänar olyckstypen brand i bostad ändå som ett bra exempel. Nedan presenterar vi olika tillvägagångssätt för att värdera förmåga för det här exemplet.

Nyttobaserade kriterier

Kostnads-nyttanalyser skulle kunna användas för värdering av förmågan och för att avgöra om en specifik investering för att öka den operativa förmågan är motiverad med tanke på de kostnader den medför. Modellen som vi hittills har använt skulle då behöva kompletteras med hur ofta de scenarier som innebär att det finns behov av räddningstjänstens livräddande insatser inträffar per år. Detta skulle kunna åstadkommas på flera sätt. Ett enkelt sätt är att räkna hur många bostadsbränder som har resulterat i att någon har omkommit, och vid hur många tillfällen räddningstjänsten har räddat någon från bostadsbränder under de senaste åren. Dessa antal dividerar man sedan med antalet år som informationen kommer från. Resultatet blir en bedömning av hur många gånger per år som händelseutvecklingar där räddningstjänsten har en möjlighet att göra skillnad (alltså kan påverka huruvida någon omkommer eller ej) förväntas uppstå. I Figur 8 motsvaras detta av grenen *ja* som går från *behov av räddning*?

Om man gör en bedömning av denna frekvens och sedan utnyttjar de bedömningar som vi redan har gjort rörande hur sannolikt det är att räddningstjänsten kan rädda någon, givet en viss responstid, så går det att beräkna de förväntade konsekvenserna per år uttryckt i antal omkomna (på grund av bostadsbränder). De förväntade konsekvenserna per år utgör ett mått på operativ förmåga (ju lägre desto bättre).

Ovanstående beräkning motsvarar hur systemet ser ut idag, det vill säga med den nuvarande operativa förmågan. Genom att göra samma beräkning för en situation där man tänker sig en genomförd åtgärd så kan man beräkna reduktionen av de förväntade konsekvenserna (uttryckt som antal omkomna per år) som åtgärden ger upphov till. Denna reduktion kan sedan användas för att värdera hur mycket ökningen av den operativa förmågan är värd, uttryckt i monetära termer. Detta är ett sätt att beskriva nyttan med åtgärden och denna nytta jämförs sedan med åtgärdens kostnader.

Vi använder ett fiktivt exempel för att illustrera hur man kan genomföra en enkel kostnads-nyttoanalys med hjälp av analysen av operativ förmåga som vi har presenterat här. Antag att Räddningstjänsten Syd vill utvärdera en åtgärd som bedöms kunna reducera responstiden med trettio sekunder. Vi börjar med att bedöma hur ofta scenarier som innebär att någon omkommer eller räddas av räddningstjänsten vid en bostadsbrand inträffar³¹. I Räddningstjänsten Syds område bor runt 5,4 procent av Sveriges befolkning. Om vi antar att frekvensen för allvarliga bostadsbränder är proportionell mot befolkningsstorleken så kan vi använda nationell statistik för att göra en grov uppskattning av hur många allvarliga bostadsbränder som förväntas inträffa i Räddningstjänsten Syds område.

En allvarlig brand är i detta sammanhang en brand som antingen resulterar i att räddningstjänsten räddar någon från branden (det vill säga, utan räddningstjänstens ingripande hade personen med största sannolikhet omkommit), eller att någon omkommer. Det är svårt att bedöma hur ofta sådana bränder inträffar, men Runefors³² har genomfört den bästa studien kring detta som vi har kunnat hitta. I studien går han igenom i princip samtliga³³ händelserapporter från de bränder som rapporterades under 2017 för att avgöra hur ofta som räddningstjänsten faktiskt hade räddat någon³⁴. Resultatet av studien pekar på att vid 42 insatser kunde räddningstjänsten rädda någon från brand. Samtidigt omkom 88 personer i bostadsbränder under det året. Om vi antar att förhållandet mellan insatser med dödsfall och insatser där räddningstjänsten räddar någon i Räddningstjänsten Syd liknar detta förhållande så borde det inträffa ungefär sju allvarliga bostadsbränder per år i Räddningstjänsten Syds område. Vid fem av dessa sju omkommer någon och vid två av bränderna räddar räddningstjänsten personen som är i behov av räddning³⁵.

³¹ Detta skulle man kunna undersöka mer i detalj genom att använda information från Räddningstjänsten Syd. Här nöjer vi oss dock med en grov bedömning som bygger på nationella data.

³² Runefors (2020).

³³ Antalet insatser som inte var med i studien var mycket lågt, endast omkring två procent.

³⁴ Runefors definition av att rädda någon är att åtminstone en person hade blivit allvarligt skadad eller dött om räddningstjänsten hade anlänt till branden trettio minuter senare.

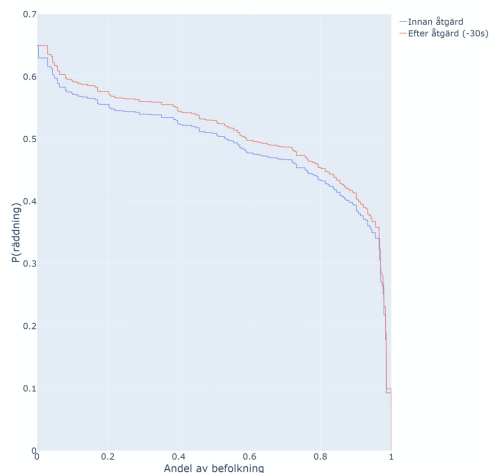
³⁵ Vi antar här att det alltid är en person (och inte fler) som antingen omkommer eller räddas av räddningstjänsten.

Som tidigare beskrivit kan vi använda detaljerad information om responstider för att bedöma den betingade medelindividriska i Räddningstjänsten Syds område. Nu kan vi multiplicera den betingade medelindividriska (som vi tidigare beräknade till 0,51, se Tabell 3) med den uppskattade frekvensen för allvarliga bostadsbränder. Vi får då en frekvens på ungefär 3,5 per år. Detta är alltså en bedömning av hur ofta bostadsbränder där någon omkommer inträffar i någon av kommunerna Burlöv, Eslöv, Kävlinge, Lund och Malmö. Denna bedömning är något lägre än om vi bara hade bedömt frekvensen för dödsbränder med hjälp av hur stor befolkningen i det aktuella området är i förhållande till Sveriges befolkning. Då blir bedömningen omkring 4,5 bostadsbränder per år då en person omkommer³⁶. En möjlig förklaring till att vi nu får en något lägre skattning av denna frekvens är att möjligheterna för Räddningstjänsten Syd att undsätta någon (i en bostadsbrand) är något bättre än genomsnittet i Sverige.

Det är viktigt att komma ihåg att vi uppskattar frekvensen för dödsbränder (i bostäder) i Räddningstjänsten Syds område utifrån den nationella statistik som ingår i Runefors studie. Det hade självklart varit mycket bättre att använda specifik insatsstatistik från Räddningstjänsten Syd för att göra detta, eftersom vi då inte behöver ta hänsyn till hur representativ den nationella statistiken är för det här specifika fallet.

Men, tillvägagångssättet för en kostnads-nyttoanalys av en åtgärd som förbättrar den operativa förmågan är dock detsamma. För att kunna göra en sådan analys måste vi först bedöma åtgärdens effekt. Vi antar i detta exempel att det finns en åtgärd som kan reducera responstiden (för alla insatser) med trettio sekunder. Genom att göra om vår analys, fast med reducerad responstid, skapar vi en variant av Figur 11, som vi presenterar i Figur 13. Vi kan då jämföra nuläget med vad som skulle kunna vara fallet om åtgärden implementerades.

³⁶ I båda beräkningarna justerar vi inte för befolkningsökningen mellan 2017 och 2021. Gör man det borde frekvenserna vara något högre.



Figur 13. Räddningstjänsten Syds operativa förmåga före och efter åtgärd.

Diagrammet illustrerar skillnaden mellan den operativa förmågan *utan* åtgärd (blå linje) och *med* en åtgärd som innebär att responstiden kortas med trettio sekunder (röd linje).

Vi kan också beräkna det efter åtgärden förväntade antalet bränder där någon omkommer. Om vi för enkelhetens skull antar att det bara omkommer en person vid varje dödsbrand i bostäder så kan vi värdera ökningen av den operativa förmågan i monetära termer. Vi behöver då anta ett monetärt värde på ett statistiskt liv, och det finns en stor variation kring vilket värde som används i olika kontexter³⁷. I detta exempel använder vi fyrtio miljoner kronor. Värdet på ett statistiskt liv multiplicerar vi sedan med den reduktion av dödsbrandsfrekvensen som åtgärdens förväntas åstadkomma (omkring 0,14 dödsbränder per år). Resultatet blir cirka 5,6 miljoner kronor per år ($40\,000\,000 \cdot 0,14$). En grov analys ger alltså vid handen att en reduktion av Räddningstjänsten Syds responstid med trettio sekunder kan betraktas som likvärdigt med 5,6 miljoner kronor per år.

Det går också bra att använda analysen av den operativa förmågan för att genomföra kostnads-effektanalyser. I så fall sätter man upp ett mål för det man vill åstadkomma. Ett mål kan exempelvis vara att reducera den genomsnittliga individrisken i kommunen med, säg tio procent. Därefter används beskrivningen av den operativ förmågan för att analysera de åtgärder som finns tillgängliga för att nå målet. Den åtgärd med vilken man kan uppnå målet till lägst kostnad är enligt denna typ av analys den åtgärd man bör implementera. Genom en kostnads-effektanalys kan man också beräkna vilken åtgärd som ger störst ökning av operativ förmåga per krona (som investeringen kostar).

³⁷ Se exempelvis MSB (2012).

De nytto-baserade kriterierna kan vara svåra att koppla till kravet på tillfredsställande skydd enligt LSO. Ett sätt att se på tillfredsställande skydd, i detta fall alltså räddningstjänstens operativa förmåga, skulle kunna vara att skyddet anses tillfredsställande om det inte går att finna åtgärder som kan öka förmågan ytterligare på ett kostnadseffektivt sätt (alltså där åtgärden kostar mindre än värdet av den ökning av förmåga som den åstadkommer). Men, ett bättre alternativ är troligtvis att använda de nytto-baserade kriterierna i kombination med någon typ av rättighetsbaserade kriterier.

Rättighetsbaserade kriterier

Rättighetsbaserade kriterier för värdering av risk utgår från att man på något sätt kan etablera en gräns för hur hög risken får bli. Denna gräns får inte överstigas, vilket innebär att man måste implementera riskreducerande åtgärder tills risken understiger gränsen (eller är lika hög som den). Om man översätter detta resonemang till att handla om operativ förmåga skulle det innebära att man etablerar en gräns för under vilken den operativa förmågan inte får sjunka. Frågan är då bara vilket mått på operativ förmåga som man ska använda för att etablera denna typ av gräns. Med utgångspunkt i en analys av operativ förmåga i enlighet med det angreppssätt som presenteras i denna rapport finns det flera mått som skulle kunna användas.

Ett mått som förekommer i riskhanteringssammanhang och som skulle kunna användas även för att värdera operativ förmåga är individrisk. Individrisk kan definieras på flera sätt. En definition är plats-specifik individrisk som brukar användas som riskmått i samband med farlig industriell verksamhet. Individrisk definieras då som sannolikheten att en oskyddad hypotetisk person, som står på samma geografiska position under ett år, omkommer på grund av den aktuella riskkällan³⁸.

I vårt fall skulle vi kunna definiera individrisk med avseende på bostadsbränder som sannolikheten att en specifik individ omkommer i en bostadsbrand under ett år. För att skatta denna sannolikhet skulle vi kunna använda oss av olika mer eller mindre avancerade modeller av olika scenarier. Vi skulle exempelvis kunna ta hänsyn till individens ålder eller andra faktorer som kan tänkas påverka konsekvenserna. Den modell av scenarier som vi hittills har använt är dock betydligt grövre. Där tar vi endast hänsyn till responstiden. Huruvida detta är tillräckligt eller ej går vi inte in på här. Det beror helt enkelt på hur detaljerade analyser man vill kunna genomföra. Det viktiga i detta arbete är att det tillvägagångssätt för dimensionering av räddningstjänst som vi rekommenderar är tillräckligt flexibelt för att kunna inkludera fler faktorer i analysen, om det finns behov av det.

I vårt exempel med bostadsbränder innebär det att vi kan bedöma individrisker för alla individer som bor i en av de kvadratkilometer stora rutorna. Individrisken i en sådan

³⁸ På engelska kallas detta localized individual risk (LIRA). Se exempelvis Johansen och Rausand (2012).

ruta skulle i så fall bli densamma för alla individer som bor där³⁹. För att exemplifiera detta använder vi samma antagande som vi använde för att illustrera det nytto-baserade tillvägagångssättet ovan, det vill säga att frekvensen för insatser vid bostadsbränder där någon dör och/eller där räddningstjänsten räddar någon i Räddningstjänsten Syds område är ungefär sju per år. Då vårt område har omkring 554 000 invånare så innebär detta att sannolikheten för att en specifik individ utsätts för denna typ av scenario är i storleksordningen $7 / 554\,000 = 0,000013$ per år (eller annorlunda uttryckt, en gång på cirka 80 000 år).

Men, även om en individ utsätts för denna typ av scenario så innebär det inte att personen med säkerhet omkommer. Räddningstjänsten Syd kan göra skillnad. För att ta hänsyn till Räddningstjänsten Syds operativa förmåga kan vi utnyttja att vi ovan konstaterade att den betingade medelindividriska var 0,51. Detta innebär att medelindividriska (inte betingad) borde vara omkring $0,000013 \cdot 0,51 = 0,000006$ per år, (mot-svarande en gång på 155 000 år). Risken för en specifik individ är alltså mycket låg. Notera dock att medelindividriska inte säger något om de invånare som utsätts för de högsta riskerna. Det skulle kunna vara så att även om medelindividriska är förhållandevis låg så finns det individer som utsätts för mycket hög individrisk. Detta är en anledning till att medelindividriska troligtvis inte är ett lämpligt riskmått om man inte kompletterar det med andra mått.

Ett kompletterande sätt skulle kunna vara att fokusera på individen med den högsta individrisken och på något sätt bestämma en gräns för hur hög den individrisken får bli. Detta tillvägagångssätt kan dock bli problematiskt av flera skäl. För det första är det inte enkelt att etablera denna typ av gräns; vilket värde för individrisken ska man välja, och varför? Ett annat skäl är att det finns andra åtgärder som påverkar individrisk med avseende på bostadsbrand och som inte har att göra med räddningstjänstens operativa förmåga, exempelvis brandvarnare. Detta betyder att individrisk kan ge en felaktig bild av det totala skyddet och den operativa förmågan. Om räddningstjänsten exempelvis genomför en omfattande och lyckosam kampanj för att allmänheten ska installera (och underhålla) brandvarnare i hemmet skulle detta kunna påverka individrisken. Men, det är ju inte räddningstjänstens operativa förmåga som har åstadkommit denna reduktion. Detta illustrerar att individrisk kan vara ett alltför omfattande mått om målet är att det enbart ska spegla operativ förmåga. Men, möjligtvis är denna invändning, det vill säga att måttet omfattar mer än bara operativ förmåga, inte så allvarlig. Man kan exempelvis tolka begreppet tillfredsställande som att kommunen ska se till så att ingen individ i kommunen utsätts för en alltför hög olycksrisk (i detta fall från bränder i hemmet)

³⁹ Eftersom vår modell av olika scenarier är förhållandevis grov så antar vi att sannolikheten att en specifik individ drabbas av ett sådant scenario (per år) är lika för alla invånare. Men, om vi exempelvis har skäl att tro att vissa grupper av invånare i större utsträckning kommer att utsättas för scenariot så går det att göra modellen mer detaljerad och ta hänsyn till detta.

oavsett om det sker genom att upprätthålla en hög operativ förmåga eller genom förebyggande arbete.

Men, även om så är fallet kvarstår problemet med att individrisken kan variera mycket inom en kommun. Antag att man bestämmer sig för att lägga gränsen för när individrisken är för hög på en nivå som ligger i linje med vad de flesta invånare utsätts för idag. Detta skulle troligtvis innebära att man vore tvungen att satsa mycket stora resurser för att minska individrisken för de individer som har den högsta. Bara genom att studera Figur 7 ser man att om responstiden är längre än trettio minuter så är sannolikheten att räddningstjänsten ska kunna undsätta en individ som inte kan bli räddad på annat sätt mycket liten. Om responstiden däremot är mycket kort kan denna sannolikhet vara i storleksordningen 0,6 till 0,65. Det betyder att om de personer som bor längst bort från brandstationen inte ska utsättas för en väsentligt högre individrisk än de som bor nära en station så måste de skyddas med effektiva förebyggande åtgärder. Dessa bör i så fall vara så pass effektiva att de kan kompensera för skillnaden i räddningstjänstens operativa förmåga; antingen genom att ungefär halvera sannolikheten för att det överhuvudtaget uppkommer en brand, eller genom en åtgärd som innebär att cirka hälften av de bränder som annars hade hotat individens liv inte gör det.

Likvärdigt skydd

Förutom att syftet med LSO är att åstadkomma ett tillfredsställande skydd för människors hälsa, egendom och miljö framgår också att ambitionen är ett likvärdigt skydd mot olyckor. Att avgöra vad som är ett likvärdigt skydd är inte lätt. Man skulle kunna resonera på samma sätt som ovan, det vill säga att man utgår från att likvärdigt innebär att individrisken för invånarna ska vara *liknande*. I så fall måste man bestämma sig för hur stor variation som man accepterar innan skyddet betraktas som icke likvärdigt och med utgångspunkt i det arbeta för att komplettera skyddet för de individer som utsätts för den största individrisken så att den blir likvärdig med övriga individers. Dessutom måste man bestämma sig för om man vill beakta fler aspekter än bara huruvida människor omkommer i bränder eller ej (liv). Exempelvis kan det vara relevant att också ta med allvarliga skador (hälsa) samt ekonomiska och miljömässiga konsekvenser. Detta kan man göra med samma tillvägagångssätt som vi har använt för liv och hälsa (med fokus på omkomna). Men, man måste då bestämma sig för hur man ska beskriva konsekvenserna av olika scenarier. Hur ska man exempelvis uppskatta egendomsskador, eller skador på miljö vid bränder? Dessutom måste man kunna få information om dessa skador i samband med insatser. Annars är det svårt att göra någon analys.

Forskningslitteratur om riskhantering i olika sammanhang, exempelvis kopplat till olyckor, fokuserar mycket mer på begreppet tillfredsställande än på likvärdigt. De sätt att värdera risk och skydd som vi har beskrivit under föregående avsnitt handlar på ett eller annat sätt om att ge vägledning när det gäller om risknivån i ett system är acceptabel eller ej (det vill säga tillfredsställande). Antingen sker det med hjälp av de så kallade nytto-baserade principerna eller så använder man rättighetsbaserade principer. Men, när

det gäller vad som är likvärdigt finns inte samma mängd litteratur att utgå från. Därför finns inte heller lika tydliga sätt att beskriva och mäta likvärdighet. I den här rapporten föreslår vi dock hur man skulle kunna göra för att mäta och beskriva likvärdighet med avseende på skydd mot olyckor som bygger på en analys av operativ förmåga.

Vårt förslag utgår från att man har analyserat räddningstjänstens operativa förmåga på det sätt som vi förespråkar i denna rapport. Vi antar alltså att man för varje typ av händelse som man vill beskriva sin förmåga för (exempelvis brand i bostad och trafikolycka) har en modell av vad som kan hända. Det innebär alltså att man har en beskrivning av vad som kan hända när den typen av olycka inträffar och vad som kan påverka skadan med avseende på det skyddsvärda. Vårt förslag på hur operativ förmåga med avseende på brand i bostad kan beskrivas är just en sådan modell. Den modellen ger oss möjlighet att bedöma individrisken för kommunens invånare. Vi skulle alltså kunna jämföra individrisker för att se hur likvärdiga de är. Men, LSO fokuserar inte på *individrisk* när det kommer till likvärdighet utan på *skydd*. Skyddet ska alltså vara likvärdigt.

Detta kan tolkas som att den *riskreduktion* som åstadkoms av olika typer av skydd ska vara likvärdig. Om vi bara fokuserar på räddningstjänstens operativa förmåga skulle det kunna innebära att sträva efter att den ska vara likvärdig med avseende på alla kommunens invånare. Detta är dock en alltför snäv avgränsning eftersom LSO fokuserar på allt skydd, även det förebyggande. Men, vi kan ju trots denna avgränsning bestämma oss för att försöka beskriva hur likvärdig skyddet som räddningstjänsten står för via sin operativa förmåga är. Och, i så fall blir det relevant att fokusera på den reduktion av individrisk som räddningstjänsten åstadkommer. En beskrivning av detta finns redan i och med vår analys som resulterade i Figur 11 och Figur 12. Där illustreras sannolikheten att räddningstjänsten kan rädda en individ givet att individen inte kan rädda sig själv (eller räddas av någon annan) i en bostadsbrand. Om detta kompletteras med en bedömning av hur ofta dessa situationer uppstår kan man bedöma hur mycket räddningstjänsten reducerar olika individers individrisk. Men, det kan trots detta vara svårt att avgöra hur likvärdig denna reduktion är. Därför föreslår vi att man kan använda ett mått som är nytt i det här sammanhanget.

Inspiration till detta nya mått hämtar vi från ekonomisk litteratur. Den italienska statistikern Corrado Gini föreslog i början av 1900-talet att inkomstskillnader skulle beskrivas med hjälp av något som kommit att kallas ginikoefficienten⁴⁰. Detta är ett mått på spridningen när det gäller inkomst i ett land eller i en någon annan grupp av människor. Om koefficienten är noll innebär det en maximal jämlik fördelning av inkomsterna i landet – alla tjänar lika mycket. Om den istället är ett (eller mycket nära ett) innebär det att en person har alla inkomster i landet.

När det gäller skydd av invånarna i en kommun och när vårt fokus är på räddningstjänstens operativa förmåga byter vi ut inkomst mot riskreduktion. En maximalt jämlik

⁴⁰ Se Gini (1921).

fördelning av skyddet som kommunen förser invånarna med skulle då innebära att individrisken för samtliga invånare reducerades exakt lika mycket. Detta är självklart orealistiskt eftersom det i princip skulle innebära att alla invånare måste bo på samma avstånd från en brandstation. Å andra sidan är en maximalt ojämlik fördelning av skyddet också osannolik. Då är det bara en (eller ett mycket litet antal) individer som räddningstjänsten kan undsätta vid en brand.

För att förklara hur ginikoefficienten kan beräknas för det skydd som invånarna i ett geografiskt område erhåller från räddningstjänsten är det enklast att tänka sig en kurva i ett diagram. Diagrammets horisontella axel visar andelen av invånarna i området (från noll, det vill säga, ingen till ett, det vill säga alla). Diagrammets vertikala axel visar andelen av riskreduktionen som räddningstjänsten åstadkommer för invånarna. Kurvan, som kallas Lorenz-kurva, ritas genom att man börjar med de invånare som har den *lägsta* reduktionen av individrisken (i det ekonomiska exemplet motsvaras detta av de invånare som har de lägsta inkomsterna). I vårt fall är detta individer som bor långt från en brandstation. Kurvan skapas genom att summera andelen av den totala riskreduktionen som individerna erhåller och successivt lägga till fler och fler individer tills man har räknat alla. När alla individer har inkluderats så har man kommit till den övre högra punkten i diagrammet, det vill säga man har räknat hundra procent av individerna och hundra procent av den totala riskreduktionen som individerna åtnjuter som ett resultat av räddningstjänstens operativa förmåga.

Kurvan kommer att ha en form som gör den lätt att tolka. Om kurvan är en rät linje mellan punkterna (0,0) och (1,1) innebär det en maximal jämlik fördelning, det vill säga ginikoefficienten är 0. Om kurvan i stället löper horisontellt från punkten (0,0) nästan ändå fram till slutet på den horisontella axeln (andel av befolkningen) och sedan stiger brant upp till (1,1) är ginikoefficienten nära 1.

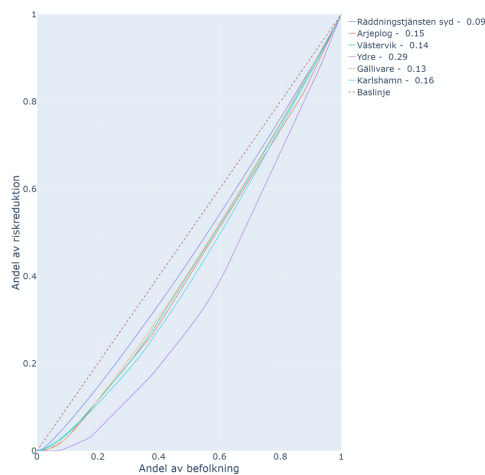
I Figur 14 illustrerar vi hur detta kan se ut för våra exempelkommuner. Där syns att Räddningstjänsten Syd har en förhållandevis låg ginikoefficient: 0,09. Detta ser man också genom att studera kurvorna i diagrammet. Räddningstjänsten Syds kurva ligger mycket nära det som kallas baslinjen, vilket motsvarar en rät linje i diagrammet och alltså en ginikoefficient som är 0. Man kan å andra sidan se att låga ginikoefficienter inte är någon självklarhet när det gäller räddningstjänst. Ydre har exempelvis en ginikoefficient på 0,29.

Att olika kommuner har olika ginikoefficienter är inte så överraskande och man ska inte använda dessa för att jämföra räddningstjänsternas arbete med att skydda invånarna. Dels eftersom det finns annat än bara operativ förmåga som påverkar invånarnas skydd (exempelvis förebyggande åtgärder), dels därför att skillnader i operativ förmåga till stor del beror på geografi. I en glesbygdskommun är det oerhört mycket svårare att åstadkomma ett likvärdigt skydd enligt det mått och resonemang som har förts här. Detta innebär självklart inte att räddningstjänstens arbete med att skydda invånarna är

sämre i en sådan kommun. Skillnaden beror ju till största delen på hur kommunen ser ut rent geografiskt.

Men, trots detta kan måttet på likvärdighet användas av enskilda räddningstjänster. Exempelvis kan man följa förändringar över tid för att se eventuella trender. Kanske utvecklas kommunen och räddningstjänsten i en riktning som innebär ett mindre likvärdigt skydd och då kan det vara relevant att överväga åtgärder för att kompensera.

Vår rekommendation till Räddningstjänsten Syd och ägarkommunerna är att inte fästa någon större vikt vid denna typ av utvärdering av likvärdighet när det handlar om konkreta frågor som rör dimensionering av räddningstjänst. Men, vi föreslår att måtten används för långsiktig uppföljning av situationen inom det geografiska området. Vill man arbeta med specifika åtgärder för att förbättra likvärdighet kan denna typ av mått användas. Fördelen med det angreppssätt som vi förordar i denna rapport är att det underlag som behövs för att kunna skapa denna typ av mått på likvärdighet redan finns i analysen av operativ förmåga. Därmed är det enkelt att bedöma ginikoefficienter och Lorenz-kurvor på det sätt som har beskrivits ovan, om behovet finns.



Figur 14. Lorenz-kurvor och ginikoefficienter för Räddningstjänsten Syd och fem andra kommuner.

Kurvorna illustrerar hur likvärdig riskreduktionen som räddningstjänsten åstadkommer genom sin operativa förmåga är. Baslinjen, med ginikoefficient = 0, motsvarar en maximalt jämlig fördelning av riskreduktionen.

Drunkning

Den andra olyckstypen som vi använder för att exemplifiera vår metod är drunkning. Underlaget i form av tidigare insatser är dock betydligt mindre omfattande när det gäller drunkning jämfört med brand i bostad. Under de tre år (2018, 2019, 2020) från

vilka vi har tillgång till insatsstatistik har det inträffat 71 drunkningshändelser inom Räddningstjänsten Syds område. Det statistiska underlagets begränsade omfattning gör analysen av operativ förmåga för drunkning mer osäker jämfört med analysen av operativ förmåga för brand i bostad.

Analys av operativ förmåga

Vi inleder analysen av Räddningstjänsten Syds operativa förmåga avseende drunkning på samma sätt som för brand i bostad; vi utgår från Figur 5 och skapar en insatsmodell för olyckstypen. Denna modell påminner om den modell vi använde för brand i bostad. Till exempel är den geografiska positionen och dess påverkan på responstiden viktig. I Figur 15 illustreras insatsmodellen.

Vi har återigen valt att fokusera på liv och hälsa och konsekvenserna av drunkningshändelser beskrivs som huruvida någon omkommer. Att tiden från händelsens inledning till dess att räddningstjänsten kan undsätta personen är viktig även vid drunkning är självklart; sambandet mellan tid under vattnet och överlevnadschans är starkt enligt den forskning på området som vi har tagit del av⁴¹. Det finns även andra faktorer som påverkar överlevnadschansen, exempelvis om drunkningen sker i salt- eller sötvatten och vattnets temperatur. Sådana faktorer skulle man kunna lägga till i insatsmodellen vid ett senare tillfälle om man bedömer att de behövs för någon typ av frågeställning som man vill besvara med hjälp av analysen.



Figur 15. Insatsmodell för olyckstypen drunkning.

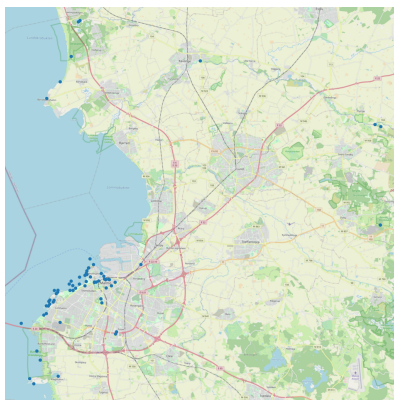
Modellen illustrerar hur den inledande händelsen drunkning kopplas ihop med konsekvenserna (som speglar det skyddsvärda: liv och hälsa). Modellen visar att vid en drukningshändelse kommer drunkningens geografiska position att kunna påverka responstiden, som i sin tur påverkar räddningstjänstens möjligheter att rädda liv, vilket i sin tur påverkar om någon drunknar.

Den centrala frågan är hur vi bäst beskriver Räddningstjänsten Syds möjligheter att påverka konsekvenserna vid drunkningshändelser inom sitt geografiska område. Vi skulle kunna använda samma tillvägagångssätt som vi gjorde för brand i bostad, det vill säga att bland annat dela in det geografiska området i en kvadratkilometer stora rutor. Men, vi har valt ett enklare sätt. Vi antar helt enkelt att den geografiska fördelningen av framtida drunkningshändelser inom Räddningstjänsten Syds område liknar fördel-

⁴¹ Av speciellt intresse är så kallade metaanalyser där man systematiskt går igenom kunskapen inom området och med hjälp av flera specifika studier försöker dra slutsatser. När det gäller drunkning är Quan m.fl. (2016) en bra sådan studie. Den sammanfattar resultaten från 24 andra studier av drunkning från olika delar av världen.

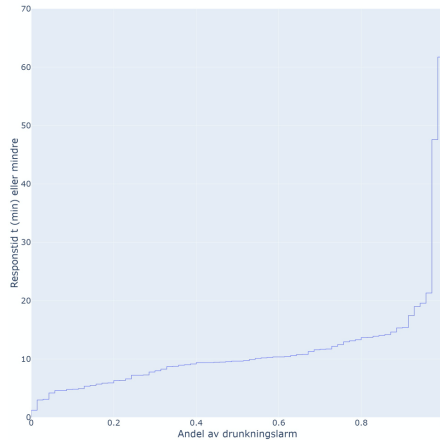
ningen under 2018, 2019 och 2020, se Figur 16. Det innebär inte nödvändigtvis att händelserna kommer att ske på exakt samma platser, men att fördelningen av tiden det tar för räddningstjänsten att nå fram till den nödställda personen är densamma. Detta gör att vi indirekt tar hänsyn till den geografiska positionen när vi skapar våra scenarier.

I Figur 17 visas fördelningen av responstiden för drunkningshändelserna under 2018, 2019 och 2020. Grafen visar andelen av de totala drunkningshändelserna (horisontell axel) där responstiden har varit ett visst antal minuter *eller mindre*. Men, det är inte bara responstiden som är viktig för att avgöra hur sannolikt det är att en person omkommer vid en drunkningshändelse. Responstiden är bara en del av den tid som personen är under vattnet, vilket innebär att den totala tiden under vatten (i de fall personen är kvar under vattnet när räddningstjänsten anländer) förmodligen är längre än de responstider som visas i Figur 17. Hur mycket längre personen har varit under vattnet är svårt att bedöma. Det är rimligt att det kan ta en liten stund från det att någon hamnar under vattenytan till att någon ringer 112. Det är också rimligt att det tar tid för räddningstjänstens personal att förflytta sig från utryckningsfordonen till den nödställda när de väl är framme på plats – speciellt om personen är svår att lokalisera. Vi har inte mycket vägledning för att bedöma hur mycket extra tid som ska läggas till responstiden för att få en bra uppskattning av den totala tiden som en person är under vattnet. I detta exempel har vi därför antagit att den extra tiden är mycket kort: en minut. Detta innebär att vi förmodligen överskattar förmågan att rädda liv. Men, det spelar troligtvis inte så stor roll eftersom resultaten från analysen inte ska jämföras med någon absolut gräns för acceptabel risk (någon sådan finns inte med avseende för drunkning). I stället kan resultaten användas för relativa jämförelser av olika alternativ för att öka den operativa förmågan. Då används antagandet om den korta extratiden i analyserna för samtliga åtgärdsalternativ, vilket innebär att effekten av ett felaktigt antagande (exempelvis för kort extratid) blir mycket mindre.



Figur 16. Drunkningshändelser inom Räddningstjänsten Syds område.

Kartan visar var larm om drunkning har inträffat under 2018–2020. De inträffar vanligast längs kusten i centrala Malmö.



Figur 17. Responstid vid drunkningslarm inom Räddningstjänsten Syd.

Grafen illustrerar variationen i responstid (i minuter) vid drunkningslarm inom Räddningstjänstens Syds område och bygger insatsstatistik från drunkningslarm under 2018, 2019 och 2020. Den visar hur stor del av samtliga drunkningslarm som har en viss responstid eller kortare. Exempelvis går det att utläsa att vid sextio procent av drunkningslarmen så är responstiden drygt tio minuter eller kortare.

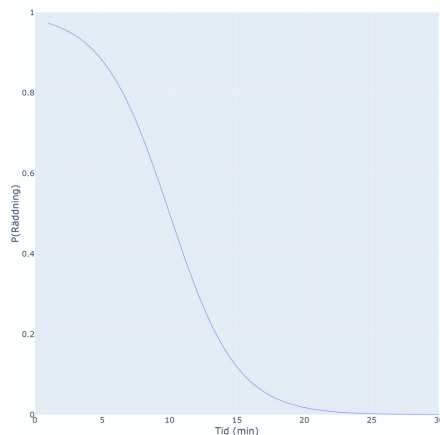
Genom att anta att tiden som en person befinner sig under ytan vid en drunkningshändelse är responstiden plus en extraminut så skulle man kunna bedöma sannolikheten att en person som håller på att drunkna kan räddas till livet. Detta skulle kunna åstadkommas på samma sätt som vi gjorde för brand i bostad, det vill säga genom att utnyttja ett samband mellan tid under vatten och sannolikhet att man omkommer. Tyvärr har vi inte funnit lika tydliga samband som för brand i bostad. Men, de studier som vi har tagit del av indikerar ändå att sannolikheten att överleva under vatten sjunker snabbt som en funktion av tiden. Exempelvis har sannolikheten att en person dör eller får allvarliga neurologiska skador till följd av att ha varit under vatten skattats till⁴²:

- 0–5 minuter: 10 %
- 6–10 minuter: 56 %
- 11–25 minuter: 88 %
- >25 minuter: nästan 100 %

Vi antar att sannolikheten att räddningstjänsten kan rädda en person, givet att personen håller på att drunkna, kan beskrivas av samma typ av funktion som användes för brand i bostad⁴³. I Figur 18 illustreras det samband mellan tid under vatten och sannolikheten att räddas som vi har använt i den här analysen.

⁴² Szpilman, Bierens, Handley och Orlowski (2012).

⁴³ Funktionen kallas den logistiska funktionen, se https://sv.wikipedia.org/wiki/Logistisk_funktion

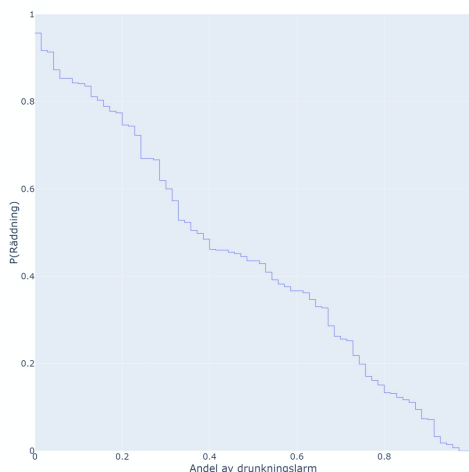


Figur 18. Sannolikheten för överlevnad.

Grafen illustrerar sannolikheten för att en person överlever (räddas) vid en drunkningshändelse som funktion av tiden. Sambandet baseras på Szpilmans m.fl. (2012) skattningar av sannolikheter för att en person dör eller får allvarliga neurologiska skador till följd av att ha varit under vatten. Utifrån dessa skattningar har vi skapat en funktion med liknande utseende som den vi använde för brand i byggnad. Den innebär exempelvis att sannolikheten att omkomma efter fem minuter under vattnet 12 procent, efter tio minuter 49 procent, efter femton minuter 88 procent och efter tjugo minuter 98 procent.

Om vi kombinerar bedömningen av responstid (Figur 17) med sambandet mellan tid under vattnet och sannolikheten att räddas (Figur 18) kan vi få fram bedömningar av hur sannolikt det är att räddningstjänsten kan rädda en person vid ett drunkningslarm. Detta förutsätter också att den person som håller på att drunkna inte kan klara sig upp ur vattnet på egen hand, eller blir hjälpt av någon annan. I Figur 19 illustrerar vi resultatet av en sådan analys.

Figur 19 visar att räddningstjänsten har förhållandevis goda möjligheter att rädda någon som hamnar i vattnet någonstans i centrala Malmö (och längs kusten inne i staden), det vill säga där en majoritet av drunkningslarmen sker. I dessa fall är responstiden förhållandevis kort och förutsatt att larmet inkommer snabbt och att personen snabbt kan lokaliseras i vattnet så är sannolikheten för räddning hög. Men, figuren visar också att denna sannolikhet sjunker ganska snabbt om händelsen inträffar lite längre ut från centrum, alternativt om det tar lång tid för någon att larma eller om det tar lång tid att lokalisera personen. Att sannolikheten sjunker beror självklart på att responstiden blir längre, men också på att förhållandet mellan responstiden och sannolikheten att personen räddas inte är linjärt (se Figur 18).



Figur 19. Sannolikhet för livräddning.

Grafen illustrerar andelen drunkningslarm där sannolikheten att räddningstjänsten kan undsätta den nödställda (rädda livet på) har ett visst värde eller högre. Grafen bygger på antagandet att räddningstjänstens responstider vid drunkningslarm fördelar sig i enlighet med Figur 17 och att sannolikheten för att de räddar en person beskrivs av Figur 18. Där kan man se hur stor andel av samtliga drunkningslarm där sannolikheten att personen räddas av räddningstjänsten, givet att hen behöver räddas, har ett visst värde eller mer.

Ett sätt att beskriva den operativa förmågan för drunkning är att använda diagram som i Figur 19. Men, eftersom $P(\text{Räddning})$ i diagrammet är en betingad sannolikhet, det vill säga den förutsätter att en person håller på att drunkna och inte får hjälp av någon annan (eller själv kan ta sig upp på land) kan man behöva komplettera bilden för att ge en mer rättvisande beskrivning.

Exempelvis skulle vi behöva bedöma hur stor andel av alla drunkningslarm som är så allvarliga att om räddningstjänsten inte lyckas med räddningen så omkommer personen. Av de runt sju tusen drunkningslarm som inkom till räddningstjänsterna i Sverige mellan 1996 och 2010 krävde ungefär hälften en räddningsinsats⁴⁴. Om vi antar att ett liknande förhållande gäller i Räddningstjänsten Syds område kan vi alltså förvänta oss att räddningstjänsten behöver göra en insats (alltså undsätta någon i vattnet) vid omkring tolv drunkningslarm per år⁴⁵.

Det är svårt att bedöma hur många av dessa larm som hade resulterat i att någon omkommer om inte räddningstjänsten hade kommit. För att ändå göra en sådan bedömning kan vi resonera utifrån vad vi vet om antalet omkomna i drunkningsolyckor de senaste åren samt vår analys baserad på räddningstjänstens responstider vid dyklarm.

⁴⁴ Claesson, Lindqvist, Ortenwall, och Herlitz (2012).

⁴⁵ På tre år inkom 71 drunkningslarm. Om hälften av dem innebär att personen som är nödställd inte kan rädda sig själv, eller blir räddad av någon annan än räddningstjänsten, innebär det ungefär 12, det vill säga $71 / 3 \cdot 0,5$ gånger per år.

Enligt statistik från Svenska livräddningssällskapet omkom 52 personer i drunkningsolyckor i Skåne mellan 2014 och 2020⁴⁶, det vill säga under sju år. I kommunerna som ingår i Räddningstjänsten Syd bor idag fyrtio procent av Skånes invånare⁴⁷. Om vi antar att antalet drunkningsolyckor är proportionellt mot antalet invånare kan vi förvänta oss att runt tre personer ($52 \cdot 0,4 / 7 = 3$) omkommer i drunkningsolyckor per år i kommunerna som ingår i Räddningstjänsten Syd. Från vår analys av responstider vet vi att sannolikheten att räddningstjänsten lyckas rädda någon som är i behov av räddning borde vara någonstans kring 0,4–0,5. Vi kan ju inte veta vad responstiden är vid framtida drunkningshändelser, men av Figur 17 kan vi se att i ungefär hälften av fallen är den troligtvis längre än tio minuter och i hälften av fallen kortare. Tar vi hänsyn till denna spridning är bedömningen, alltså 0,4–0,5, rimlig. Mot bakgrund av detta är det också rimligt att cirka hälften av de larm som räddningstjänsten behöver göra en insats vid är så pass allvarliga att personen i fråga hade omkommit om inte räddningstjänsten hade kommit till platsen. Detta motsvarar ungefär sex insatser per år.

Som vi påpekat ovan överskattar vi troligtvis räddningstjänstens möjligheter att rädda liv i vårt resonemang. Vi har exempelvis antagit att tiden från att någon hamnar under vatten till dess att larm inkommer plus tiden det tar för räddningstjänsten att lokalisera och undsätta någon efter att man har kommit fram är en minut. Denna tid kan dock vara lång i vissa fall. Dessutom har vi inte heller tagit hänsyn till att i många fall har räddningstjänsten inte någon möjlighet att undsätta personen som drunknar. Det handlar exempelvis om händelser då personen är ensam och ingen finns närvarande som kan larma.

Att presentera ett mått på förmåga med avseende på drunkning kan göras på ungefär samma sätt som för brand i bostad. Man kan exempelvis använda Figur 19 för att illustrera räddningstjänstens möjligheter att rädda någon som är i behov av räddning (och som alltså omkommer om räddningstjänsten inte lyckas). Eller så kan man räkna ut den betingade medelindividriska. Detta är alltså sannolikheten att en person omkommer givet att hen är i behov av att räddas av räddningstjänsten. I det aktuella fallet är den 0,56 för Räddningstjänsten Syd.

Värdering av operativ förmåga

Att använda en analys av operativ förmåga med avseende på drunkning för att värdera förmågan kan göras på liknande sätt för brand i bostad. Men, i drunkningsfallet är det troligtvis ännu svårare att etablera någon form av rättighetsbaserade kriterier. Istället tror vi att den största användningen av förmågeanalyser när det gäller drunkning hand-

⁴⁶ Svenska livräddningssällskapet (2021).

⁴⁷ Regionfakta (2021).

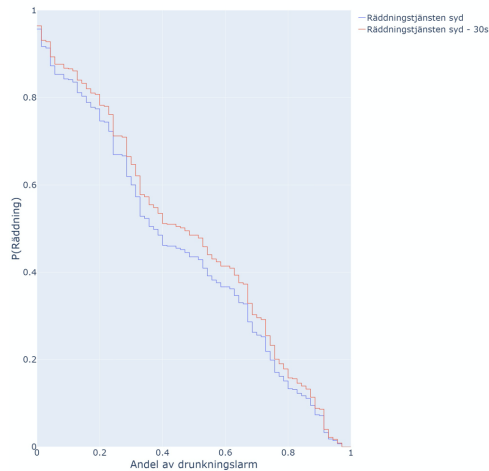
lar om nytto-baserade värderingar. Det handlar alltså om situationer där man vill undersöka förändringar av exempelvis organisation, resurser eller övning, som förväntas påverka den operativa förmågan. Man vill då avgöra om de kostnader som är förknippade med förändringen är motiverade med utgångspunkt i den ökning av operativ förmåga som de förväntas åstadkomma.

Den analys av operativ förmåga för drunkning som vi presenterade i förra avsnittet kan användas som utgångspunkt för detta. Figur 20 visar ett exempel på en analys av effekten av att reducera responstiden med trettio sekunder. I figuren ser man att den största effekten åstadkoms för de larm som illustreras i mitten av figuren (horisontell axel). Detta motsvarar larm där responstiden är omkring tio minuter. Det är ett förväntat resultat eftersom kurvan som visar sambandet mellan tid under vatten och sannolikheten att räddas (Figur 18) lutar som brantast i den regionen.

Man kan också göra en analys av hur många ytterligare (statistiska) liv räddningstjänsten förväntas rädda om man lyckas göra förändringen som ger trettio sekunder kortare responstid. Vi börjar med att skatta frekvensen för ett scenario där någon drunknar och är i behov av räddningstjänstens insats. Denna frekvens bedömde vi ovan till sex per år. Vi bedömer alltså att det i medeltal inträffar sex drunkningslarm per år inom Räddningstjänsten Syds område som är så allvarliga att personen som är på väg att drunkna kommer att omkomma om inte räddningstjänsten lyckas med räddningen. Denna frekvens är oberoende av om vi genomför den aktuella förändringen eller ej.

Därefter multiplicerar vi frekvensen med den betingade individrisken som vi bedömde ovan, det vill säga med 0,56. Resultatet blir ungefär $6 \cdot 0,56 = 3,4$ omkomna i drunkningsolyckor per år. Detta innebär att man under en tioårsperiod förväntar sig runt 34 omkomna i drunkningsolyckor med den nuvarande operativa förmågan. Om man kan reducera responstiden med trettio sekunder blir den betingade individrisken ungefär 0,52. Då blir det förväntade antalet drunkningsolyckor i stället ungefär 3,1 per år, det vill säga ungefär tre färre omkomna över en tioårsperiod.

För att värdera hur mycket ökningen av den operativa förmågan som ger upphov till denna riskreduktion är värd kan man använda samma princip som vi illustrerade för brand i bostad. Man antar helt enkelt ett monetärt värde för ett statistiskt liv och beräknar vad reduktionen motsvarar i monetära termer. Om vi använder samma värde som för analysen av brand i bostad, det vill säga fyrtio miljoner kronor per statistiskt liv så blir resultatet att förmågeökningen motsvarar cirka tolv miljoner kronor.



Figur 20. Räddningstjänsten Syds operativa förmåga före och efter åtgärd.

Diagrammet illustrerar skillnaden mellan den operativa förmågan *utan* åtgärd (blå linje) och *med* en åtgärd som innebär att responstiden kortas med trettio sekunder (röd linje).

Förbättring av analysens kvalitet

Analysen av operativ förmåga för drunkning är förenad med stora osäkerheter; som framgår av resonemanget ovan har vi varit tvungna att göra en del grova antaganden. De viktigaste antagandena, som vi menar att vi behöver mer kunskap om, är *hur ofta* drunkningar inträffar där räddningstjänsten kan rädda liv och *var* dessa inträffar.

När det gäller den första aspekten, det vill säga hur ofta händelsen inträffar borde kunskapen om detta relativt enkelt kunna stärkas väsentligt. I denna rapport har vi genom resonemanget ovan kommit fram till att denna händelsetyp inträffar i runt sex gånger per år. Men, bara genom att gå igenom händelserapporterna för drunkning från de senaste åren borde man snabbt kunna förbättra denna skattning. Det man i så fall måste göra är att dels studera alla händelser där någon har omkommit och försöka avgöra *om räddningstjänsten hade möjlighet att undsätta personen i fråga*. Detta kan vara svåra bedömningar att göra, men troligtvis finns det många fall av drunkning där det är uppenbart att räddningstjänsten inte hade någon möjlighet alls att påverka utfallet.

Därefter måste man gå igenom övriga drunkningshändelser och försöka bedöma antalet insatser där *räddningstjänsten faktiskt har räddat någon*. Återigen är detta bedömningar som inte alltid är så lätta att göra. Men, troligtvis finns det ganska många fall där det har visat sig att larmet var falskt och där räddningstjänstens insats faktiskt inte behövdes för att rädda liv. När man har lyckats identifiera dessa händelser (både då någon omkommer och då någon räddas) kan man uppdatera bedömningen av hur ofta denna typ av allvarliga drunkningsscenarioer förväntas inträffa. Om man från händelserapporterna också kan hitta tiden det tar för räddningstjänsten att undsätta personer så kan man

även uppdatera modellen för sambandet mellan tid under vatten och sannolikhet för överlevnad. Metodiken kan bygga på genomgång av beskrivningar av händelserna i händelserapporterna kombinerat med intervjuer med räddningsledarna, likt det upplägg som Runefors använde i studierna av dödsbränder i bostäder⁴⁸.

⁴⁸ Se exempelvis Runefors (2020).

Kapitel 5.

Implementering i praktiken

Att implementera ett system för analys och värdering av operativ förmåga som bygger på de koncept och metoder som vi föreslår i denna rapport kan göras på flera sätt. Här ger vi vår syn på vad vi bedömer är praktiskt möjligt och vi beskriver olika förutsättningar som måste uppfyllas för att detta ska fungera.

Förutsättningar för implementering

Konsekvenser och effekt av förmåga

När systemet ska implementeras behöver man bestämma hur man ska beskriva effekten av räddningstjänstens operativa förmåga. I de exempel som vi visade i Kapitel 4 har vi använt antal omkomna för att beskriva konsekvenserna av de olika scenarierna. Det innebär att vi också beskriver operativ förmåga på detta sätt. Grovt uttryckt kan man säga att högre operativ förmåga leder till färre antal. Men, man behöver inte välja just detta mått för att beskriva konsekvenser, och därmed operativ förmåga. Det finns andra sätt som är möjliga och också förmodligen önskvärda att använda. Exempelvis syftar LSO till att skydda även egendom och miljö, utöver människors liv och hälsa. Man skulle exempelvis kunna komplettera antal omkomna med antal allvarligt skadade, eller relevanta konsekvensbeskrivningar för egendom och miljö.

Vår rekommendation är att man åtminstone använder antal omkomna, men att man också tar ställning till om det kan vara värt att komplettera detta med ett konsekvensmått som handlar om egendomsskydd och kanske också miljö. Om man implementerar detta i praktiken skulle man i början kunna nöja sig med ett fokus på antal omkomna och sedan successivt utöka med andra sätt att beskriva konsekvenser.

Olyckstyper

Förutom att bestämma hur man vill beskriva effekten av räddningstjänstens operativa förmåga måste man också bestämma vilka olyckstyper som man ska inkludera i analysen. Här har vi illustrerat hur man kan analysera och beskriva operativ förmåga för brand i bostad och drunkning. Systemet kan utvecklas genom att lägga till andra olyckstyper för att göra analysen av operativ förmåga mer omfattande. Exempelvis borde man lägga till övriga bränder i byggnader (inte bara bostäder), brand utomhus, och trafikolycka. Målet är att kunna täcka in så många som möjligt av de larm som räddningstjänsten kallas till. Dessutom är det rimligt att täcka in de olyckstyper som ska redovisas i handlingsprogrammet enligt LSO.

Ju fler olyckstyper man täcker in desto mer rättvisande bör analysen av operativ förmåga bli. Omvänt är det så att om man bara har de två insatsmodellerna som vi har använt som exempel i denna rapport så måste man vara försiktig när man tolkar resultaten. Om man exempelvis skulle göra en analys av effekten av att minska responstiden med trettio sekunder (som vi har illustrerat tidigare) så måste man vara medveten om att värderingen av den effekten ännu så länge bara bygger på två olyckstyper. Men, om denna minskning också gäller för övriga olyckstyper så är det rimligt att värderingen av den ökade operativa förmågan borde vara högre än vad vår analys visar.

Insats- och scenariomodeller

Samtidigt som man lägger till nya olyckstyper skulle man också kunna arbeta med att förfinas och utveckla de insats- och scenariomodeller som man redan har. Exempelvis skulle man kunna bygga ut modellen av brand i bostad genom att ta hänsyn till fler faktorer som vi har skäl att tro påverkar utgången av en sådan brand. Viktiga faktorer skulle exempelvis kunna vara hur gammal personen som är i behov av hjälp är och vilken våning branden är på (om det är i ett flervåningshus det brinner). Om man vill göra en sådan förbättring modellerna så påverkar det resultaten av analyserna genom att de blir mer detaljerade. Det som händer kan man illustrera med skillnaden mellan Figur 9 och Figur 11. Den första visar resultatet från en mycket grov modell, medan den senare baseras på en modell med mycket mer detaljer.

Arbetet med att utveckla insats- och scenariomodeller skulle kunna göras av Räddningstjänsten Syd, eller av någon annan räddningstjänst eller MSB. Räddningstjänsten Syd skulle sedan kunna använda dessa modeller och justera dem utifrån sina lokala förhållanden, exempelvis med hjälp av den egna insatsstatistiken.

Praktiska aspekter

Genom att bestämma sig för hur man ska mäta konsekvenser (exempelvis antal omkomna), vilka olyckstyper man vill inkludera, och vilka insats- och scenariomodeller man vill använda har man lagt grunden för att kunna bedöma operativ förmåga i enlighet med den metod som vi förespråkar i denna rapport. Men, med största sannolikhet krävs det mer för att få det att fungera i praktiken. Här berör vi några aspekter som vi bedömer är viktiga i sammanhanget.

Mjukvara

Med största sannolikhet kräver en praktisk implementering av ett system för dimensionering av räddningstjänst någon typ av mjukvarustöd. När det gäller insatsstatistiken har Räddningstjänsten Syd redan mjukvarustöd som kan användas⁴⁹. När vi har illustrerat hur man kan göra analyser (Kapitel 4) har vi använt programmeringsspråket Python. Python är ett modernt språk som lämpar sig väl för dataanalys och vår rekommendation är därför att Räddningstjänsten Syd installerar det på någon av sina datorer för att kunna genomföra analyser med jämna mellanrum, exempelvis en gång per år då insatsstatistik för året innan blivit klar.

Det finns flera så kallade IDE:er (integrated development environment) som kan användas när man programmerar i Python. För våra analyser har vi använt PyCharm som är en IDE som är gratis och kan laddas ner från internet⁵⁰. De beräkningsalgoritmer som vi har skapat för att kunna göra analyserna som presenteras i denna rapport kan enkelt kopieras av Räddningstjänsten Syd och användas då analyserna ska uppdateras. Alla diagram och beräkningar som vi har presenterat i rapporten kan då enkelt uppdateras.

Ett alternativ till att ladda ner och köra programmen lokalt på en dator är att implementera det på en webbserver och ha det tillgängligt som en webbsida. Python går att köra på webbservrar och det skulle troligtvis gå att skapa websidor där man kan hantera all data från händelser, alla expertbedömningar (inklusive insats- och scenariomodeller), och där det också skulle vara möjligt för flera intressenter (exempelvis ägarkommunerna) att få tillgång till en uppdaterad analys av den operativa förmågan. Väljs den senare lösningen bör man göra analyserna mer dynamiska i bemärkelsen att användarna själva enkelt kan anpassa analyserna utifrån egna önskemål. Detta alternativ kräver dock en större arbetsinsats än att bara installera Python på en dator och köra de algoritmer som vi har skrivit.

⁴⁹ Händelserapporterna sparas i systemet Daedalus.

⁵⁰ <https://www.jetbrains.com/pycharm/>

Uppbyggnad av en kunskapsbas

Förutom mjukvarustöd kommer en praktisk implementering att kräva utveckling av processer för hur de inblandade organisationerna ska arbeta med analys och beslut rörande räddningstjänstens operativa förmåga. Vår rekommendation är att man etablerar ett bredare systematiskt angreppssätt där kunskapsuppbyggnaden rörande operativ förmåga är en delmängd av en större kunskapsbas som även täcker den förebyggande verksamheten. På så vis kan kunskapsbasen också stödja bedömning av risk enligt de krav som ställs i LSO.

Detta synsätt innebär att man successivt bygger en kunskapsbas både om riskerna i det geografiska området och den operativa förmågan. Om man gör detta systematiskt kunskapsbasen förfinas över tid och byggas ut med syfte att göra den mer användbar. En viktig poäng med detta synsätt är att komma bort från en kortsiktig syn på konkreta produkter såsom handlingsprogram, riskanalyser och analyser av operativ förmåga. Produkterna kan tas fram då behov uppstår, till exempel när handlingsprogrammet ska uppdateras. Men, tanken är att detta arbete ska vara relativt enkelt eftersom kunskapsbasen hela tiden är uppdaterad. Man behöver alltså inte inleda arbetet med att analysera risk och operativ förmåga – denna typ av analyser ska redan finnas uppdaterad och tillgänglig i systemet.

Detta är ett synsätt som kan vara svårt att implementera eftersom det kan förefalla som att man måste lägga ner onödigt arbete på att underhålla kunskapsbasen. Så kan det förvisso vara om man inte har någon användning av det som finns i kunskapsbasen. Men, om man bygger den systematiskt och skapar arbetsprocesser som ser till att den hela tiden är uppdaterad så borde detta kunna fungera.

En uppdaterad kunskapsbas är något som vi menar är viktigt att skapa. Frågan är dock vad en uppdaterad kunskapsbas är, mer specifikt. Så här kan man resonera när det gäller operativ förmåga (och ett liknande resonemang fungerar om man också vill inkludera den förebyggande verksamhet):

Operativ förmåga är räddningstjänstens *möjligheter att åstadkomma positiv effekt med avseende på liv och hälsa, egendom och miljö*, vid olika typer av olyckshändelser. Anledningen till att räddningstjänsten har dessa möjligheter är att man har tränad personal, utrustning, rutiner, tekniska system, och så vidare, som är lämpade för de uppgifter man kan ställas inför. Den operativa förmågan existerar här och nu och syns genom de insatser som räddningstjänsten genomför. Men, eftersom vi inte med säkerhet kan veta vad som kommer att ske i framtiden, inte ens vad som kommer ske vid nästa larm, så är det alltid osäkert vad räddningstjänsten kommer att kunna åstadkomma. Denna osäkerhet kan vara mindre för vissa händelser som det finns stor erfarenhet av men större för andra. Det viktiga i en analys av operativ förmåga är att försöka beskriva denna osäkerhet så bra som möjligt. Självklart är det alltid en avvägning mellan hur mycket resurser man kan lägga på en analys och hur mycket värde den kan tänkas ge. Målet

med analysen är att *den ska spegla den bästa kunskap vi för tillfället besitter när det gäller den operativa förmågan*. För att förstå vad denna *bästa kunskap* är och hur den relaterar till de analyser som vi har diskuterat här samt till den kunskapsbas vi skrivit om måste vi beskriva hur vi ser på kunskap i detta sammanhang.

En vanlig uppfattning bland filosofer är att kunskap kräver att tre villkor är uppfyllda⁵¹:

1. För det första måste man ha en övertygelse, exempelvis att räddningstjänsten har en stegbil som når 32 meter upp i luften.
2. För det andra måste övertygelsen vara sann, det vill säga övertygelsen måste överensstämma med det som sker i världen. Om jag är övertygad om att stegen når 32 meter, men i själva verket når den bara 28 meter så har jag inte kunskap.
3. För det tredje måste jag ha skäl att tro på min övertygelse. Jag måste ha någon typ av *evidens*.

Ett problem med analyser av operativ förmåga (och även analyser av risk) är att analyserna handlar om framtiden. Detta gör det svårt att påstå att våra övertygelser i det sammanhanget är *sanna*. Vi kan visserligen påstå att vår stegbil kommer att nå 32 meter upp i luften vid en framtida brand. Men det innebär inte att det är sant, även om vi precis har observerat en brand där stegen nådde 32 meter upp i luften. Något kan ju hända som gör att när väl en brand inträffar i framtiden så når inte stegen – den kanske inte ens fungerar.

För att undvika att bli alltför filosofisk i resonemanget brukar man i riskanalyssammanhang (och även nu då vi diskuterar operativ förmåga) släppa det andra kravet ovan, det vill säga att våra övertygelser ska vara sanna. Men, däremot måste vi ha övertygelser som vi kan beskriva i ett antal påståenden och vi måste ha skäl att tro på dessa påståenden genom den evidens vi har tillgång till⁵². Då har vi kunskap som kan användas i en analys av operativ förmåga. Frågan är vilka påståenden och vilken evidens vi syftar på.

De mest centrala påståendena som vi syftar på är de som finns i våra analyser, det vill säga svaren på de tre frågorna: Vad kan hända, givet att en händelse av typen X inträffar?; Hur troligt är det?; och Vad blir konsekvenserna? Svaren på frågorna motsvarar scenarierna i vår scenariomodellen. Varje scenario består av ett antal påståenden som är relaterade till olika händelser. Vi använder vår analys av brand i bostad för att illustrera.

I Kapitel 3 och Kapitel 4 beskrivs den insats- och scenariomodellerna som används för att beskriva vad som kan hända om en bostadsbrand inträffar. Modellerna visar att brandens geografiska position bedöms vara viktig för vad konsekvenserna blir av branden. Brandens geografiska position är *en faktor* i insatsmodellen och i scenariomodellen

⁵¹ Se exempelvis sidorna 25–26 i Wikforss (2020).

⁵² På engelska brukar man använda begreppet *justified beliefs* när man avser den kunskap som används i riskanalyser, se Aven och Renn (2019) och SRA (2018).

beskrivs de möjliga utfallen med avseende på denna faktor som att en brand kan inträffa i någon av de 1256 rutorna som Räddningstjänsten Syds område är indelat i. Eftersom vår modell, det vill säga de olika rutorna, kommer från SCB:s befolkningsstatistik bedömer vi att det finns goda skäl att tro på den (god evidens)⁵³. Vi förväntar oss alltså inte att det finns (många⁵⁴) bostäder som ligger utanför någon av de rutor som vi använder oss av. Man kan alltså påstå att vi har god kunskap om var bostäderna i området ligger och att vår scenariomodell motsvarar dessa på ett bra sätt.

Men, scenariomodellen innehåller också en bedömning av hur troligt det är att det brinner i de olika områdena och det är inte samma sak som att veta var invånarna bor. I vår analys har vi antagit att sannolikheten att en bostadsbrand uppstår i ett visst område är proportionell mot antalet individer som bor där. Detta motsvarar ett påstående: sannolikheten för att en bostadsbrand uppstår i ett visst område (ruta) är proportionell mot antalet individer som bor där. Påståendet är rimligt; bor det få människor i ett område borde vi få färre bränder där än om det bor fler.

Notera att påståendet ovan, och därmed den del av vår scenariomodell som beskriver var bränder inträffar och hur troliga de är, motsvarar den första punkten om kunskap. Det är alltså en beskrivning av våra övertygelser. Dessutom motsvarar det faktum att vår erfarenhet ger vid handen att fler människor i ett område i de flesta fall har gett upphov till fler bränder evidens i sammanhanget, det vill säga den tredje punkten.

Vi skulle genom mer detaljerade studier av var och hur ofta bränder uppstår kunna utöka vår evidens och förmodligen också förfina scenariomodellen. Exempelvis kanske det då visar sig att det brinner oftare i vissa områden än vad man kan förvänta sig bara baserat på antalet invånare. I så fall kan vi använda denna evidens för att uppdatera vår scenariomodell och kanske även vår insatsmodell.

Det viktiga i detta sammanhang är att fokusera på att bygga upp denna typ av kunskapsbas för att kunna göra påståenden om olyckor (exempelvis var det är störst sannolikhet att de inträffar) och operativ förmåga, på ett transparent sätt. Just denna transparens är viktig eftersom alla som arbetar inom Räddningstjänsten Syd, eller i kommunerna som äger förbundet, inte har samma kunskap inom området. Vissa kanske kan väldigt mycket om en specifik typ av olycka, andra kan mer om en annan. Vissa kanske kan mer om de övergripande trenderna inom förbundet och andra kan mer om specifika detaljer om kopplat till olyckor och insatser. Vi har alltså inte goda skäl att tro att det finns *en eller ens ett fåtal personer* som har den bästa kunskapen med avseende på *alla olyckor och insatser*. En utmaning är därför att kunna dra nytta av all kunskap som

⁵³ Även om vi själva inte har kontrollerat alla bostäder i området så litar vi på att den metod som SCB använder då de gör sina hushålls- och bostadsräkningar ger ett rättvisande resultat.

⁵⁴ Om det skulle visa sig att det finns några bostäder som ligger utanför rutorna som vi använder spelar det med största sannolikhet inre någon roll för våra scenarier, vilket innebär att det inte påverkar våra analyser i någon större utsträckning.

finns inom organisationerna för att på så vis skapa en kollektiv kunskapsbas. Vi menar att en sådan kollektiv kunskapsbas åtminstone delvis motsvaras av det som vi har beskrivit i denna rapport. Alltså att beskriva insats- och scenariomodeller, samt alla antaganden som man gör för att skapa dem. En fördel med en sådan kunskapsbas är att den blir något som hela organisationen kan bidra till och kontinuerligt hålla uppdaterad. Detta borde underlätta arbetet med att göra bedömningar av operativ förmåga i allmänhet och i synnerhet arbetet med att uppdatera handlingsprogrammet och göra olika specifika analyser.

Anpassad insatsstatistik

En viktig del av den kunskapsbas som vi beskrev ovan är de händelserapporter som kontinuerligt skapas efter att räddningstjänsten har gjort en insats. Dessa rapporter följer en mall som MSB tillhandahåller och innehåller mycket information som man kan användas som stöd för att analysera operativ förmåga. Men, det finns också troligtvis en potential att utvidga dessa rapporter för att successivt kunna genomföra ännu bättre analyser av operativ förmåga. För båda de olyckstyper som vi har analyserat är det tydligt att det finns två faktorer som är mycket viktiga för att kunna göra bra bedömningar: 1) hur ofta räddningstjänsten faktiskt har möjlighet att göra skillnad, givet att man fått larm om en olycka, och 2) relationen mellan konsekvenser och responstiden, givet att räddningstjänsten faktiskt har möjlighet att göra skillnad.

I och med att insatsstatistiken innehåller alla larm som kommer in till räddningstjänsten, och inte bara de larm där man kan göra skillnad, kan det krävas en mer detaljerad rapportering för att kunna producera evidens med avseende på dessa två faktorer. När det exempelvis gäller drunkningsolyckor så har vi redan tidigare nämnt att det vore bra att undersöka i hur många av samtliga drunkningslarm som räddningstjänsten faktiskt kunde göra skillnad. Rapporteringen bör göra det möjligt att identifiera de händelser som är intressanta. I drunkningsfallet skulle man exempelvis kunna sortera bort alla händelser där den nödställde själv har satt sig i säkerhet, eller har blivit räddad av någon annan. Vidare skulle man kunna ta bort alla larm där någon har omkommit, men där räddningsledaren bedömer att räddningstjänsten inte hade någon möjlighet att rädda personen.

Efter att man har filtrerat bort både de händelser där räddningstjänstens insats faktiskt inte behövdes och de händelser där räddningstjänsten inte hade någon möjlighet att påverka har man kvar ett urval av händelser som är intressanta att detaljstudera. För dessa händelser måste man sedan avgöra om den nödställde personen omkommit eller ej. Dessutom bör man också försöka bedöma 1) tiden från det att personen hamnat under vattenytan och 2) tiden det tog räddningstjänsten att lokalisera och få upp personen ut vattnet efter att de anlänt till platsen. Tillsammans med larmtid, körtid, och så vidare, ger dessa tider möjligheten att undersöka sambandet mellan sannolikheten

att överleva en drunkningshändelse och tiden från det att man hamnar i nöd tills dess att räddningstjänsten kan komma till undsättning.

Man skulle kunna tro att detta innebär ett stort extraarbete för räddningstjänsten i samband med att händelserapporterna skrivs. Men, vi tror inte att det behöver vara så. För det första så handlar det inte om så många händelser per år – det är ju bara vid de allvarligaste olyckorna som det är nödvändigt. För det andra kan man troligtvis få dessa bedömningar relativt enkelt om man bara på förhand kommunicerar detta till de personer som skriver händelserapporterna. Även om dessa personer kanske inte är bekväma med att göra denna typ av bedömningar kan de flagga händelsen för vidare utredning. Någon annan skulle då kunna genomföra en enklare utredning av händelsen för att kunna få de bedömningar som krävs för att förbättra modellerna.

Expertbedömningar

I analyser av operativ förmåga ingår alltid expertbedömningar⁵⁵. I och med att bedömningarna handlar om räddningstjänstens möjligheter att påverka konsekvenserna av *framtida* händelser krävs att man gör *antaganden*. Dessa antaganden kan exempelvis handla om insats- och scenariomodellerna. Vi påstår alltså inte att en analys av operativ förmåga är en sanning. Däremot kan vi påstå att resultatet av analysen speglar den *för tillfället bäst tillgängliga kunskapen* som vi har om räddningstjänstens operativa förmåga. Huruvida detta påstående är sant beror självklart på om vi faktiskt lyckades ta hänsyn till den kunskap som finns tillgänglig för oss. Men, *ambitionen* när vi arbetar med att bygga upp en kunskapsbas och genomför olika analyser av operativ förmåga är i alla fall att den ska bli så bra som möjligt, givet den kunskap vi har.

Expertbedömningar har en naturlig plats i den kunskapsbas som vi har skrivit om ovan. Något som är centralt när man arbetar med denna typ av bedömningar är just att man dokumenterar dem på ett ändamålsenligt sätt så att man senare kan avgöra hur trovärdiga bedömningarna är för just det problem som man då står inför. Det finns mycket skrivet om hur man kan använda expertbedömningar inom ramen för riskanalyser och vi kan här inte ge någon uttömmande redogörelse för detta område. I stället ger vi bara en kortare redogörelse för två viktiga aspekter med avseende på hur expertbedömningar skulle kunna användas systematiskt inom ramen för räddningstjänstens bedömningar av operativ förmåga.

⁵⁵ Man kan nöja sig med att bara kalla detta för bedömningar, men eftersom de personer som är involverade i att göra bedömningarna förmodligen har goda kunskaper om räddningstjänst (eller vad nu bedömningarna handlar om), väljer vi att kalla dem expertbedömningar.

En mycket viktig aspekt är att man bör ha en god dokumentation då man arbetar med expertbedömningar. I stället för att bara be en expert⁵⁶ om en bedömning, exempelvis hur sannolikt det är att man får ett utsläpp av ett farligt ämne från en specifik industri under ett år, bör man också be experten tydliggöra sitt resonemang som ligger till grund för bedömningen. Det är genom detta resonemang som man kan få en uppfattning om vilken vikt som expertens bedömning bör spela i en analys. Om två experter exempelvis har svarat att 1) Det är 0,1 procents sannolikhet att det blir ett utsläpp av ämne X från industri Y under ett år, respektive 2) Det är fem procents sannolikhet att det blir ett utsläpp av ämne X från industri Y under ett år, så är det intressant att undersöka resonemangen som experterna har använt för att komma fram till bedömningarna. Via resonemangen kan man bilda sig en uppfattning om det finns skäl att tro mer på den ena eller andra experten, eller om det helt enkelt inte går att avgöra. Exempelvis kan det vara så att den ena experten har förlitat sig på information som är inaktuell, och därmed bör dennes bedömning få en lägre vikt i analysen än den andres. Om man inte dokumenterar varför experterna kommer fram till sina olika bedömningar har man inte någon chans att värdera deras bedömningar och därmed kan man heller inte upptäcka om de exempelvis förlitar sig på inaktuell information eller orealistiska antaganden.

En annan aspekt av expertbedömningar är att sådana visserligen alltid krävs, men att de blir viktigare (och svårare att genomföra) för händelser som inte inträffar så ofta. Det är exempelvis en utmaning att bedöma räddningstjänstens operativa förmåga som har att göra med höjd beredskap eller till och med krig. Eftersom vi inte har någon erfarenhet av den typen av insatser har vi alltså ingen insatsstatistik som vi kan förlita oss på. I stället måste vi nästan uteslutande bygga våra insats- och scenariomodeller på expertbedömningar. Detta är dock inte ett problem när vi arbetar i enlighet med den metodik som vi har beskrivit här. Våra modeller och analyser får visserligen en större grad av osäkerhet förknippade med sig, men det går trots allt att använda samma generella tillvägagångssätt. Detta borde vara en stor fördel både när det gäller frågan hur man ska genomföra analyserna, och när det gäller att kommunicera resultaten av dem.

System för kunskapsuppbyggnad

Vi tidigare i rapporten presenterat den teoretiska, eller mer specifikt, den konceptuella grunden (Kapitel 3 och delar av Kapitel 4), för en metod för dimensionering av räddningstjänst. Vi har där också preciserat vad vi avser med att dimensionera räddningstjänst. I korthet innebär det att vi tar fram en metod för att kunna analysera och värdera operativ förmåga. Dessutom har vi också föreslagit hur operativ förmåga kan definieras

⁵⁶ Vem som räknas som expert är inte helt självklart. Men, inom räddningstjänstområdet borde de flesta som arbetar inom räddningstjänsten kvalificera som en expert. Sen finns det självklart vissa personer som vi betraktar som mer trovärdiga experter än andra inom specifika områden.

och utifrån den definitionen har vi i Kapitel 3 presenterat en generell beskrivning av en metod för att analysera och värdera räddningstjänstens operativa förmåga. Vi har också exemplifierat hur en sådan metod kan appliceras genom att analysera två olyckstyper med den föreslagna metoden (Kapitel 4). Slutligen har vi i detta kapitel beskrivit några av de val som man måste göra och de förutsättningar som vi tror är viktiga om man vill implementera ett system i praktiken.

Avsikten med detta avsnitt är att använda samtliga dessa delar för att generellt beskriva hur delarna skulle kunna utgöra grunden för ett systematiskt arbete med målet att bygga en kunskapsbas rörande räddningstjänstens operativa förmåga. Detta system för kunskapsuppbyggnad utgår från den syn på operativ förmåga som vi förespråkar.

I Kapitel 3 konstaterar vi att arbetet bygger på att definiera operativ förmåga som räddningstjänstens möjligheter att åstadkomma positiv effekt med avseende på det skyddsvärda. Vi noterar också att det skyddsvärda i princip kan vara vad som helst, men att det i detta sammanhang troligtvis handlar om skydd av liv och hälsa, egendom och miljö. Något som är centralt för detta arbete är att det är svårt att värdera operativ förmåga och ett viktigt syfte med det som vi föreslår här är att underlätta denna typ av värdering. I praktiken kan det exempelvis handla om att följa upp den operativa förmågan under flera år för att avgöra om den blir bättre eller sämre, eller om att stödja beslut rörande åtgärder som syftar till att förbättra den operativa förmågan. I Figur 4 illustrerade vi översiktligt hur denna typ av värdering är tänkt att gå till.

Längst till vänster i figuren illustreras den faktiska förmågan; räddningstjänstens *reella* möjligheter att påverka olika händelseutvecklingar. Det går dock inte att värdera denna förmåga utan någon typ av analys och beskrivning av förmågan, vilket motsvaras av det andra steget. Det är detta steg (och de efterföljande) som vi i denna rapport ger vägledning kring. Vårt förslag på tillvägagångssätt innebär att man utnyttjar den kunskap man har om bland annat räddningstjänstens resurser, övning och tidigare insatser för att svara på tre frågor: Vad kan hända, givet en viss olyckstyp?; Hur troligt är det?; och Vad blir konsekvenserna?

Svaren på dessa frågor bildar ett antal scenarier som tillsammans utgör en beskrivning av räddningstjänstens operativa förmåga. Men, scenarierna kan bli många (i ett av våra exempel i Kapitel 4 har vi över 1200 scenarier), vilket kan göra det svårt att använda en enkel lista över dem för värdering. Därför tar man utifrån dessa scenarier fram olika mått på förmåga, som sedan kan användas för att värdera operativ förmåga.

Det som är viktigt att notera i sammanhanget är att arbetet med att gå från faktiskt förmåga till en värdering av förmåga kan vara ganska omfattande. Om man ska implementera detta sätt att analysera och värdera räddningstjänstens operativa förmåga i praktiken är det därför viktigt att man i så stor utsträckning som möjligt kan återanvända tidigare genomfört arbete. Eller, med andra ord, att man inte behöver uppfinna hjulet på nytt varje gång. Det är därför vi argumenterar för att upprätta och

underhålla en kunskapsbas rörande räddningstjänstens operativa förmåga. På så vis har man alltid uppdaterade analyser av operativ förmåga. Man kan också följa olika mått på förmåga och kan enkelt värdera förmågan.

Kunskapsbasen kan bestå av olika delar som tillsammans används för att hela tiden visa den bästa och mest uppdaterade kunskapen om räddningstjänstens förmåga. En viktig del i kunskapsbasen utgörs av de händelserapporter som räddningstjänsten kontinuerligt producerar. Dessa utgör ett viktigt underlag eftersom de beskriver händelser som faktiskt har inträffat och där räddningstjänsten har gjort olika typer av insatser för att skydda det som är skyddsvärt. Om inga drastiska ändringar görs ger dessa insatser ofta en god fingervisning om vad vi kan förvänta oss av räddningstjänsten även i framtiden. Om man exempelvis har konstaterat att det vid femtio insatser under de senaste två åren har tagit cirka femton minuter att köra från en punkt till en annan så finns det goda skäl att tro att det kommer att ta så lång tid även under kommande år. Dessutom kan insatsstatistiken stödja mer avancerade bedömningar än sådana som handlar om körtider.

Den lokala insatsstatistiken utgör den första delen av kunskapsbasen. Förutom denna menar vi att man även bör inkludera den nationella insatsstatistiken. Visserligen har man kanske inte tillgång till all nationell statistik på lokal nivå, men man skulle kunna inkludera delar av den i den lokala kunskapsbasen. Ett tydligt exempel på detta är vår användning av forskning som bygger på nationell insatsstatistik (brand i bostad) för att stödja bedömningar på lokal nivå. Man kan se kunskapsbasen som det underlag man har för att göra olika påståenden rörande räddningstjänstens möjligheter att påverka konsekvenserna vid olika typer av händelser. Då är det inte så konstigt att nationell insatsstatistik kan vara mycket viktig, inte minst då man ska göra bedömningar för scenarier som nästa aldrig inträffar.

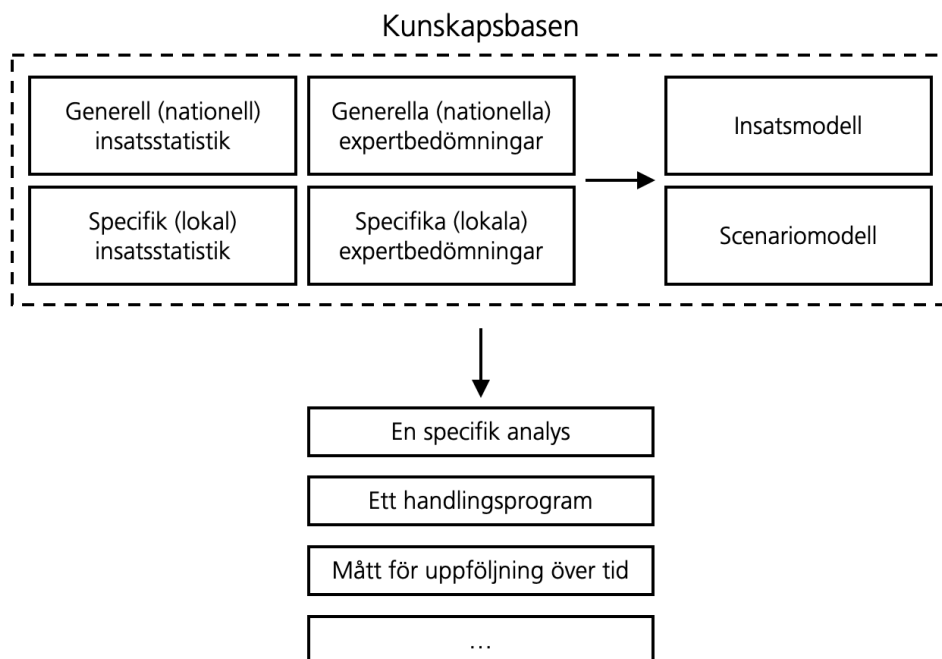
För att tolka och använda insatsstatistik i en analys av operativ förmåga behöver man göra bedömningar och antaganden. Om man exempelvis vill använda den lokala insatsstatistiken för att skatta frekvensen för bostadsbränder inom räddningstjänstens område måste man göra antaganden rörande hur framtida bränder förhåller sig till tidigare. Ett rimligt antagande skulle kunna vara att brandfrekvensen per invånare är konstant över tid. Dessa typer av bedömningar och antaganden bör liksom den nationella och lokala insatsstatistiken inkluderas och dokumenteras i kunskapsbasen. Man kan också tänka sig att man utnyttjar expertbedömningar i större utsträckning och mer systematiskt än vad vi har illustrerat i våra exempel. Exempelvis skulle man med jämna mellanrum kunna efterfråga bedömningar från personal inom räddningstjänsten för att på så vis skaffa sig underlag för att kunna bedöma scenarier som inte inträffar så ofta (eller som kanske inte alls har inträffat). Ny forskning om expertbedömningar har visat att vissa

metoder för att kombinera bedömningar från flera personer ger goda resultat med avseende på bedömningarnas träffsäkerhet⁵⁷. Sådana metoder skulle möjligtvis också kunna användas av räddningstjänsten.

Ett nationellt expertråd för olika typer av olyckor hade också varit till stor nytta. Vad vi vet finns inte detta i någon större utsträckning idag, men det är något som skulle kunna utvecklas och som i så fall hade varit ett stort stöd för de lokala räddningstjänsterna. Exempelvis skulle MSB kunna sammankalla fem till tio ledande nationella experter för en viss olyckstyp och be dem skapa en generell insatsmodell och ett förslag på detaljeringsgrad när det gäller scenariomodell. Sådana modeller bör också inkludera vägledning för hur de lokala räddningstjänsterna kan genomföra de nödvändiga bedömningarna. Ett exempel som kan användas för att illustrera resonemanget är vår analys av drunkningsolyckor. Vi är inte experter på drunkning, men trots det har vi utifrån vad vi har kunnat läsa oss till i internationell vetenskaplig litteratur kunnat föreslå en enkel modell för att göra viktiga bedömningar.

I Figur 21 illustrerar vi de delar som vi menar är väsentliga i en kunskapsbas med avseende på räddningstjänstens operativa förmåga. Var och en av dessa delar kan uppdateras då ny kunskap blir tillgänglig, exempelvis då ny insatsstatistik inkommer eller efter nya expertbedömningar. Det är då viktigt att sådana uppdateringar snabbt speglas i de etablerade scenariomodellerna (och även insatsmodellerna om större förändringar sker). Om man gör detta har man alltid en kunskapsbas som kan användas som underlag för ett handlingsprogram, eller andra specifika analyser. Man kan då också kontinuerligt leverera olika mått på operativ förmåga (förslag på sådana finns i Kapitel 4) som kan följas upp över tid.

⁵⁷ Se exempelvis Tetlock och Gardner (2016).



Figur 21. Kunskapsbas.

Bilden illustrerar olika komponenter som kan ingå i en kunskapsbas (innanför den streckade rutan). Kunskapsbasen byggs upp av både nationell och lokal insatsstatistik liksom nationella och lokala expertbedömningar. Dessa möjliggör att skapa insats- och scenariomodeller. Kunskapsbasen kan användas för att ta fram, exempelvis en specifik analys, ett handlingsprogram eller ett mått för uppföljning över tid.

Motivering av systemet utifrån designkriterier

Vi har utgått från sex designkriterier när vi har utvecklat metoden för analys och värdering av operativ förmåga. Vi kommer här gå igenom samtliga kriterier och beskriva varför vi menar att den föreslagna metoden är lämplig utifrån dessa.

1. Dimensionering med utgångspunkt i riskbild och gällande lagstiftning

Det första kriteriet handlar om att metoden ska kunna användas för att relatera operativ förmåga till riskbild och att den ska utgå från befintlig lagstiftning. Vi menar att det aktuella förslaget har en tydlig koppling till risk och riskbild genom det sätt som operativ förmåga definieras och analyseras (se Kapitel 3). Detta är något som andra möjliga metoder inte har. Att definiera operativ förmåga som *räddningstjänstens möjligheter att åstadkomma positiv effekt med avseende på det skyddsvärda, givet att en olycka har inträffat* innebär att operativ förmåga enkelt går att relatera till andra viktiga begrepp såsom risk,

sårbarhet och kontinuitet⁵⁸. Det är även enkelt att se hur resultaten från en analys av operativ förmåga kan relateras till sådana begrepp. Ett lämpligt sätt att presentera resultatet av en analys av operativ förmåga är som svar på tre frågor:

- Vad kan hända, givet att en olycka har inträffat?
- Hur troligt är det, givet att olyckan har inträffat?
- Vad blir konsekvenserna?

Detta är mycket likt resultatet som normalt förknippas med riskanalyser, det vill säga att man använder scenarier och tillhörande beskrivningar av hur troliga de är och vad konsekvenserna av dem bedöms bli. Detta gör också att det är enkelt att relatera analyserna till varandra. Man kan betrakta analysen av operativ förmåga som en typ av betingad riskanalys, det vill säga en analys som förutsätter att en olycka av en viss typ har inträffat. Allt detta borgar för en tydlig koppling mellan operativ förmåga och risk.

Dessutom har vi i rapporten lämnat förslag på hur de två begreppen likvärdigt och tillfredsställande skydd, som är centrala i LSO, kan analyseras och bedömas med hjälp av metoden som föreslås.

2. Metoden ska vara evidensbaserad

Det kan vara viktigt att skilja på huruvida den metod för analys av operativ förmåga som vi föreslår är evidensbaserad och huruvida *analyser* som produceras med metoden är det. När det gäller metoden är denna rapport ett försök att på ett så detaljerat sätt som möjligt redogöra för de grunder som vi har för att påstå att metoden vi föreslår är lämplig. Denna rapport och de resonemang som vi för här kan alltså ses som evidens när det gäller att motivera användningen av metoden. Detta innebär självklart inte att vi har evidens för att påstå att denna metod är det *enda* sättet eller ens det *bästa* sättet att genomföra denna typ av analyser. Tvärtom har vi här redogjort för flera olika varianter av metoder som skulle kunna användas. Men, utifrån vår kunskap om metoderna menar vi ändå att det finns skäl att tro på att den metod som vi föreslår är lämplig i sammanhanget.

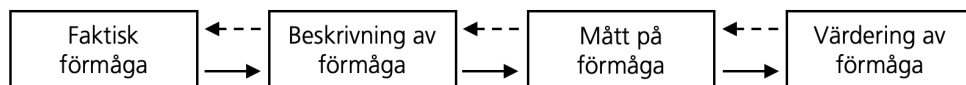
När det gäller de analyser som genomförs med hjälp av metoden har även dessa goda förutsättningar att vara evidensbaserade. Vi har illustrerat hur analyser av både bostadsbränder och drunkningsolyckor skulle kunna analyseras. I båda fallen framgår att den evidens som finns för olika påståenden tydligt redovisas i samband med analysen. Denna evidens är också en viktig del av det som vi kallar kunskapsbasen.

⁵⁸ Se Lindbom m.fl. (2015) för en genomgång av hur de teoretiska koncepten kan relateras till varandra.

3. Analyser som genomförs med metoden ska vara transparenta och spårbara

Återigen framgår det av våra exempel att metoden innebär en spårbarhet som gör det möjligt att förstå hur var och en av de ingående delarna i metoden påverkar det slutliga resultatet. Förvisso kan en analys bli omfattande och svår att överblicka. Analysen av brand i bostad inkluderade exempelvis över 1200 scenarier och det är inte enkelt att se hur vart och ett av dessa bidrar till det slutliga resultatet. Trots att det kan vara svårt är det dock möjligt att förstå exempelvis utseendet av Figur 11 med utgångspunkt i de scenarier som är resultatet från analysen – varje trappsteg i figuren motsvarar vanligtvis ett scenario.

Detta gör alltså att vart och ett av de mått för förmåga som vi väljer att presentera kan spåras tillbaka till de scenarier som är resultatet från en analys (beskrivningen av förmåga). Vidare kan alla slutsatser vi drar när det gäller värdering av förmåga spåras tillbaka till de olika scenarierna. Man kan säga att detta utgör en omvänd Figur 4, det vill säga där pilarna i stället för att gå från vänster till höger går åt andra hållet. I Figur 22 illustrerar vi detta genom att komplettera Figur 4 med streckade pilar som löper från höger till vänster. Innebörden i pilarna är att man kan förstå varför man gör en specifik värdering av förmåga genom att studera de mått på förmåga som man har använt. Vidare kan man förstå hur en beskrivning av operativ förmåga ger upphov till ett specifikt mått på förmåga, och slutligen kan man också genom en transparent dokumentation förstå varför beskrivningen av förmåga ser ut som den gör.



Figur 22. Illustration av hur faktisk förmåga hänger ihop med värdering av förmåga.

Figuren illustrerar (heldragna pilar) hur den faktiska operativa förmågan är utgångspunkten för en beskrivning av förmåga (scenarier, och så vidare) som sedan kan användas för att skapa olika mått på förmåga. Måtten kan i sin tur användas för värdering. Figuren visar också (streckade pilar) att en värdering av förmåga kan förstås med utgångspunkt i de mått som används för värderingen, och att måtten kan härledas från beskrivningen av förmåga. Genom en transparent dokumentation av analysprocessen så kan man även förstå varför beskrivningen av förmåga ser ut som den gör.

Denna typ av transparens och koppling mellan värdering och beskrivning av förmåga gör att det blir enklare att förstå *varför* någon har kommit fram till en viss slutsats rörande värdering av operativ förmåga. Detta möjliggör också en mer konstruktiv dialog kring resultatet av en analys eftersom man lättare kan diskutera och ifrågasätta enskilda antaganden utan att behöva diskutera eller ifrågasätta analysens övergripande slutsatser. Dessa kan visserligen också ifrågasättas, men det kan vara svårt utan transparens som gör det möjligt att följa resonemanget hela vägen från den faktiska förmågan till värderingen av förmågan.

4. Metoden ska täcka in alla möjliga händelser som räddningstjänsten kan tänkas hantera

Vi har bara illustrerat metodens tillämpbarhet med två olyckstyper. Men, i Kapitel 3 framgår att tillvägagångssättet för att analysera ytterligare olyckstyper är detsamma. Det kan visserligen vara svårare att skapa insats- och scenariomodeller för vissa olyckstyper, men det visar bara att det behövs mer utvecklingsarbete inom ramen för dessa. Det är alltså förhållandevis enkelt att succesivt lägga till ytterligare olyckstyper. Fördelen med metoden är också att resultaten när det gäller olika olyckstyper är jämförbara förutsatt att man utgår från samma skyddsvärde och liknande förmågemått. Detta är en klar fördel jämfört med andra metoder för att analysera operativ förmåga.

Metoden gör heller ingen skillnad på händelser som förväntas inträffa förhållandevis ofta, exempelvis bostadsbränder, och händelser som sällan förväntas inträffa, såsom större skogsbränder eller flera samtidiga och omfattande insatser. Principerna för att analysera sådana händelser är desamma. Men, en stor skillnad är självklart att den kunskapsbas som vi utgår från vid den senare analysen troligtvis är betydligt svagare än om vi fokuserar på vardagshändelser. Detta gör också att osäkerheten blir större, vilket kan innebära att det blir svårare att dra en tydlig slutsats gällande värderingen av den operativa förmågan. Detta är dock inte en svaghet när det gäller metodens utformning utan det ligger i sakens natur; då osäkerheterna som påverkar vårt system ökar kommer också osäkerheten med avseende på resultatet öka.

Det faktum att samma metodik kan användas för att analysera och beskriva operativ förmåga oavsett händelsens omfattning borde innebära en fördel när ett allt större fokus hamnar på räddningstjänstens operativa förmåga i händelse av höjd beredskap eller till och med krig.

5. Metoden ska vara data-driven

Analyserna med avseende på brand i bostad och drunkning bygger i stor utsträckning på insatsstatistik (se Kapitel 4). Detta gör det enkelt att hela tiden uppdatera analyserna när nya insatsstatistik inkommer. Vi har visserligen inte beskrivit i detalj hur en sådan uppdatering kan ske och inte heller hur man med hjälp av den kan följa utvecklingen av operativ förmåga över tid. Men, eftersom definitionen av operativ förmåga, samt metoden för analys av förmåga, bygger på modern riskhanteringsteori så kommer det inte att vara något problem att i framtiden genomföra kontinuerliga uppdateringar av

resultaten. Om man bara bestämmer sig för hur uppdateringar ska ske och implementerar detta i någon typ av mjukvara kan analysen av operativ förmåga uppdateras automatiskt varje år (eller oftare om man önskar det)⁵⁹.

Att enkelt kunna uppdatera en analys av operativ förmåga när nya data inkommer är en stor fördel då man bygger en kunskapsbas. Det innebär nämligen att man i princip hela tiden kan ha en uppdaterad och aktuell analys av operativ förmåga. Och, det går också att utveckla systemet så att det inte bara är data från insatser som används för att uppdatera kunskapsbasen. Även data från, exempelvis övningar skulle kunna användas för att uppdatera analyserna.

6. Systemet måste kunna hantera professionella bedömningar

Det sista designkriteriet handlar om att möjliggöra en systematisk hantering av expertbedömningar. Det finns två aspekter av expertbedömningar som är viktiga att lyfta fram och där den föreslagna metoden utgör en klar förbättring jämfört med många andra potentiella tillvägagångssätt.

Den första handlar om framtagandet av insats- och scenariomodeller. Det vi har visat exempel på i Kapitel 4 är hur den generella metoden som beskrivs i Kapitel 3 kan tillämpas för två olyckstyper. De modeller som vi har konstruerat för dessa olyckstyper utgör expertbedömningar. Det är vi författare som genom vår kunskap om de två olyckstyperna har formulerat modellerna och de utgör därmed en typ av expertbedömning. Men, om det skulle visa sig att det finns personer inom exempelvis Räddningstjänsten Syd som inte håller med om våra bedömningar går det enkelt att uppdatera modellerna. Exempelvis kanske man ifrågasätter vår modell för att bestämma sannolikheten att en person omkommer vid drunkning (Figur 18). Vi tycker att modellen är rimlig baserat på vad vi har funnit om drunkning i den vetenskapliga litteraturen. Men, den skulle mycket väl kunna se ut på ett annat sätt. Exempelvis kanske sannolikheten att överleva bör sjunka snabbare som en funktion av tiden under vattnet än vad vi har antagit. Det viktiga är att om man hävdar att vår modell inte är lämplig så måste man föreslå en ny modell och man måste också visa den evidens som stödjer den. Om vi då finner att det finns bättre skäl att använda den nya modellen än den gamla så ska man självklart uppdatera den. På detta sätt kommer arbetet hela tiden stärka kunskapsbasen (Figur 21) så att den hela tiden innehåller den bästa kunskapen som vi känner till om fenomenet i fråga.

Den andra aspekten handlar om användning av experter för att göra enskilda bedömningar av variabler inom ramen för våra insats- och scenariomodeller. Detta har vi inte illustrerat särskilt mycket i denna rapport, men med det föreslagna tillvägagångssättet

⁵⁹ Att uppdatera en riskanalys när nya data inkommer kan göras på flera sätt. Ett vanligt sätt är att utnyttja så kallade Bayesiansk uppdatering. Den föreslagna metoden lämpar sig väl för detta.

är det inte svårt att se hur sådana bedömningar systematiskt kan användas. Antag exempelvis att vi skulle vara intresserade av att analysera operativ förmåga med avseende på olyckstypen trafikolycka. En viktig faktor i en insatsmodell skulle kunna vara huruvida föraren eller någon passagerare är allvarligt skadad. Att bedöma sannolikheten att någon är allvarligt skadad vid en trafikolycka under vissa förutsättningar (till exempel hastighetsbegränsning och vägtyp) skulle säkert gå att göra utifrån insatsstatistik på samma sätt som för brand i bostad (se Kapitel 4). Men, även om det inte skulle gå (statistiken är kanske inte tillräckligt detaljerad) så skulle man kunna komma vidare i sitt modellbygge. Man skulle kunna fråga personalen inom räddningstjänsten som har mest erfarenhet av trafikolyckor vad de bedömer att sannolikheten är. Det finns etablerade metoder för hur man gör sådana undersökningar för att resultatet ska bli tillförlitligt. Visserligen skulle man troligtvis få en förhållandevis stor variation i svaren, men om man ställer samma fråga till flera personer kommer man till slut att se ett mönster. Man kommer troligtvis att se ett mönster som innebär att bedömningarna tenderar att samla sig kring ett värde, eller kanske i ett intervall. Dessa bedömningar kan man sedan använda för att ytterligare förfina kunskapsbasen.

Avslutningsvis menar vi att vårt förslag på metod klarar av att hantera expertbedömningar i större utsträckning än vad som hade varit fallet om man exempelvis använde en index- eller indikatormetod för att beskriva operativ förmåga.

Kapitel 6.

Slutsatser

Projektets utgångspunkt var att utveckla ett sätt för att systematiskt analysera räddningstjänstens operativa förmåga så att resultatet kan användas som underlag vid beslut om dimensionering av räddningstjänst. Vi har i rapporten beskrivit vårt förslag och i föregående kapitel har vi motiverat varför vi anser den metod som vi föreslår bör kunna användas i praktiken. Här presenterar vi några viktiga övergripande slutsatser.

I början av arbetet etablerade vi sex designkriterier som har väglett arbetet. Då var vi inte säkra på om det skulle vara möjligt att ta fram en metod som fungerar i praktiken baserad på dessa kriterier. Vi har visserligen inte visat att det går att implementera metoden i praktiken. För det krävs att Räddningstjänsten Syd eller någon annan räddningstjänst faktiskt använder de idéer som vi för fram här. Men, nu när vi befinner oss i slutet av projektet är vi övertygade om att det går. Detta är en viktig slutsats som bygger på att vi nu har fått bättre inblick i Räddningstjänsten Syds insatsstatistik. Vi har då konstaterat att den kan användas som en viktig grund för analys av förmåga. Det finns visserligen andra viktiga aspekter. Men, eftersom det går att automatisera de analyser som vi har illustrerat baserat på insatsstatistik finns det mycket goda förutsättningar för att man i praktiken ska kunna genomföra förhållandevis avancerade analyser med mycket liten arbetsinsats.

Att implementera det arbetssätt som vi förespråkar kan innebära ett skifte med avseende på hur man arbetar med dataanalys och uppföljning. Detta skifte behöver inte vara begränsat till operativ förmåga utan kan också inkludera den förebyggande verksamheten. Även om vi i denna rapport inte har berört denna verksamhet innebär vårt angreppssätt stora möjligheter att tydligt koppla ihop förebyggande och operativt arbete. En viktig förutsättning för detta är att viktiga begrepp inom den förebyggande verksamheten, såsom risk och riskbild, enkelt går att relatera till bland annat operativ förmåga. Vi har beskrivit hur en kunskapsbas kan byggas och hur den kan användas för olika typer av analyser. Även där har vi fokuserat på operativ förmåga, men det går att föra liknande resonemang när det gäller den förebyggande verksamheten. Man skulle alltså kunna bygga upp en kunskapsbas som är relevant både för den förebyggande och den operativa verksamheten och där man skulle kunna utnyttja kopplingarna mellan verksamheterna. Vi rekommenderar att arbeta mot att bygga en sådan kunskapsbas.

När det gäller det fortsatta arbetet och eventuell implementering i praktiken ser vi ett antal områden där det troligtvis behövs mer arbete innan man har ett fungerande system. Man måste exempelvis lösa de tekniska problemen med hur man ska spara informationen som utgör kunskapsbasen. Den mest naturliga lösningen är någon typ av databas. Att utveckla en sådan kan innebära en del ytterligare arbete, framför allt med att beskriva den informationsstruktur som man vill använda sig av. Denna rapport kan dock användas som utgångspunkt för att ta fram en sådan struktur. På ett övergripande plan illustrerar Figur 21 vad som kan ingå i kunskapsbasen och därmed i den informationsstruktur som måste beskrivas.

Förutom att lösa de tekniska problemen måste man också bestämma sig för vilka typer av analyser man vill kunna genomföra utifrån kunskapsbasen och man måste upprätta procedurer för detta. Återigen beskriver rapporten en grund för detta och ger några exempel. Men, det krävs troligtvis en konkretisering och anpassning till Räddningstjänsten Syd. Exempelvis behövs mer detaljer om var informationen finns, hur man kan använda den, vem som gör vad, och så vidare. Man skulle exempelvis kunna tänka sig att det utarbetades rutiner för hur information som ska med i ett kommunalt handlingsprogram kan tas fram med hjälp av den kunskapsbas som har upprättats.

Vidare vore det önskvärt att man beslutade om ett antal mått på operativ förmåga som följs upp över tid. Detta skulle ge möjlighet för Räddningstjänsten Syd och ägar kommunerna att föra en kontinuerlig dialog rörande den operativa förmågan. Man skulle då också kunna utnyttja måtten för diskussioner om exempelvis investeringar i att öka den operativa förmågan, eller omprioriteringar av resurser.

Referenser

- Aven, T. (2017). Improving risk characterisations in practical situations by highlighting knowledge aspects, with applications to risk matrices. *Reliability Engineering and System Safety*, 167, 42–48.
- Aven, T. & Renn, O. (2009). On risk defined as an event where the outcome is uncertain. *Journal of Risk Research*, 12(1), 1–11.
- Aven, T. & Renn, O. (2020). Some foundational issues related to risk governance and different types of risks. *Journal of Risk Research*, 23(9), 1121–1134.
- Claesson, A., Lindqvist, J., Ortenwall, P., & Herlitz, J. (2012). Characteristics of lifesaving from drowning as reported by the Swedish fire and rescue services 1996–2010. *Resuscitation*, 83(9), 1072–1077.
- Gini, C. (1921). Measurement of inequality of incomes. *The Economic Journal*, 31(121), 124–126.
- ISO (International Organization for Standardization). (2009). *Risk management – Principles and guidelines* (ISO 31 000).
- Jaldell, H. (2017). How important is the time factor? Saving lives using fire and rescue services. *Fire Technology*, 53, 695–708.
- Johansen, I. L., & Rausand, M. (2012). Risk metrics: interpretation and choice. I *Proceedings of 2012 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, IEEM 2012, Hong Kong, Kina, 10–13 december 2012.
- Lindbom, H. (2020). *Improving capability assessments for disaster risk management*. Doktorsavhandling. Lund: Lunds universitet.
- Lindbom, H., & Tehler, H. (2020). *Enhetlig terminologi kring begreppet förmåga i det förebyggande och förberedande arbetet över hela hotskalan*. Lund: Avdelningen för riskhantering och samhällssäkerhet, Lunds universitet.
- Lindbom, H., Tehler, H., Eriksson, K., & Aven, T. (2015). The capability concept – on how to define and describe capability in relation to risk, vulnerability and resilience. *Reliability Engineering and System Safety*, 135, 45–54.
- MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) (2012). *Riskvärdering: ekonomisk värdering av hälsorisker idag och i framtiden*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).
- Quan, L., Bierens, J. J., Lis, R., Rowhani-Rahbar, A., Morley, P., & Perkins, G. D. (2016). Predicting outcome of drowning at the scene: a systematic review and meta-analyses. *Resuscitation*, 104, 63–75.
- Regionfakta (2021). *Folkmängd 31 december; ålder*. Hämtad den 8 juni 2021 från <https://www.regionfakta.com/skane-lan/befolkning-och-hushall/befolkning/folkmangd-31-december-alder/>
- Runefors, M. (2020). Measuring the capabilities of the Swedish fire service to save lives in residential fires. *Fire Technology*, 56, 583–603.
- Sacket, D. L., Rosenberg, W. M. C., Gray, J. A. M., Haynes, R. B., & Richardson, W. S. (1996). Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *British Medical Journal*, 312(7023), 71–72.

- SFS 2003:778. *Lag om skydd mot olyckor*. https://riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003778-om-skydd-mot-olyckor_sfs-2003-778
- Socialstyrelsen (2012). *Om evidensbaserad praktik*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- SRA (Society for Risk Analysis) (2018). *Society for risk analysis glossary*. Hämtad den 8 juni 2021 från <https://www.sra.org/wp-content/uploads/2020/04/SRA-Glossary-FINAL.pdf>
- Svenska livräddningssällskapet (2021). *Drunkningsstatistik*. Hämtad den 8 juni 2021 från <https://svenskalivradningssallskapet.se/sakerhet/drunkningsstatistik>
- Szpilman, D., Bierens, J., Handley, A., & Orlowski, J. (2012). Drowning. *New England Journal of Medicine*, 366, 2102–2010.
- Tehler, H. (2020). *Introduktion till risk och riskhantering*. Lund: Avdelningen för riskhantering och samhällsäkerhet, Lunds universitet.
- Tetlock, P. E., & Gardner, D. (2016). *Konsten att förutsäga framtiden: en bok om superprognostik*. Göteborg: Daidalos.
- Wikforss, Å. (2020). *Alternativa fakta: om kunskapen och dess fiender*. Stockholm: Fri tanke.