



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap

# Dynamisk planering av räddningstjänst

**FORSKNING**

MSB:s kontaktpersoner:  
Claes-Håkan Carlsson, 010-240 50 48

Publikationsnummer MSB 797-14  
ISBN 978-91-7383-536-8

# Förord

Denna rapport innehåller valda resultat från ett projekt vi arbetat med de senaste 3,5 åren: DYRK – Dynamisk planering av responssystemet i kommunen. Under denna tid har vi lärt oss en massa nya saker om räddningstjänst, räddningsinsatser, inre ledning, brandbilar och hur svårt det är att få olika datorsystem att prata med varandra utan att allting kraschar. Vi har också träffat och fått hjälp av en massa trevliga människor.

Vi vill tacka MSB som finansierat projektet, och våra handläggare och projektuppföljare som bidragit med hjälp och stöd: Anna Halldén, Anders Axelsson, Claes-Håkan Carlsson och Sara Brunnberg.

Till projektet var det också knutet en referensgrupp som haft deltagare från Carmenta, Centrum för forskning inom respons och räddningssystem (Linköping universitet), Falck, Lunds universitet, Risk and Crisis Research Centre (Mittuniversitetet), SAAB, SOS Alarm och Södertörns brandförsvarsförbund. Vi vill tacka alla som varit med på referensgruppsmötena och bidragit med värdefulla inlägg och synpunkter som fört projektet framåt.

Vi vill också särskilt tacka Räddningstjänsten Östra Götaland – i synnerhet Annevi Fredäng och Patrik Oxelgren – samt Räddningstjänsten Kinda kommun – Thomas Blixt. Dessa två räddningstjänster har varit med både som projektdeltagare i kartläggnings- och uppbyggnadsfasen, och senare i experimenten.

Slutligen vill vi rikta ett stort tack till all räddningstjänster och andra organisationer vi intervjuat och som varit med och kört experiment, i Göteborg, Hudiksvall, Järfälla, Jönköping, Kalmar, Kisa, Kristianstad, Linköping, Lund, Malmö, Norrköping, Nässjö och Södertälje.

Tobias Andersson Granberg, [Tobias.andersson@liu.se](mailto:Tobias.andersson@liu.se), 011-363213

Rego Granlund, [Rego.granlund@c3fire.org](mailto:Rego.granlund@c3fire.org)

Jonas Lundberg, [Jonas.lundberg@liu.se](mailto:Jonas.lundberg@liu.se)

Anna Ulander, [Anna.gustafsson@liu.se](mailto:Anna.gustafsson@liu.se)

[www.liu.se/forskning/carer](http://www.liu.se/forskning/carer)



**Centrum för forskning inom  
respons- och räddningssystem**



# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning .....</b>	<b>9</b>
1.1 Bakgrund .....	9
1.2 Syfte.....	9
1.3 Metod .....	10
<b>2. Dynamisk planering .....</b>	<b>12</b>
2.1 I verkligheten .....	12
2.2 I experimenten .....	13
<b>3. Beredskap.....</b>	<b>14</b>
3.1 Beredskap är ett subjektivt begrepp .....	14
3.2 Ett mått för att beräkna beredskap.....	16
<b>4. Beslutsstödsverktyg .....</b>	<b>19</b>
4.1 Visualisering av beredskap .....	19
4.2 Förslag på resurser .....	20
4.3 Beredskapsplanering.....	21
4.4 Verktygens betydelse för beredskapen .....	23
<b>5. Slutsats .....</b>	<b>25</b>
5.1 Vidare arbete .....	26
5.2 Fördjupad läsning .....	26
<b>Bilaga 1: Enkät .....</b>	<b>28</b>
<b>Bilaga 2: Enkät svar beredskapsplanering .....</b>	<b>29</b>



# Sammanfattning

Dynamisk planering innebär bland annat att brandmännen delar in sig i mindre grupper än traditionellt. Dessa kan då arbeta förebyggande med utbildning eller placeras strategiskt till exempel i närheten av olycksdrabbade vägsträckor, för att snabbare kunna nå fram till en olycksplats. Då en olycka inträffar larmas de brandmän som snabbast kan nå fram, och det kan vara nödvändigt att larma flera olika grupper.

En utmaning vid dynamisk planering är att planeringssituationen blir svårare. Det är inte längre självklart vilka brandmän som ska larmas till en viss olycka. Det kan också vara svårt att hitta de bästa placeringarna för brandmän som snabbt ska kunna göra en insats.

I projektet har vi utvecklat och utvärderat datorbaserade verktyg som kan stödja dynamisk planering av räddningstjänst.

Bland verktygen finns en beredskapskalkylator med tillhörande visualisering, vilken beräknar beredskapen som en funktion av tiden det tar för de nödvändiga resurserna att nå fram till en viss typ av olycka och sannolikheten för att olyckan ska inträffa i närområdet. Ett annat verktyg kan ge förslag på vilka resurser som bör skickas till en olycksplats för att de ska komma fram så fort som möjligt. Ett tredje verktyg kan ge förslag på hur fordon och personal dynamiskt bör placeras för att beredskapen ska förbättras, dvs. de ska kunna nå fram så fort som möjligt till de platser där det är störst sannolikhet att en olycka kommer att inträffa.

Verktygen har utvärderats genom två experimentserier. I experimenten testades mänskligt beslutsfattande i en simulerad räddningstjänstmiljö. I den första serien fick personal från olika räddningstjänster prova på dynamisk planering utan hjälp av de datorbaserade verktygen. I den andra serien fick andra räddningstjänster köra samma scenarier, men då ta hjälp av de i projektet utvecklade verktygen.

Resultaten visar att verktygen kan hjälpa räddningstjänsten med planeringen av beredskapen, men också att det finns risk att detta sker på bekostnad av att planeringen tar något längre tid. En tydlig majoritet av de deltagande räddningstjänstbefälen var positivt inställda till de utvecklade verktygen och tyckte verktyg av detta slag skulle kunna hjälpa dem i det dagliga arbetet.

Resultaten tydliggör också att olika personer – till och med nära kollegor inom samma räddningstjänst – uppfattar begreppet beredskap på olika sätt. Det visade sig dock att beredskapsvisualiseringen kan bidra till att denna skillnad i uppfattning minskar; i den andra experimentserien, där de hade tillgång till detta verktyg, minskade variationerna i bedömningarna och deltagarnas uppfattningar stämde bättre överens med den beräknade beredskapen.





# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Planering av räddningstjänstresurser, såsom brandmän och släckbilar, har traditionellt gjorts förhållandevis statiskt. Förenklat går det att säga att det första steget har varit att bygga en brandstation på lämplig plats och fylla den med brandmän, fordon och utrustning. Sedan har brandmännen väntat på stationen tills ett larm kommer; då åker de snabbt iväg och gör en insats. I denna planering har ingen större hänsyn tagits till att antalet olyckor inte är lika stort på natten som på dagen, att det kan vara trafikstockningar som gör att utryckningsvägarna blir långsamma vissa tider på dygnet, eller att befolkningen ökar väsentligt i vissa områden under vissa årstider.

Ett nytt sätt att planera räddningstjänstresurser har dock börjat sprida sig i Sverige. Det innebär att brandmännen i mindre grupper kan vara ute och arbeta i samhället, till exempel med att utbilda skolbarn i brandvett eller inspektera brandskyddet vid publika byggander. Eller så kan resurser placeras på utvalda platser där olyckor kan förväntas inträffa, till exempel vid hårt trafikerade vägar eller större publika evenemang. Det här är exempel på dynamisk planering.

En stor skillnad mot traditionell planering är att de resurser som ska skickas vid en olycka inte nödvändigtvis befinner sig på stationen. Helst ska ju också de brandmän som snabbast kan ta sig till olyckan åka, och dessutom är det viktigt att kunna se till så att tillräckligt med resurser, och rätt typer av bilar, utrustning och kompetenser kommer fram. Det här projektet fokuserar på några centrala utmaningar vid dynamisk planering:

- Att hålla reda på alla resurser
- Att se till så att resurserna hela tiden är bra placerade för att snabbt kunna komma fram när en olycka inträffar
- Att bestämma vilka som ska åka när det händer en olycka.

## 1.2 Syfte

Syftet med detta projekt – Dynamisk planering av responsystemet i kommunen (DYRK) – är att utveckla och utvärdera beslutsstödsverktyg som kan stödja och hjälpa svensk kommunal räddningstjänst att tillämpa dynamisk planering av sina resurser, genom att:

- Ge en bild av riskläget.
- Ge en uppskattning av insatstider till olika platser.
- Ge en uppskattning av beredskapsläget.

- Ge förslag på resurser som kan användas för att dynamiskt bemanna funktioner vid olycksplatser.
- Ge förslag på dynamisk planering av beredskap, genom att föreslå resursförflyttningar för att stärka beredskapen.

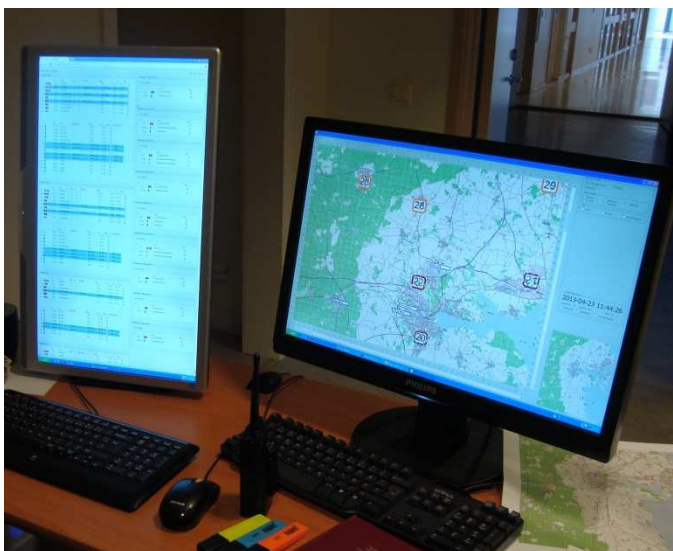
Utvärderingen har fokuserat på hur väl räddningstjänsten kan planera dynamiskt med och utan de utvecklade beslutstödsverktygen.

### 1.3 Metod

Projektet inleddes med en kartläggning av hur resursplanering genomförs inom svensk kommunal räddningstjänst. Denna baseras i huvudsak på nio intervjuer med räddningstjänster, både sådana som i stor utsträckning arbetar med dynamisk planering, och sådana som inte alls gör det. En intervju med SOS Alarm (som svarar på nödnumret 112, och också i många kommuner ansvarar för den första utlarmningen av räddningstjänst) har också genomförts.

Med kartläggningen som grund användes matematisk modelleringsmetodik för att utveckla ett antal datorbaserade beslutstödshjälpverktyg. Dessa togs fram som applikationer som kopplades ihop med det övningssystem (C3Fire) som användes för att testa och utvärdera verktygen och arbetssättet.

C3Fire är ett kartbaserat datorsystem (ett så kallat geografiskt informationssystem, GIS) som under projektets gång utvecklades för att kunna spela upp realistiska räddningstjänstscenarier. För att det skulle vara möjligt att styra och kontrollera resurserna utvecklades också ett användargränssnitt (SMOKE) i vilket det är möjligt att till exempel bemanna fordon med brandmän eller larma ut enheter till olyckor (se Bild 1).



**Bild 1: Övningssystemet som användes i experimenten. SMOKE på vänster skärm och C3Fire på den högra**

För att utvärdera beslutstödsverktygen designades två experimentserier; i den första fick räddningstjänstpersonal planera och styra resurser utan hjälp av

beslutsstödsverktygen och i den andra fick de ta hjälp av verktygen. I övrigt var experimentupplägget likadant i båda serierna.

Ett experiment kräver i normalfallet tre spelare, där en är *inre befäl*, det vill säga den person som tar alla beslut, till exempel om vilka resurser som ska larmas ut eller hur de ska placeras. En person spelar *elev* och sitter tillsammans med det inre befälet för att diskutera igenom strategier och beslut; detta för att vi ska kunna ta del av motiven till den planering som utförs. Den tredje personen sitter i ett annat rum och spelar alla roller av *yttre personal* som är ute på uppdrag. I ett experiment ska det inre befälet planera olika uppgifter, till exempel:

- att placera ut resurser på icke-akuta uppdrag (t.ex. för att inspektera badplatser eller för olika typer av räddningsövningar),
- skicka ut lämpliga resurser när en olycka inträffar,
- placera ut resurser på bra platser i området för att upprätthålla en god beredskap, vilket innebär att det finns lediga resurser som snabbt kan komma fram till potentiella olycksplatser.

Under experimentens gång mättes flera nyckeltal, exempelvis hur väl spelarna lyckades upprätthålla beredskapen, hur lång tid det tog för resurserna att nå fram till olyckorna och hur lång tid det tog för spelarna att ta olika beslut. Kvalitativ data, såsom kommentarer och synpunkter från spelarna, samlades också in. Dessutom genomfördes ett antal enkäter under och efter experimenten.

Den data som samlades in via experimentserierna har analyserats med huvudsyftet att jämföra hur väl räddningstjänsten kan planera dynamiskt med och utan de utvecklade beslutsstödsverktygen.

## 2. Dynamisk planering

### 2.1 I verkligheten

De räddningstjänster som har börjat arbeta med dynamisk planering berättade att de uppmärksammat att risken för att en olycka ska inträffa på en viss plats varierar över dygnet och med årstiderna. Därför är det viktigt att deras resurser också följer dessa variationer, så att de snabbt kan vara på plats när någonting händer. Detta är också i linje med trenden att det anses viktigare att kunna komma fram fort med någon resurs, än att brandmännen kommer i en samlad trupp. Logiken bakom detta resonemang är att vissa olyckor kan hanteras utmärkt även med små resurser – tex en brand i en papperskorg – speciellt i den initiala fasen, dvs innan papperskorgbranden spridit sig till en intilliggande byggnad.

För att kunna svara upp mot den dynamiska verklighet som räddningstjänsten arbetar inom, finns det i Sverige ett antal olika förändringar som skiljer sig ifrån det traditionella sättet att planera räddningstjänst. Ett urval av dessa sammanfattas i Tabell 1.

Förändring	Förklaring	Fördelar
Mindre enheter	Traditionellt har en styrka på fem brandmän och en släckbil utgjort en standardenhet som skickades på de flesta olyckor. Nu har det blivit vanligare med enheter som utgörs av två till tre brandmän som kan ha ett mindre fordon. Flera mindre enheter kan då skickas till mer resurskrävande olyckor.	Genom att dela upp resurserna i fler enheter, kan dessa täcka en större yta, och därigenom bidra till en kortare förstainsatstid. De mindre enheterna kan också vara ute och arbeta förebyggande tex med tillsyn, utbildning eller hembesök.
Direkt utlarmning	Vid en olycka skickas idag normalt larmet till en eller flera brandstationer. Några nya initiativ börjar dock göra det möjligt att direkt larma de enheter som är närmast olyckan, utan att larmet måste gå via stationen.	Genom att direkt kunna larma de närmaste resurserna kan insatstiderna minskas.
Förstainsats person (FIP)	FIP börjar bli ganska vanligt i Sverige idag. Oftast betyder det att en deltidsbrandman har fått ett eget mindre fordon som hen kan ta med sig till arbetet eller hem, tillsammans med larmställe och lättare utrustning. Vid larm kan brandmannen sedan åka direkt till olyckan i stället för att ta omvägen via brandstationen.	Deltidsbrandmän har oftast fem minuters anspänningstid, dvs den tid de har på sig att ta sig till stationen, byta om och sätta sig i fordonet. Genom att ha med sig egen bil kan FIPen komma fram tidigare till olyckan och påbörja insatsen.

Nya aktörer	På ett antal ställen i Sverige har också andra personer än brandmän börjat larmas ut på räddningstjänstären. Exempel på detta är väktare som åker på bränder, sjuksköterskor i hemsjukvården som åker på ambulansärenden eller frivilliga i mindre samhällen som larmas när en olycka i samhället inträffar.	Återigen är den främsta fördelen att tiden innan någon form av hjälp når fram förkortas. Detta gäller särskilt i glesbygdsområden.
-------------	--	--

**Tabell 1: Förändringar i svensk räddningstjänst som leder till dynamisk planering**

I Tabell 1 redovisas enbart fördelarna med de olika förändringarna. Det finns också upplevda nackdelar, såsom ökad osäkerhet kring den egna förmågan när brandmännen arbetar i mindre grupper, eller samarbetssvårigheter mellan nya aktörer och räddningstjänsten.

## 2.2 I experimenten

För att fånga möjligheterna med dynamisk planering har experimenten konstruerats på ett sätt som innebär full flexibilitet gällande resurssammansättning och utlarmningsmöjligheter. Det finns gott om olika typer av fordon och kompetenser, inklusive så kallade "dagtidare" - räddningstjänstpersonal som huvudsakligen arbetar förebyggande och inte ingår i den ordinarie utryckningsorganisationen, men som i experimenten kan skickas ut för att göra en förstainsats. Experimentdeltagarna har full frihet att arbeta med mindre enheter och skapa varianter på förstainsatspersoner (FIP). Alla resurser larmas direkt från sin plats på kartan, dvs. inget larm skickas till stationerna.

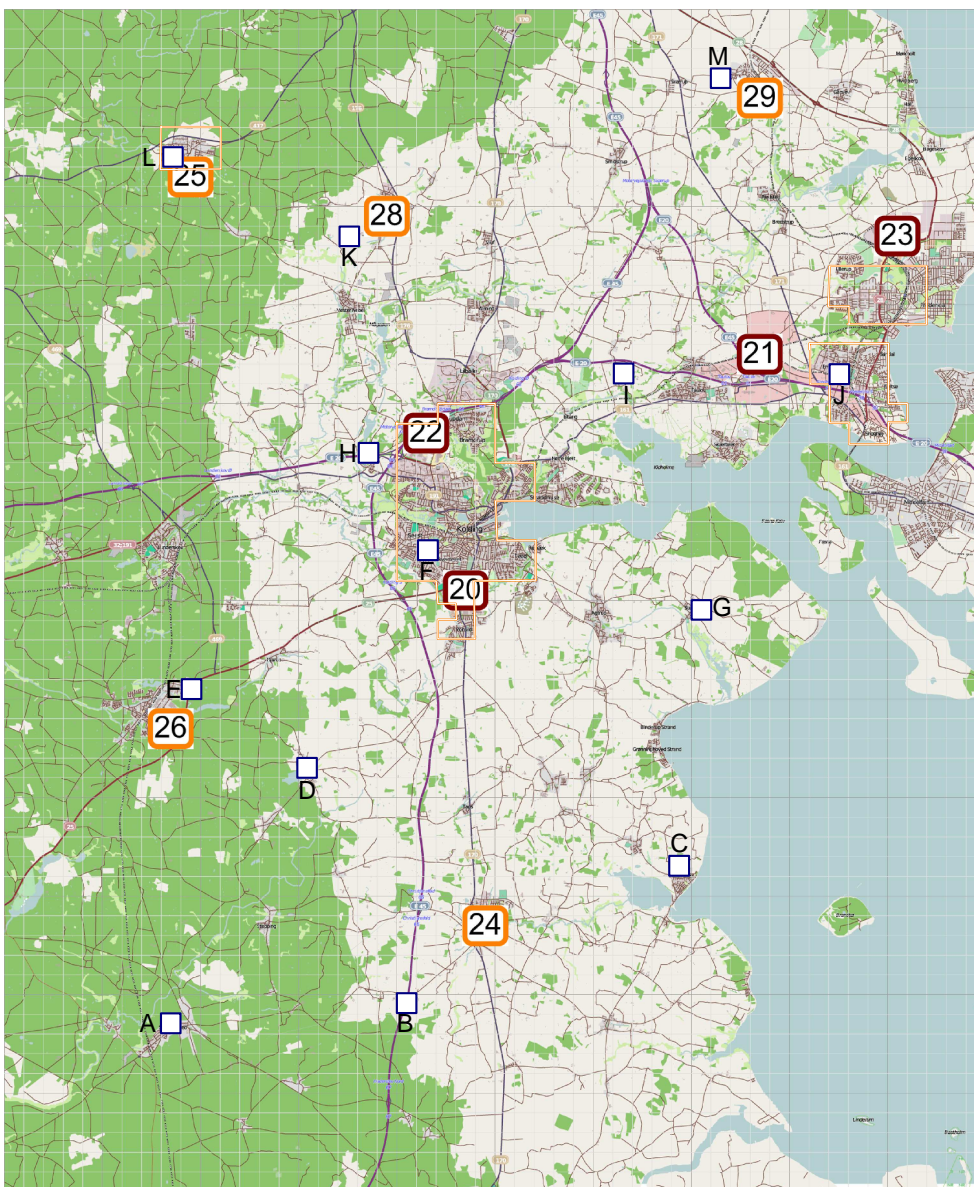
Innan experimenten börjar uppmanas deltagarna att arbeta med mindre enheter och att ha i åtanke att förstainsattiden är ett mått på deras prestation under övningen. De får också i uppdrag att placera ut resurser på icke-akuta uppdrag, och då ta hänsyn till hur detta påverkar beredskapen. När en olycka inträffar är den första uppgiften att hitta en lämplig förstainsatsenhet och skicka den till olyckan.

Efter slutfört experiment får deltagarna fylla i en enkät där de svarar på ett antal frågor kring hur de upplevde experimentet (se Bilaga 1). På frågan "Min erfarenhet av att arbeta med uppdelade styrkor / dynamisk planering är [obefintlig, ..., vardaglig]", var det 22 st. som angav ett värde 1-3 och 18 st. som angav 4-7. Det var således en god spridning av deltagarnas erfarenhet av dynamisk planering, med en viss övervikt av deltagare som inte hade någon större erfarenhet av dynamisk planering. Detta bidrog till att uppfylla ett delsyfte med projektet vilket var att sprida kunskap om dynamisk planering bland svensk räddningstjänst. Deltagarnas svar på fråga 9 och 10, som handlar om upplevelsen av experimenten, visar att majoriteten av deltagarna tyckte att experimenten var realistiska.

## 3. Beredskap

### 3.1 Beredskap är ett subjektivt begrepp

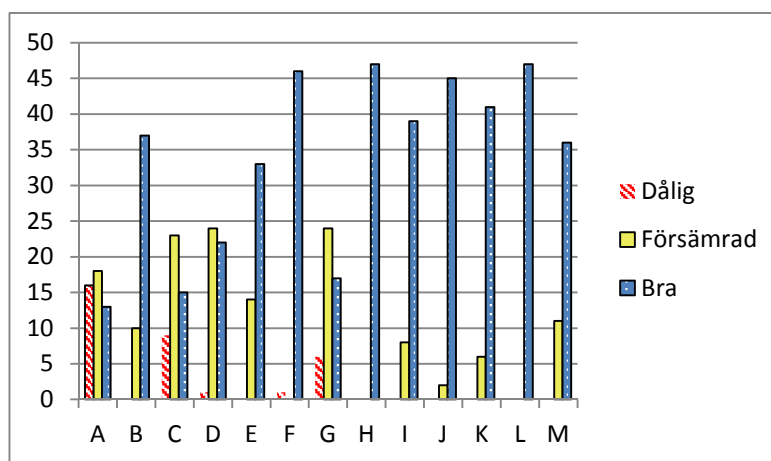
Beredskap är ett begrepp som inom räddningstjänsten bland annat används för att uttrycka möjligheten att effektivt kunna ta hand om nya olyckor. Om räddningstjänsten har bra beredskap i ett område innebär det att fordon och brandmän med rätt kompetenser snabbt kan nå fram till en potentiell olyckplats och börja arbeta. Begreppet är dock subjektivt, vilket innebär att även om en person tycker att beredskapen är bra, kan en annan person tycka att den är dålig.



**Bild 2: Deltagarna färglägger de markerade rutorna efter hur de bedömer beredskapen**

Vid ett antal tidpunkter under experimentet fick deltagarna bedöma beredskapen i området genom att med färg markera om de tyckte att beredskapen var bra (blå), försämrad (gul) eller dålig (röd) i på förhand utpekade punkter på kartan (se Bild 2). För att göra bedömningarna kontrollerade deltagarna tillgängliga resurser, förväntat antal olyckor av olika typer och förväntade insatstider via övningssystemet.

Ett läge som bedömdes vid ett flertal tillfällen var utgångsläget, när de flesta resurserna befann sig på stationen. En jämförelse av hur de olika deltagarna bedömde denna situation – som alltså var likvärdig i samtliga fall – ges i Bild 3.



**Bild 3: Bedömd beredskap i zon A-M, för utgångsläget**

Staplarna i Bild 3 anger för varje zon (zonerna illustreras i Bild 2) hur deltagarna bedömde beredskapen för utgångsläget. Som synes är de flesta överens om att beredskapen är bra i t.ex. zon B, F och H-M. Men för de andra zonerna går åsikterna isär. Mest anmärkningsvärt är resultatet för zon A, där ungefär lika många bedömningar görs att beredskapen är bra (13 st.) som att den är försämrad (18 st.) som att den är dålig (16 st.). Zonerna C och G är också svårbedömda. I Bild 2 går det att se att zoner och områden som ligger längre ifrån brandstationer verkar få större spridning i bedömningarna än när zonen ligger nära en station, vilket knappast är speciellt förvånande. De flesta verkar därmed överens när beredskapen är uppenbart bra, medan åsikterna går isär när situationen blir mer svårbedömd.

Experimenten bekräftar en risk som identifierats under intervjuerna; att begreppet beredskap betyder olika saker för olika personer. Detta är någonting som kan försvåra kommunikation och skapandet av en gemensam lägesbild. Det är inte klarlagt varför uppfattningarna skiljer sig åt i den utsträckning som experimenten visar. Dels kan ovanan vid experimentmiljön och experimentupplägget bidra till att uppfattningarna skiljer mer än vad de skulle göra i vardagen. Men beredskap är också ett komplext begrepp. Det är mycket möjligt att olika personer lägger in olika faktorer i bedömningen och på så vis kommer till olika slutsatser. Ett sätt att komma tillrätta med problemet är att införa ett beredskapsmått som kan bidra till att synen på beredskap ensas.

### 3.2 Ett mått för att beräkna beredskap

Som en bas för att hjälpa till med beredskapsbedömningar skapades i projektet ett beredskapsmått, dvs. en formel som kan användas för att beräkna beredskapen i ett givet område. Även om bedömningarna kunde skilja sig åt, så har de intervjuade räddningstjänsterna samma grundsyn på vad som påverkar beredskapen. För det första så kan beredskapen vara olika god för olika olyckstyper. Eftersom en mindre olycka kräver färre resurser, går det i samma område att ha bra beredskap för små olyckor, medan beredskapen för en större är dålig. Ett beredskapsmått måste alltså ta hänsyn till att olika olyckstyper kräver olika resursmängder. Ytterligare en faktor som är tydlig är att en kortare insatstid bidrar till en bättre beredskap. När beredskapen bedöms är det också tydligt att olycksrisken spelar in; det anses viktigare att ha ordentligt med resurser i närheten av tätorter och stora vägar där olycksrisken är hög än exempelvis på landsbygden.

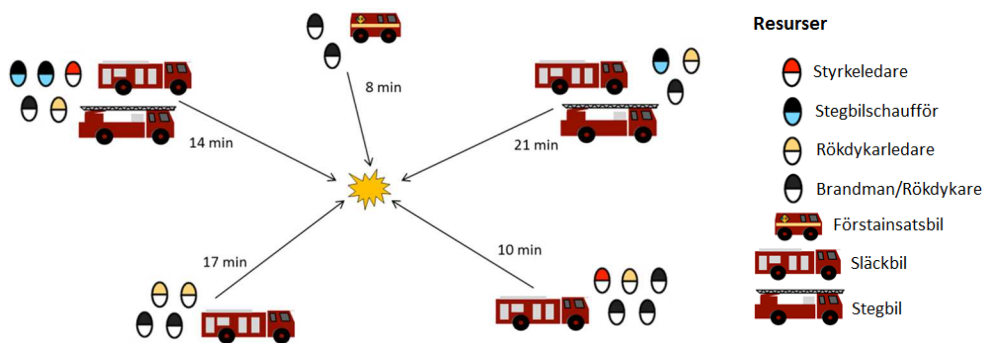
Förutom ovanstående faktorer, finns också många andra saker som påverkar beredskapen i området, till exempel byggnadstyper, förekomsten av brandvarnare eller sprinklersystem, frivilliga resurser och mycket annat. Men för att ett mått ska bli användbart är det nödvändigt att fokusera på de viktigaste faktorerna. För att ta hänsyn till dessa definierades en uppsättning resurser som är nödvändiga för att effektivt ta hand om tre olika typolyckor – i alla fall i det första skedet (se Tabell 2).

Olyckstyp	Nödvändiga fordon	Nödvändiga personalkompetenser
Brand i byggnad	1 x släckbil	1 x styrkeledare 1 x rökdykarledare 3 x brandmän/rökdykare
Brand i höghus	1 x släckbil, 1 x höjdfordon	1 x styrkeledare 1 x rökdykarledare 2 x stegbilsoperatörer 3 x brandmän/rökdykare
Trafikolycka	1 x släckbil	1 x styrkeledare 4 x brandmän

**Tabell 2: Nödvändiga resurser för att ta hand om olika olyckstyper**

Beredskapen beräknas sedan som medelinsatstiden för den uppsättning nödvändiga resurser som behövs och som snabbast kan ta sig till olycksplatsen, multiplicerat med en faktor som beskriver olycksrisken.





**Bild 4: Exempel på hur olika resurser kan bidra till beredskapen**

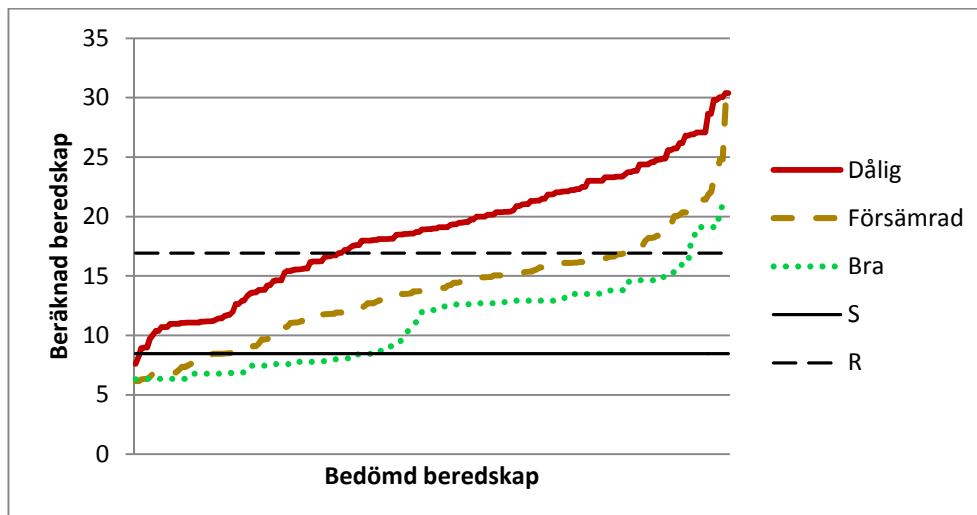
Antag att olyckan i Bild 4 är en brand i höghus som kräver resurser enligt Tabell 2. Det finns en prognos på 0,3 bränder i höghus per år i närområdet. Beredskapen kan då beräknas som:

$$P = 0,3\gamma \left( \frac{2 * 8 + 4 * 10 + 3 * 14}{9} \right) \approx 8,0 \quad (\gamma = 0,25)$$

De två brandmän som snabbast kan ta sig till platsen (8 minuter) bidrar, liksom släckbil, styrkeledare, rökdykarledare och en brandman/rökdykare (de två kvarvarande behövs inte) som kan ta sig dit på 10 minuter. Slutligen bidrar också stegbilen tillsammans med två stegbilsoperatörer från platsen med 14 minuters framkörningstid. Medelresponstiden för de nödvändiga resurserna blir 10,9 min. Denna multipliceras med olycksprognosen, som dock skalas ner med hjälp av parametern  $\gamma$ . Anledningen till detta är att de i projektet medverkande räddningstjänsterna annars ansåg att olycksrisken fick en alltför stor påverkan på beredskapsmålet. Genom att ta det förväntande antalet olyckor upphöjt till ett värde mindre än ett, så minskas denna påverkan. För de förutsättningar och den indata som används i experimenten så fungerar ett värde på 0,25 bra.

I exemplet i Bild 4 är det enkelt att se vilka resurser som bidrar till beredskapen. I verkligheten har dock brandmännen ofta flera kompetenser; en brandman som är stegbilsoperatör kan exempelvis också vara rökdykare. För att se till så att rätt person får rätt uppgift så att medelinsatstiden blir så kort som möjligt, måste en optimeringsmodell formuleras och lösas. Denna modell blir sedan en del av beslutsstödverktygen (se Kap 4).

I exemplet ovan beräknas beredskapen till 8,0. För att kunna uttala sig om detta är bra eller dåligt, måste det finnas gränsvärden som t.ex. säger att ett beräknat värde under 8 är bra, över 15 är dåligt och allt däremellan innebär en något försämrad beredskap. För att hitta dessa gränsvärden jämfördes den beräknade beredskapen med de manuella bedömningarna (som beskrivs i Kap 3.1) som gjordes av räddningstjänstpersonalen i experimentserie 1.



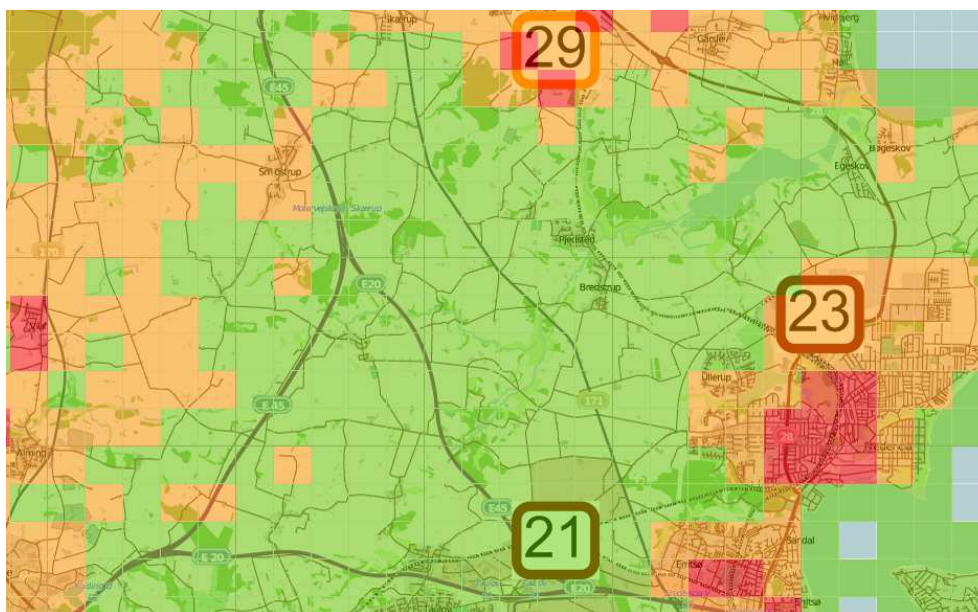
**Bild 5: Jämförelse mellan beräknad och bedömd beredskap. För varje bedömning (Dålig, Försämrad, Bra) har motsvarande värde beräknat med beredskapsmättet. Bedömningarna har sorterats enligt beräknat värde och plottats i stigande ordning.**

I Bild 5 redovisas 623 beredskapsbedömningar som gjordes av 12 deltagare i experimentserie 1. För varje bedömning som gjorts har beredskapen också beräknats med beredskapsmättet (en deltagare kan tex ha bedömt beredskapen som *Dålig* i ruta C i Bild 2 för en viss situation, medan måttet beräknar beredskapen i samma ruta till 18,2). Det beräknade värdet för bedömningarna, där beredskapen bedömts som dålig, varierar som synes mellan ca 8 och 31 (den heldragna röda linjen i Bild 5). Bedömningarna där beredskapen bedömts som bra varierar mellan ca 6 och 22. Eftersom bedömningarna varierar så pass mycket från person till person är det omöjligt att hitta gränsvärden som kommer att göra så att den beräknade beredskapen alltid stämmer med bedömd beredskap. Genom att konstruera en optimeringsmodell som minimerar skillnaden mellan bedömd och beräknad beredskap, får vi gränsvärdena  $S = 8,45$  för bra beredskap och  $R = 16,93$  för dålig beredskap. Detta gör att ca 60% av räddningstjänstpersonalens bedömningar hamnar i *rätt* intervall (för samtliga bedömningar gjorda i experimentserie 1 blir resultat slutligen 50%).

## 4. Beslutsstödsverktyg

### 4.1 Visualisering av beredskap

Det enklaste av de beslutsstödsverktyg som utvecklats i projektet är en visualisering på kartan av de beredskapsnivåer som beräknas med hjälp av beredskapsmättet som beskrivs i Kap 3.2.



**Bild 6: Visualisering av beredskapsnivåerna**

Bild 6 visar ett exempel på hur beredskapen i området visualiseras. I den digitala kartan färgas rutor som har en dålig beredskap (dvs. ett beräknat beredskapsvärde över gränsvärdet 16,93) röda, medan rutor som har en bra beredskap (dvs. ett värde under 8,45) färgas gröna. Resterande rutor som har en något försämrade beredskap får en orange färgton. Systemet gör separata beredskapsberäkningar för olyckstyperna brand i byggnad, brand i höghus och trafikolycka. Användaren kan alltså visualisera beredskapen för den olyckstyp som är av intresse.

Visualiseringen kan användas för att snabbt bilda sig en uppfattning av läget i området; den kan understödja beslut om vilka resurser som ska skickas på ett visst uppdrag (plocka inte resurser som finns nära röda områden) eller var resurser bör lokaliseras för att förbättra beredskapen (skicka resurser mot röda områden).

I experimentserie 2 fick deltagarna använda sig av visualiseringsverktyget under experimentets gång. En hypotes från vår sida var att detta borde kunna leda till att deltagarna i serie 2 i större utsträckning skulle göra beredskapsbedömningar som stämde överens med den beräknade beredskapen, jämfört med deltagarna i serie 1. Det visar sig också att andelen

bedömningar som stämmer överens med den beräknade beredskapen ökar från 50% till strax över 54% i serie 2. Något mer talande är dock att andelen bedömningar som felar i två steg (dvs. bedömningen är röd medan beräknat värde ger grönt, eller tvärtom) minskar från 4,5% till 1,5%. Dessutom minskar standardavvikelsen i resultaten (mätt i antal bedömningar som stämmer) från 11,9 till 7,2 i serie 2. Resultaten tyder därmed på att användarna som har tillgång till visualiseringen också delvis baserar sina beredskapsbedömningar på den. Visualiseringen verkar också bidra till att användarna blir mer enhetliga i sina bedömningar.

Under experimenten mättes också hur lång tid det tog för användarna att göra beredskapsbedömningarna. Här visade det sig att tillgången till visualiseringen gjorde att tiden ökade. När användarna kunde klicka på och av olika visualiseringar för de tre olyckstyperna i kartan, ökade också den totala tiden för att göra en bedömning. Medeltiden ökade från 3 min 21 s i serie 1 till 4 min 57 s i serie 2.

## 4.2 Förslag på resurser

I projektet utvecklades ett par verktyg som kan underlätta valet av resurser för såväl akuta som planerade händelser. Det första är ett komplement till beredskapsvisualiseringen som gör det möjligt att i kartan få se vilka resurser som bidrar till beredskapen för den aktuella olyckstypen i den ruta användaren klickar på (se Bild 7). Genom att klicka i kartan kan användaren se var de närmaste resurserna finns; för den valda punkten i Bild 7 finns exempelvis de närmaste resurserna som behövs för en byggnadsbrand på station 28, och har 9 min responstid, samt på platsen Info A22, med 12 minuters responstid.



**Bild 7: Visualisering av vilka resurser som bidrar till beredskapen för olyckstypen brand i byggnad**

Då de resurser som bidrar till den beräknade beredskapen också är de som snabbast kan ta sig till platsen, kan denna visualisering användas som underlag för beslut om utlarmning. Intressant att notera i Bild 7 är också att två brandmän som är ute på ett icke-akut uppdrag (i Info A22) synliggörs för användarna. Under experimenten hade annars brandmännen tendens till att inte uppmärksamma de resurser som befann sig utanför stationerna.

Användaren kommer åt en utvidgad version av detta verktyg via resursvyn (SMOKE). Här är det möjligt att själv specificera hur många resurser av olika typer som önskas för en insats på en given plats. Systemet föreslår sedan vilka resurser som bör skickas för att den totala insatstiden ska bli så kort som möjligt till den valda platsen.

För att undersöka om verktygen kunde bidra till en effektivare utlarmning mättes förstaresponstiden (tiden från larm tills första enhet är på plats) samt i den tiden den ingående larmbehandlingstiden (tid från larm tills första enhet är utlarmad).

Tid	Serie 1 medeltid	Serie 2 medeltid
Larmbehandlingstid	1min59s	2min6s
Förstaresponstid	14min24s	14min48s

**Tabell 3: Larmbehandlingstider och förstaresponstider i de två experimentserierna**

I Tabell 3 redovisas medeltiderna för de två experimentserierna. Som synes är det ingen större skillnad varken på larmbehandlingstidernas eller på förstaresponstidernas medelvärden mellan de två experimentserierna. I båda fallen är tiderna något längre i serie 2, vilket kan indikera att i snitt tar något längre tid att få fram resurser till olyckor i serie 2. Mätvärdena varierar dock förhållandevis mycket. Varje medeltid består av 28 mätvärden; varje serie består av sju experiment, och i varje experiment mätte vi tiderna vid fyra olyckor. Variansen (hur mycket mätvärdena skiljer sig mellan varandra) är ganska stor, speciellt för förstaresponstiden, vilket gör att fler mätvärden skulle behövas för att kunna dra säkra slutsatser. Larmbehandlingstiden varierar t.ex. mellan 20 sekunder och drygt nio minuter. Det är rimligt att anta att experimentupplägget där två deltagare först diskuterar möjliga beslut innan de tas, samt det faktum att det inte är verkliga olyckor, bidrar till att larmbehandlingstiderna är längre än vad som kan förväntas i verkligheten.

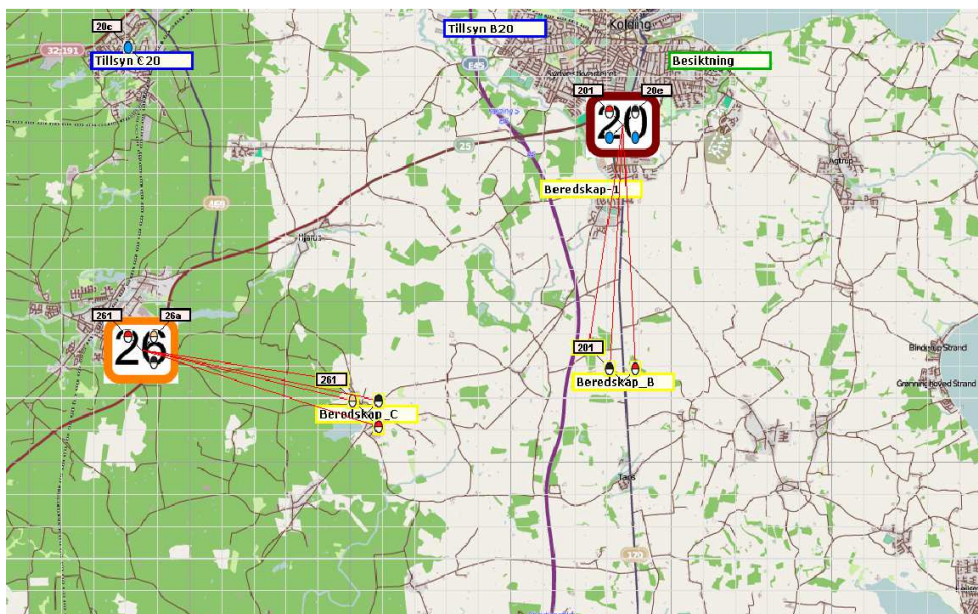
Med de aktuella resultaten kan vi inte uttala oss om beslutsstödsverktygen bidrar eller hindrar en snabbare utlarmning och insats.

### 4.3 Beredskapsplanering

Det tekniskt sett mest avancerade beslutsstödsverktyget som utvecklats i projektet kan ge förslag på var resurser bör placeras för att, om möjligt, förbättra beredskapen i området. Verktyget identifierar var beredskapen är dålig, såsom den beräknas av måttet som beskrivs i Kap 3.2. Sedan föreslår det en flytt av resurser så att de hamnar närmare de dåliga områdena, och

därigenom förbättrar beredskapen. Hänsyn tas till att förflyttningar är kostsamma, så att exempelvis väldigt långa flytt, eller onödigt inkallande av deltidspersonal undviks. I Bild 7 visas ett exempel på ett resursförslag där två fordon med två respektive tre brandmän flyttas från stationerna 20 och 26 till nya platser (indikerade som Beredskap\_B och Beredskap\_C) för att förbättra beredskapen i ett annat område. Om detta förslag ska omsättas i praktiken så måste brandmännen bemanna fordonen enligt förslaget, köra till beredskapspunkterna och sedan vänta där tills de får andra order.

Verktyget fokuserar på att förbättra beredskapen för de områden som har det sämst; i testerna minimeras summan av beredskapsvärdena för de 10% av zonerna som har det högsta beräknade värdena (alla olyckstyperns beredskap summeras). För att testa verktygets teoretiska kapacitet, konstruerades ett antal scenarier för vilka förslag genererades. Beräkningarna visar att de framtagna förslagen, om alla föreslagna förflyttningar genomförs fullt ut, kan förbättra beredskapen med upp till 26% i dessa zoner; i snitt 15%. Den förväntade medelresponstiden minskar också i snitt för samtliga olyckstyper, även om vissa resursförflyttningsförslag innebär en förlängd tid för insatser till höghusbränder. Detta kan förklaras av att höghusbränder uppträder i städerna, där det oftast finns tillgängliga resurser, och beredskapen därmed är ganska bra. För att förbättra beredskapen utanför städerna måste verktyget skicka resurser från staden, vilket försämrar beredskapen för höghusbränder något, medan beredskapen för trafikolyckor och brand i byggnad förbättras.



**Bild 7: Exempel på hur resurser kan flyttas för att beredskapen ska förbättras**

Användarna fick testa verktyget vid ett antal tillfällen i experimentserie 2, och fick efter varje gång fylla i en enkät om hur det uppfattade förslagen. Det samlade resultatet av enkäten återfinns i Bilaga 2. Här går det att utläsa att användarna i 50% av fallen tyckte att verktyget gav rimliga förslag, och i 18% av fallen delvis rimliga förslag. Detta stämmer också ganska väl med det faktum att användarna i 70% av fallen använde sig av hela eller delar av förslaget. Intressant att notera är att användarna kunde tycka att förslagen var rimliga

utan att använda sig av dem eller tycka att de var orimliga och ändå använda sig av dem. I det första fallet kan det vara så att deltagarna tyckte att förflyttningarna som föreslogs var vettiga och förbättrade beredskapen något, men att kostnaden och besväret att genomföra dem inte motsvarade vinsten. I det andra fallet kan det vara så att användarna tyckte att förslaget som helhet var orimligt, men att delar av det var användbart.

I knappt 70% av fallen tycker användarna att verktyget skickar resurser till fel ställen. En närmare titt på hur användarna sedan använder sig av förslaget, visar att de oftast skickar de föreslagna resurserna till närmaste brandstation, i stället för till den föreslagna platsen. Det verkar uppenbart att många av användarna inte är bekväma med att skicka ut resurser för att upprätthålla beredskapen till platser utanför brandstationerna, medan att omfördela resurser mellan stationerna är helt naturligt. Ur ett arbetsmiljöperspektiv är detta fullt förståeligt, då det knappast är speciellt roligt att stå med en bil i en vägkorsning någonstans och vänta på att någonting ska hända. På stationen finns dessutom arbetsuppgifter som inte kan utföras på en beredskapsplats, vilket gör att det även ur ett produktivitetperspektiv kan vara att föredra att ha resurserna på stationen.

#### 4.4 Verktygens betydelse för beredskapen

Ett av de viktigaste målen med beslutsstödsverktygen var att de skulle kunna hjälpa användarna att bibehålla en god beredskap i det geografiska område de ansvarar för (vilket i experimenten motsvarades av experimentområdet). För att undersöka detta mättes beredskapen vid de tillfällen i experimentet då full utlarmning gjorts till en olycka, och spelarna haft möjlighet att bedöma beredskapen och flytta resurser för att förbättra den om nödvändigt. Detta resulterade i tre mätpunkter per experiment. Mätpunkterna valdes för att ge samma resursförutsättningar för samtliga spelare att åstadkomma en god beredskap. I serie 2 hade dock spelarna möjlighet att ta hjälp av beredskapsvisualiseringen och beredskapsplaneringsverktyget.

Beredskapsindikator		Mätpunkt			Medel
		1	2	3	
Förstaresponstid		3,03%	14,55%	8,68%	1,61 min
Medel-responstid	Brand	-2,82%	11,36%	9,02%	1,59 min
	Trafik	-2,86%	11,37%	8,94%	1,51 min
	Brand höghus	1,87%	2,36%	58,18%	6,77 min
Beredskap 10% sämsta		-4,73%	16,79%	11,20%	8,50%

Tabell 4: Förändring i uppmätt beredskap mellan serie 1 och serie 2

Tabell 4 visar hur medelvärdena för några av de beredskapsindikatorer vi använde oss av skiljde sig mellan experimentserie 1 och 2, i de tre mätpunkterna. Förstaresponstiden är den förväntade tiden det tar för den närmaste resursen att nå en zon, och indikatorn beräknas som medel över samtliga zoner. Ett positivt värde i tabellen innebär att den uppmätta beredskapen var bättre i serie 2. T.ex. betyder 3,03% för förstaresponstiden i

mät punkt 1, att den tiden var 3,03% kortare i snitt i serie 2. **Medel** i den sista kolumnen beskriver den genomsnittliga förändringen för de tre mätpunkterna; i snitt minskar förstaresponstiden med 1,61 minuter. Medelresponstiden beräknas utifrån de resurser som krävs för en viss olyckstyp enligt Tabell 2, på samma sätt som i exemplet under Bild 4. Indikatorn beräknas som genomsnittet över samtliga zoner för den förväntade medelresponstiden. Anspänningstiden (förväntad tid från larm tills resursen påbörjar resan mot olycksplatsen) är medräknad, men inte larmbehandlingstiden. För mät punkt 1 var denna tid längre i serie 2 än i serie 1 (för olyckstyperna brand och trafik). Möjligen kan detta förklaras med att användarna ännu var ovana vid beslutsstödsverktygen i början av experimentet när mät punkt 1 inträffar, och därför inte förmår dra full nytta av dem. För de senare mätpunkterna är medelinsattstiden kortare i serie 2, och i snitt över samtliga mätpunkter blir resultatet positivt.

Vi jämför också beredskapen hos de 10% av zonerna (områdena) som hade sämst beredskap. De zoner som har de högsta summerade beredskapsvärden för samtliga olyckstyper väljs ut och indikatorn beräknas som summan av dessa värden. Resultatet för denna indikator, liksom för de andra indikatorerna, pekar på att beslutsstödsverktygen kan hjälpa användarna att upprätthålla en god beredskap.

Användarna fick också efter experimenten svara på frågorna:

1. Hur upplevde du beslutsstöden du fick möjlighet att testa i dagens experiment?  
*1 = otillfredsställande, ..., 5 = tillfredsställande*
2. Bortsett från kvalitet och utformningen av de beslutsstöd du testat idag, är stöd av denna typ något du anser vara till hjälp i planeringssituationer för räddningstjänsten?  
*1 = ingen hjälp, ..., 5 = stor hjälp*

På en skala 1-5 besvarades fråga 1 med ett medel på 3,44 och fråga 2 med ett medel på 4,44. Några fritextkommentarer trycker på att de kan vara till hjälp vid övning och träning samt vid normativ/strategisk ledning, men att det är viktigt att inte lita blint på tekniken. Flera användare/spelare angav att verktygen gav en bra överblick över situationen medan andra tyckte att de var något kantiga och utelämnade viktiga parametrar. Några efterfrågar möjligheten att snabbt och enkelt kunna se förväntad framkomsttid efter utlarmning. Beredskapsvisualiseringen – att koppla ihop responstider med risken – lyftes fram som bra och användbar, men alla var inte överens om verktygets bedömningar utan tyckte att det t.ex. tog onödig hänsyn till glesbygd. Flera kommenterade att gränssnittet kunde förbättras, göras mindre plottrigt, mer dynamiskt och översiktligt. Konkreta förslag fanns på att det skulle gå att zooma i kartan och att den skulle göras tydligare. Att verktygen kunde ge förslag på hur resurser kan skickas till olyckor och hur de kan förflyttas för att förbättra beredskapen var det flera användare som såg som positivt, speciellt eftersom det gav dem möjligheten att jämföra sina egna idéer med någonting.



## 5. Slutsats

I projektet har vi utvecklat och testat ett antal beslutsstödsverktyg som kan hjälpa till med dynamisk planering av räddningstjänstresurser. Våra datortester visar att verktygen teoretiskt sett kan bidra till en bättre planering. Detta understöds delvis av de utförda experimenten som tyder på att användarna av verktygen klarar av att hålla en bättre beredskap än de som inte har tillgång till verktygen. Samtidigt görs detta på bekostnad av planeringen verkar ta något längre tid, vilket troligen kommer sig av att det tar tid att använda verktygen. Om dylika verktyg användes i den dagliga verksamheten finns dock möjligheten att denna tidsförlust skulle försvinna. Skulle det dock visa sig att denna typ av verktyg faktiskt gör att beslutstiderna blir längre, måste en övervägning göras om det stöd som fås av verktygen är mer värt än den extra tid som krävs för att använda dem. Vad gäller beredskapsplanering är det troligen så att det är värt att lägga extra tid på denna om resultatet blir bättre. Beredskapsplaneringen är ju typiskt inte tidskritisk, utan görs för att förbereda sig för eventuella kommande händelser.

Ett intressant resultat är att det är betydligt lättare för brandbefälen att anamma typer av dynamisk planering som de redan är vana vid (även om de inte kallar planeringen för dynamisk). T.ex. att flytta resurser mellan brandstationer är sedan länge en vanligt förekommande åtgärd för att förbättra beredskapen. Då beslutsstödsverktyget föreslog flytt av resurser till andra platser än stationerna, anpassade befälen ofta detta förslag till att likna deras traditionella planering och flyttade resurserna till stationerna i stället. En slutsats från detta skulle kunna vara att verktyget borde anpassas för att flytta resurser mellan stationer i stället för som nu, när det inte finns några större begränsningar för var resurser kan placeras. Detta skulle dock kunna verka kontraproduktivt ur den aspekten att alla begränsningar försämrar den teoretiska vinsten med flytten. Genom att hålla möjligheten öppen att placera resurser utanför stationerna får användaren själv göra bedömningen om det innebär en försämrad beredskap att dra in dem till stationerna.

Resultaten från testerna av beredskapsvisualiseringsverktyget tyder på att ett verktyg av denna typ skulle kunna bidra till att uppfattningen om begreppet beredskap standardiseras. Detta kan underlätta kommunikation mellan såväl enskilda brandmän som mellan räddningstjänsten och andra organisationer. En risk med detta som dock måste hanteras är att verktyget enbart tar hänsyn till en delmängd av alla faktorer som påverkar den verkliga beredskapen. Användningen av verktyget måste därför ske med de premisserna att beslutsfattarnas expertkunskaper tas tillvara.

Baserat på användartesternas (experimentens) kvantitativa resultat går det inte med säkerhet att uttala sig om verktygen bidrar till en bättre dynamisk planering. Användarnas enkätsvar och kommentarer visar dock på att en

majoritet tycker att de utvecklade beslutsstödsverktygen var användbara och på att stöd av denna typ skulle vara till hjälp i deras dagliga arbete.

## 5.1 Vidare arbete

Trots att upplevelsen av övningssystemet och de utvecklade beslutstöden i stort verkar vara positiv för användarna, så finns det mycket som går att göra för att förbättra dem. Detta gäller såväl användarvänligheten hos själva systemet som de ingående matematiska modellerna som kan förfinas ytterligare.

Det finns också andra verktyg som skulle kunna vara behjälpliga om de utvecklades. Ett exempel på ett verktyg som diskuterades i början av projektet men som aldrig gick vidare till implementering var hjälp med att prioritera akuta och icke-akuta uppdrag. Ett annat exempel som lyftes fram av användarna var möjligheter att lättare se förväntade körtider för fordon t.ex. genom att koppla dynamiska körtidsisokroner till varje fordon.

Det utvecklade övningssystemet kan också användas för att modellera och öva på riktiga räddningstjänstområden. Det är t.ex. möjligt att lägga upp ett scenario med en ny förbandsbildning och låta de inre befälen öva hur det är att planera och styra resurser i det nya större området. Andra möjligheter är att öva planering och ledning av nya typer av resurser, som exempelvis FIP, mindre enheter eller frivilliga i det befintliga egna området. Det skulle kunna genomföras med mycket små förändringar av det system och de scenarier som använts i experimentserien. Ytterligare en möjlighet skulle kunna vara att öva planering och ledning av större händelser (t.ex. en stor skogsbrand), som kräver hastigt formade nätverk av personal från olika räddningstjänster. Det skulle kräva utformning av nya scenarier, inklusive nya resurstyper (exempelvis helikoptrar).

En positiv detalj med projektet är SOS Alarms och Carmentas systerprojekt Dynamisk resurshantering (DRH) som pågått parallellt med DYRK, och arbetat med liknande frågeställningar men med fokus på implementering och praktisk användbarhet. Delar av resultaten från DYRK kan med lätthet lyftas in i DRH av Carmenta, vilka följt projektet som medlemmar av referensgruppen.

## 5.2 Fördjupad läsning

Under projektets gång har följande artiklar publicerats:

- Lundberg, J., Granlund, R and Fredäng, A (2012) [Scenario play workshops - Co-design of emergency response scenarios for information technology design in collaboration with emergency response personnel](#), Proceedings of the 2012 Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM) conference, Vancouver, CA.
- Gustafsson, A, Anderson Granberg, T., (2012) [Dynamic Planning of Fire and Rescue Services](#), Proceedings of the 2012 Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM) conference, Vancouver, CA.

Ett antal andra artikelutkast har också färdigställts eller är under färdigställande. Den bästa heltäckande bilden av projektet och dess resultat erhålls dock troligen ur den licentiatavhandling som kommer att försvaras av projektdeltagaren Anna Ulander i februari 2015.

Intresserade läsare är välkomna att kontakta författarna, så skickar vi gärna kopior av det producerade materialet.

Tobias Andersson Granberg, [Tobias.andersson@liu.se](mailto:Tobias.andersson@liu.se), 011-363213

Rego Granlund, [Rego.granlund@c3fire.org](mailto:Rego.granlund@c3fire.org)

Jonas Lundberg, [Jonas.lundberg@liu.se](mailto:Jonas.lundberg@liu.se)

Anna Ulander, [Anna.gustafsson@liu.se](mailto:Anna.gustafsson@liu.se)

[www.liu.se/forskning/carer](http://www.liu.se/forskning/carer)



**Centrum för forskning inom  
respons- och räddningssystem**

## Bilaga 1: Enkät

Enkät som fylldes i av experimentdeltagarna efter experimentet. Medelvärde för varje fråga (alla deltagare, både experimentserierna) är markerat.

1. Jag anser att områdets likhet med det område jag själv verkar i är:

olikt 1---2---3---4~~5~~---6---7 liknande

2. Min erfarenhet av att arbeta med uppdelade styrkor / dynamisk planering är:

obefintlig 1---2---3~~4~~---5---6---7 vardaglig

3. De hjälpmedel vi hade för att få översikt över beredskap för brand i byggnad var:

otillräckliga 1---2---3---4~~5~~---6---7 tillräckliga

4. De hjälpmedel vi hade för att få översikt över beredskap för trafikolyckor var:

otillräckliga 1---2---3---4~~5~~---6---7 tillräckliga

5. För att ge översikt över beredskap var kartan:

otydlig 1---2---3---4~~5~~---6---7 tydlig

6. För att ge översikt över beredskap var resursvyn:

otydlig 1---2---3---4~~5~~---6---7 tydlig

7. Min egen koll på exakt varför beredskapen var bra / dålig / otillräcklig var:

otillfredsställande 1---2---3---4~~5~~---6---7 tillfredsställande

8. Vår egen prestation i stort var:

otillfredsställande 1---2---3---4~~5~~---6---7 tillfredsställande

9. Jag anser att de händelser som inträffade var upplagda på ett sätt som var:

orealistiskt 1---2---3---4~~5~~---6---7 realistiskt

10. Jag anser att övningen i stort var:

orealistisk 1---2---3---4~~5~~---6---7 realistisk

## Bilaga 2: Enkät svar beredskapsplanering

Scenario	Var de föreslagna resursförflyttningarna rimliga?	För många resurser	För få resurser	Fel resurser	Flytt till fel plaster	Använde du dig av förslaget?	Jag flyttade till platser som inte var föreslagna	Jag flyttade resurser som inte var föreslagna
1	Delvis				Ja	Delvis	Ja	Ja
2	Ja		f,p		Ja	Delvis	Ja	Ja
3	Nej		p		Ja	Nej	Ja	Ja
4	Ja				Ja	Delvis	Ja	Ja
5	Nej	f		f	Ja	Nej	Ja	Ja
6	Nej		f	f,p	Ja	Delvis	Ja	Ja
7	Ja	f		f	Ja	Nej	Ja	Ja
8	Ja		p	f	Ja	Delvis	Ja	Ja
9	Ja		p			Delvis		Ja
10	Ja				Ja	Delvis	Ja	
11	Ja	p				Delvis	Ja	
12	Ja	f,p				Delvis		
13	Delvis		f,p		Ja	Delvis	Ja	Ja
14	Ja					Ja		
15	Ja	f,p		f,p	Ja	Delvis		
16	Ja		f,p		Ja	Delvis	Ja	Ja
17	Nej	f,p			Ja	Inga resurser flyttades		
18	Ja	f	p	f,p	Ja	Delvis	Ja	Ja
19	Delvis	f,p		f,p		Delvis	Ja	Ja
20	Nej			f,p	Ja	Nej	Ja	Ja
21	Nej	f,p		f,p	Ja	Nej	Ja	Ja
22	Nej		p	f,p	Ja	Delvis	Ja	Ja
23	Delvis	f		f,p	Ja	Delvis	Ja	Ja
24	Nej	p			Ja	Inga resurser flyttades		
25	Ja					Ja		
26	Nej	f,p				Delvis		
27	Delvis	f,p		p		Delvis		
28	Ja					Inga resurser flyttades		

f = fordon

p = personer (brandmän)



