

***BRANDFÖREBYGGANDE  
ÅTGÄRDER  
SOM TAKTISK RESURS VID RÄDDNINGSSINSATS***

---

*RAPPORT RÄDDNINGSTJÄNSTAVDELNINGEN R53-134/96*

---



**RÄDDNINGSS  
VERKET**

**BRANDFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER  
SOMTAKTISK RESURS VID RÄDDNINGSSINSATS**

Rapporten har utarbetats av  
Stefan Svensson

Författaren svarar för innehållet i rapporten

1996 Statens räddningsverk, Karlstad  
Räddningstjänstavdelningen  
ISBN 91-88890-09-0

Beställningsnummer R53-134/96  
1996 års utgåva

# FIRE PROTECTION MEASURES AS TACTICAL RESOURCE DURING FIRE FIGHTING OPERATIONS

## Pilot study

Stefan Svensson

### **Abstract**

This report describes the four areas: i) fire and rescue service, ii) rescue tactics, iii) decision making and vi) fire protection measures and activity. These areas are discussed in relation to each other and conclusions are drawn. The purpose of the project was to study the prerequisites for outlining of fire fighting operations with fire protection measures as a basis. The intention was to find methods for using such measures as a resource during fire fighting operations. The sources for this work was studies of literature and participating observation of fire fighting operations as well as fire inspections. The conclusions are that the quantitative aspects dominates the qualitative during outlining of fire fighting operations and that continued work should be aimed at solving tactical problems analytically, in order to increase the possibilities to optimise solutions of such problems and also to use the knowledge of fire protection engineering in a much further extent, as a tactical resource during fire fighting operations. Analytical solutions to tactical problems should also give prerequisites to find completely new solutions to tactical problems.

**Keywords:** tactics, fire fighting, decision making, fire protection

*"Napoleon har i detta sammanhang så riktigt sagt att många av de avgöranden, som en fältherre står inför, liknar matematiska problem på en nivå som vore värdig en Newton eller Euler."*

*General Clausewitz*

# BRANDFÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER SOM TAKTISK RESURS UNDER RÄDDNINGSINSATS

## Förstudie

### Innehållsförteckning

<i>Sammanfattning</i> _____	5
<i>Summary in English</i> _____	7
<i>Inledning</i> _____	9
<i>Metod och rapportens uppläggning</i> _____	11
<i>Del 1, Nuvarande kunskapsläge</i> _____	13
<b>Räddningstjänst</b> _____	<b>13</b>
Verksamhet _____	13
Räddningstjänstpersonal och utbildning _____	14
Räddningsledare _____	15
<b>Räddningstaktik (utformning av räddningsinsatser)</b> _____	<b>15</b>
Översikt _____	15
Syftet med räddningstjänst _____	18
Skadans art _____	19
Brandteknisk beskrivning av skadans art _____	20
Resurserna _____	22
<b>Att fatta beslut under räddningsinsats</b> _____	<b>24</b>
Igenkänningsbaserat beslutsfattande (RPDM) _____	25
Dynamiskt beslutsfattande _____	26
Fördelat beslutsfattande _____	27
<b>Brandförebyggande</b> _____	<b>28</b>
Byggnadstekniskt brandskydd _____	28
Brandsyn _____	31
<i>Del 2, Diskussion</i> _____	<b>33</b>
<i>Del 3, Slutsatser</i> _____	<b>39</b>
<i>Litteraturförteckning</i> _____	<b>41</b>

## **Sammanfattning**

Under våren 1994 initierade Räddningsverket tillsammans med Institutionen för Brandteknik vid Lunds Tekniska Högskola, ett projekt med titeln "Brandförebyggande åtgärder som taktisk resurs under räddningsinsats". Syftet med projektet var att studera förutsättningarna för utformningen av räddningsinsatser med utgångspunkt i brandförebyggande åtgärder. Avsikten var därvid att eventuellt finna metoder för att utnyttja sådana åtgärder som resurs i samband med räddningsinsatser.

Metoden i denna förstudie har i huvudsak varit studier av litteratur, men också av deltagande observation av såväl räddningsinsatser som av förebyggande verksamhet.

I rapporten, som utgår från kommunal räddningstjänst, beskrivs områdena räddningstjänst, räddningstaktik, beslutsfattande samt brandförebyggande. Utifrån dessa områden förs en diskussion och vissa slutsatser dras, varav de viktigaste är följande.

Räddningstjänstens organisation är i huvudsak uppbyggd och organiserad utifrån räddningsstyrkans storlek, dvs antal personal, samt insatstid till olika byggnader eller områden inom kommunen. Detta medför att räddningsinsatser normalt utformas med så stor räddningsstyrka som är allokerbar vid den enskilda insatsen, och att strävan för denna räddningsstyrka är att ha så kort insatstid som möjligt. De kvantitativa aspekterna dominerar således över de kvalitativa vid räddningsinsatsernas utformning.

Komplexa räddningsproblem löses genom ett begränsat antal, tidigare beprövade och från enklare problem välkända lösningsmönster eller algoritmer. Räddningstjänsten har därför mycket begränsade möjligheter att lösa räddningstaktiska problem optimalt. I de fall brandförebyggande åtgärder används eller tas med i bedömningar under räddningsinsats görs även detta genom ett fåtal tidigare kända lösningsmönster eller algoritmer, dvs på ett icke-optimalt sätt.

Förstudien identifierar också ett normalt samt ett alternativt betraktelsesätt på förebyggande. Centrala begrepp för dessa båda betraktelsesättet är "regler" (normalt) respektive "ingenjörsmässigt" (alternativt). Det alternativa betraktelsesättet på förebyggande ger större möjligheter att använda förebyggande åtgärder som taktisk resurs under räddningsinsatser, eftersom detta betraktelsesätt bygger på att operatören, till exempel räddningsledaren, har en viss ingenjörsvetenskaplig eller ingenjörsmässig kunskap som denne tillämpar vid såväl brandsyn eller projektering som vid räddningsinsats.

Fortsatt arbete bör vara inriktat mot att lösa taktiska problem analytiskt, för att därmed öka möjligheterna för att dels lösa sådana problem optimalt och dels för att väga in brandförebyggande kunskap, och de åtgärder denna kunskap genererar, på motsvarande sätt som övriga resurser, under räddningsinsatser. Analytiska lösningar på taktiska problem bör också kunna skapa förutsättningar att finna helt nya lösningar på sådana problem.

Det bör i det fortsatta arbetet också vara av stor vikt att betona och ta hänsyn till de kvalitativa aspekterna vid utformningen av räddningsinsatser.

## **Summary in English**

In the beginning of 1994, the Swedish Rescue Services Agency together with the Department of Fire Safety Engineering at Lund University started a project with the title "Fire protection measures as tactical resource during fire fighting operations".

The purpose of the project was to study the prerequisites for outlining of fire fighting operations with fire protection measures as a basis. The intention was, if possible, to find methods for using such measures as a resource during fire fighting operations.

The method used in this pilot study is mainly studies of literature, but also participating observation of fire fighting operations as well as fire inspections.

The report is based on Swedish municipal fire and rescue service, and describes the four areas: i) fire and rescue service, ii) rescue tactics, iii) decision making and vi) fire protection measures and activity. These areas are discussed in relation to each other and conclusions are drawn, of which the most important are the following.

The organisation of the fire and rescue service is on the whole edified and organised from the number of personnel and the time from alarm to initial attack of the fire. This results in that fire fighting operations normally are outlined with as many personnel as possible and with the intention to bring the personnel to the fighting scene as fast as possible. The quantitative aspects dominates the qualitative during outlining of fire fighting operations.

Complex problems during an operation are solved by using a limited number, approved and from less complex problems well known solutions. The fire and rescue service therefor have limited possibilities to optimise solutions or outlining of operations. During those operations where fire protection measures are used, this is also carried out in a similar way by using a limited number, well known solutions, that is in a non-optimised way.

This pilot study also identifies a normal and an alternative way of looking at fire protection. Essential terms in these two ways are "rules" and "engineering", respectively. The alternative way of looking at fire protection gives possibilities of using fire protection engineering during fire fighting operations in a much further extent, because it is based on the knowledge of the operator (here: the commanding officer), which he or she uses during fire inspection as well as during fire fighting operations.

Continued work should be aimed at solving tactical problems analytically, in order to increase the possibilities to optimise solutions of such problems and also to use the knowledge of fire protection engineering in a much further extent, as a tactical resource during fire fighting operations. Analytical solutions to tactical problems should also give prerequisites to find completely new solutions to such problems.

During the continued work, it should also be pointed out the importance of implementing the qualitative aspects during outlining of fire fighting operations.

## **Inledning**

Under våren 1994 initierade Räddningsverket tillsammans med Institutionen för Brandteknik vid Lunds Tekniska Högskola, ett projekt med titeln "Brandförebyggande åtgärder som taktisk resurs under räddningsinsats".

Syftet med projektet var att studera förutsättningarna för utformningen av räddningsinsatser med utgångspunkt i så kallade brandförebyggande åtgärder, dvs åtgärder som vidtas i byggnader i syfte att begränsa brands uppkomst, att släcka eventuell brand och att begränsa konsekvenserna av eventuell brand. Avsikten var därvid att eventuellt finna metoder för att utnyttja sådana brandförebyggande åtgärder som resurs i samband med räddningsinsatser.

Denna rapport är en förstudie, med avsikten att ge inriktning för fortsatt arbete under forskarutbildning.



## **Metod och rapportens uppläggning**

Metoden i förstudien har i huvudsak varit studier av litteratur, men också av deltagande observation av såväl räddningsinsatser som av förebyggande verksamhet.

Rapporten är i tre delar. Del 1 är en resultatdel som beskriver ett antal faktorer som på olika sätt utgör bakgrund och skapar grundläggande förståelse för utformningen av räddningsinsatser samt för förebyggande verksamhet (i huvudsak brandsyn) och förebyggande åtgärder (i huvudsak byggnadstekniskt brandskydd). I del 2 diskuteras de beskrivna faktorerna varvid dessa sätts i relation till varandra, vilket i sin tur leder till slutsatser och förslag till fortsatt arbete. Slutsatserna är sammanfattade i del 3.

Arbetet avser uteslutande kommunal räddningstjänst och avser primärt räddningsinsatser mot bränder i byggnader, även om ett liknande angreppsätt bör vara möjligt också mot andra typer av olyckor.

## **Del 1, Nuvarande kunskapsläge**

Under arbetets inledande skede identifierades ett antal områden som är väsentliga för att kunna föra en diskussion om brandförebyggande åtgärder som taktisk resurs under räddningsinsats. Dessa områden är:

- räddningstjänst,  
den kommunala räddningstjänstens organisation, personalens utbildning samt räddningstjänstens uppgifter och arbetssätt,
- räddningstaktik,  
att utforma räddningsinsatser med hänsyn till syftet med räddningstjänst, skadans art samt de samlade resurserna,
- beslutsfattande  
att fatta beslut i samband med räddningsinsatser och att fatta beslut om insatsers utformning,
- brandförebyggande verksamhet  
vilket normalt betraktas som dels viss typ av verksamhet och dels vissa åtgärder som vidtas i "förväg" (före en eventuell brand).

Dessa områden beskrivs utförligare nedan.

## **Räddningstjänst**

### **Verksamhet**

Med räddningstjänst avses enligt 2§ räddningstjänstlagen (1986:1102) de räddningsinsatser staten eller kommunerna ska svara för vid olyckshändelser eller överhängande fara för olyckshändelser för att hindra eller begränsa skador på människor, egendom eller i miljön. Lagen påtalar också att räddningstjänsten ska planeras och organiseras så att räddningsinsatserna kan påbörjas inom godtagbar tid och genomföras på ett effektivt sätt. Räddningsinsatserna ska genomföras med hänsyn till behovet av ett snabbt ingripande, det hotade intressets vikt, kostnaderna för insatsen samt omständigheterna i övrigt.

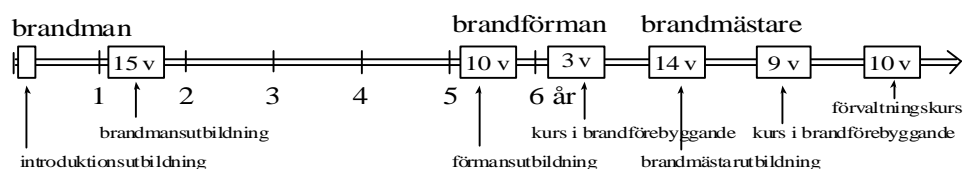
Den kommunala räddningstjänsten har i huvudsak två uppgifter där den ena är att planera, organisera och operativt utföra räddningsinsatser vid olyckshändelser eller överhängande fara för olyckshändelser för att hindra eller begränsa skador på människor, egendom eller i miljön. Inom kommunen ska det därvid finnas en räddningskår med en eller flera räddningsstyrkor, som genomför de räddningsinsatser kommunen har att svara för. Förutsättningarna för räddningsinsatsers genomförande grundar sig av historiska skäl i huvudsak på brand och bränders härjningar (Sträng et al, 1994).

Den andra uppgiften för den kommunala räddningstjänstorganisationen påtalar i 7§ räddningstjänstlagen, att varje kommun ska svara för åtgärder inom kommunen så att bränder och skador till följd av bränder förebyggs. Kom-

munen ska också främja annan olycks- och skadeförebyggande verksamhet i kommunen. Detta arbete kommer i huvudsak till uttryck genom tillsyn, rådgivning och information. Mer om detta längre fram.

### Räddningstjänstpersonal och utbildning

De personalkategorier som normalt ingår i kommunala räddningsstyrkor är brandmän (hel- eller deltidsanställda), brandförmän (hel- eller deltidsanställda), brandmästare samt brandingenjörer. Brandingenjörer, brandmästare och brandförmän faller samtliga i kategorin "befäl", vilket innebär att dessa kan agera i rollen som räddningsledare samt kan utses till brandsyneförrättare. Utbildningssystemet för hel- och deltidsanställda brandmän, hel- och deltidsanställda brandförmän samt brandmästare bygger på relativt korta och intensiva utbildningar, se figur nedan. De olika utbildningsnivåerna, förutom brandingenjörsutbildningen, bygger på varandra och representerar vad som kan kallas ett traditionellt sätt att avancera i hierarkiska organisationer.



Utbildningsgången för heltidsanställd räddningstjänstpersonal.

Brandingenjörer utbildades tidigare vid Statens Brandskola. Sedan 1986 utbildas brandingenjörer vid Lunds Tekniska Högskola. Denna utbildning omfattar från och med läsåret 95/96 tre och ett halvt år (140 poäng). Därefter följer en ettårig frivillig påbyggnadsutbildning vid räddningsskolan i Revinge. Påbyggnadsutbildningen är ett krav för brandingenjörer för att verka som räddningschef i kommun eller dennes ställföreträdare samt för att agera som räddningsledare (befäl) i kommunal räddningstjänst. Påbyggnadsutbildningen ger också 20 högskolepoäng i pedagogik (Lunds Tekniska Högskola, 1994).

Räddningstjänstpersonal, samtliga kategorier, utbildas i huvudsak för att kunna verka enskilt och i grupp i normalt förekommande räddningstjänstsituationer. En genomgång av den svenska räddningstjänstutbildningen, inklusive den litteratur som används, visar att utbildningen bygger på välkända och normalt förekommande olyckstyper. Detta är också kännetecknande för den litteratur som används vid utbildningarna, vilken till allra största delen är normativ eller av handboks-karaktär, dvs att litteraturen tjänar som mönster och rättesnöre eller innefattar riktlinjer och beskrivningar av hur personalen bör uppträda i olika situationer. Utbildningen bedrivs normalt också på ett så kallat "traditionellt" vis, dvs att en lärare föreläser och eleverna tillämpar det inlärd i olika situationer. I brandingenjörsutbildningen har det införts så kallad problembaserad inläring, vilket i huvudsak innebär att eleven ställs

inför ett visst problem och förväntas identifiera kunskapsbehov utifrån detta problem (Räddningsverket, 1991b, 1993b, 1993c samt 1993d).

## **Räddningsledare**

Vid varje räddningsinsats ska det, enligt räddningstjänstlagen, finnas en räddningsledare. Denne är ansvarig för och högsta befälet vid räddningsinsatsen. Räddningsledarens uppgifter består normalt i att svara för räddningsinsatsen. Detta innefattar bland annat att orientera sig på olycksplatsen, göra bedömningar om läget, fatta beslut om hur problemet (olyckan) ska hanteras samt att omsätta detta eller dessa beslut till verksamhet.

Edling et al (1993) skriver att räddningsledaren, utifrån räddningstjänstlagstiftningen, svarar för insatsen och bestämmer vilka styrkor och andra resurser som räddningsorganen ska använda i den aktuella insatsen. Räddningsledaren avgör också hur räddningsarbetet ska bedrivas. Han eller hon för befälet på olycksplatsen eller i en räddningscentral, vilket kan benämnas direkt respektive övergripande ledning (Räddningsverket, 1989). Enligt Edling et al gäller det för den som leder en räddningsinsats att klargöra problem, bedöma utvecklingen av händelseförloppet, utforma målen för insatsen samt att organisera verksamheten.

I en studie av Danielsson et al (1995), identifieras ett antal egenskaper som nödvändiga för räddningsledare. Bland annat nämns god analytisk förmåga, dvs att räddningsledaren måste kunna bilda sig en uppfattning om läget, ofta på bristfälligt informationsunderlag, göra bedömningar om resursprioriteringar, förutse möjlig skadeutveckling och snabbt kunna bearbeta ny information.

En central uppgift för räddningsledaren kan sägas vara att utforma räddningsinsatsen i tid och rum, med hänsyn taget till en mängd faktorer. Detta kan uttryckas på en mängd olika sätt, vilket beskrivs utförligare nedan.

## **Räddningstaktik (utformning av räddningsinsatser)**

### **Översikt**

Taktik som begrepp inom räddningstjänsten härstammar troligtvis från traditionen att rekrytera brandbefäl från det militära försvaret som tidigare var vanlig, då det inte fanns någon speciell brandbefälsutbildning. Militärer ansågs redan från början kunna hålla en viss ordning omkring sig (Räddningsverket, 1993a). Efterhand som denna tradition har kommit i skymundan och räddningstjänsten utvecklat sin egen tradition, tycks taktikbegreppet ha kommit att beteckna en rad olika, men ändå närliggande, områden. En genomgång av litteratur och observation av räddningsinsatser i några olika kommuner visar att det inom räddningstjänsten inte finns någon enhetlig eller överenskommen terminologi eller syn på begreppet taktik. Olika ord används för att beskriva samma fenomen, till exempel taktik - strategi och taktik - teknik.

Clausewitz (1991) definierar strategi som läran om stridens utnyttjande för att nå krigets syfte, samt taktik som läran om stridskrafternas utnyttjande i

strid. Dessa definitioner, och även hans arbeten i övrigt, tycks ha satt sin prägel på militära operationer ända in i våra dagar.

Fredholm (1991) inför en rad begrepp till sin hjälp att analysera taktik. Bland annat införs benämningarna teoretisk taktik och tillämpad taktik. Tillämpad taktik definieras som det vardagliga användandet av taktik i olika lägen.

Teoretisk taktik är då ett begreppsmässigt tankesystem, med vars hjälp man bättre kan förstå, analysera och diskutera den tillämpade taktikens problem.

Vid sin analys av begreppet taktik fann Fredholm tre grunddelar, i) ett syfte eller överordnat mål, ii) resurstillgång, och iii) skademiljöns (olyckans) utbredning i tid och rum.

Han identifierar också fyra dimensioner av det som han kallar det räddnings-taktiska problemet,

- identifiera räddningsproblem,

Analysera och strukturera den situation man hamnat i. Definiera behoven av räddningstekniska åtgärder (räddningstekniska problem). Definiera behoven av resurser (resursmässiga problem). Definiera behov av verkställighet (lednings-, organisations- och samordningsproblem). Löpande följa upp och analysera läget.

- utforma mål, mål- och resurshierarkier samt samordna dessa,

Formulera konkreta och realistiska mål i förhållande till skadeutveckling och resurser (ögonblickligen gripbara och över tid frambringade).

- förutse händelseutvecklingen, samt

Skryta fram skeendet i tid och rum som underlag för beslut. Det gäller både på skadepplatsen och tillgången på resurser.

- samordna insats personellt och resursmässigt.

Organisera ledning, dvs åstadkomma att en mängd aktörer agerar samfällt i enlighet med en överordnad intention.

Med utgångspunkt i dessa problemdimensioner säger Fredholm att, räddningstaktik blir mönstret av tänkande och agerande för att utifrån det övergripande syftet att hindra och begränsa skador på människor eller egendom eller i miljön nå så bra insatsresultat som möjligt.

En god taktisk utformning innebär att agera så att ett så bra resultat som möjligt uppnås med tillgängliga resurser i den i tid och rum utbredda skademiljön. Räddningstaktik innebär således hur man utformar räddningsinsatser.

Fredholm skriver också att taktiska uppgifter kan placeras på en skala allt efter graden av "öppenhet". Vissa taktiska problemsituationer kan man lösa med att tillämpa inlärd givna regler, ett givet lösningsmönster, en algoritm. På det sättet löses normalt till exempel lägenhetsbränder, med ett begränsat antal lösningsmönster eller algoritmer (rökdykare med smalslang via trapphus eller ingång eller med hjälp av rökdykare med smalslang via steg). Dessa uppgifter har en låg grad av "öppenhet" (begränsade situationer). Andra

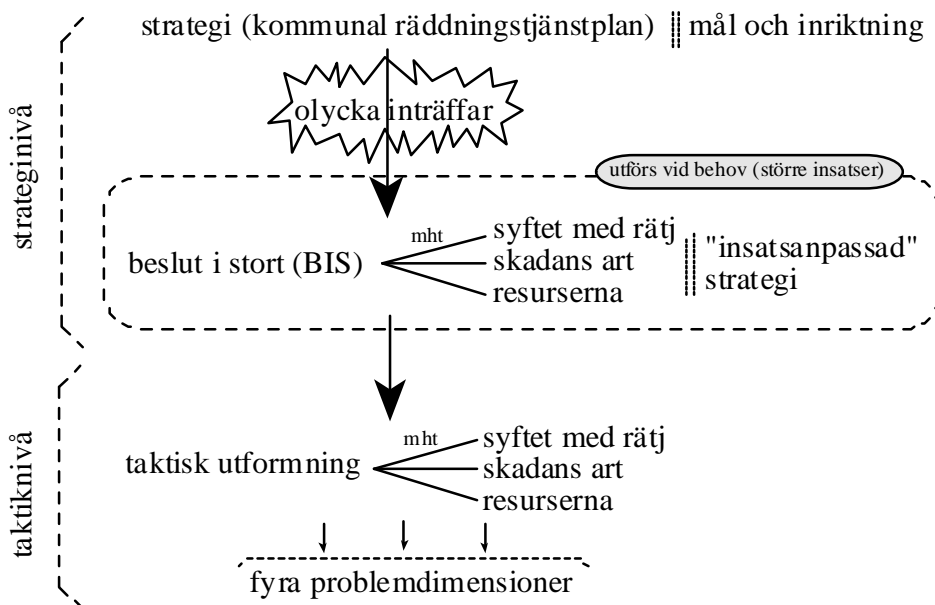
taktiska uppgifter går inte att lösa med givna mönster. Man måste finna vettiga lösningsmönster för den specifika situationen. Graden av "öppenhet" är stor (obegränsade situationer).

Ofta förekommer och används bland annat begreppen taktik, strategi och beslut i stort (BIS) i samma avseende. Följande struktur kan dock skönjas, vilken kommer att ligga till grund för det fortsatta resonemanget i denna studie.

Strategin för räddningstjänsten bör utgöras av kommunens räddningstjänstplan. Räddningstjänstplanen ska enligt räddningstjänstlagen innehålla uppgifter om bland annat räddningskårens organisation i stora drag, insatstider till kommunens olika delar samt lägsta antal befäl och övrig personal som ska finnas för första räddningsstyrkans utryckning. I många fall förekommer också att kommunernas räddningstjänstplaner innehåller någon form av formulering av organisationens mål och inriktning för verksamheten. Vid händelse av olycka anger denna strategi i huvuddrag vad som kan genomföras i fråga om räddningsinsats, och också i viss mån på vilket detta sätt ska genomföras.

I vissa fall, vid större olyckor eller i övrigt när behov föreligger, bör ett beslut i stort (BIS) formuleras för insatsen. Detta beslut i stort är en anpassning av den kommunala räddningstjänstens strategi (räddningstjänstplanen) med hänsyn till syftet med räddningstjänst, skadans art samt resurserna, i vid den aktuella insatsen. Beslutet i stort, dvs den i någon avsikt anpassade strategin, anger mål och huvudsaklig inriktning på insatsen.

Med strategin som grund utformas sedan räddningsinsatsen. Dvs insatsen utformas taktiskt med hänsyn till syftet med räddningstjänst, skadans art samt resurserna. Därvid har räddningsledaren, enligt Fredholm fyra problemdimensioner, enligt ovan, att arbeta med.



Taktik och strategi.

Detta sätt att betrakta räddningsinsatsers utformning identifierar och definierar två centrala begrepp, strategi samt taktik. Det är bara den taktiska utformningen som behandlas i denna studie.

Utifrån Fredholms studie har också andra arbeten genomförts med inriktningen att skriva om eller konkretisera studiens resultat. Enligt Räddningsverket (1992) är räddningstaktik hur arbetet på en skadeplats utformas så att ett så bra insatsresultat som möjligt nås. Vid utformningen ska hänsyn tas till syftet med räddningstjänst, skadans art och tillgängliga resurser. Det är med denna definition i huvudsak tre parametrar som kan sägas påverka räddningstaktik och därmed också utformningen av räddningsinsatser, enligt följande;

- syftet med räddningstjänst

Avser bland annat de lagar, förordningar, föreskrifter, moraliska/etiska regler, doktriner m m, som styr och reglerar vad räddningstjänst syftar till.

- skadans art

Avser bland annat olycksorsak, olyckans utbredning, dess förlopp, m m.

- resurserna.

Innefattar till exempel räddningsstyrkans sammansättning och personalens kompetens, teknik till förfogande, förebyggande åtgärder (till exempel byggnadstekniska eller informativa åtgärder) m m.

### **Syftet med räddningstjänst**

Det finns normalt någon form av övergripande lärosats för de åtgärder samhället vidtar i händelse av brand. En sådan lärosats, som sägs styra det praktiska handlandet, kan benämnas doktrin, vilket är ett allmänt känt begrepp inom den militära sektorn. Militära doktriner handlar om utnyttjandet av teknikens möjligheter till eld, rörelse och skydd för att uppnå största möjliga verkan. Utvecklingen av dessa militära doktriner har tillsammans med den tekniska utvecklingen svarat för den totala militära utvecklingen.

Doktrinen för räddningstjänst, dvs den lärosats som styr det praktiska handlandet av en räddningsinsats, kan sägas stå att finna i räddningstjänstlagen. Där sägs bland annat att med räddningstjänst avses, som tidigare nämnts, de insatser som samhället svarar för i syfte att hindra eller begränsa skador på människor, egendom eller i miljön. Insatserna benämns normalt räddningsinsatser. Skyldighet för samhället (kommunen) att göra en räddningsinsats föreligger endast, om det med hänsyn till behovet av ett snabbt ingripande, det hotade intressets vikt, kostnaderna för insatsen och omständigheterna i övrigt är påkallat att kommunen svarar för insatsen.

Utöver dessa lagstadgade skyldigheter att utföra räddningsinsatser, kan det också finnas etiska eller moraliska regler som styr handlandet på en skade-



plats. Vissa finns uttryckta i ord och är allmänt accepterade, som till exempel livräddning går före räddning av egendom. Men det kan också finnas andra, outtalade regler eller regler som inte är allmänt accepterade. Alla människor har fördomar eller förutfattade uppfattningar av något slag, vilka ofta visar sig tydligt i de pressade situationer som räddningsinsatser ofta är.

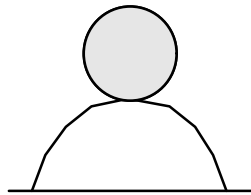
## Skadans art

Skadan (olyckan) är grunden för hela räddningsinsatsen, eftersom det är dess verkningar som ska förhindras eller begränsas. Skadan kan klassificeras och indelas på en rad olika sätt.

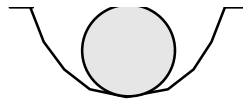
Det enklaste sättet att beskriva olyckan/branden är att ange vad som brinner, till exempel lägenhetsbrand, industribrand eller bilbrand.

Räddningstjänstpersonal har ofta redan där en ganska god uppfattning om olyckan/branden. Olika lägenhetsbränder kan dock skilja sig åt ganska radikalt, vilket gör att "felet" i uppfattningen mellan olika räddningstjänstpersonal kan bli ganska stort. Det finns dock andra sätt att representera eller beskriva olycka/branden.

Fredholm (1990) använder sig av begreppen statisk respektive dynamisk olycka. En statisk olycka är en olycka där oföränderligt läge inträder efter den omedelbara verkan av olyckan. Läget förvärras inte om man inte gör någon insats, om man bortser från den medicinska aspekten, En dynamisk olycka är en olycka som hela tiden utvecklas i tid eller rum och i något avseende blir värre och värre om ingen insats sker. Fredholm skriver också att en statisk olycka kan vara stabil eller labil, där ett stabilt läge karaktäriseras av att alla delar och utrymmen på skadeplatsen befinner sig i ett säkert jämviktsläge.



statiskt labilt läge



statiskt stabilt läge

En viktig bestämmande omständighet för insatsens taktiska utformning är, enligt Fredholm (1995), olyckans karakteristiska då insatsen börjar, de så kallade primära skadeplatsbetingelserna. Fredholm använder tre beskrivningsfaktorer för att beskriva, konkretisera och analysera de primära skadeplatsbetingelserna. Dessa är farlighet, primärt förändringstillstånd och hanterbarhet.

- Farlighet

En olycka kan hota liv, fysiska eller ekonomiska värden samt sociala värden. Detta kan ske för enskilda individer, för grupp eller organisation, för lokalsamhälle eller för samhällen i större omfattning.

- Primära förändringstillstånd

Fem principiella primära förändringstillstånd är möjliga:

1. Fortlöpande och expansiv energiförändringsprocess, fortlöpande och expansiva konsekvenser.
2. Fortlöpande och expansiv energiförändringsprocess, statiska konsekvenser.

3. Tidig och överstående energiförändringsprocess, statisk stabil konsekvenssituation.

4. Tidig och överstående energiförändringsprocess, statisk labil konsekvenssituation.

5. Tidig och överstående energiutvecklingsprocess, fortlöpande och expansiva konsekvenser.

- Hanterbarhet

Olyckans hanterbarhet innebär möjligheten överblicka situationen och att åtgärda den med tillgängliga resurser.

I det fallet då olyckan utgörs av brand i byggnad, vilket är utgångspunkten i denna rapport, kan vissa så kallade kritiska storlekar på bränder identifieras. Kritisk storlek på branden är kopplat till möjligheten att åtgärda den. Är branden större än en viss kritisk storlek, går den inte att åtgärda med tillgängliga resurser, utan ytterligare resurser måste tillföras. Möjligtvis kan befintliga resurser omfördelas eller utnyttjas på ett annat sätt än utifrån något slags "normalfall".

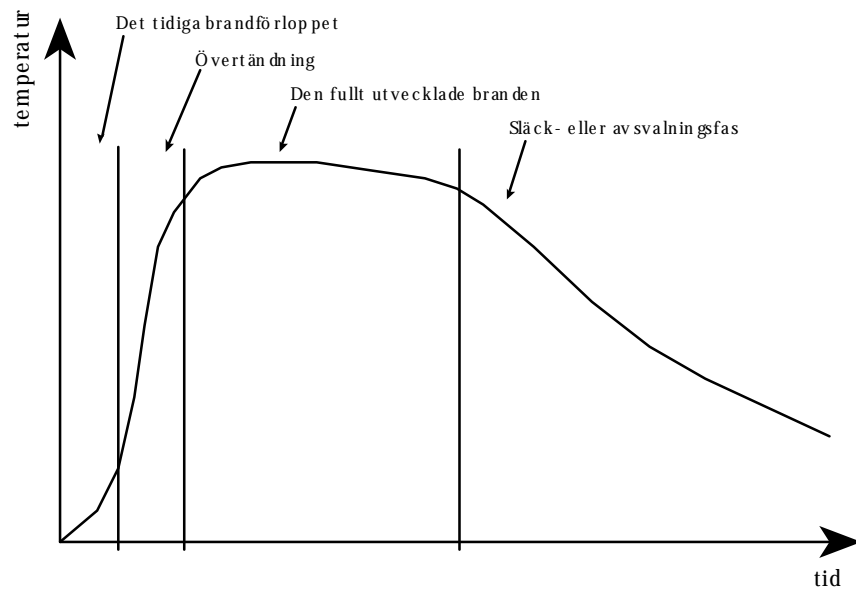
Ytterligare ett sätt att klassificera skadans art, är genom så kallade skadeplatsfaktorer. Detta innebär att man på skadeplatsen identifierar en mängd faktorer som på något sätt kan påverka händelseutvecklingen. Ur den ganska stor mängd av skadeplatsfaktorer som då blir, går det att plocka fram ett mindre antal så kallade kritiska faktorer, vilka är väsentliga att ta hänsyn till (just för stunden).

### **Brandteknisk beskrivning av skadans art**

Skadans art kan också ges en teknisk-/naturvetenskaplig anknytning. En brand eller en brands förlopp (i tiden) i en byggnad kan då delas i till exempel

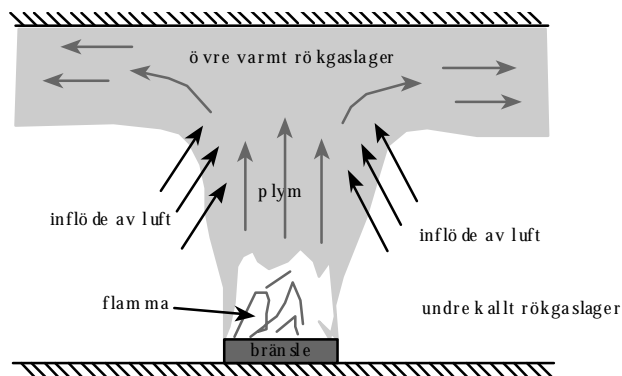
1. det tidiga brandförloppet
2. övertändning,
3. den fullt utvecklade branden samt
4. släck- eller avsvlningsfas.

För vart och ett av dessa områden kan branden, dess förlopp och dess verkningar beräknas och beskrivas med hjälp av fysikaliska samband och modellbeskrivningar.



Väsentliga variabler som i olika studier har visat sig vara avgörande för brandens förlopp är bland annat

- bränslets termiska egenskaper, placering och mängd,
- utvecklad värmeeffekt (tid/effektförhållanden),
- geometrin med avseende på omgivande konstruktion,
- öppningars placering, utformning och storlek,
- övriga strömningsförhållanden i geometrin,
- ytstruktur på omgivande konstruktion samt
- omgivande konstruktioners densitet och termiska egenskaper.



Beräkningarna, beskrivningarna och modellerna kan användas för ytterligare beräkningar och bedömningar med avseende på dimensionering av till exempel

- brandgasventilation och rökkontrollsystem,
- hållfasthet för omgivande konstruktioner,

- brand- och brandgasspridning inom geometrin och utanför geometrin (till andra brandceller/byggnader),
- utrymning av geometrin/byggnaden,
- aktiva system (detektorer och sprinkler) samt
- övriga släcksystem (automatiska eller manuella).

Se till exempel National Fire Protection Association (1988), Drysdale (1985), Frantzich (1994) samt Persson, B. & Dahlberg, M. (1994).

### **Resurserna**

Resurserna innefattar bland annat räddningsstyrkans sammansättning och personalens kompetens och teknik till förfogande. Den räddningstjänstorganisation som finns i kommunerna har en historisk grund av stå på, som delvis är uppbyggd utifrån beräkningsmodeller för hur stora kommunernas insatsstyrkor bör vara.

Regler och modeller har utarbetats av centrala myndigheter i syfte att skapa dimensioneringsunderlag för de kommunala räddningstjänsterna, som ett hjälpmedel i deras arbete att planera och organisera räddningstjänstorganisationen. Bland annat arbetade dåvarande Statens brandinspektion i mitten av 60-talet fram en modell (Statens Brandinspektions meddelande 1963:3, exempel på brandordningar samt med tillägg 1965:7) för dimensionering av insatsstyrkors (räddningsstyrkors) storlek, som underlag för tillämpningen av 1962 års brandlag. Denna byggde bland annat på ett flertal kommuners faktiska förhållanden, vad avser räddningstjänstens dimensionering. Meddelandet 1963:3 angav vilka insatstider som inte borde överstigas för vissa bebyggelse typer samt vilken minsta minimistyrka som borde finnas för första utryckning.

I ett förslag från 1978 påtalade Statens brandnämnd att insatser för livräddning och brandsläckning i bostäder såsom tidigare skulle vara avgörande vid bestämning av brandförsvarets beredskap. Detta trots att brandnämnden i motiven för sitt förslag bland annat angav ökade uppgifter för den kommunala räddningstjänsten i och med 1974 års brandlag.

Dimensionering utifrån förslaget från 1978 skulle grunda sig på bostadsbrand samt att hänsyn skulle tas till grad av industrialisering och övrig riskfylld verksamhet. Förslaget innehöll också en numerisk modell för att beräkna insatsberedskapen, såsom kvoten mellan insatsstyrkans storlek och dess insatstid. Man utgick också från att det vid vissa typiska arbetsuppgifter erfordrades ett visst minsta antal personal samt en räddningsledare.

Brandnämnden kom därvid fram till fyra typstyrkor för första insats; 5, 6, 7, eller 9 man, beroende på vilken insatstid som gällde till kommunens olika delar. Rimliga insatstider ställdes därvid upp för viss typ av bebyggelse, indelat i fem bebyggelse typer, från 4 våningar i slutna kvartersbebyggelse och friliggande byggnader med mer än 8 våningar till enstaka byggnader med högst 2 våningar.

Förslaget antogs aldrig formellt men mycket tyder på att förslaget i praktiken kom att användas på många håll, och att det därmed i stor utsträckning har kommit att påverka storleken på de kommunala räddningstjänsterna.

Räddningstjänstkommittén påtalade sedermera i sitt slutbetänkande (SOU 1983:77) att riktlinjer för dimensionering av räddningstjänstens styrkor i beredskap ska vara så nyanserade att det blir möjligt att beakta olikheterna i räddningsarbetet vid skilda slag av insatser, i olika miljöer och under växlande förutsättningar med hänsyn till bland annat personalens kunnande. Det är då inte bara styrkornas storlek som har betydelse för effektiviteten. Resultatet av räddningsarbetet blir, enligt kommittén, en kombination av vad personalen presterar med sin utbildning och sina erfarenheter, arbetsledningens förmåga att organisera insatserna, omfattningen av säkerhetsåtgärderna och utrustningens tekniska kapacitet.

Det som idag lever kvar av de på sextio- och sjuttioalet utarbetade riktlinjerna för dimensionering av räddningsstyrkor, är storleken av de insatstider som bör gälla för olika slag av bebyggelse (Statens räddningsverks meddelande 1995:3).

Det finns också andra regler och föreskrifter som på olika sätt påverkar och har påverkat kommunernas räddningstjänstorganisation och på vilket sätt räddningsinsatser kan utformas taktiskt. Räddningstjänstens kvalitet och framför allt dess kvantitet grundar sig, såsom påpekades ovan, bland annat på vilka typer av insatser som förväntas kunna genomföras. Bland annat förväntas den kommunala räddningstjänsten att angripa bränder i byggnader genom så kallad invändig släckning. För denna uppgift krävs rökdykning, dvs inträngande i tät brandrök i syfte att rädda liv eller släcka brand. I ett meddelande från Statens brandinspektion 1973, påtalade man att rökdykning ska anses som riskfyllt arbete som kräver särskilda säkerhetsåtgärder, bland annat att rökdykare normalt skulle arbeta parvis. 1975 uttalade Arbetarskyddsstyrelsen att det för en självständigt uppträdande brandstyrka (insatsstyrka) i regel krävs 1+4 man vid rökdykarinsats (se till exempel SOU 1983:77). Rökdykning regleras sedan 1986 i Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om rökdykning (senaste versionen, Arbetarskyddsstyrelsens Författningssamling AFS 1995:1). Den lägsta nivån som dessa föreskrifter medger är fyra man. Dessutom påtalas det i räddningstjänstlagen att det vid varje räddningsinsats ska finnas en räddningsledare (ett befäl).

Många kommuner har också tillgång till dels flera insatsstyrkor (av varierande storlek) och dels en mängd fordon, till exempel tankbilar med vatten eller skumvätska, höjdfordon (stegar eller olika plattformar) eller ledningsfordon, samt också bemanning till åtminstone vissa av dessa fordon. Normalt används inte alltid alla fordon eller hela personalstyrkan samtidigt. Det finns ofta en viss urskiljning och en viss beredskap för ytterligare händelser utöver den första räddningsinsatsen. Förutom de egna resurserna finns också möjligheten att utnyttja polis, sjukvård, militär, enskilda och andra utomorganisationsresurser.

Gällande lagstiftning för räddningstjänst, förutsätter dock att kommuner och räddningsstyrkor samverkar. Det har inte varit statsmakternas mening att en

kommun själv i alla situationer ska klara av räddningstjänsten  
(Räddningsverket, 1991a).

## Att fatta beslut under räddningsinsats

Mycket av forskningen kring beslutsfattande sker i någon form av laborativ miljö, där de studerade fenomenen isoleras och plockas ut ur sitt sammanhang. Orasanu och Connelly (1992) skriver om detta problem, men hävdar också att denna forskning också har givit upphov till fortsatta ansträngningar att närmre studera så kallat naturalistiskt beslutsfattande. Denna forskning om naturalistiskt beslutsfattande har givit resultat som både bekräftar och motsäger resultaten från "traditionell" beslutsforskning. Bland dessa resultat som Orasanu och Connelly beskriver kan nämnas:

1. Beslutsfattare, vilka är experter och som agerar i "fältnässiga" situationer, tenderar att inte generera flera olika beslutsalternativ. Istället, baserat på deras bedömning av problemet, genererar beslutsfattaren ett högst troligt alternativ och utvärderar detta gentemot den aktuella situationen. Om det fungerar följer beslutet detta alternativ. I annat fall modifieras eller byts alternativet ut och utvärderingen upprepas.
2. Det som framför allt skiljer erfarna beslutsfattare från mindre erfarna, är deras förmåga att bedöma situationen och inte deras sätt att resonera eller fatta beslut. En erfaren och sakkunnig beslutsfattare kan studera en situation och snabbt tolka den med hjälp av sin erfarenhetsbas.
3. På grund av situationens och organisationens begränsningar, använder beslutsfattare oftare en "tillfredsställande" strategi för sina beslut, i stället för en optimerande. Dvs de tenderar att fatta ett beslut som är tillräckligt bra, men som inte med nödvändighet är det bästa beslutet.
4. Resonemang följer oftare ett schema eller en förutbestämd modell, snarare än en beräknande algoritm. Även i situationer med många nya och okända fenomen, använder beslutsfattare sin kunskap för att organisera, tolka och definiera problemet, för att passa en befintlig modell för sina beslut. Dessa modeller kan då ofta vara mycket förenklade, vilket kan vara en stor felkälla i det beslut som fattas.
5. Resonemang och agerande är sammanlänkade snarare än åtskilda. I stället för att analysera alla aspekter i en situation och fatta ett beslut för att därefter agera, agerar beslutsfattare i komplexa situationer genom att tänka lite, agera lite, utvärdera utfallet för att därefter tänka och agera lite till.

Verkliga beslutssituationer kännetecknas ofta av ett eller flera av följande karakteristika:

- problemen är dåligt strukturerade,
- information är ofullständig, mångtydig och förändrande,
- mål är förändrande, dåligt formulerade eller motstridiga,
- besluten existerar i och påverkar flera olika situationer samtidigt,
- tidspress förekommer,
- riskerna är stora,



- många deltagare medverkar i beslutet, samt att
- beslutsfattaren måste väga personalen mot organisationen.

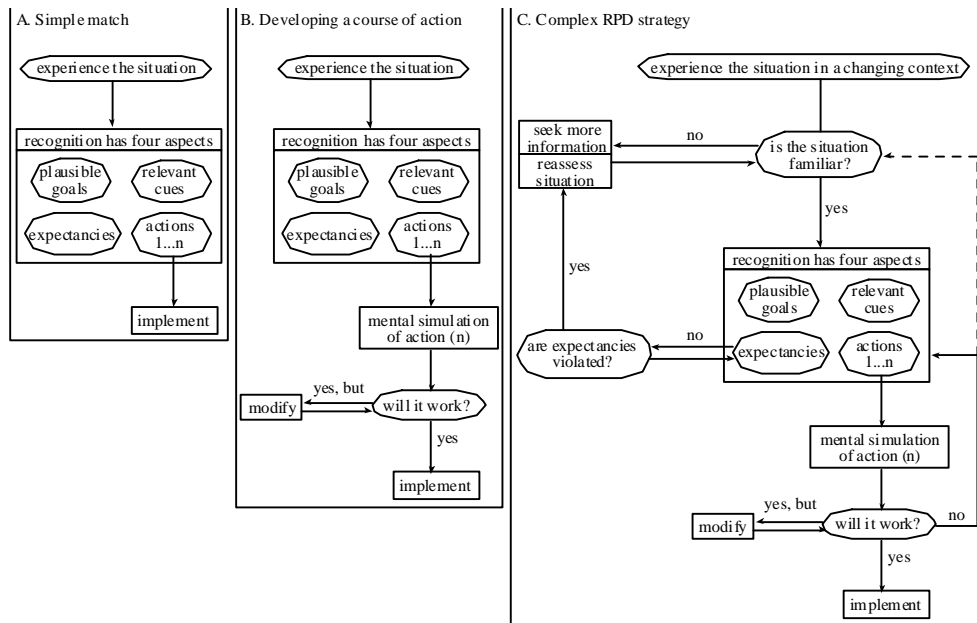
Dessa karakteristika kan också sägas vara kännetecknande vid räddningsinsatser. De finns också tre begrepp som har visats sig vara väsentliga för diskussionen i del 2, igenkänningsbaserat beslutsfattande, dynamiskt beslutsfattande samt fördelat beslutsfattande. Dessa tre begrepp förklaras närmre i det följande.

### **Igenkänningsbaserat beslutsfattande (RPDM)**

Klein (1992) beskriver en modell för så kallat recognition-primed decision making (RPDM). Denna modell har framarbetats efter studier av bland annat brandbefäl, för att beskriva hur dessa fattar beslut under räddningsinsatser (motsvarande). Dessa studier av brandbefäl visade att dessa sällan valde mellan olika handlingsalternativ, vägde olika alternativ mot varandra eller ansatte någon typ av sannolikhetsbedömning. Inte heller val mellan endast två alternativ vara särskilt vanligt. Någon optimering av handlingsalternativ skedde inte heller. Sådana processer med att bedöma, väga och välja olika handlingsalternativ ansågs av de studerade brandbefälen ta för lång tid och kunde fördröja räddningsinsatsen väsentligt.

I stället visade det sig att de studerade brandbefälen agerade utifrån tidigare erfarenheter. Brandbefälen litade på förmågan att känna igen och klassificera olika situationer. När väl detta var gjort var det enkelt för brandbefälet att tillämpa välkända standardmetoder för att åtgärda den uppkomna räddningstjänstsituationen. I mån av tid gjorde de möjligtvis en bedömning av lämpligheten i den valda metoden. Fann man då att metoden inte var genomförbar eller svår genomförbar, förändrades handlingsalternativet så att det skulle passa bättre. I vissa fall förkastades den valda metoden helt och en ny, troligtvis användbar, välkänd standardmetod togs fram.

Recognition-primed decision making (RPDM) bygger således på att beslutsfattaren utifrån sin erfarenhet känner igen den uppkomna situationen, och kan därmed tillämpa en känd och tidigare beprövad metod för att agera. RPDM kan beskrivas utifrån tre fall. Det första, det enklaste, är när situationen enkelt känns igen och ett enkelt eller tämligen uppenbart beslut om hur situationen ska tas om hand fattas. En något mer komplex situation är när beslutsfattaren gör någon form av medveten värdering av det valda beslutet innan det fattas, genom till exempel någon form av mental bildframställning. Den mest komplexa situationen är när beslutsfattaren måste modifiera eller rent av förkasta sitt första beslut, eventuellt på felaktiga grunder, till förmån för det näst mest typiska beslutet. Se figur nedan.



Recognition-primed decision model, efter Klein (1992).

Klein skriver att RPDM skiljer sig från så kallade klassiska beslutsmodeller på några punkter. Bland annat fokuseras RPDM på beslutsfattarens bedömning av situationen och inte på värderingen av olika handlingsalternativ. Modellen förklarar också hur människor kan få sina erfarenheter av olika situationer att fungera i beslutssituationer. Dessutom gör modellen gällande att erfarna beslutsfattare kan plocka fram ett första tillfredsställande handlingsalternativ, som dock inte behöver vara optimalt, utan att behöva överväga en mängd alternativ.

### Dynamiskt beslutsfattande

Ett begrepp som är kännetecknande för räddningsledarens situation, dvs under dennes arbeten med att utforma och fatta beslut under räddningsinsatsen, är så kallat dynamiskt beslutsfattande. Dynamiskt beslutsfattande kännetecknas, enligt Brehmer (1995a) av fyra saker,

- en serie beslut är nödvändiga för att nå ett mål, dvs att uppnå och behålla kontrollen i en situation är en kontinuerlig process med flera beslut, där vart och ett beslut endast kan finnas i sitt sammanhang,
- dessa beslut är inte oberoende, dvs senare beslut är påverkade av tidigare beslut, vilka i sin tur kommer att påverka senare beslut,
- underlaget för besluten förändras, dels autonomt (av sig självt) och dels som en följd av tidigare beslut,
- besluten (serien av beslut) utförs i realtid.

En dynamisk beslutssituation består således av en situation med ett eller flera problem som ska lösas. För att lösa detta eller dessa problem krävs flera beslut i sekvens som är riktade mot samma mål (att lösa proble-

met/problemen) och att beslutsfattaren får information om delbesluts inverkan på omvärlden. Det finns därför möjligheter att i senare beslut korrigera eventuella negativa konsekvenser av tidigare beslut i sekvensen. Dessutom förändras situationen med tiden både som en följd av beslut och av sig själv.

Dynamiska beslutssituationer är vanliga. Lind et al (1984) skriver bland annat att ett parti schack är ett typiskt exempel på en dynamisk beslutssituation, med ett undantag - i schack är tiden ordinal, dvs världen förändras inte kontinuerligt med tiden utan i ordnade steg som kan vara olika långa. Under den tid en spelare använder för att bestämma sig för nästa drag väntar världen utan att förändra sig. I vissa lägen anses det som god taktik att göra ett drag som förändrar ställningen så lite som möjligt, bara för att se vad motståndaren gör och därmed kan spelaren eventuellt förstå situationen bättre.

### **Fördelat beslutsfattande**

Ett annat begrepp som är väsentligt för åtminstone i någon mening större räddningsinsatser, är så kallat fördelat beslutsfattande. Fördelat beslutsfattande innefattar, enligt Brehmer (1995b), två olika aspekter: dels en fysisk aspekt vilken innebär att en ensam människa endast kan påverka ett begränsat område, och dels en kognitiv aspekt vilken innebär att en ensam människa endast kan behandla en viss begränsad mängd information. Konsekvensen av detta är bland annat att en i någon mening större räddningsinsats inte kan utformas av en ensam person. Insatsen måste delas upp i ett antal enheter vars storlekar är lämpliga med hänsyn till det informationsflöde som kan hanteras av den individ som kontrollerar respektive enhet samt också med hänsyn till den geografiska spridningen på skadeområdet. Därmed uppstår frågan hur dessa enheter ska organiseras för att fungera i sitt sammanhang under räddningsinsatsen.

Brehmer exemplifierar ett antal frågeställningar som kan identifieras i samband med fördelat beslutsfattande och som bör vara föremål för fortsatt forskning om fördelat beslutsfattande. Bland dessa kan nämnas;

- konflikter mellan olika nivåer i ett hierarkiskt system, där lägre nivåer behöver mer aktuell men mindre generell information om situationen, medan högre nivåer behöver mindre aktuell men mer generell information om situationen,
- behovet av att utforma och anpassa det organisatoriska systemet efter uppgiften som ska lösas,
- behovet av att utforma och anpassa det organisatoriska systemet efter den tidsfaktor som beslutsfattaren/beslutsfattarna har att arbeta mot,
- behovet av att finna metoder att utveckla gemensam förståelse för uppgiften och uppgiftens krav,
- behovet av att utforma och anpassa kommunikationerna efter uppgiften som ska lösas.

## **Brandförebyggande**

Begreppet brandförebyggande, eller bara förebyggande, är ett väl inarbetat begrepp inom kommunal räddningstjänst. Normalt avses åtgärder som vidtas "i förväg", dvs innan det börjar brinna, i syfte att hindra eller begränsa skador till följd av brand. Begreppet innefattar också verksamhet som syftar till att förhindra brands uppkomst, som till exempel information och utbildning. Två begrepp är dock centrala, byggnadstekniskt brandskydd samt brandsyn.

### **Byggnadstekniskt brandskydd**

Med byggnadstekniskt brandskydd avses tekniska åtgärder som utförs i byggnader med syfte att hindra eller begränsa skador till följd av brand. I huvudsak kan sådana åtgärder indelas i passiva samt aktiva system. Passiva system är sådana som fyller sin hindrande eller begränsande funktion utan aktivering. Exempel på sådana system är vissa byggnadsdelar (väggar, tak, dörrar, fönster) som provats och klassificerats enligt vissa kriterier. Aktiva system är sådana som för att fylla sin funktion kräver någon form av aktivering. Exempel på ett sådant system är automatisk vattensprinkler.

I reglerna för byggnadstekniskt brandskydd (Boverkets Författningssamling, BFS 1993:57 med ändringar BFS 1995:17 samt Boverkets Författningssamling, BFS 1993:58 med ändringar BFS 1995:17), anges att byggnader bland annat ska utformas så att uppkomst av brand förebyggs, spridning av brand och brandgas inom byggnaden begränsas, personer i byggnaden kan utrymma denna eller räddas på annat sätt samt att räddningstjänstpersonalens säkerhet beaktas. Dessutom anges att byggnader vid brand ska ha sådan bärförmåga att säkerheten för personal bibehålls under den tid de kan förväntas vara kvar i byggnaden och så att sammanstörtning förhindras, om detta kan leda till att personer eller närliggande byggnader skadas, samt att byggnader ska utformas så att spridning av brand till andra byggnader begränsas.

Boverkets byggregler påtalar också att ytterligare brandskyddsåtgärder, utöver de krav som anges, kan krävas i de fall då räddningstjänstens ingripande inte kan förväntas inom normal insatstid och sådant ingripande är en förutsättning för att byggnaden ska kunna utrymmas på avsett sätt och brandspridning till närliggande byggnader ska kunna begränsas. Reglerna nämner också byggnadens totala brandskydd, i det avseendet att om byggnaden utformas med alternativa brandskyddstekniska installationer utöver reglernas krav, får avsteg göras från andra brandskydds krav, om det alternativa utförandet ändå innebär att byggnadens totala brandskydd inte blir sämre än om samtliga krav hade uppfyllts.

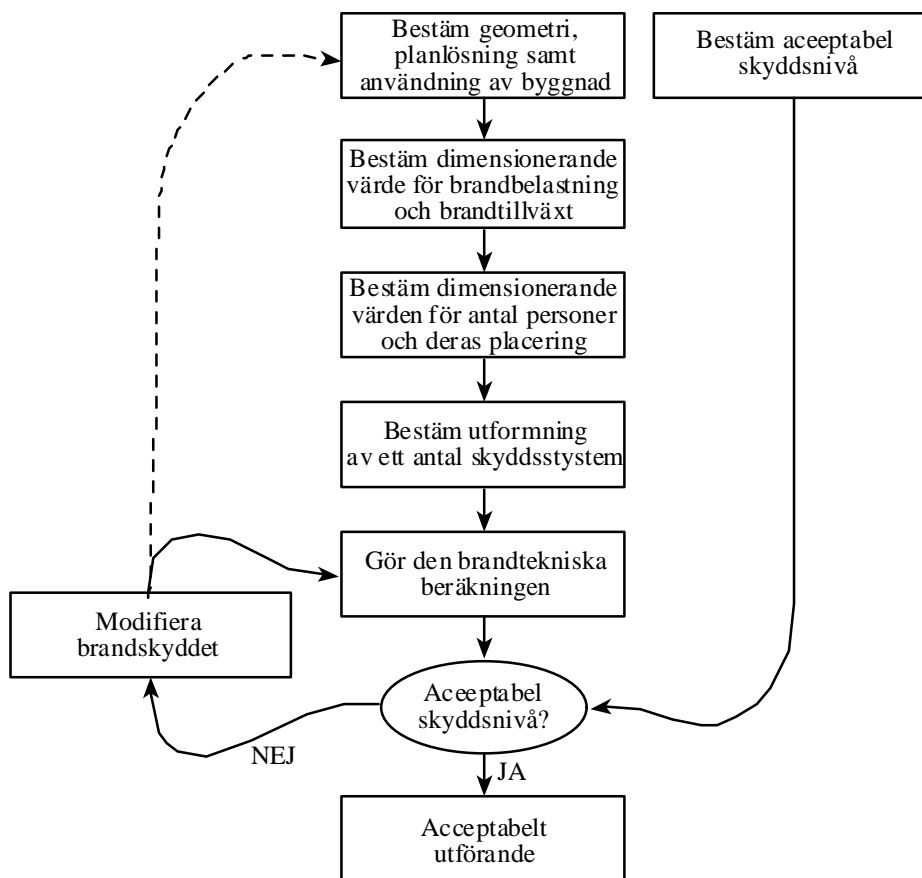
Byggreglerna ställer i vissa fall som villkor, eller som exempel på villkor, aktiv medverkan av räddningstjänstpersonal eller att man tar hänsyn till räddningstjänstens förutsättningar, för att vara verkningfulla. Sådan utformning bör leda till att räddningstjänsten har kunskaper eller kännedom om byggnadens utformning. Det finns också krav vissa åtgärder i byggnader som ger ökade möjligheter för räddningstjänstpersonal att genomföra insats eller som är rena säkerhetsåtgärder för personalen. Dessa krav medför dock inte

lika stort behov att räddningstjänsten har kunskap om hur byggnaden är utformad. De grundläggande kraven i bygglagstiftningen avser dock att byggnader ska kunna utformas så att räddningstjänstens insats inte är nödvändig.

Brandskyddsbestämmelser har tidigare utformats såsom preskriptiva, föreskrivande regler, dvs att de detaljreglerar byggandet i stor utsträckning utan att ange någon förväntad skyddsnivå. Detta sätt att utforma reglerna sätter ofta begränsningar i möjligheterna att utforma byggnader, begränsningar som inte är önskvärda.

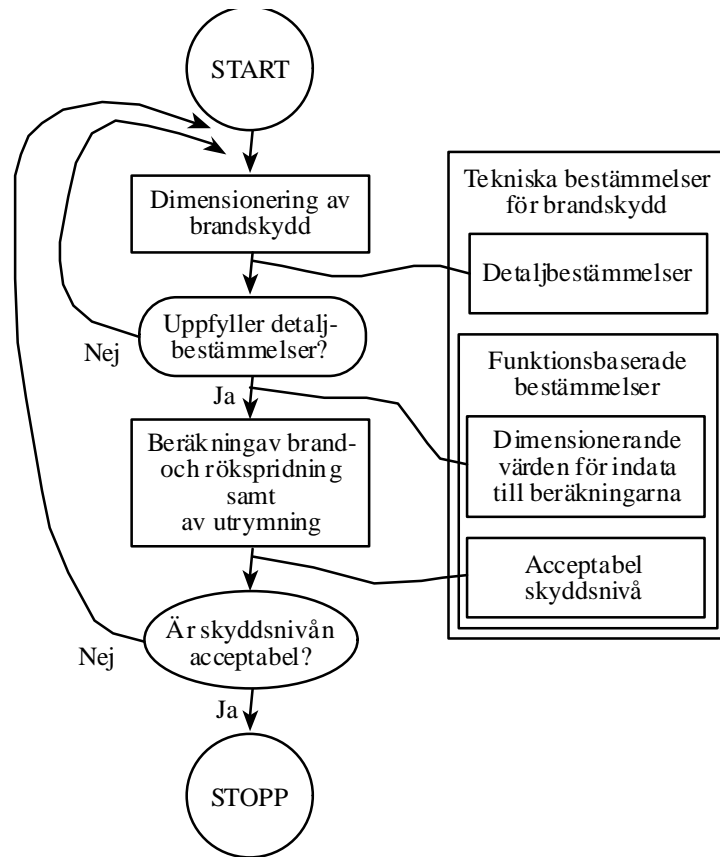
Ett nyare sätt att utforma brandskyddsbestämmelser är med så kallade funktionsbaserade regler, vilket de svenska brandskyddsbestämmelserna numer är utformade enligt. Sådana bestämmelser är uppbyggda av allmänt formulerade målsättningar och utifrån dessa funktionskrav eller generellt formulerade skyddsnivåer som ska uppfyllas. Systemet, som inte anger på vilket sätt eller med vilken specifik teknik skyddsnivåerna ska uppfyllas, tillåter alla lösningar som fyller de specificerade skyddsnivåerna.

Brandskyddslaget och LTH - Brandteknik (1994) ger ett exempel på hur brandskyddet i byggnader lämpligen kan lösas och den generella strukturen av beräkningsgången vid projektering ges i figur, nedan.



Generell struktur av beräkningsgången vid projektering. Efter Brandskyddslaget och LTH - Brandteknik (1994).

Funktionsbaserade brandbestämmelser kommer, enligt Brandskyddslaget et al, alltid att till stor del vara baserade på detaljkrav och specifikationer. Den principiella länknigen mellan detaljspecifikationer och funktionsbaserade regler ges i figur, nedan.



Funktionsbaserad dimensionering. Efter Brandskyddslaget och LTH - Brandteknik (1994).

I en vanlig dimensioneringssituation grundar sig bedömningar av indata på en blandning av statistiskt, empiriskt och experimentellt bestämda värden. Brandskyddskrav relateras ej till kapacitet hos räddningstjänst. Orsak till detta kan, enligt Brandskyddslaget et al, vara att man ännu inte funnit någon metod att värdera olika räddningstjänsters kapacitet.

Brandskyddslaget påtalar att av störst betydelse vid projektering är att insattid, brandbelastning, verksamhet, dimensionerande avgiven brandeffekt och byggnadsklass väljs rätt. Felaktiga förutsättningar vad gäller dessa faktorer kan leda till misstag som är mycket kostsamma att rätta till senare i byggprocessen. Enligt byggreglerna ska en brandskyddsdokumentation upprättas. Av denna ska framgå förutsättningarna för utförandet av brandskyddet samt brandskyddets utformning. Brandskyddslaget et al påtalar också att till exempel höjd på räddningstjänstens stegutrustning bör anges i dokumentationen om fönsterutrymning med denna utrustning har förutsatts.

Brandskyddsdokumentationen kan förutom vid bygglovansökan bland annat användas vid brandsyn eller av räddningsstyrka vid eventuell insats.

## Brandsyn

Tillsyn enligt §§15 och 16 räddningstjänstlagen kallas ofta brandsyn. Brandsyn är en kontroll av brandskyddet vid byggnader eller anläggningar som bestäms av regeringen eller den myndighet som regeringen utser. Begreppet brandskydd är inte definierat i lagen. Men med brandskydd avses normalt åtgärder som syftar till minska brandrisker, det vill säga åtgärder till skydd mot brand. Krav som kan ställas vid brandsyn grundar sig på räddningstjänstlagens §41. Enligt denna paragraf är ägare eller innehavare skyldiga att hålla utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand eller annan olyckshändelse och att i övrigt vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand.

Många byggnadstekniska lösningar bygger på att räddningstjänsten kan göra en insats inom en viss rimlig tid. Så är fallet till exempel med fönsterutrymning eller med automatiska brandlarm. Dessa båda exempel är tämligen värdelösa som brandtekniska lösningar om inte räddningstjänsten kan göra en insats. Dessutom måste insatsen kunna ske inom en viss tid som står i proportion till bland annat den räddningstjänstpersonal och de övriga resurser som finns tillgängliga. Utöver att vara en kontroll av brandskyddet, skapar därför brandsynen en möjlighet för räddningstjänsten att inhämta information och uppgifter som kan vara av värde för räddningsstyrkan vid en eventuell insats. Ofta ligger sådana inhämtade uppgifter till grund för räddningstjänstens insatsplaner, vilka är ett slags planer över enskilda objekt. Dessa insatsplaner kan innehålla information såsom angreppsvägars antal och placering, brandposters antal och placering, brandväggars placering, sprinkler- eller brandlarmscentralers placering samt särskilda risker eller uppgifter om kontaktpersoner.

Enligt 16§ räddningstjänstlagen utses brandsyneförrättare av kommunens nämnd för räddningstjänst. Nämnden svarar för att den som utses till brandsyneförrättare har den föreskrivna kompetensen. Enligt 19§ räddningstjänstlagen har bland annat den som förrättar brandsyn rätt att få tillträde till byggnad eller anläggning som berörs. Brandsyneförrättare har också rätt att få de upplysningar och handlingar som behövs.

Verksamhet som angränsar till brandsyn är dels tillsyn enligt lag (1988:868) om brandfarliga och explosiva varor samt sotning (enligt 15 och 17§§ räddningstjänstlagen) vilket också faller inom nämndens för räddningstjänst ansvarsområden. I vissa kommuner är sotningsverksamhet direkt knuten till räddningstjänstens organisation.

## **Del 2, Diskussion**

I del 1 redovisas och beskrivs vissa faktorer som på olika sätt kan anses vara väsentliga för räddningsinsatsers taktiska utformning. I denna del (del 2) kommer dessa faktorerers faktiska och eventuella betydelse för räddningsinsatsers taktiska utformning och deras inbördes samband att diskuteras samt att vissa slutsatser om förebyggande åtgärder som taktisk resurs dras.

Följande två, för den fortsatta diskussionen, grundläggande slutsatser kan dras utifrån del 1 av denna rapport:

**För det första** är räddningstjänstens organisation i huvudsak uppbyggd och organiserad utifrån räddningsstyrkans storlek, dvs antal personal, samt insatstid till olika byggnader eller områden inom kommunen.

De riktlinjer som arbetades fram under sextioalet för dimensionering av räddningstjänst i huvudsak fasta på räddningsstyrkans storlek och dess insatstid. Hänsyn skulle dock tas till grad av industrialisering och övrig riskfylld verksamhet. Denna skulle göras genom subjektiva bedömningar. Något annat instrument att mäta brandrisker fanns inte, varför värdet av denna hänsyn därför kan ifrågasättas.

Slutsatsen ovan leder också till att räddningsinsatser normalt utformas med så stor räddningsstyrka som är allokerbar vid den enskilda insatsen, och att strävan för denna räddningsstyrka är att ha så kort insatstid som möjligt. Med insatstid avses då tid från larm tills dess inledande effekt av insatsen kan uppvisas.

**För det andra** har räddningstjänsten mycket begränsade möjligheter att lösa räddningstaktiska problem optimalt.

De allra flesta olyckor och räddningsproblem låg grad av "öppenhet" och är tämligen begränsade situationer, vilka kan lösas med ett litet antal algoritmer eller lösningsmönster. Exempel på sådana situationer är lägenhetsbränder och mindre trafikolyckor. Exempel på mer komplexa räddningsproblem är sådana som uppstår vid större industri- eller lagerbränder samt olyckor inom transportsystem såsom flyg- eller järnvägstrafik. Den räddningstjänstutbildning som bedrivs och den litteratur som finns och som tas fram för räddningstjänsten, bygger på dessa välkända och normalt förekommande olyckstyper, dvs begränsade situationer med låg grad av öppenhet. Inslaget av analys/syntes i utbildningssystemet mycket begränsat.

Räddningstjänsten har således svårt att ta sig an situationer och räddningstaktiska problem med stor komplexitet, eftersom man normalt inte har varken erfarenhet eller utbildning för att ta sig an räddningsproblem med stor grad av öppenhet där behovet av att analysera situationen är som störst.

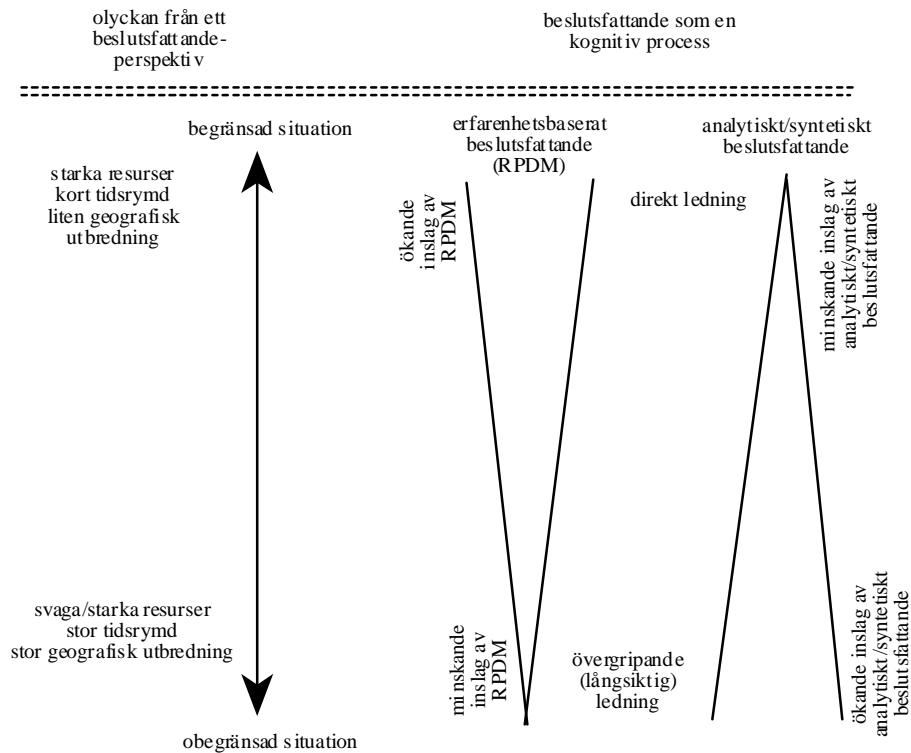
Komplexa räddningsproblem, dvs räddningsproblem vilka kräver analytiska/syntetiska lösningar, löses därför genom ett begränsat antal, tidigare beprövade och välkända lösningsmönster eller algoritmer, vilket i de allra flesta fallen ger minst ett tillfredsställande resultat.

Klein (1992) beskriver en förklaringsmodell för beslutsfattande under bland annat räddningsinsatser (recognition-primed decision making, RPDM eller igenkänningsbaserat beslutsfattande). Modellen bygger på att beslutsfattaren



utifrån sin erfarenhet känner igen den uppkomna situationen, och därmed kan tillämpa en känd och tidigare beprövad metod för att agera. Det sätt som kommunal räddningstjänst arbetar på faller inom ramarna för denna modell.

Det analytiska/syntetiska inslaget i lösningar på räddningstaktiska problem borde öka med ökande grad av "öppenhet" eller ökande grad av komplexitet. RPDM bör då vara mer "tillämpbart" i mindre, mer begränsade situationer där graden av "öppenhet" är mindre, se figur nedan.



Att lösa räddningstaktiska problem. Det analytiska/syntetiska inslaget i lösningar på taktiska problem bör öka med ökande olyckskomplexitet. Figur efter idé av Lars Fredholm.

Klein (1992) skriver att erfarenhetsbaserade (igenkänningsbaserade) beslutsstrategier är mer tillämpliga vid stor tidspress och i oklara situationer, medan analytiska strategier är mer tillämpliga i situationer som är mer komplexa och som innefattar en stor mängd information som måste behandlas i beslutsprocessen. Beredskapen för förändringar i den uppkomna situationen blir sämre om räddningsledaren grundar sina beslut utifrån en erfarenhetsbas, eftersom det för planering för och förutsägelse av en viss förändring, så kallade "omfall", också krävs viss erfarenhet av just den förändringen.

Att analysera situationen noggrant och att då väga in en mängd faktorer, i vissa fall rent av andra faktorer än vad som erfarenheten ger möjlighet till, bör ge bättre möjligheter att utforma insatsen taktiskt riktigt eller taktiskt optimalt. Eventuellt kan också användbarheten av vissa metoder identifieras och utvärderas, metoder som kanske överhuvudtaget inte hade stått att finna med ett igenkänningsbaserat beslutsfattande. Problemet med att noggrant analysera situationen är att detta i många fall kräver ett visst utökat tidspers-

pektiv och en viss framförhållning som inte alltid finns i den uppkomna situationen. En framtagen och väl inövad metod för att analysera olika situationer i samband med räddningsinsats, bör dock kunna uppväga och korta ner denna utökade tid som eventuellt krävs för analys.

En resurs som endast i begränsad utsträckning anses som en resurs för räddningsinsatsers utformning är så kallat byggnadstekniskt brandskydd. I den mån dessa åtgärder används eller tas med i bedömningar under räddningsinsats görs detta genom ett fåtal tidigare kända lösningsmönster eller algoritmer, enligt tidigare resonemang om igenkänningsbaserat beslutsfattande. Risker att åtgärderna används icke-optimalt eller inte alls under insatsen är då stora, eftersom denna typ av beslutsfattande bygger på att situationen tidigare är upplevd och därför känns igen. Det kan rent av leda till helt felaktiga beslut, eftersom byggnadstekniska brandskyddsåtgärder kan variera stort mellan olika byggnader.

Det finns vissa föreskrivna byggnadstekniska åtgärder som för att kunna användas eller tillämpas förutsätter räddningsinsats. För att införa någon av dessa åtgärder behövs då någon form av analys av räddningstjänstens möjligheter att utföra räddningsinsatser samt räddningstjänstens förutsättningar att påverka till exempel utrymningsförhållanden eller risken för brandspridning till närliggande bebyggelse. I dessa fall "binder man upp" och gör byggnaden beroende av minst den kvaliteten och kvantiteten på utrustningen som fanns när byggnaden uppfördes, alternativt att räddningstjänsten på något sätt åtar sig att upprätthålla viss nivå på utrustning under byggnadens livslängd. Det behövs då också metoder för att jämföra kvalitet och kvantitet mellan olika utrustningar, i förhållande till byggreglernas krav, metoder som inte finns.

I vissa fall bygger också en viss regels införande på att räddningstjänsten är väl förtrogen med en viss byggnad och hur byggnaden är utformad med avseende på brandskyddet. Utbudet och variationsrikedomen med avseende på denna utformning är så stort att det inte finns någon som helst möjlighet för räddningstjänstpersonal att ha kunskap eller kännedom om samtliga möjliga eller tänkbara brandförebyggande åtgärder. För att kunna utnyttja de brandförebyggande åtgärderna som taktisk resurs skulle det istället behövas ett systematiskt sätt att väga in olika brandförebyggande åtgärder, utan att ta hänsyn till detaljutformningen av åtgärderna.

Vid utformningen av i någon mening normala byggnader finns det dock inget egentligt behov av räddningstjänstens insats. Byggnader utformas normalt så att bygglagstiftningen uppfylls utan att räddningstjänsten utför räddningsinsats.

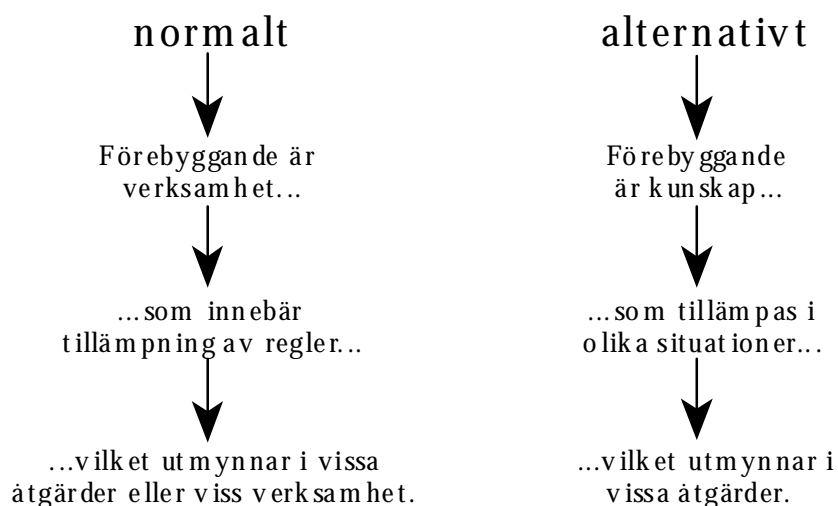
Vid brandteknisk dimensionering av byggnader utifrån funktionsbaserade krav, ställer detta större krav på kännedom om räddningstjänstens situation och dess möjligheter att göra insats, samt att återföringen till räddningstjänsten om det byggnadstekniska brandskyddet är noggrann och systematisk. Det finns dock ingen metod för att väga in räddningstjänstens kapacitet vid brandteknisk dimensionering av byggnader, vilket gör det svårt eller rent av omöjligt i nuläget att väga in räddningstjänsten vid sådan dimensionering. Utformningen av byggnader med avseende på brandskyddet, bör också

medföra att sådana byggnader som är komplicerade i något avseende eller som innehåller speciella brandtekniska lösningar, ställer större krav på räddningsinsatsers taktiska utformning.

Det bör dock vara lättare att utforma räddningsinsatsen efter det byggnadstekniska brandskyddet, än att utforma byggnaden efter räddningstjänstens förmåga att utföra räddningsinsatser, eftersom räddningstjänstens förmåga att utforma räddningsinsatser och lösa taktiska problem, rimligen förändras mer och snabbare än byggnadsbeståndet. Detta dels som en följd av den tekniska utvecklingen, och dels som en följd av politiska beslut.

Normalt betraktas förebyggande som en viss typ av verksamhet, som till exempel att arbeta med brandsyn (tillsyn) eller projektering av byggnadstekniskt brandskydd. Denna verksamhet innebär i huvudsak att tillämpa vissa regler för vilka åtgärder som ska vidtas och på vilket sätt dessa åtgärder ska vidtas.

Ett alternativt betraktelsesätt är att se förebyggande som en viss typ av kunskap, vilken tillämpas i olika situationer, som till exempel vid brandsyn eller vid projektering av byggnadstekniskt brandskydd. Tillämpningen av denna "förebyggandekunskap" ger upphov till vissa förebyggande åtgärder. Det går då att identifiera två metoder under det alternativa betraktelsesättet, dels en regelbaserad metod att ta sig an förebyggande och dels en ingenjörsvetenskaplig eller ingenjörsmässig metod att ta sig an förebyggande. Såväl den regelbaserade som den ingenjörsmässiga metoden utmynnar i verksamheter som till exempel brandsyn, eller åtgärder såsom aktiva eller passiva system. Enligt detta betraktelsesättet är "förebyggande" varken en viss verksamhet eller vissa åtgärder, utan i stället är förebyggande en viss typ av kunskap som i sin tillämpning utmynnar i viss verksamhet eller vissa åtgärder. Se figur nedan.



Två olika betraktelsesätt på "förebyggande".

Ett "normalt" betraktelsesätt på förebyggande begränsar metodiken och förståelsen för att arbeta förebyggande och eventuell metodik att utnyttja före-

byggande operativt, eftersom detta betraktelsesätt bygger på vissa regler och dessa reglers implementering. Det alternativa betraktelsesättet på förebyggande ger större möjligheter att använda förebyggande åtgärder som taktisk resurs under räddningsinsatser, eftersom detta betraktelsesätt bygger på att operatören, till exempel räddningsledaren, har en viss ingenjörsvetenskaplig eller ingenjörsmässig kunskap som denne tillämpar vid såväl brandsyn eller projektering som vid räddningsinsats.

Inom ingenjörsvetenskapen och i detta fall inom brandtekniken finns det fysikaliska samband, modeller och teorier som på olika sätt beskriver branden, dess förlopp och verkningar. Det finns såväl exakta definitioner, samband och modeller som enklare förklaringar och beskrivningar av hur olika faktorer förhåller sig till varandra. Vissa av dessa förklaringar och beskrivningar kan uttryckas mycket enkelt, till exempel på formen "...är proportionellt mot..", dvs ett slags "tumregler" för hur till exempel olika materialkoefficienter förhåller sig till varandra i samband med brand. Sådana förklaringar och beskrivningar bör också kunna användas för en rad olika syften även under räddningsinsats, till exempel för att beskriva, förklara, förstå, förutsäga eller besluta.

att beskriva (deskriptiva syften)	tillstånd, händelser, förlopp, handlingar
att förklara (explicita syften)	varför?, orsaksförklaringar, kausalitet
att förstå (hermeneutiska syften)	tillstånd, händelser, förlopp, handlingar
att förutsäga (prognosterande syften)	prognoser
att besluta (normativa syften)	

Syften med att modellera eller att modellbeskriva ett system.

På motsvarande sätt som man brandtekniskt kan göra modellbeskrivningar av olyckan (branden) bör man kunna modellbeskriva såväl syftet med räddningstjänst (vad man vill uppnå i det enskilda fallet), som de samlade resurserna (räddningstjänstens personalresurser och tekniska resurser samt byggnader och de åtgärder som vidtas i byggnader till skydd mot brand). Dessa olika under räddningsinsatsen (i systemet) ingående komponenter och som är beskrivna på likartade sätt, bör kunna ställas mot varandra för att man därmed ska kunna utforma räddningsinsatser analytiskt. Viktigt är dock att sådant sätt att utforma insatser också tar hänsyn till att situationen är dynamisk (dynamiskt beslutsfattande) samt att det ofta sker ett fördelat beslutsfattande i denna dynamiska miljö.

Det bör gå att finna analytiska metoder för att utforma räddningsinsatser utifrån syftet med räddningstjänst, skadans art och de samlade resurserna. Dessa kan med ett samlingsbegrepp kallas **brandtekniska/analytiska metoder att lösa taktiska problem**, vilket också skulle medföra metod för att utnyttja brandförebyggande kunskap (vilken har resulterat i vissa åtgärder i en viss byggnad) som taktisk resurs under räddningsinsatser. I förlängningen av detta bör det också vara möjligt att väga in räddningstjänstens insats vid brandteknisk dimensionering av byggnader.

En metod som analytiskt tar hänsyn till syftet med räddningstjänst, skadans art och de samlade resurserna, dvs samtliga ingående faktorer och dess begränsningar, bör då också kunna medföra att det eventuellt går att finna andra, mer lämpliga eller rent av helt nya lösningsmönster på taktiska problem, än vad som normalt är möjligt genom igenkänningsbaserade metoder för utformning. Räddningstjänsten bör då med en sådan metod på ett optimalt sätt kunna väga in samtliga resurser, inklusive brandförebyggande åtgärder, vid utformningen av räddningsinsatsen.

### **Del 3, Slutsatser**

De i den ovanstående diskussionen framkomna slutsatserna kan sammanfattas enligt följande.

- Räddningstjänstens organisation är i huvudsak uppbyggd och organiserad utifrån räddningsstyrkans storlek, dvs antal personal, samt insattid till olika byggnader eller områden inom kommunen.
- Detta medför att räddningsinsatser normalt utformas med så stor räddningsstyrka som är allokierbar vid den enskilda insatsen, och att strävan för denna räddningsstyrka är att ha så kort insattid som möjligt. De kvantitativa aspekterna dominerar således över de kvalitativa vid utformningen av räddningsinsatserna.
- Komplexa räddningsproblem löses genom ett begränsat antal, tidigare beprövade och från enklare problem välkända lösningsmönster eller algoritmer, vilket i de allra flesta fallen ger minst ett tillfredsställande resultat. Räddningstjänsten har därför mycket begränsade möjligheter att lösa räddningstaktiska problem optimalt.
- I de fall brandförebyggande åtgärder används eller tas med i bedömningar under räddningsinsats görs även detta genom ett fåtal tidigare kända lösningsmönster eller algoritmer, dvs på ett icke-optimalt eller rent av felaktigt sätt.
- "Brandförebyggande" bör i första hand betraktas som en viss typ av ingenjörskunskap, och inte som viss verksamhet eller vissa åtgärder.
- Fortsatt arbete bör vara inriktat mot att lösa taktiska problem analytiskt, för att därmed öka möjligheterna för att dels lösa sådana problem optimalt och dels för att väga in brandförebyggande kunskap, och de åtgärder denna kunskap genererar, på motsvarande sätt som övriga resurser, under räddningsinsatser. Analytiska lösningar på taktiska problem bör också kunna skapa förutsättningar att finna helt nya lösningar på taktiska problem.
- Det bör i det fortsatta arbetet också vara av stor vikt att betona och ta hänsyn till de kvalitativa aspekterna vid utformningen av räddningsinsatser.

## **Litteraturförteckning**

- Arbetskyddsstyrelsens Författningssamling, AFS 1995:1, Rök- och kemdykning.
- Boverkets föreskrifter (BFS 1993:57), Boverkets byggregler, BBR 94.
- Boverkets föreskrifter (BFS 1993:58), Boverkets konstruktionsregler, BKR 94.
- Brandskyddslaget, LTH-Brandteknik. (1994). Brandskydd, teori & praktik. Stockholm. Brandskyddslaget, LTH-Brandteknik.
- Brehmer, B. (1995a). Dynamic decision making: a paradigm for the study of problems of command and control? (FOA-report)
- Brehmer, B. (1995b). Distributed decision making in dynamic environments (FOA -report).
- Clausewitz, C. (1991) Om kriget. Stockholm. Bonniers. (originalmanus publicerade 1832 - 1834).
- Danielsson, M., Jönsson, L., & Ohlsson, K. (1995). Kvalifikationskrav för räddningsledare vid större insatser, en förstudie. (Forskningsrapport TULEA 1995:05) Luleå: Tekniska Högskolan i Luleå, Avdelningen för teknisk psykologi.
- Drysdale, D. (1985). An introduction to fire dynamics. J Wiley & Sons Ltd.
- Edling, U., Frid, S.R., Hedström, K., Lewensjö, Å., & Wikström, P.O. (1993). Räddningstjänst, en lagkommentar. Svenska Brandförsvarsförbundet. Stockholm.
- Frantzich, H. (1994). En modell för dimensionering av förbindelser för utrymning utifrån funktionsbaserade krav. Institutionen för Brandteknik. Lund.
- Fredholm, L. (1990) . Utveckling av räddningstaktik, Analyser och metodförslag (FOA rapport E 50006 - 5.3). Försvarets Forskningsanstalt, Huvudavdelning 5. Stockholm.
- Fredholm, L. (1995). Taktik vid räddningsinsatser. (FOA rapport R-95-00128-5.3-SE). Försvarets Forskningsanstalt, Huvudavdelningen för Mänsklig Prestation och Funktion. Sundbyberg.
- Klein, G. A. (1992) A Recognition-Primed Decision (RPD) Model of Rapid Decision Making. Klein, G.A., Orasanu, J., Calderwood, R., & Zsombok, C.E. (Eds.) Decision making in action, models and methods. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Lind, M., Allard, R., & Brehmer, B. (1984). Dynamiskt beslutsfattande (FOA rapport C 53015-H2). Försvarets Forskningsanstalt, Huvudavdelning 5. Stockholm.
- Lunds Tekniska Högskola. (1994). Studiehandbok 1994/95, Utbildningsplaner och kursbeskrivningar - civilingenjör, arkitekt, brandingenjör. Lund: LTH.
- National Fire Protection Association. (1988). SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. Quincy: NFPA.

- Orasanu, J., & Connolly, T. (1992) The Reinvention of decision making. Klein, G.A., Orasanu, J., Calderwood, R., & Zsombok, C.E. (Eds.) Decision making in action, models and methods. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Persson, B. & Dahlberg, M. (1994). A Simple Model of Foam Spreading on Liquid Surfaces. (SP-report 1994:27). Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut. Borås.
- Räddningstjänstförordningen, 1986:1107 (Ändring: t.o.m. 1994:1492)
- Räddningstjänstlagen, 1986:1102 (Ändring: t.o.m. 1994:1722 - omtryck: 1992:948)
- Räddningsverket. (1989). Ledning med stabstjänst, räddningstjänsthandboken del 2 (R30-069/89). Karlstad.
- Räddningsverket. (1991a). Utveckla räddningstjänsten - samverka! (P20-062/91). Karlstad.
- Räddningsverket. (1991b). Räddningstjänstutbildning för brandingenjörer. (U12-142/91). Karlstad.
- Räddningsverket. (1992). Räddningstaktik, Påverkan och utformning (U29-385/92). Karlstad.
- Räddningsverket. (1993a). Brandsyn förr och nu (B11-151/93). Karlstad.
- Räddningsverket. (1993b). Utbildningsplan för kurs, brandman heltid. (U12-333/93). Karlstad.
- Räddningsverket. (1993c). Utbildningsplan för kurs, brandförman heltid. (U12-335/93). Karlstad.
- Räddningsverket. (1993d). Utbildningsplan för kurs, brandmästare. (U12-141/93). Karlstad.
- SOU 1983:77. Effektiv räddningstjänst. Slutbetänkande av räddningstjänstkommittén. Stockholm: Forsvarsdepartementet.
- Statens brandinspektions meddelande 1963:3, exempel på brandordningar. Statens brandinspektion. Stockholm.
- Statens brandinspektions meddelande 1965:7, tillägg till meddelande 1963:3, Vaktstyrka och beredskapsstyrka. Statens brandinspektion. Stockholm.
- Statens räddningsverks meddelande 1995:3, Kommunal räddningstjänstplan, Allmänna råd och kommentarer. Fritzes förlag: Stockholm.
- Sträng, D. & Öström, B. (1994) . Brandförsvarets kostnader i Norden, Nederländerna och Storbritannien. (FOA rapport A 10056 - 1.3). Försvarets Forskningsanstalt, Huvudavdelningen för försvarsanalys. Stockholm.