

Strategisk brandstationsplacering

Mats Sundbom

**Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety
Lund University, Sweden**

**Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet**

Report 5306, Lund 2009

Strategisk brandstationsplacering

Mats Sundbom

Lund 2009

Titel

Strategisk Brandstationsplacering

Title

Strategic Placement of Fire Stations

Författare

Mats Sundbom

Report 5306

ISSN: 1402-3504

ISRN: LUTVDG/TVBB--5306--SE

Keywords

Fire station, locational decision, response time, accident statistics, multi criteria decision making, rescue service, safety, utility theory

Sökord

Brandstationsplacering, räddningstjänst, beslutsanalys, Storstockholms brandförsvär, riskperception, GIS, körtid, olycksfrekvens, trygghet, nyttoteori

Abstract

This report is an aid in making decisions for the location of fire stations. Using multi criteria decision making the report presents a model for choosing the best available location for hosting a fire station. The model gives the decision makers the opportunity to choose from more criteria than the traditional response time. The model can be applied in any fire station locational decision regardless of the size of the station or the number of fire trucks or fire fighters manning the station.

Disclaimer

Författaren ansvarar för innehållet i rapporten

© Copyright: Brandteknik och Riskhantering, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2009.

Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund

brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se>

Telefon: 046 - 222 73 60
Telefax: 046 - 222 46 12

Department of Fire Safety Engineering
and Systems Safety
Lund University
P.O. Box 118
SE-221 00 Lund
Sweden

brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se/english>

Telephone: +46 46 222 73 60
Fax: +46 46 222 46 12

Sammanfattning

Traditionellt sett har beslut om brandstationsplacering till stor del baserats enbart på körtider till bostäder inom brandstationens täckningsområde. Detta examensarbete från brandingenjörsprogrammet på Lunds Tekniska Högskola visar hur fler faktorer ska kunna vägas in i beslutet och varför det är viktigt att ta hänsyn till flera faktorer vid fattande av beslut om brandstationsplacering. Arbetet riktar sig till alla som arbetar med eller är intresserade av strategisk planering för räddningstjänst i allmänhet och i synnerhet till de som ytterst fattar beslut om placeringen av brandstationer.

Genom en sammanställning av litteratur inom området samt intervjuer med sakkunniga har ett antal faktorer som kan påverka valet av placering för brandstationer identifierats. Faktorerna har delats upp på huvudkategorier och underkategorier. De identifierade faktorernas huvudkategorier är:

- Kostnad
- Körtid
- Extern påverkan
- Möjlighet till styrkeuppbyggnad
- Möjlighet till samlokalisering
- Robusthet
- Arbetsmiljö
- Psykosocial inverkan
- Rekryteringsbas

Med hjälp av multiattributsbeslutsanalys utvecklades en modell för att väga in de identifierade faktorerna i beslutet och för att kunna värdera dem mot varandra. Den framtagna modellen är applicerbar på beslut om placering av olika typer av brandstationer, oberoende av stationens storlek. Vid beslutsfattandet är det inte nödvändigt att väga in samtliga identifierade faktorer. Enbart de faktorer som i det enskilda fallet anses ska påverka beslutet bör tas med i beslutsmodellen. Modellens användbarhet och flexibilitet visas i rapporten med hjälp av två fiktiva tillämpade exempel.

Arbetet har visat att beslut om brandstationsplacering är långsiktiga och därför kräver både eftertanke och analys innan ett slutgiltigt beslut fattas. Arbetet har också visat att det är möjligt att väga in fler faktorer i val av brandstationsplacering än enbart körtid, den faktor som varit historiskt dominerande.

En viktig punkt som bör betonas tydligt är att det inte går att generellt säga vilken faktor som är viktigast vid beslut om brandstationsplacering. De olika faktorernas vikt måste bedömas från fall till fall och bedömningen måste ha sin utgångspunkt i vilken målsättning som organisationen vill uppnå med brandstationen.

Summary

Traditionally decisions for the location of fire stations have been based solely on response time to housings within the fire station's covering area. This thesis from the Fire Safety Engineering program at Lund University shows how to include other factors in the decision and why several factors should be accounted for in locational decisions for fire stations.

The report is addressed to everyone who is interested in strategic planning for rescue services in general and particularly those making the decisions for the location of fire stations.

The factors that should be accounted for has been identified through a literature review and interviews with experts within the subject of rescue services. The factors have been divided into main-categories and sub-categories. The identified main-categories are:

- Cost
- Response time
- External impact
- Possibility of building up strength
- Possibility of collocation
- Robustness
- Work Environment
- Psychological and social impact
- Base of recruitment

Using Multi-criteria decision making, a model was developed for weighing the identified factors against one another. The model developed is applicable on all decisions for fire station placement, regardless of the size of the station.

In making the decision it is not necessary to include all of the identified factors. Only the factors that are considered to have an impact on the decision should be included in the model. The usability and flexibility of the model is shown in the report with two fictitious examples.

The work process has shown that decisions regarding the location of fire stations are long term and therefore demand both careful thought and analysis before a decision is made. The work has also shown that it is possible to take more factors than the traditional response time into consideration.

One important point that should be noted is that it is not possible to generally say which factor that is the most important. The weight of the different factors must be judged from case to case and the judgment must be based on the organization's aim for the fire station.

Förord

Arbetet med strategisk brandstationsplacering har varit både utmanande och engagerande. En stor del av engagemanget har berott på det intresse som har visats för ämnet från många av de som kommit i kontakt med arbetet på ett eller annat sätt. Ett stort tack riktas till personalen på Johannes brandstation i Storstockholms brandförsvär för ett härligt bemötande. Ett tack förtjänar också alla de som ställde upp på intervjuer även om det ibland var med väldigt kort varsel.

Jag vill även passa på att tacka mina handledare Robert Jönsson och Magnus Wallin som hjälpt arbetet med återkommande feedback. Också Christoffer Wedelin på Storstockholms brandförsvär förtjänar ett erkännande, utan honom hade detta arbete inte blivit till.

Slutligen vill jag tacka alla de som hjälpt mig med korrekturläsning och återkoppling på arbetets innehåll: Karl Fridolf, Lars Strömdahl, Henrik Mistander samt Carin och Christer Sundbom. Det hade inte blivit lika bra utan er.

Trevlig läsning!

Lund, september 2009
Mats Sundbom

Innehållsförteckning

1. INLEDNING	13
1.1 Bakgrund.....	13
1.2 Syfte	13
1.3 Mål.....	13
1.4 Metod.....	13
1.5 Målgrupp.....	14
1.6 Avgränsningar	14
1.7 Uppdragsgivare.....	14
2. LITTERATURSTUDIE	16
2.1 Strategisk brandstationsplacering	16
2.2 Multiattributsbeslutsanalys	18
2.3 Beslutskriterier	19
2.4 Riskperception	21
3. ARBETSGÅNG FÖR BESLUTSANALYS	23
3.1 Identifiering av mål	23
3.2 Identifiering av alternativ	23
3.3 Val av beslutsfaktorer	24
3.4 Värdering av alternativen.....	24
3.5 Rangordning och viktning av beslutsfaktorer.....	25
3.6 Beslut	27
4. IDENTIFIERING AV BESLUTSFAKTORER FÖR BRANDSTATIONSPLACERING	28
4.1 Sammanfattning	28
4.2 Kostnad.....	29
4.3 Körtid	30
4.4 Extern påverkan	33
4.5 Möjlighet till styrkeuppbyggnad.....	33

4.6 Möjlighet till samlokalisering	33
4.7 Robusthet	34
4.8 Arbetsmiljö.....	35
4.9 Psykosocial inverkan	35
4.10 Rekryteringsbas.....	38
4.11 Övrigt.....	39
5. MODELL FÖR STRATEGISK BRANDSTATIONSPLACERING	40
5.1 Arbetsgång	40
5.2 Tillämpning – deltidsstation	41
5.3 Tillämpning – heltidsstation	43
6. DISKUSSION.....	48
6.1 Modellen	48
6.2 Dimensionering av räddningstjänst	51
7. SLUTSATSER.....	53
8. REFERENSER	54

1. Inledning

“Idag grundas mycket av kommunernas arbete med skydd mot olyckor på traditioner vilket innebär att problemlösning ofta sker rutinmässigt och utan reflektion.”

Citatet är hämtat från före detta Räddningsverkets hemsida (SRV, 2009). Det examensarbete du just nu börjat läsa är en ansats till att, åtminstone inom ett område ifrågasätta detta påstående. Arbetet är skrivet som examination i kursen VBRM01 Examensarbete – Brandteknik som ges på Brandingenjörsprogrammet vid Lunds Tekniska Högskola.

1.1 Bakgrund

Beslut om brandstationsplacering är en fråga som traditionellt sett inom räddningstjänsten i Sverige inte har behandlats med något kvalificerat beslutsunderlag. Historiskt sett har brandstationsplacering baserats främst på från vilken plats man på kortast tid kan nå flest bostäder inom sitt täckningsområde. I vissa fall har stationerna placerats enbart efter var möjlighet till en lämplig tomt har givits och inte efter var behovet egentligen varit störst. I själva verket är beslut om optimal brandstationsplacering komplexa beslut som påverkar och som bör påverkas av ett flertal olika faktorer.

I likhet med många andra frågor så arbetar räddningstjänsten fortfarande enligt gammal tradition med frågan om brandstationsplacering. Meningen med detta rapport är att skapa ett hjälpmedel för hur man med ny kunskap och nya arbetsmetoder kan utveckla en mer dynamisk räddningstjänst, när det gäller placering av brandstationer. För att resursutnyttjandet ska ske på ett så effektivt sätt som möjligt så bör det finnas fler faktorer som påverkar ett beslut om brandstationsplacering än enbart körtid. Men vilka är dessa kriterier och hur ska man värdera dem om de ställs mot varandra? Förhoppningen är att när du läst färdigt denna rapport så har du också svaret på de frågorna.

1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att på en vetenskaplig grund undersöka vilka kriterier som hänsyn skall tas till vid placering av brandstationer för kommunal räddningstjänst. Syftet är också att med rapporten skapa en metod för att värdera dessa kriterier mot varandra. Vidare är syftet att exemplifiera hur man genom att arbeta metodiskt och analytiskt med brandstationsplacering kan förbättra räddningstjänstens verksamhet i flera avseenden.

1.3 Mål

Rapportens mål är att identifiera de viktigaste kriterierna samt att finna en modell som kan användas vid beslut om brandstationsplacering. Målet är att denna modell i princip ska vara tillämpbar oberoende av storleken på styrkan eller på stationen som ska placeras. I rapporten finns en metod för att kunna värdera de identifierade kriterierna mot varandra. Målet med den framtagna modellen är att den ska vara tillräckligt strukturerad och okomplicerad för att uppfattas som både begriplig och användbar.

1.4 Metod

Arbetet med rapporten inleddes med en litteraturstudie samt intervjuer med, inom området, kunniga personer. Syftet med studien var att ge författaren tillräckliga förkunskaper inom området men också att undersöka i vilken utsträckning som tidigare arbeten inom området

genomförts. Utifrån litteraturstudien och intervjuerna samt även utifrån gruppdiskussioner med personal från Storstockholms brandförsvär kunde ett antal kriterier för strategisk brandstationsplacering identifieras. Intervjuer och gruppdiskussioner genomfördes muntligen och nedtecknades av författaren. För intervjuerna följdes ingen särskild mall då de olika intervjuade personerna hade mycket olika kompetensområden och intervjuerna således var tvungna att göras olika vid vart tillfälle. Samtlig litteratur, intervjuade personer och deltagare i gruppdiskussioner finns redovisade i referenslistan.

Nästa steg i rapportskrivandet var att finna en metod där de identifierade kriterierna kunde värderas mot varandra. Här undersöktes olika typer av multiattributsbeslutsteori och valet föll till slut på att använda traditionell nyttoteori. Motivering av valet samt diskussion kring övriga undersökta metoder för beslutsanalys finns i kapitel 6 *Diskussion*.

Med hjälp av nyttoteorin utvecklades en modell som kan användas vid beslut om brandstationsplacering. Modellens användbarhet illustreras i rapporten med hjälp av två fiktiva exempel.

1.5 Målgrupp

Denna rapport är skriven i samverkan med Storstockholms brandförsvär för att vara ett hjälpmedel för förbättring av deras arbete med skydd mot olyckor. Rapporten vänder sig därför i första hand till anställda i Storstockholms brandförsvär på ledningsnivå samt även till den politiska styrning som ytterst fattar beslut om räddningstjänstförbundets operativa framtid.

Tack vare rapportens generalitet är den också användbar för de flesta av landets räddningstjänster, även om applicering på andra regioner kan kräva komplettering och förändring av de identifierade kriterierna i somliga fall.

1.6 Avgränsningar

Rapporten behandlar enbart placering av räddningstjänstresurser på brandstyrkenivå. Således behandlas ej ledningsenheter och liknande taktiska resurser. Rapporten kommer inte att behandla hur stor en specifik räddningstjänststyrka bör vara. Däremot är den tillämpbar oavsett storlek på styrka eller station som ska placeras ut.

I rapporten kommer ingen djupare undersökning genomföras om hur tätt brandstationer bör vara placerade. Denna fråga är dock både viktig och intressant att beakta och kommer att diskuteras i slutet av rapporten.

1.7 Uppdragsgivare

Uppdragsgivare för detta examensarbete är Storstockholms brandförsvär, SSBF. Kommunalförbundet SSBF bildades den 1 januari 2009 då de tidigare räddningstjänstförbunden Stockholms brandförsvär och Södra Roslagens Brandförsvärsförbund förenade sina organisationer. SSBF ansvarar för räddningstjänstverksamheten i tio kommuner inom Stockholms län. Förbundets medlemskommuner är: Danderyd, Lidingö, Solna, Stockholm, Sundbyberg, Täby, Vallentuna, Vaxholm, Värmdö och Österåker. (SSBF, 2009)

Förbundets uppdrag är att genom att bidra till en ökad riskmedvetenhet, minskad sårbarhet och färre antal olyckor skapa trygghet för de som bor, verkar och vistas i

medlemskommunerna. I SSBF:s verksamhetsområde bodde den 31 december 2008 cirka 1 164 000 personer (SCB, 2009).

2. Litteraturstudie

I följande avsnitt sammanfattas den litteraturstudie som gjorts inom området. Syftet med sammanfattningen är att ge förståelse för vikten av strategisk brandstationsplacering samt att introducera och förklara några av de begrepp som behandlas i rapportens senare delar.

2.1 Strategisk brandstationsplacering

Att tillämpa strategisk placering av brandstationer är viktigt ur framförallt två aspekter. För det första är det ett verktyg för att på ett så effektivt sätt som möjligt kunna utnyttja ett brandförsvars resurser. En felaktig placering av räddningstjänstens resurser kan leda till att tiden tills dess en räddningsinsats påbörjas blir onödigt lång. Att tidsfaktorn är av stor betydelse för en räddningsinsats har visats i tidigare rapporter från Räddningsverket (Jaldell, 2004). Det finns dessutom fler faktorer än tiden som påverkar effektiviteten i utnyttjandet av räddningstjänstresurser. Ett exempel är den kunskap och den erfarenhet som finns på brandstationer. Om stationerna placerades och utformades så att samhällsmedborgarna kunde ta del av denna kunskap kan detta leda till ett förbättrat säkerhetsbeteende hos allmänheten. Ett säkerhetsbeteende som rimligen bör innebära ett mindre antal skadade och döda till följd av bränder.

Den andra anledningen till vikten av eftertanke vid brandstationsplacering är att dessa beslut ofta är långsiktiga. En stad eller en stadsdel byggs ofta upp med hänsyn till hur brandstationen är placerad eftersom räddningstjänstens insatsförmåga är en viktig del av det byggnadstekniska brandskyddet. I många byggnader räknas räddningstjänstens insats som en av de två obligatoriska utrymningsvägarna (Boverket, 2002). En förflyttning eller en nedläggning av en brandstation kan leda till att befintliga byggnader inte längre får ett brandskydd som kan anses vara acceptabelt. En annan anledning till att befintliga brandstationer kan vara svåra att stänga är motstånd den allmänna opinionen och från fackliga organisationer. Det senare ledde exempelvis till att deltidstationen i Korpilombolo räddades från nedläggning (Brandmännens riksförbund, 2009). En felaktig placering av en brandstation är, på grund av svårigheten att omplacera den, någonting som en stad eller en kommun kan bli tvungna att dras med under en längre tidsperiod. Det gör avgörandet om brandstationens placering till ett beslut som bör fattas först efter en djupare analys.

2.1.1 Lagkrav

Den svenska kommunala räddningstjänsten regleras främst genom Lag (2003:778) om skydd mot olyckor. Lagen är till stor del en ramlag vilket innebär en låg grad av detaljstyrning och istället för specifika instruktioner anges mål för vad som ska uppnås. Några krav på hur en kommun ska placera sina brandstationer finns således inte. Det krav som ställs och i viss mån påverkar brandstationsplaceringen finns i 1 kap. 3§ (SFS 2003:778):

”Räddningstjänsten skall planeras och organiseras så att räddningsinsatserna kan påbörjas inom godtagbar tid och genomföras på ett effektivt sätt.”

Dessutom anges i lagens första paragraf att skyddet mot olyckor ska ske på ett tillfredsställande och över hela landet likvärdigt sätt. Tolkningen av termerna godtagbar, effektivt och tillfredsställande är ofta grundat på gamla normer. Vanligen dimensioneras räddningstjänst idag så att insatser i tätorter ska kunna påbörjas inom 10 minuter och i glesbygd först efter 20 eller 30 minuter. Normen för dessa insatstider baseras på ett meddelande från Statens Brandinspektion utfärdat 1963 (Statens brandinspektion, 1963). Meddelandet baseras i sin tur

på 1962 års brandlag. Insatstiderna kan jämföras med den tid det tar för att mindre rum att övertändas. Tiden till övertändning är starkt beroende av rummets geometri och brandbelastning men tiden är vanligen mellan 4-12 minuter (Bengtsson, 1998). Tiderna kan också sättas i kontrast mot övriga Europa där insatstiderna för räddningstjänsten i många fall är betydligt lägre¹.

2.1.2 Tidigare exempel

Det finns flera exempel på hur strategisk brandstationsplacering har tillämpats, framförallt i andra länder men i viss mån även i Sverige. I Sverige har flera analyser och optimeringar av körtider genomförts, i Stockholms län bland annat på uppdrag av Sollentuna kommun (Tyréns, 1996). De flesta analyser som genomförts i Sverige har till största delen handlat om att på så kort tid som möjligt, med räddningsinsats, kunna nå en så stor andel av befolkningen som möjligt. Även i USA har olika räddningstjänster under lång tid genomfört liknande analyser för hur de ska placera sina brandstationer (Hogg, 1968; Schilling, 1978; Hewitt, 2002). Det finns också exempel på analyser där fler kriterier än körtid vägts in i beslutet. Sådana analyser har bland annat genomförts i Dubai (Badri, et.al, 1998) och i Teheran (Habibi, et al. 2008).

I flera fall diskuteras andra kriterier än körtider men beslutet förenklas ofta och de omnämnda kriterierna används sällan eller enbart i begränsad utsträckning. Kanske beror detta förenklade sätt att fatta beslut på att körtiden anses vara mer betydelsefull än de andra faktorerna. Det kan också vara så att anledningen till förenklingen är att det har saknats en modell för att tillämpa beslut med flera kriterier på området brandstationsplacering.

I tidigare examensarbeten från brandingenjörsprogrammet vid Lunds Tekniska Högskola har även frågor om brandstationsplacering behandlats. Några exempel på dessa arbeten är Danielsson (2007), Ask och Karlsson (2008) samt Adawi och Johansson (2004). Gemensamma slutsatser från samtliga dessa arbeten är att räddningstjänsten bör anpassas efter den rådande riskbilden på aktuell plats och att det finns stora potentialer att med nytänkande öka effektiviteten inom räddningstjänsten.

2.1.3 Verktyg vid analysen

Särskilt många verktyg att använda till hjälp vid strategisk brandstationsplacering finns inte. Detta kan anses vara logiskt då ämnet historiskt inte uppmärksammas i större utsträckning. Ett verktyg som dock finns är så kallade geografiska informationssystem.

Geografiska informationssystem, som ofta förkortas GIS, är datorbaserade system för att samla in, analysera och presentera lägesbunden information. Fördelen med ett geografiskt informationssystem gentemot en vanlig karta är att det till den lägesbundna datan kan knytas attributdata som innehåller ytterligare information. Exempelvis kan information om tillåten maxhastighet på en viss väg eller befolkningstäthet och olycksstatistik för geografiskt avgränsade områden hämtas från programmet. I princip kan vilken typ av insamlad statistik som helst implementeras i ett GIS-program. Geografiska informationssystem har sedan ett antal år använts i både samhälls- och trafikplanering samt i viss mån också av räddningstjänster vid analyser av kör-/insatstider och beräkning av konsekvensen vid utsläpp av farliga ämnen. (Larsson & Palm, 2008)

¹Göran Schnell, Verkställande direktör Svenska brandskyddsföreningen, personlig kommunikation 090618

Två andra datorprogram som utvecklats av Räddningsverket för tillämpning på räddningstjänsten är Räddningsenhetsplaneraren och BeRädd. Tanken är att de två ska användas tillsammans för att kunna kombinera just olycksstatistik med körtider. Räddningsenhetsplaneraren är en GIS-modell och BeRädd är en matematisk modell. Det unika med kombinationen av dem är att det blir möjligt att ta hänsyn till vilka uppgifter som kan utföras av olika stora brandstyrkor och det går också att ta hänsyn till de variationer i riskbilden som finns på grund av olika olycksfrekvenser på dagar och nätter. Tanken är att de båda programmen tillsammans ska bilda en applikation som kan användas vid dimensionering av räddningstjänst. Nackdelen med applikationen är att det fortfarande enbart är körtider som används vid beslut om brandstationsplacering. (SRV 2007)

2.2 Multiattributsbeslutsanalys

Beslutsfattande är ofta en komplex process. I synnerhet gäller detta beslut där flera mål ställs mot varandra. I ett sådant fall måste en beslutsfattare värdera de olika målen mot varandra. Ofta innebär fördelar för att uppnå ett mål nackdelar för att uppnå ett annat. För att på ett systematiskt sätt kunna fatta sådana beslut kan man använda multiattributsbeslutsanalys, eller med andra ord: beslutsanalys med flera mål.

Ett trivialt exempel där en analys kan vara till hjälp är beslut om att köpa en bil. Man kan då anta att den som köper bilen vill ha ett så lågt pris som möjligt och samtidigt också en bil som håller så länge som möjligt. Dessvärre står ofta, men inte alltid, pris och kvalitet i motsats till varandra. Här måste ett beslut fattas om hur mycket man är beredd att betala för en förväntad ökad hållbarhet på ett visst antal år. Beslutsanalysen bryter ner den komplexa situationen i mindre delar som var för sig är lättare att överblicka och hantera. En beslutsanalys ger underlag till beslut som baseras på mer än enbart en känsla för vad som är rätt.

En vanlig arbetsgång för beslutsanalys börjar med att målen för beslutet identifieras. I exemplet ovan är målet att köpa den för ändamålet bästa bilen. Därefter identifieras de olika beslutsalternativ som finns tillgängliga, det vill säga vilka olika bilmodeller finns det att välja mellan. De olika alternativen struktureras och bedöms efter de olika faktorer som anses ha en inverkan på beslutet. I detta fall var det pris och kvalitet som ansågs vara viktiga men det skulle teoretiskt sett kunna finnas många fler alternativ som färg, säkerhetsutrustning, miljöpåverkan och så vidare. Efter utvärdering av de olika alternativen, som kan ske på olika sätt utses en vinnare. Vinnaren är den bil som bedöms uppfylla målet på bästa sätt. Slutligen återstår enbart implementering av det valda alternativet. (Clemens, 1996) En noggrannare beskrivning av arbetsgången med tillhörande exemplifiering ges i kapitel 3.

En svårighet med beslutsanalys är just de problem som uppstår då olika mål ska vägas mot varandra. Om målen kan mätas i samma enhet, exempelvis pengar, är avvägningen ofta enkel att genomföra. Om det däremot handlar om mer diffusa avvägningar blir analysen mer komplicerad. Det kan exempelvis handla om att uppföra ett kraftverk på två olika tomter. Den ena tomten ligger i närheten av ett samhälle men är i gengäld billig att bygga på. Den andra tillgängliga tomten ligger längre ifrån samhället men kostar betydligt mer pengar att upprätta ett kraftverk på. Här görs antagandet att de boende i samhället av olika anledningar inte vill ha ett kraftverk i närheten av sina bostäder. Vid detta beslut måste de ansvariga politikerna avgöra hur mycket pengar de anser det vara värt att spendera för att få ett högre samtycke till byggandet av allmänheten. Dessa avvägningar kan inte mätas i samma enhet och blir därför subjektiva. Således blir beslutsanalyser ofta subjektiva och baseras på personliga åsikter hos beslutsfattarna. Detta kan ses som en svaghet men är i många fall en förutsättning för att en beslutsanalys ska kunna genomföras. (Clemens, 1996)

Beslutsanalys används internationellt både inom privat och offentligt beslutsfattande. Särskilt vanligt är tillämpande av beslutsanalys vid beslut som involverar allmännyttan. Just beslut om placering av kraftverk, som i exemplet ovan, är en typisk fråga där beslutsanalys ofta används. Dessa beslut involverar vissa risker, engagerar många människor och innehåller ett visst mått av osäkerhet, egenskaper som gör besluten extra viktiga att analysera. (Clemens, 1996). Beslutsanalys har bland annat också används för att hitta den mest lämpliga placeringen för akutsjukhus i Japan. Där användes analysen för att värdera de olika beslutsfaktorerna körtid, närhet till äldre population och tillgång till sjukhussängar mot varandra. (Ohta et. al, 2007)

2.3 Beslutskriterier

Att värdera olika mål mot varandra kan vara besvärligt. En hjälp på vägen kan vara att strukturera upp olika typer av beslutskriterier för att använda som tanke- och diskussionsunderlag vid värdering. Inom riskhantering används olika beslutskriterier som en hjälp till att välja vilka åtgärder som ska vidtas för att reducera en risk. Om man ser på brandstationer som en åtgärd för att reducera risker så blir kriterierna även applicerbara på beslut om placering och nyttjande av brandstationer. De vanligaste huvudkategorierna för beslutskriterier är teknologibaserade kriterier, nytto-baserade kriterier, rättighetsbaserade kriterier och hybridkriterier. De olika kriterierna presenteras utförligare nedan. (Mattsson, 2000)

2.3.1 Teknologibaserade kriterier

Detta kriterium fastställer att den bästa tillgängliga tekniken skall användas för att reducera en risk. Tankesättet används ofta inom exempelvis energifrågor med argumentet att man kan spara energi genom att använda modern, energisnål utrustning som lågenergilampor eller moderna kylskåp. (Matsson, 2000)

Problemet vid tillämpning av detta kriterium är att det kan vara svårt att hitta den optimala lösningen om man enbart beaktar en variabel. Visserligen kan exemplet med lågenergilampor göra att elförbrukningen minskar vilket skulle kunna innebära en besparing och en minskad risk för ekonomisk förlust. Vad som inte tas med i beräkningen är att det finns en kostnad förknippad med införskaffandet av lågenergilamporna som kan göra att satsningen egentligen innebär en förlust, dessutom är det svårt att förutse framtida teknikutveckling. Vad säger att det inte om ett år har utvecklats ännu modernare lampor som förbrukar ännu mindre el och som man således enligt kriteriet borde införskaffa?

Att tillämpa detta kriterium på beslut om brandstationsplacering är svårt då placeringen inte är kopplad till teknologi. Däremot kan man argumentera för att den senaste teknologin och de senaste metoderna ska användas för att fatta ett så optimalt beslut om stationens placering som möjligt. Dessutom kan kriteriet användas vid beslut om utnyttjandet av brandstationer. På en brandstation finns en stor mängd resurser i form av både kompetens och material och här bör tekniker för att på ett optimalt sätt använda dessa resurser kunna utvecklas.

2.3.2 Nyttobaserade kriterier

Syftet med ett beslut som baseras på den förväntade nyttan av beslutet är att öka värdet av något. Ofta används en kostnads-nyttoanalys för att skapa ett beslutsunderlag. I en kostnads-nyttoanalys försöker man att göra en värdering av kostnaden för en förändring och nyttan av samma förändring. Om nyttan förväntas bli större än kostnaden kommer värdet att öka och

förändringen bör således genomföras. (Mattsson, 2000) Enligt den nytto-baserade argumentationen skall en åtgärd genomföras där nyttan av den blir så stor som möjligt.

Kostnads-nyttoanalyser är ett effektivt sätt att göra jämförelser mellan olika alternativ. En metod för att applicera kostnadsnyttoanalyser på exemplet räddningstjänst vore att ta fram ett antal olika förslag på hur många brandstationer som ska finnas i en kommun och därmed hur lång insatstiden skulle bli. Det alternativ som skulle väljas enligt detta kriterium är det som minimerar förlusterna av skador i samband med olyckor och samtidigt håller kostnaden så låg som möjligt. Det förefaller naturligt att det mest effektiva sättet att kunna minimera förlusterna vid bränder och andra olyckor är att ha minimala insatstider. Dessvärre kräver kortare insatstider mer resurser vilket innebär större kostnader. Med hjälp av en noggrann analys kan detta samband optimeras så att vinsten blir maximal.

För att genomföra en kostnads-nyttoanalys måste kostnaden och nyttan kunna uttryckas i samma enhet vilket ofta innebär att man försöker värdera dem monetärt. Detta kan i många sammanhang vara problematiskt, i synnerhet när det handlar om säkerhet då nyttan består av människors liv och hälsa. (Grimvall et. Al, 2003)

2.3.3 Rättighetsbaserade kriterier

Tanken med ett beslut om riskreducering som bygger på rättighetsbaserade kriterier är att alla som påverkas ska dra samma fördelar av det. Som exempel kan nämnas nollvisionen som vägverket satt upp för vägtransportsystemet. Visionen säger att på lång sikt ska ingen människa dödas eller skadas allvarligt till följd av trafikolyckor. (Mattsson, 2000) Ett tänkbart fall är två vägar som är i lika dåligt skick. Skillnaden är enbart att den ena vägen är mycket sparsamt trafikerad medan den andra är tätt trafikerad. Sannolikheten för en individ att köra av vägen och omkomma är lika stor på bägge vägarna och kostnaden för att reparera vägarna är lika stor. Ett beslut baserat på rättigheten skulle då säga att det är lika viktigt att reparera den lågtrafikerade vägen som den högtrafikerade även om vi för samma kostnad räddar ett liv jämfört med betydligt fler på den högtrafikerade vägen. Enligt den rättighetsbaserade argumentationen så ska inte sannolikheten att omkomma vara olika mellan de två olika vägarna.

Mot detta sätt att fatta beslut finns flera argument. Den gemensamma grundvalen är att det är slöseri med samhällets resurser. En investering i en riskreduktion bör enligt motståndarna till rättighetsbaserade kriterier göras där nyttan av den blir så stor som möjligt. Det vill säga där så många liv som möjligt räddas till en så låg kostnad som möjligt. (Mattsson, 2000)

Liknande resonemang som ovan kan också föras om tillämpning av kriteriet på räddningstjänsten. I en kommun kan befolkningstätheten variera kraftigt mellan de större orterna och landsbygden. Är det då rimligt att insatstiden till kommunens mindre orter är samma som insatstiderna i tätorterna? Om beslutet tas enligt rättighetsbaserade kriterier så skulle svaret på frågan bli ja, även om det i praktiken skulle innebära mycket höga kostnader och kanske slöseri med räddningstjänstens resurser.

2.3.4 Hybridkriterier

Beslut som baseras på kombinationer av de ovan behandlade beslutskriterierna kallas för hybridkriterier. (Mattsson, 2000) Det kan exempelvis vara en kombination av teknologibaserade och nytto-baserade kriterier där en kostnads-nyttoanalys gjorts för att byta ut alla glödlampor mot lågenergilampor. Det kan också vara en kombination av rättighetsbaserade och nytto-baserade kriterier där man sätter en högsta tolerabel risk men

också väljer att ha lägre risker inom vissa områden eftersom det visade sig vara lönsamt i en kostnads-nyttoanalys.

2.4 Riskperception

Räddningstjänsten är ett verktyg för att skapa trygghet i samhället, en del av tryggheten beror på psykologiska faktorer, alltså på hur trygga människor i samhället egentligen känner sig. Termen riskperception handlar just om hur människor känner till, upplever och värderar olika risker. Riskperception kan ses som ett mått på den trygghetsgrad som upplevs av medborgarna i ett samhälle. En riskanalytiker bestämmer ofta storleken på en risk med ett matematiskt värde som någon form av multiplikation mellan sannolikheten för en olycka och konsekvensen av olyckan. Empiriska undersökningar har dock visat att hur allmänheten upplever en risk inte sällan avviker från analytiska bedömningar av risker. Det innebär att beslut som enbart baseras på tekniska riskmått från analyser riskerar att ses som ogrundade av allmänheten. (Riskkollegiet, 1993)

Hur människor upplever risker beror bland annat på personliga egenskaper hos de olika individerna så som kulturell bakgrund, ålder, kön och personliga erfarenheter. En person med erfarenhet av en viss situation upplever ofta riskerna som är kopplade till den situationen som mindre än en person utan samma erfarenhet. Faktorer som är kopplade till själva risken påverkar också hur den upplevs. Man kan dela upp de riskberoende faktorerna som påverkar upplevelsen i tre grupper enligt nedan(Riskkollegiet, 1993):

2.4.1 Uppkomstmekanismer

Två faktorer som påverkar allmänhetens riskperception är kunskap om riskkällan samt till vilken grad av frivillighet man utsätts för risken. Acceptansen för en risk är generellt sett större om goda kunskaper om riskkällan finns samt om exponeringen för risken sker på frivillig basis.

2.4.2 Konsekvenser

De tänkbara konsekvenserna av en risk spelar stor roll för hur den värderas av allmänheten. Risken för en flygolycka med den tänkbara konsekvensen flera hundra döda värderas ofta större än risken för en bilolycka med enbart en eller ett fåtal döda. Detta trots att sannolikheten för en bilolycka troligen är betydligt större än sannolikheten för en flygolycka. Försummandet av sannolikheten är en viktig faktor till varför en riskanalys med förväntade värden på risker kan skilja sig kraftigt från allmänhetens uppfattning. En risk med mycket låg sannolikhet men hög konsekvens får ett lågt statistiskt värde medan det räcker med att man inte kan utesluta en olycka med stora konsekvenser för att den ska upplevas som ett stort hot för allmänheten.

2.4.3 Förmåga att hantera konsekvensen

En viktig faktor för hur lekmannen upplever en risk är samhällets förmåga att hantera konsekvenserna och tillse att en olycka inte utvecklas till en katastrof. Om en risk ska upplevas som liten är det också viktigt att allmänheten känner ett förtroende för dem som ska hantera risken.

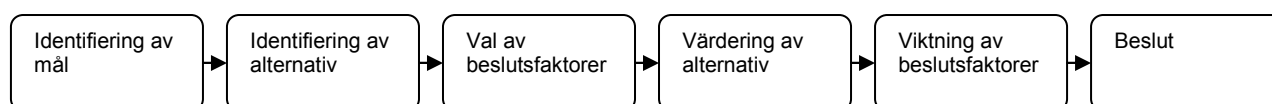
Det är främst den senare aspekten av riskupplevelse som kan påverkas av räddningstjänsten och därmed av brandstationsplacering eftersom räddningstjänst utgör en betydande del av samhällets förmåga att hantera olyckor. Upplever allmänheten att räddningstjänsten har en

god förmåga att hantera de olyckor som kan tänkas inträffa så upplever allmänheten också en större trygghet än om räddningstjänstens förmåga upplevs som mindre god.

3. Arbetsgång för beslutsanalys

I följande avsnitt förklaras en arbetsgång som kan användas för att fatta beslut i frågor där flera mål ska uppnås. Avsnittet ska visa hur arbetsgången för en beslutsanalys kan genomföras och hur identifierade faktorer kan värderas och rangordnas gentemot varandra. Det finns olika modeller för beslutsanalys med flera mål. Bland annat granskades olika modeller för nyttoteori såsom additiv och konjunktiv nyttoteori. Dessutom undersöktes så kallad Analytic Hierachy Process. Valet av modell föll slutligen på traditionell additiv nyttoteori och metoden är hämtad från Clemens (1996). Modellen valdes bland annat på grund av sin mångsidighet och på grund av att den i sammanhanget är relativt lättanvänd. Ytterligare diskussion kring valet av metod förs i kapitel 6 Diskussion. Metoden bygger sammanfattningsvis på att nyttan för de olika beslutsalternativen uttrycks i form av värden för respektive beslutsfaktor. Därefter viktas de olika faktorerna och värdet multipliceras med faktorns vikt till en poäng. Slutligen summeras poängen och det alternativ med högst poängssumma och alltså högst nytta ska väljas.

Arbetsgången för beslutsanalysen kommer att visas på ett mer förenklat och med ett tillrättalagt exempel än området brandstationsplacering då ämnet är för komplext för att kunna användas som ett pedagogiskt exempel. Istället används som exempel ett fiktivt fall som handlar om inköp av bil. En tillämpning av metoden på brandstationsplacering följer senare i arbetet. Arbetsgången för beslutsanalysen sammanfattas i figur 3.1.



Figur 3.1 Flödesschema över arbetsgång för beslutsanalys

3.1 Identifiering av mål

Det första steget i en beslutsanalys är att definiera vad som ska uppnås med beslutet. Utan ett mål är det omöjligt att besluta om vilket alternativ som är det bästa. Ofta vill man uppnå fler än ett mål och det är också vid de tillfällena som beslutsanalyser blir användbara. I synnerhet gäller detta för de fall där de olika målen motverkar varandra. I exemplet inköp av bil kan det exempelvis handla om att beslutsfattaren vill välja en bil som är så billig som möjligt men samtidigt har en så lång hållbarhet som möjligt. Kvalitet och pris är två aspekter som ofta, men inte alltid, är negativt korrelerade. Dessutom vill beslutsfattaren ha en bil som ser bra ut varför bilens yttre attribut kommer att påverka beslutet. Målet med exempelbeslutet är alltså att hitta en lågprisbil, som ser bra ut och som dessutom har en så lång livslängd som möjligt.

3.2 Identifiering av alternativ

Ett av processens tidigaste steg är att identifiera de olika alternativ som beslutet står emellan. Huvudanledningen till att det bör göras tidigt är att förvissa sig om att det faktiskt finns flera alternativ att välja mellan, utan olika alternativ finns det inget syfte med att genomföra en beslutsanalys.

Om syftet med en undersökning inte är att faktiskt fatta ett beslut utan enbart att undersöka vilka faktorer som bör tas hänsyn till kan detta steg i processen bortses från. I ett sådant fall kan man gå direkt till de två efterföljande stegen.

I exemplet finns på den lokala marknaden tre olika bilar som ligger inom köparens budget. Det är alltså mellan dessa tre alternativ som beslutet står, alternativen i exemplet benämns Bil 1-3.

3.3 Val av beslutsfaktorer

Nästa steg i beslutsprocessen är att identifiera och välja de faktorer som ska vägas in för att målet med beslutet ska uppnås. Vilka aspekter hos de olika alternativen ska vara viktiga? I exemplet formulerades tre mål som var relativt tydliga. Bilen ska ha ett lågt pris, den ska hålla så god kvalitet som möjligt och den ska se bra ut. Utseendet förenklas här till att enbart bero av vilken färg bilen har. I ett verkligt fall skulle flera faktorer kunna påverka bilens utseende. Biltyp, årsmodell och mängd rost är faktorer som påverkar utseendet. Om dessa faktorer hade vägts in i beslutet hade de tillsammans med färg fått bilda underkategorier till huvudkategorin utseende men här förenklas utseendet alltså till att enbart bero av färgen. Skillnader mellan huvudkategorier och underkategorier behandlas mer senare.

De identifierade alternativens egenskaper för respektive beslutsfaktor visas i tabell 3.1.

Tabell 3.1 egenskaper för de identifierade alternativen.

Bilnummer	Pris [kr]	Förväntad livslängd [år]	Färg
1	10000	2	Svart
2	5000	1	Vit
3	8000	1	Röd

3.4 Värdering av alternativen

Syftet med att göra en värdering av alternativen är att kunna uttrycka nyttan för de olika alternativen inom respektive faktor på ett likformigt sätt. Eftersom de olika faktorerna har olika måtetal, eller som i fallet färg inget numeriskt måtetal alls, måste en skala införas där de kan jämföras med varandra.

Skalan införs genom att de olika alternativen för varje beslutsfaktor tilldelas ett numeriskt värde på en skala som sträcker sig från 0–1 där 0 är sämst och 1 är bäst. Det bästa alternativet inom varje faktor kommer alltid att få värdet 1 och det sämsta kommer alltid att få värdet 0. Hur värderingen av alternativen mellan bäst och sämst görs skiljer sig något åt beroende på om faktorn i sig kan uttryckas numeriskt eller om den bygger på subjektiva bedömningar.

3.4.1 Värdering av faktorer med numeriska måtetal

Att bestämma nyttan av en faktor med numeriska måtetal är relativt enkelt. Det alternativ som anses bäst på en faktor kommer alltid att få värdet 1 och det alternativ som anses sämst kommer att få värdet 0. För alternativen mellan bäst och sämst kommer värdet att interpoleras fram. Metoden visas här genom värdering av beslutsfaktorn pris.

För värdering av faktorer med numeriska värden används följande ekvation:

$$V(x) = \frac{x-s}{b-s} \quad (\text{ekvation 1})$$

Där:
 x = alternativ vars värde ska bestämmas
 b = bästa alternativet
 s = sämsta alternativet

Insättning av de olika bilarnas pris i ekvationen ger en värdering som visas nedan i tabell 3.2.

Tabell 3.2 värden för faktorn pris.

Bilnummer	Värde
1	0
2	1
3	0,6

På samma sätt kan värderingar göras för alla attribut som kan uttryckas i siffror så länge som det finns ett bästa och ett sämsta värde. I detta fall var målet att köpa bilen till ett så lågt pris som möjligt och det bästa värdet var således det lägsta priset. På motsvarande sätt var det sämsta värdet det högsta inköpspriset. Värdering av faktorn livslängd kan i detta fall göras utan beräkningar då det finns två sämsta alternativ som får värdet 0 och ett bästa alternativ som får värdet 1.

3.4.2 Värdering baserad på subjektiva bedömningar

Många egenskaper går inte att uttrycka i siffror men är ändå viktiga för ett beslut, som i exemplet där bilens färg påverkar beslutet av vilket alternativ som väljs. Färger kan inte uttryckas på en numerisk skala men måste ändå kunna ges likadana värden som övriga faktorer om deras betydelse ska kunna vägas in i en beslutsanalys. För att göra detta krävs subjektiva bedömningar som i sin tur kräver noggranna avvägningar av beslutsfattaren. Det är viktigt att samtliga de subjektiva bedömningar som görs i analysen görs av eller i samråd med beslutsfattaren, då det är denne som ska se till att beslutet implementeras. En motvilja mot beslutet riskerar att leda till att en implementering aldrig sker.

Anta att beslutsfattaren anser att bland de tillgängliga alternativen är svart den bästa färgen, röd den näst bästa och vit är den sämsta färgen. För att kunna göra värderingen måste beslutsfattaren först avgöra hur mycket bättre svart är jämfört med de andra alternativen. I exemplet bedömer beslutsfattaren att svart är tre gånger så bra som vit och röd är dubbelt så bra som vit. Detta kan uttryckas genom att ge de olika alternativen poäng som ligger någonstans på en skala mellan ett och hundra. Om vit ges värdet 20 kommer svart och röd att få värdena 60 respektive 40. Anledningen till att skalan ligger mellan 0-100 är dels att siffrorna är bekväma att räkna med och dels att det underlättar att tänka i termer av procent.

För att kunna uttrycka denna poängsättning enligt samma skala som använts för värdering av numeriska mätetal används återigen ekvation 1. Resultatet av poängsättningen i exemplet visas nedan i tabell 3.3.

Tabell 3.3 värden för faktorn färg

Färg	Poäng
Svart	1
Vit	0
Röd	0,5

3.5 Rangordning och viktning av beslutsfaktorer

Som tidigare diskuterats så är svårigheten med att fatta beslut med flera mål ofta att ett beslut som innebär en fördel för ett mål innebär en nackdel för ett annat. Med andra ord så betyder det att ett alternativ kan vara fördelaktigt för vissa beslutsfaktorer men samtidigt innebära

nackdelar för andra beslutsfaktorer. Tidigare gavs ju exemplet där bilens kvalitet ställdes mot bilens pris. I en sådan situation måste priset på bilen vägas mot viljan att få en viss kvalitet och för att ett beslut ska kunna fattas måste därför de olika faktorerna rangordnas och deras betydelse mot varandra måste viktas kvantitativt. Rangordningen och viktningen är subjektiv och görs genom att värdera de olika faktorerna mot varandra.

I de fall där det finns underkategorier till beslutsfaktorerna görs denna process i flera steg. Dels rangordnas och viktas de olika huvudkategorierna mot varandra och dels görs rangordningen och viktningen mellan faktorerna inom respektive underkategori. Exempelvis så skulle kategorin utseende, om de ovan nämnda underkategorierna använts, ha viktats mot livslängd och pris som är de andra huvudkategorierna. Sedan skulle också faktorerna färg, rostmängd, årsmodell och biltyp ha rangordnats mot varandra som underkategorier till huvudkategorin utseende.

Det första steget i rangordningen är att skapa ett alternativ som innebär det teoretiskt sämsta tänkbara alternativet. Det innebär att man tar de sämsta alternativen från varje beslutsfaktor och skapar ett fiktivt alternativ. Det sämsta tänkbara alternativet i exemplet är alltså en dyr bil med låg kvalitet och dåliga yttre attribut. De sämsta alternativen från varje beslutsfaktor är då en vit bil som förväntas hålla ett år och kostar 10000 kronor.

Nästa steg är att skapa alternativ där faktorerna en åt gången ändras från sämsta till bästa och sedan rangordna dem mot varandra. Denna rangordning görs subjektivt av beslutsfattaren och kräver eftertanke. Här anser beslutsfattaren att livslängden är den viktigaste faktorn, därefter priset och minst viktig är bilens färg. Bedömningen sammanfattas i tabell 3.4.

Tabell 3.4 rangordning av alternativ som skapas då en av faktorerna ändras från sämsta till bästa

Ändrad faktor	Attribut	Ranking
Sämsta alternativ	10000 kr, ett år, vit	4
Pris	5000 kr, ett år, vit	2
Färg	10000kr, ett år, svart	3
Livslängd	10000kr, två år, vit	1

När faktorerna rangordnats måste de också viktas mot varandra. Detta moment i processen kräver också noggrann reflektion då det till stor del kommer vara avgörande för det slutgiltiga beslutet. Viktningen inleds genom att det högst rankade alternativet tilldelas värdet 100 och det lägst rankade tilldelas värdet 0. Även här ligger skalan mellan 0-100 vilket återigen dels beror på att det är siffror som är bekväma att räkna med och dels på att det underlättar att tänka sig värdena som procent. Beslutsfattaren måste sedan bestämma vilket värde som ska sättas på faktorerna som ligger mellan de högst och lägst rangordnade. I exemplet valde beslutsfattaren att sätta värdet för pris och färg till 80 respektive 30. Värdet för respektive faktor visas i tabell 3.5.

Tabell 3.5 värdering av de rangordnade faktorerna

Ändrad faktor	Attribut	Ranking	Värde
Sämsta alternativ	10000 kr, ett år, vit	4	0
Pris	5000 kr, ett år, vit	2	80
Färg	10000kr, ett år, svart	3	30
Livslängd	10000kr, två år, vit	1	100

När värderingen har gjorts kan faktorerna viktas mot varandra. Det görs genom att varje faktors värde divideras med den totala summan av samtliga faktorerers värde. Faktoreernas vikt visas i tabell 3.6.

Tabell 3.6 viktning av beslutsfaktorer

Ändrad faktor	Attribut	Ranking	Värde	Vikt
Sämsta alternativ	10000 kr, ett år, vit	4	0	-
Pris	5000 kr, ett år, vit	2	80	0,38 =80/210
Färg	10000kr, ett år, svart	3	30	0,14 =30/210
Livslängd	10000kr, två år, vit	1	100	0,48 =100/210
	Total		210	1

Den totala summan av huvudfaktorernas vikt ska alltid vara 1. Dessutom ska vikten av varje enskild huvudkategoris underfaktorer också vara 1. Om faktorerna färg, rostmängd, årsmodell och biltyp använts som underkategori skulle alltså summan av deras vikter också ha blivit 1.

3.6 Beslut

Det sista steget inom denna beslutsanalys är att beräkna vilket av alternativen som ska väljas. Detta görs genom att de olika faktorernas värde multipliceras med respektive faktors vikt. Därefter summeras alternativens poängsumma och det alternativ som får högst totalpoäng ska väljas. Tabell 3.7 nedan visar att alternativ nummer ett fick högst poäng och alltså ska väljas.

Tabell 3.7 nyttan av de olika beslutsalternativen

Faktor	Vikt	Bil 1	Bil 2	Bil 3
Pris	0,38	0	1	0,6
Färg	0,14	1	0	0,5
Livslängd	0,48	1	0	0
	Total	0,62	0,38	0,3

I exemplet behandlades bilens pris som vilken som helst av de öviga beslutsfaktorerna. I mer komplexa beslut kan det dock vara praktiskt att behandla kostnaden separat. Mer om detta behandlas senare.

4. Identifiering av beslutsfaktorer för brandstationsplacering

I detta avsnitt identifieras de faktorer som kan vara dimensionerande vid beslut om brandstationsplacering för kommunal räddningstjänst. Identifieringen av dimensionerande faktorer är egentligen ett av stegen i modellen för strategisk brandstationsplacering och borde kanske ha behandlats enbart där. I detta fall var dock själva identifieringen ett av målen med rapporten och den anses därför vara en så pass viktig beståndsdel att den tilldelats ett separat avsnitt. De faktorer som identifieras här kommer att användas i modellen och de tillämpade exemplen som följer i kapitel 5.

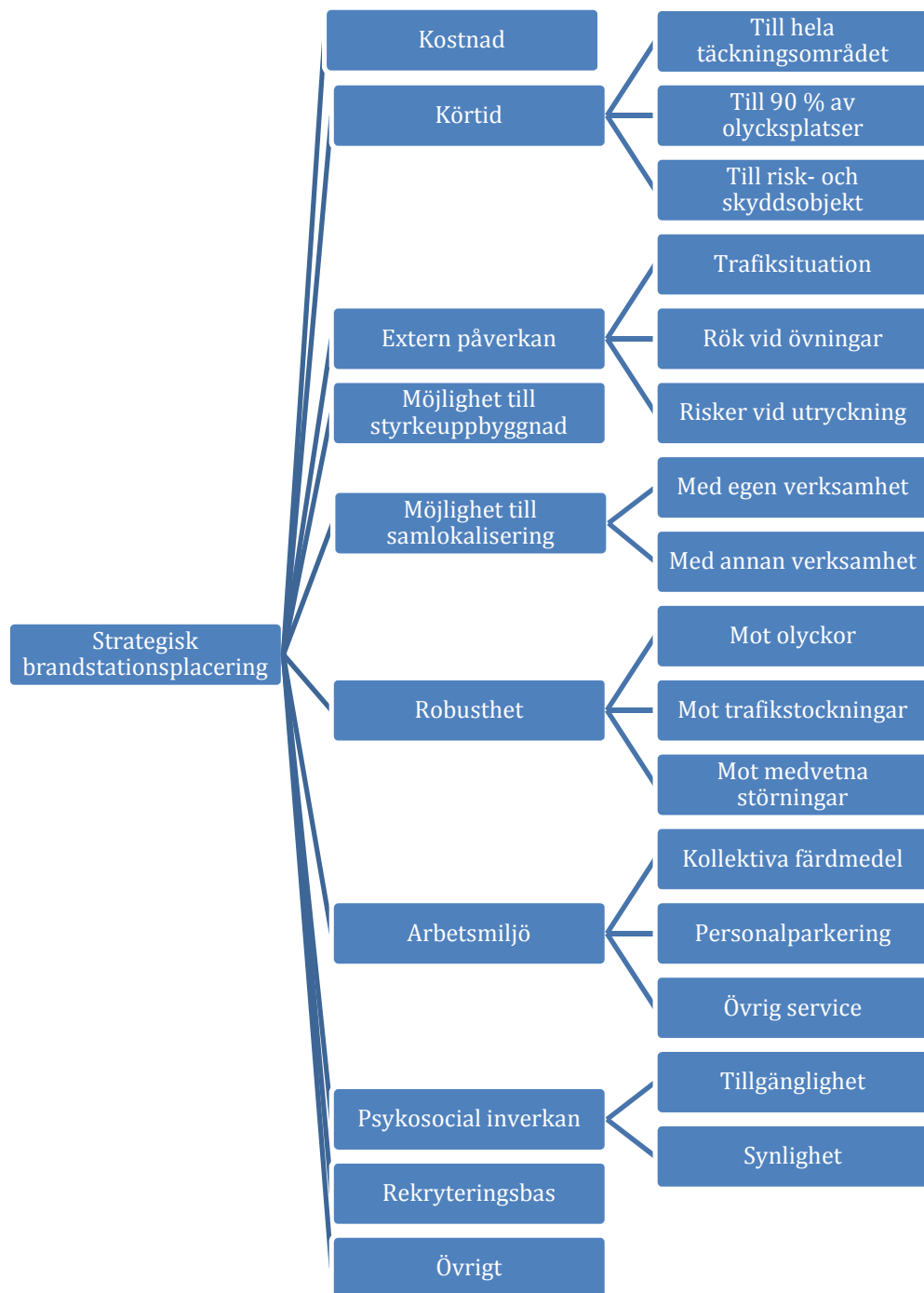
Vilka faktorer som ska vara dimensionerande beror, som tidigare nämnts, på vad syftet och målet med brandstationen är. Således kan inte dimensionerande faktorer väljas innan mål och syfte är fastställt. Detta avsnitt identifierar allmänna faktorer för brandstationsplacering. Vid tillämpning av modellen är det inte nödvändigt att ta hänsyn till samtliga faktorer om de anses vara irrelevanta eller mindre viktiga för det specifika målet. På samma sätt kan det finnas lokala faktorer som bör läggas till modellen.

Identifieringen av faktorer har skett delvis genom litteraturstudier men framförallt via intervjuer med inom ämnet kunniga personer och genom gruppdiskussioner med personal på Storstockholms brandförsvär. Intervjuade personer samt deltagare i gruppdiskussioner redovisas i referenslistan i kapitel 8.

Avsnittet innehåller även en viss diskussion kring somliga av faktorerna. Diskussionen förs i syfte att belysa vilka fördelar respektive nackdelar det kan innebära att ta hänsyn till just dessa faktorer. Syftet med detta är att ge underlag och stöd för den subjektiva rangordning av faktorernas vikt som beslutsfattaren måste göra för att modellen ska kunna användas.

4.1 Sammanfattning

I figuren nedan sammanfattas de faktorer som identifierats. Faktorerna visas i figur 4.1 som ett hierarkiskt träd för att tydligare belysa vad som är huvudkategori respektive underkategori.



Figur 4.1 Sammanfattning av beslutsfaktorer

4.2 Kostnad

Kostnaden för en brandstation är en faktor som måste vägas in i beslutet om stationens placering. En tomt i en kommuns eller en tätorts centralare delar kommer troligen att kosta en större summa pengar att upprätthålla en brandstation på än på en mindre central tomt. Vissa tomter kan också innebära en större initialkostnad vid själva uppförandet av brandstationen om exempelvis infrastrukturen runt tomten måste förbättras eller om mycket arbete måste utföras innan marken blir bebygglig. Vilken typ av byggnad som brandstationen ska inrymmas i kommer också vara avgörande för hur stor kostnaden blir. En mindre brandstation med enbart garage är rimligen billigare både att upprätta och att underhålla än en större

brandstation med flera olika lokaler. Kostnaden för brandstationen kommer att beräknas på något olika sätt beroende på om stationen ska ägas av brandförsvaret eller om stationen ska hyras av en extern ägare.

För att göra bedömningar av brandstationens totala kostnad krävs metoder och kunskaper som faller utanför detta arbets ramar. Hur dessa analyser ska genomföras behandlas således inte vidare här.

4.3 Körtid

Den faktor som traditionellt haft störst betydelse vid utformning och dimensionering av räddningstjänst är avståndet från brandstationer till den plats där människorna inom stationens täckningsområde bor. I vardagligt språk mäts avstånd vanligen i enheten sträcka, men i detta sammanhang anses tiden vara ett mer relevant mått på avståndet. Det är av mindre intresse att veta att en brandstation ligger en kilometer från en olycksplats. Den närmaste vägen dit kan vara dålig eller till och med otillgänglig för räddningstjänsten och tiden för att ta sig dit blir då betydligt längre än om vägen dit varit en kilometer motorväg. Det är naturligt att en så kort körtid som möjligt är att eftersträva då det kan innebära en stor besparing i form av uteblivna skador från brand och andra olyckor (Jaldell, 2004). Hur lång körtiden blir är en följd av hur många brandstationer som finns i ett område och hur de är fördelade. Hur lång tiden optimalt bör vara behandlas inte i detta avsnitt men frågans betydelse diskuteras senare i arbetet. Här diskuteras aspekter för att på det mest effektiva sättet utnyttja de resurser som faktiskt finns.

För ett effektivt resursutnyttjande räcker det inte att enbart diskutera körtider i allmänhet. Det är viktigt att definiera vilken typ av körtid det egentligen är som mäts och vad tiden faktiskt mäts till.

4.3.1 Olika typer av körtid

Tiden det tar att färdas en given sträcka kan i många fall vara svår att ange som ett singulärt värde. Körtiden kommer att variera från dag till dag beroende på trafiktäthet, tid på dygnet och väderförhållanden. Körtider för räddningstjänsten kommer att kunna anges som flera olika värden. De kommer att kunna anges som minimala körtider, genomsnittliga körtider och maximala körtider. De minimala körtiderna bör enligt författaren inte användas vid dimensionering då de innebär en alltför liberal metod. Istället bör de genomsnittliga tiderna användas då dessa tar hänsyn till både minimala och maximala körtider. De maximala körtiderna, eller det värsta troliga fallet, bör användas i den utsträckningen att de jämförs med medelkörtiderna. En stor avvikelse mellan maximala och medelkörtider tyder på stor sårbarhet för exempelvis trafikstockningar. Detta behandlas mer under kriteriet robusthet nedan.

4.3.2 Tid till en viss andel invånare inom täckningsområdet

En klassisk metod för att bedöma en brandstations täckningsgrad är att på en karta rita isokroner runt stationen. Isokronerna kan visa hur långt räddningstjänstens resurser når inom en viss given tid. Genom att tillämpa detta på ett större geografiskt område som exempelvis en kommun erhålls en bild av var räddningstjänsten har god täckning, var stationernas täckningsområden överlappar varandra och var bättre täckning skulle behövas.

Kartor med täckningsgrader kan hjälpa till att svara på frågor om hur stor andel av ett områdes befolkning som, i sina bostäder, kan nås av räddningsinsats inom en viss tid. Det är utifrån detta mått som många räddningstjänster i huvudsak har valt att formulera sina prestationsmål kopplat till körtid. Prestationsmålen formuleras ofta som att en viss procent av

befolkningen ska nås med räddningsinsats inom en viss tid. Här bör det inte glömmas bort att en stor del av befolkningen dagtid inte befinner sig i sina bostäder. Alltså bör även arbetsplatser, daghem och skolor i viss mån tas med i bedömningen av brandstationernas täckningsgrad.

4.3.3 Tid till områden med hög olycksfrekvens

Att mäta körtiden till den plats där folk bor innebär ett potentiellt slöseri med resurser. Ett mer resurseffektivt mått kan vara tiden från brandstationen till de platser där olyckor faktiskt sker. Detta tankesätt har bland annat uppmärksamats av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap som håller på att utveckla en datormodell för beräkning av körtider till olycksplatser². Genom att dimensionera brandförsvar efter olycksfrekvens täcker man även in de olyckor som sker utanför boendeyråden i exempelvis publika lokaler, på arbetsplatser eller inom vägtrafiken. Vid brandstationsplacering efter olycksfrekvens är det dessutom möjligt att nå ett större antal olyckor inom en mindre tidsrymd genom att prioritera ner vissa områden där antalet inträffade olyckor är relativt lågt och istället satsa mer resurser på de områden där olycksfrekvensen är hög. En kortare körtid ger större möjlighet att bryta händelsekedjan innan en mindre olycka hinner utvecklas och ge större konsekvenser. Ytterligare ett steg i denna tankegång skulle vara att dessutom prioritera de olyckor där tiden har allra störst betydelse. Dessa olyckor är brand i bostäder, bilolyckor samt drunkningsolyckor (Jaldell, 2004).

En central del att ta hänsyn till vid dimensionering efter olycksfrekvens är den förväntade framtida olycksfrekvensen. Lokalisering av räddningstjänst är, som tidigare nämnts, långsiktiga beslut och det är därför av största vikt att ta ett områdes kommande utveckling i beaktande vid strategisk placering av brandstationer. Om möjligt bör med andra ord den förväntade framtida olycksfrekvensen användas snarare än den historiska. Skulle avståndet till olycksplatser börja användas i större utsträckning kan ett prestationsmål för räddningstjänsten istället utformas som ett krav att en viss procent av alla olyckor ska nås inom en viss tid.

4.3.4 Körtid till särskilda objekt

Vid placering av brandstationer kan det vara av betydelse att ta hänsyn till vissa objekt som innebär en särskild risk, är särskilt skyddsvärda, där en eventuell insats kan vara besvärlig och tidskrävande eller där det av en annan anledning är av vikt med en kort insatstid. Det kan exempelvis handla om industrier där olyckor kan leda till stora konsekvenser, vårdinrättningar där utrymning kan förväntas vara besvärlig eller höga byggnader där angreppstiden riskerar att bli lång. Med andra ord handlar det om att placera brandstationer i närheten av objekt där konsekvensen av en olycka har potential att bli stor till skillnad från faktorn ovan som handlar om placering efter var sannolikheten för olyckor är stor. Vikten av att dimensionera räddningstjänst efter den rådande riskbilden har visats i tidigare arbeten (Adawi & Johansson, 2004).

Dessvärre är det inte alltid helt enkelt att, på ett kvantitativt sätt, ta hänsyn till samhällets riskbild, för att göra det fordras mer avancerade och tidskrävande riskanalyser. Det finns förenklade metoder att värdera ett objekts risker och svårigheter i den studerade litteraturen (Schilling, et al., 1978 och Hewitt, 2002). Men dessa metoder ger dock knappt ett mer pålitligt resultat än en kvalitativ skattning. Det kan också vara problematiskt att definiera vilka anläggningar inom en brandstations täckningsområde som överhuvudtaget ska klassas som risk- eller skyddsobjekt, utöver sådana anläggningar som klassas som farlig verksamhet enligt

² Anders Axelsson, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Personlig kommunikation 090611

Lagen om skydd mot olyckor 2 kap. 4§ och så kallade Sevesoanläggningar som omfattas av Lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor.

4.3.5 Körtid – diskussion och slutsatser

Att använda olycksfrekvensen för att utforma räddningstjänsten strider mot de rättighetsbaserade beslutskriterierna som behandlats tidigare. Prioritering av de olyckstätaste områdena innebär en nedprioritering av områden med lägre förekomst av olyckor. Detta är visserligen en faktor som de som väljer att bosätta sig i en kommuns perifera delar har möjlighet att känna till och som således kan tas hänsyn till vid val av bostadsområde. En centralare bostad är ofta mer attraktiv än en bostad i ett ytterområde. Det beror inte enbart på närhet till arbetsplatser och nöjen utan också på närheten till allmännyttiga tjänster som räddningstjänst och polis (Mattson, 2000). Således kan man i viss mån säga att det är allmänhetens eget val att bosätta sig i områden med längre körtider för räddningstjänsten. Problemen med att räddningstjänstens operativa insatsförmåga varierar inom en kommun kan dessutom utjämnas med andra åtgärder. Om man istället ser det som att det totala brandskyddet i en kommun ska vara likvärdigt så bör man kunna kompensera områden med längre insatstider genom exempelvis riktade utbildningar eller tillhandahållande av brandskyddsutrustning.

Det som talar för att placera räddningstjänstens resurser utifrån de platser där olyckor sker är de nytto-baserade beslutsfaktorerna. Exempelvis har en undersökning från kommunerna i nordvästra Skåne visat att räddningstjänsten inom samma tid kan nå till 5-10 % fler av olyckorna utan att kostnaderna ökar om placeringen sker genom prioritering av olycksdrabbade områden (Ask & Karlsson, 2008).

Det kan vara svårt att dra exakta gränser för vilka områden som ska definieras som att ha hög olycksfrekvens och vilka som ska definieras som att ha låg olycksfrekvens. Det innebär att det inte går att sätta en generell och entydig gräns för hur stor andel av olyckorna som ska nås inom en viss tid, den aktuella riskbilden måste vara avgörande. Här används som exempel körtiden till 90 % av olyckorna inom täckningsområdet.

Även om det mest kostnadseffektiva sättet är att placera brandstationer efter förväntad olycksfrekvens så bör man inte helt bortse från övriga delar av täckningsområdet. Det innebär att en form av hybridkriterium används där man sätter en högsta tolerabel tid men samtidigt medvetet har en kortare tid till olyckstäta områden. Således rekommenderas att hänsyn även tas till den maximala körtiden till hela täckningsområdet.

Ett argument mot att använda körtider till särskilda objekt som en beslutsfaktor är att det bör vara så att man vid dimensionering av brandskyddet i sådana byggnader ska ta hänsyn till räddningstjänstens aktuella insatsförmåga snarare än att räddningstjänsten anpassar sig efter nybyggnationer. Svårigheten och argumentationen till trots är betydelsen av att ta hänsyn till risk- och skyddsobjekt likväl något som bör hållas i åtanke vid diskussioner om strategisk brandstationsplacering, även om närheten enbart bedöms kvalitativt.

Till huvudkategorin körtid har sammanfattningsvis identifierats en rad underkategorier. De identifierade underkategorierna är:

- Genomsnittlig körtid till hela täckningsområdet
- Genomsnittlig körtid till de platser inom täckningsområdet där 90 % av olyckorna sker
- Genomsnittlig körtid till risk- och skyddsobjekt inom täckningsområdet

4.4 Extern påverkan

I likhet med alla andra verksamheter så har också brandstationer en påverkan på sin omgivning, en påverkan som i vissa aspekter kan vara störande. Ett exempel är de fall då eld, och släckmedel används vid övningar och tester. Brandgaser och släckmedel, i synnerhet pulver, kan då upplevas som störande för omgivningen. Detta är en faktor som bör påverka beslutet om övningar med varm rök ska genomföras vid stationen. Ett annat exempel är den påverkan som uttryckande fordon kan ha på övrig trafik om exempelvis trafiksignaler måste användas för att stoppa övrig trafik vid uttryckningar. Bedömningar av påverkan på trafiksituationen bör göras av inom ämnet kvalificerad personal och ämnet diskuteras inte vidare här.

Något som också bör tas hänsyn till är de risker som finns förknippade till körning i höga hastigheter i samband med uttryckning. Eftersom tiden är av stor betydelse för hur en olycka utvecklas färdas ofta räddningstjänstfordon med högre hastigheter än vad vägarna egentligen är avsedda för. Detta kan innebära en fara för gångtrafikanter och cyklister i stationens närhet. Brandstationer bör således placeras på ett sådant sätt att olycksrisken i samband med uttryckning minimeras. Detta kan ske genom att undvika att placera brandstationer vid mindre vägar, vid tätt trafikerade övergångsställen eller platser med skymd sikt.

Till huvudkategorin extern påverkan identifieras följande underkategorier:

- Störande inverkan på trafiksituation
- Störande inverkan genom rök vid övningar
- Risker vid uttryckning

4.5 Möjlighet till styrkeuppbyggnad

Rimligen bör det i normalfallet vara eftersträvänsvärt att sprida ut räddningstjänstens resurser så att dess täckningsgrader i så låg utsträckning som möjligt överlappar varandra. Således kan resurserna tillsammans täcka ett större område. I vissa fall kan det dock vara viktigt att ha en viss överlappning för att kunna ha möjlighet till styrkeuppbyggnad. Detta gäller exempelvis då ett brandförsvaret arbetar med mindre enheter vilka enskilt inte kan utföra alla de uppgifter som krävs av räddningstjänsten. Möjlighet till styrkeuppbyggnad kan dock i viss mån också vara intressant då insatserna sker i mer komplexa miljöer där det kan vara viktigt med invändig släckning med flera rökdykargrupper samtidigt som utvändigt släckning måste genomföras.

Faktorn möjlighet till styrkeuppbyggnad kommer ha störst inverkan på brandstationsplacering för räddningstjänster som arbetar med mindre enheter och bör i de fallen vara en påverkande faktor för hur enheterna placeras.

4.6 Möjlighet till samlokalisering

Ett sätt att förbättra räddningstjänstens verksamhet kan vara att samlokalisera den med andra verksamheter. Ett exempel är samlokalisering med polisen vilket skulle kunna förbättra det brandförebyggande arbetet i allmänhet och det förebyggande arbetet mot anlagda bränder i synnerhet. En samlokalisering kan ske på två olika sätt. Dels kan det som i exemplet med ovan ske med andra verksamheter som polis, ambulans eller med andra myndigheter. En samlokalisering kan även ske med egna verksamheter. Det kan då handla om att samlokalisera brandstationer med övningsplatser eller att ha möjlighet att placera båtar vid stationen om brandförsvaret har för ambitionen eller kravet att upprätthålla kommunal räddningstjänst i områden dit båttransport krävs.

En samlokalisering med andra uttryckande verksamheter som polis och ambulans kan vara fördelaktigt ur en operativ synvinkel. Arbetet på skadeplats bör underlättas om räddningstjänstpersonal, ambulanspersonal och polis på platsen känner varandra sedan tidigare. Samlokalisering kan också innebära stora fördelar för allmänheten om syftet är att skapa öppnare stationer. En byggnad där både räddningstjänst, polis och potentiellt även andra verksamheter finns lokaliserade innebär en kunskapsresurs som skulle kunna användas som ett medborgarcenter i större utsträckning än om enbart räddningstjänsten fanns i lokalerna.

Ytterligare ett argument som talar för samlokalisering är ekonomiska aspekter. I en lokal som delas av flera verksamheter behövs kanske enbart ett kök, ett omklädningsrum, en idrottshall et cetera. Genom att dela på kostnaden för dessa utrymmen sparas pengar gentemot om varje verksamhet skulle upprätthålla dem var för sig.

Till huvudkategorin möjlighet till samlokalisering identifieras följande underkategorier.

- Möjlighet till samlokalisering med egen verksamhet
- Möjlighet till samlokalisering med annan verksamhet

4.7 Robusthet

En brandstation bör inte kunna bli obrukbar genom inträffade olyckor eller genom aktiva handlingar från annan part. Det kan därför vara viktigt att brandstationer placeras på platser där de har en viss robusthet, alltså förmåga att motstå en yttre eller en inre påfrestning. Hotet mot en brandstation kan till exempel komma från inträffade olyckor hos ett riskobjekt i stationens direkta närhet. Alltså bör stationer inte placeras så nära riskobjekten att de riskerar att bli utslagna om en olycka inträffar. Sårbarheten för olyckor har bland annat varit en faktor som diskuterats när dåvarande Stockholms brandförsvär planerade en brandstation i Värtahamnen i Stockholm (Stockholms brandförsvär, 2005). Till kategorin robusthet mot olyckor kan även andra oförutsedda händelser räknas. Det kan vara naturkatastrofer så som översvämningar eller ras och skred som kan tänkas utgöra ett hot mot brandstationen.

Även om det inte föreligger en tydlig hotbild idag så finns det tendenser till att brandstationer och räddningstjänstpersonal kan utsättas för medvetna störningar från allmänheten. Något som bland annat har varit ett problem för räddningstjänsten i Malmö (Räddningstjänsten Syd, 2009). Det kan därför också vara viktigt att brandstationer inte placeras där de riskerar att påverkas på grund av medvetna störningar från annan part.

Utöver att kunna motstå effekten från en olycka så bör en brandstation inte heller riskera att dess insatsförmåga hämmas på grund av trafikstockningar. För att skapa en viss redundans är det därför viktigt att det i anslutning till brandstationen finns möjlighet till alternativa vägar för uttryckande fordon. Även om man vid den ursprungliga utformningen gjort antagandet att allmänheten till fullo kommer att samarbeta och ge räddningstjänsten fri passage är det riskabelt att helt och hållet förlita sig till detta. Dessutom kan situationer uppstå där vägen är så pass blockerad att det inte är möjligt att lämna fri väg för räddningstjänsten. Därför bör brandstationer placeras där alternativa vägar som snabbt förgrenas med övriga vägnätet finns tillgängliga.

Det är också viktigt att vägen direkt utanför brandstationen inte tenderar att bli blockerad av trafik. Det är oviktigt hur många alternativa vägar som finns om det inte är möjligt för räddningstjänstens fordon att ens lämna stationen. De vägar där brandstationer är placerade

bör därför inte vara enfiliga, det bör finnas flera av varandra oberoende uttryckningsvägar. Brandstationer bör heller inte vara placerade i tätt trafikerade korsningar där stockningar kan tänkas uppstå. (Habibi, et al. 2008).

Till huvudkategorin robusthet identifieras följande underkategorier:

- Robusthet mot olyckor
- Robusthet mot trafikstockningar
- Robusthet mot medvetna störningar

4.8 Arbetsmiljö

I Arbetsmiljölagen (SFS 1977:1160) ställs krav på förhållanden för en arbetstagare på en arbetsplats. Kraven ställs inte enbart på de fysiska förhållandena utan även arbetstagarnas psykologiska och sociala hälsa regleras i lagen. Att en brandstationsplacering inte skulle leva upp till de krav som ställs i Arbetsmiljölagen är naturligtvis inte acceptabelt och alternativa placeringar som medför att kraven i lagen inte uppfylls kan således inte bli aktuella. Men utöver att uppnå en miniminivå kan det vara av intresse att skapa en god arbetsmiljö och därmed en attraktiv arbetsplats, här bortses från sådana aspekter som påverkas av brandstationens interna utformning. Det vill säga möjlighet till fysisk träning, kök, omklädningsrum, toaletter och så vidare. Med arbetsmiljö menas i detta fall det som finns i brandstationens närhet.

Att skapa en attraktiv arbetsplats kan tyckas vara ett diffust mål för en räddningstjänst. Men för att kunna säkerställa en långsiktig personalförsörjning och kvalitet i arbetet är det viktigt att personalen trivs på sin arbetsplats för att undvika en alltför hög personalomsättning. I synnerhet gäller detta under högkonjunkturer då arbetstagare har stora möjligheter att själva välja sina arbetsgivare. (Åteg, 2006)

En faktor som är direkt beroende av brandstationens placering är möjligheten för de anställda att ta sig till sin arbetsplats. Här är framförallt två aspekter viktiga: närhet till kollektiva färdmedel samt möjlighet till personalparkering. En annan faktor som påverkar hur attraktiv en arbetsplats upplevs som är närheten till övrig service, exempelvis lunchrestauranger. Som underkategorier till huvudkategorin arbetsmiljö har alltså identifierats:

- Närhet till kollektiva färdmedel
- Möjlighet till personalparkering
- Närhet till övrig service

4.9 Psykosocial inverkan

Brandstationer kan ha en psykologisk och social inverkan på allmänheten. Särskilt gäller detta om brandstationerna görs synliga så att allmänheten vet var de finns och om de görs tillgängliga så att allmänheten kan besöka stationen. Att brandstationer ska vara tillgängliga och synliga för allmänheten är ingen historiskt sett använd tankegång. Många gånger är fallet snarare det motsatta då brandstationer placeras i någon form av industriområde, avskiljda från många av de medborgare som de ska tillhandahålla service åt. Även om syftet med placeringen inte är att avskilja stationerna från medborgarna utan snarare att spara pengar så bör innebörden av det ändå tas i beaktande. Att brandstationer får en ökad tillgänglighet för allmänheten kan leda viktiga psykologiska fördelar. För att belysa några av dessa fördelar kan liknelser göras med närpolisverksamheten.

När regering och riksdag beslutade om att genomföra den så kallade närpolisreformen var syftet i första hand att kunna fokusera på förebyggande verksamhet tillsammans med de människor som bodde och verkade i lokalsamhället (Brottsförebyggande rådet, 2001). För att uppnå detta syfte skulle närpolisverksamheten baseras på tre vägledande principer: samspel med allmänhet, synlighet och service (SOU, 1985). Decentralisering av verksamhet och av kompetens skulle leda till en förbättrad kommunikation med allmänheten och att servicen till den enskilde ökar. En ökad synlighet i samhället skulle också leda till en ökad medvetenhet om och en ökad förståelse för polisens arbete i stort.

Närpolisreformen har genomförts lyckosamt och anses idag av många vara så viktig för polisens verksamhet att den till och med kallats för avgörande för att det övergripande målet ska uppnås (Brottsförebyggande rådet, 2001). Om närhet till polisen är viktig för allmänheten, varför skulle det inte vara viktigt också till räddningstjänsten?

Att räddningstjänsten skulle vara synligare och mer tillgänglig för allmänheten skulle kunna skapa mervärde på flera sätt. Några nyckelord i detta sammanhang är trygghet, medvetenhet och förståelse. Vikten av att inkludera psykosociala faktorer i beslut belyses av Freudenburg (1988). Särskilt viktigt att ta hänsyn till sociala och psykologiska faktorer är det vid beslut som är irreversibla, där erfarenheten är liten och där beslutet innebär fördelar för en grupp och nackdelar för en annan. Samtliga dessa kriterier riskerar att uppfyllas vid beslut om strategisk brandstationsplacering.

4.9.1 Trygghet

Räddningstjänsten ska bidra till trygghet i samhället. Ordet trygghet kan dock ha olika innebörd. Det kan dels innebära det som är faktisk trygghet och dels kan det innebära det som upplevs som trygghet. I bägge fallen har räddningstjänsten en stor betydelse även om det som påverkar den psykosociala inverkan enbart handlar om den upplevda tryggheten. Det som är faktisk trygghet bidrar räddningstjänsten till genom samtliga delar av sin verksamhet.

En känsla av upplevd trygghet är viktig inom ett samhälle. Den amerikanske psykologen Abraham Maslow beskrev till och med en trygghetskänsla som en av de mest fundamentala byggstenarna för mänsklig utveckling näst efter de fysiologiska behoven som mat och sömn (Maslow, 1943). Känslan av trygghet hos allmänheten beror på hur de risker som finns i samhället upplevs. Hur riskerna upplevs beror, som nämnts i litteraturstudien om riskperception, av samhällets förmåga att hantera riskerna och här spelar naturligtvis räddningstjänsten en viktig roll.

Med att skapa en ökad känsla av trygghet menas naturligtvis inte att bygga en rad kulissbrandstationer som invagar allmänheten i en falsk trygghet som i verkligheten inte existerar. Syftet är snarare att brandförsvarets ökade synlighet och tillgänglighet i likhet med närpolisstationerna ska skapa en ökad medvetenhet och förståelse och därmed också ett ökat förtroende för förmågan att hantera en risk.

Dessvärre så finns det också nackdelar med en ökad trygghetskänsla hos allmänheten. Det finns tendenser till att människor med ett stort förtroende för myndigheters förmåga att lösa ett problem inte själva vidtar några åtgärder för att själva kunna hantera problemet. Effekten på trygghetens inverkan på mänskligt agerande har visat sig bland annat i Finland. 1998 gick finländska brandmän i strejk. Det ledde till en kraftigt ökad konsumtion av brandsäkerhetsutrustning och kurser i självskydd. Dessutom minskade antalet bränder inom vissa områden med cirka 50 %. (Enander & Johansson, 1999)

Det finns också teorier, visserligen ofta ifrågasatta, som handlar om så kallad riskkompensation. Det innebär att för varje säkerhetsåtgärd som vidtas så blir viljan att ta risker desto större. Ett exempel är vinterdäck på bilar. Vinterdäck gör bilkörning vid halt väglag betydligt säkrare. Således känner sig bilförare trygga och framför bilarna med högre hastigheter. De högre hastigheterna gör att olycksfrekvensen är konstant trots införandet av vinterdäck. Den enda skillnaden är att den genomsnittliga hastigheten ökar. (Enander & Johansson, 1999)

4.9.2 Medvetenhet

Att använda brandstationer som öppna medborgarcenter där kunskap och information finns lättillgänglig skulle kunna vara en viktig del i att öka allmänhetens medvetenhet om bränder och om brandsäkerhet. Lagen om skydd mot olyckor ställer bland annat krav på den enskilde att vidta åtgärder för att hindra uppkomsten av brand och minska konsekvenserna om en brand skulle uppstå. Om kraven ska kunna efterlevas är det rimligt att den enskilde medborgaren ges rätt förutsättningar för att klara av det.

För att kunna vidta åtgärder för att förhindra uppkomst av och konsekvenser från en olycka krävs att man uppfattar någon typ av fara eller risk. En medvetenhet om riskerna är således en förutsättning för att ett säkerhetsbeteende ska kunna ske. Särskilt påtagligt är detta när det gäller vardagsolyckor som inträffar ofta men inte får stora konsekvenser. Dessa olyckor kan lätt underskattas och försummas ofta. Samtidigt är detta olyckor som till stor del skulle kunna undvikas om rätt kunskap finns hos allmänheten. (Enander & Johansson, 1999)

Undersökningar genomförda av Enander och Johansson (2002) visar att en stor vilja finns hos allmänheten i Sverige att vidta egna åtgärder för att öka säkerheten. Det främsta skälet till att inte vidta en åtgärd är okunskap om vad man ska förbereda sig för (Enander & Johansson, 1999). Samtidigt anger en stor del av den svenska befolkningen information från myndigheter som den viktigaste källan till information om risker (Enander & Johansson, 2002).

Räddningsverket formulerade redan 1997 ett handlingsprogram för att öka den enskilde människans medvetenhet om skydd mot olyckor (SRV, 1997). Även räddningstjänsterna bör kunna arbeta för att öka allmänhetens kunskap och förmåga att förebygga samt begränsa olyckor, i detta arbete kan en sådan sak som brandstationernas placering ha stor betydelse.

4.9.3 Förståelse

Då närpolisreformen genomfördes var en tidig grundtanke att poliserna skulle lära känna och bli igenkända i sitt område (Brottsförebyggande rådet, 2001). En liknande tanke skulle kunna vara en fördel även för räddningstjänsten. På senare tid har problem ofta uppstått vid insatser i områden med sociala svårigheter. Räddningstjänsten har mötts med fientlighet och i vissa fall även med direkta hot och våld. Ett av de mest framträdande problemområdena har varit Malmöstadsdelen Rosengård. Där har problemen varit så omfattande att Räddningstjänsten Syd i vissa fall vägrat att genomföra somliga typer av räddningsinsatser då de inte ansett att arbetssituationen var tillräckligt säker (Räddningstjänsten Syd, 2009).

För Räddningstjänsten Syd har ett viktigt led i arbetet för att komma tillrätta med detta problem varit öppnandet av en ny brandstation i Rosengård. Stationen ska inte vara en traditionell utryckningsstation utan huvudsyftet är medborgarfokus. Genom utbildningar och genom så kallade brobyggare som ska knyta kontakter med de grupper i området som inte

talat svenska hoppas man få bukt med både fientligheter mot brandstyrkor samt med de anlagda bränder som orsakat stora problem i området³.

På samma sätt som Räddningstjänsten Syd kan även andra brandförsvär använda brandstationer för att skapa förståelse för sin verksamhet, en förståelse som kan leda till flera förbättringar inom verksamhetsområdet.

4.9.4 Psykosocial inverkan – diskussion och slutsats

Det är viktigt att vara medveten om att polisens verksamhet och räddningstjänstens verksamhet på flera sätt skiljer sig från varandra. Bland annat är brott en aktiv handling medan en olycka per definition inte är det. Det innebär att räddningstjänsten troligen inte skulle ha nytta av att synas i samhället i riktigt samma utsträckning som polisen.

Detta till trots så kan det finnas stora fördelar med att ha tillgängliga och synliga brandstationer. Främst genom att det påverkar de tre ovan diskuterade nyckelorden. Tillgängligheten påverkar främst medvetenheten och förståelsen och några negativa sidor med en ökad tillgänglighet har varit svårt att finna. Synligheten påverkar till största delen trygghetskänslan och här kan det möjligen finnas en risk att en ökad synlighet även kan ge negativa konsekvenser enligt resonemanget ovan. Å andra sidan kan en brandstation med hög tillgänglighet men låg synlighet i praktiken vara otillgänglig då allmänheten inte vet var den finns.

För att de psykosociala aspekterna ska kunna påverka krävs det inte enbart att brandstationen placeras på en plats där den kan vara tillgänglig och synlig. Både stationen och verksamheten som bedrivs där måste dessutom utformas så att det finns en mening med att den ska vara tillgänglig. Det vill säga att den måste vara öppen och kunna erbjuda något till den som söker sig dit. Detta är idag en målsättning för flera räddningstjänster, bland annat Storstockholms brandförsvär⁴. Frågor om utformning av brandstationer och dess verksamheter behandlas dock inte närmare här.

De identifierade underkategorierna till huvudkategorin psykosocial inverkan är:

- Tillgänglighet
- Synlighet

4.10 Rekryteringsbas

På mindre orter och i glesbygden är det ofta ur ett ekonomiskt perspektiv ohållbart att upprätthålla brandstationer på heltid. I många fall används då deltidbrandstationer som bemannas av deltidbrandmän, eller som det egentligen heter - Räddningspersonal i beredskap.

Att arbeta som Räddningspersonal i beredskap innebär att man i grunden har ett annat arbete. Under vissa perioder har man utöver detta arbete också beredskap för att rycka ut som brandman om olyckan skulle vara framme. Ofta är kravet att utryckningen från en deltidstation ska ha påbörjats senast fem minuter efter att ett larm inkommit, oavsett tid på dygnet. Det innebär att räddningspersonalen måste finnas i stationens närhet både under hela beredskapstiden, det vill säga under sin arbetstid hos annan arbetsgivare och sin tid i hemmet..

³ Per Björkman, verksamhetsstrateg Räddningstjänsten Syd. Personlig kommunikation 090701

⁴ Jan Wisén, brandchef Storstockholms brandförsvär. Personlig kommunikation 090714

Många räddningstjänster upplever idag problem vid rekrytering av personal till deltidstationer. Framför allt på grund av att antalet personer som bor och verkar i stationernas närhet är för litet. (SRV, 2003)

En metod för att komma tillrätta med detta problem kan vara att i större utsträckning ta hänsyn till var det finns en rekryteringsbas för Räddningspersonal i beredskap. Denna faktor kommer enbart att vara aktuell vid placeringsbeslut om deltidstationer och räddningsvärn. Den främsta skillnaden mellan räddningsvärn och deltidstationer är att insatserna från räddningsvärnen är frivilliga och att inga tidskrav föreligger.

4.11 Övrigt

Ovan har ett flertal faktorer för beslut om brandstationsplacering identifierats. Identifieringen är dock inte nödvändigtvis komplett. Utöver det som behandlats och diskuterats ovan kan det i lokala fall finnas andra faktorer som påverkar beslutet. Den framtagna modellen tillåter att beslutsfattaren inkluderar även fler faktorer i analysen om man så skulle vilja. Vilka dessa lokala faktorer skulle kunna vara behandlas emellertid inte vidare.

5. Modell för strategisk brandstationsplacering

I följande avsnitt tas den slutliga modellen för strategisk brandstationsplacering fram. Modellens användbarhet och tillämpbarhet visas genom två fiktiva exempel.

5.1 Arbetsgång

Modellens arbetsgång följer i stort den arbetsgång för beslutsanalys som visats i kapitel 3, även om vissa mindre avvikelser och undantag från denna förekommer.

5.1.1 Identifiering av mål

Modellens allra första steg är att identifiera målsättningen med den nya brandstationen. Ska det vara en traditionell större brandstation, ett mindre garage eller ett räddningsvärn. Här måste man också besluta om vilka typer av verksamheter som ska bedrivas på stationen. Ska byggnaden fungera som ett öppet medborgarcenter, ska man bedriva övningsverksamhet på platsen, vill man ha tillgång till båtplats och så vidare. Detta är frågor som måste besvaras innan man går vidare till analysens nästa steg.

5.1.2 Identifiering av alternativ

Vid placering av nya brandstationer är det, åtminstone i tätbebyggda områden, tillgången till möjliga platser som till stor del kommer att styra var stationen lokaliseras. Många tomter kommer av olika skäl inte att vara tillgängliga, det kan bero både på praktiska och ekonomiska anledningar. Därför måste analysen utgå från de platser som finns tillgängliga.

Tillgången till möjliga platser är starkt beroende av vad syftet med brandstationen är och hur den skall användas. Om brandstationen ska byggas som en traditionell större station kan det krävas stora tomter med plats för vagnhall, logement, idrottslokaler, verkstäder och liknande. Om stationen byggs för att rymma enbart mindre enheter kan ett garage vara tillräckligt. Tillgången till platser kan alltså avgöras först då syftet med och användningsområdet för brandstationen är fullt klarlagt.

5.1.3 Val av beslutsfaktorer

I detta steg väljs de faktorer som ska styra beslutet om var brandstationen ska placeras. De olika faktorerna har redan identifierats i kapitel 4 och här återstår enbart att välja vilka av de identifierade faktorerna som ska användas.

Vilka faktorer som ska vägas in i beslutet beror dels av vad målet med brandstationen är och dels på de lokala förutsättningarna i kommunen. Om målet är att stärka allmänhetens säkerhetsmedvetande bör faktorn psykosocial inverkan vägas med i beslutet. Om beslutet handlar om ett räddningsvärn eller en deltidstation bör faktorn rekryteringsbas vägas in, annars inte. Hur många faktorer som ska tas med i analysen är upp till beslutsfattaren. Teoretiskt går det bra att använda ett obegränsat antal faktorer. Nackdelen blir då att viktningen av kategorierna blir komplicerad och mindre överskådlig.

Modellen ger möjligheten att behandla en enskild faktor separat. Något som kan vara användbart för till exempel kostnaden. I vissa fall kan det vara bra att först få en överblick av de olika alternativens övriga attribut innan ekonomiska aspekter vägs in i beslutet. Hur detta genomförs visas i det första tillämpningsexemplet.

5.1.4 Värdering av underkategorier

För att kunna vikta och värdera huvudkategorierna och därmed fatta beslut måste först underkategorierna värderas. Värderingen görs enligt metoden i kapitel 3 med hjälp av ekvation 1.

5.1.5 Viktning av underkategorier

Viktningen av underkategorierna är även den en förutsättning för att huvudkategorierna ska kunna viktas. Viktningen sker på samma sätt som i kapitel 3 genom skapandet av sämsta alternativ.

5.1.6 Värdering av huvudkategorier

I detta steg värderas de huvudkategorier som saknar underkategorier enligt metoden för värdering från kapitel 3. De huvudkategorier som har underkategorier behöver ej värderas då poängsummeringen i de fallen utgår från underkategorierna.

5.1.7 Viktning av huvudkategorier

Nästa steg i arbetsgången är att vikta även huvudkategorierna. Detta görs genom att skapa medelvärden för respektive kategori. Medelvärdet för varje huvudkategori är summan av dess underkategoriers data multiplicerat med respektive underkategoris vikt. Om huvudkategori X har underkategorier A och B med data 6 och 10 samt vikterna 0,3 och 0,7 blir alltså huvudkategorins medelvärde $6 \cdot 0,3 + 10 \cdot 0,7 = 8,8$. Saknas underkategorier används enbart huvudkategorins data som värde. Dessa medelvärden ligger sedan till grund för viktningen som görs enligt metoden från kapitel 3 genom skapandet av sämsta alternativ.

5.1.8 Resultat

Nästa steg i modellen är att sammanställa resultatet från de viktade och värderade faktorerna. Det görs genom summering och multiplikation. Värdet för en underkategori multipliceras med vikten för samma underkategori till en poäng. Den totala poängen för samtliga underkategorier till en huvudkategori multipliceras sedan med vikten för sin huvudkategori. I de fall där underkategorier saknas multipliceras huvudkategorins värde direkt med sin vikt. Slutligen summeras samtliga poäng.

5.1.9 Beslut

Det sista steget i arbetsgången är beslutsfattandet. Om samtliga utvalda kategorier vägts in väljs det alternativ som har högst totalpoäng. Om faktorn kostnad behandlats separat görs en avvägning av hur mycket man är beredd att betala för att gå från ett alternativ med lägre totalpoäng till ett med högre, förutsatt att det dyrare alternativet också har högre poängsumma. Detta visas i det andra tillämpade exemplet nedan.

5.2 Tillämpning – deltidstation

I exemplet vill en kommun öppna en deltidstation på en större ö i kommunens ytterområde. På ön ska även kustbevakningen etablera en bas och diskussioner har förts kring att om möjligt samlokalisera verksamheterna. Det skulle kunna ge både ekonomiska fördelar samt ett större rekryteringsunderlag för Räddningspersonal i beredskap. Bebyggelsen på ön består nästan uteslutande av villor och fritidshus. Inga risk- eller skyddsobjekt finns inom täckningsområdet. Olycksstatistiken på ön visar att olyckorna är någorlunda jämnt fördelade över hela området.

5.2.1 Identifiering av mål

Deltidsstationen är den enda stationen i närheten av ön och det är därför viktigt att samtliga invånare på ön kan nås av räddningsinsats inom en rimlig tid. Kommunen har dessutom stora besparingskrav varför det är viktigt att brandstationen uppförs till en så låg kostnad som möjligt. För att kunna säkerställa att det kommer att finnas tillräckligt med personal är det också av vikt för kommunen att rekryteringsunderlaget är så stort som möjligt.

5.2.2 Identifiering av alternativ

Efter en inledande gallring valdes tre möjliga platser ut som ansågs lämpliga för brandstationsplacering. De tre tomtarna benämns A-C och beskrivs kortfattat nedan.

Tomt A: Ligger centralt placerad på ön med tillgång till flera av de största vägarna på ön. Vägarna och den centrala placeringen ger en god möjlighet till korta insatstider. I tomtens direkta närhet finns ett område med fritidshus för sommarboende. Tomtens placering långt från vattnet ger dåliga möjligheter till samlokalisering med kustbevakning.

Tomt B: Ligger vid en sjötomt i öns ytterkant. Den perifera placeringen ger en något förlängd insatstid gentemot Tomt A. Tomten ligger i närheten av ett av de större områdena för permanentboende på ön. Placeringen är mycket lämplig för samlokalisering med Kustbevakningen och har också ett tillräckligt rekryteringsunderlag.

Tomt C: Ligger i öns ena del där det dels finns ett större sågverk samt ett flertal mindre företag. Rekryteringsunderlaget för Räddningspersonal i beredskap är mycket god både på grund av företagen samt att ett antal bostadsområden ligger i närheten. Möjligheten till samlokalisering är liten.

5.2.3 Val av beslutsfaktorer

Beslutsfaktorerna väljs för att målsättningen med brandstationen ska uppnås på ett så effektivt sätt som möjligt. En rimlig insatstid var viktigt för beslutsfattaren och faktorn körtid är därför intressant för beslutet. Eftersom olyckorna var jämnt fördelade över området och inga särskilda risk- eller skyddsobjekt fanns valdes enbart den genomsnittliga körtiden till hela täckningsområdet ut till att representera körtid. Kostnaden var viktig men samtliga tomter visade sig vara ungefär lika dyra att placera en station på. Däremot fanns möjlighet att spara pengar om verksamheten samlokaliseras med kustbevakningen. Beslutsfaktorn möjlighet till samlokalisering anses därför viktig för valet. Slutligen valdes också beslutsfaktorn rekryteringsbas ut då beslutsfattaren var orolig för att inte kunna finna tillräckligt med personal. De olika tomtarnas data för respektive beslutsfaktor visas i tabell 5.1.

Tabell 5.1 Data för respektive tomt inom respektive beslutsfaktor

Faktor	Tomt A	Tomt B	Tomt C
Körtid [min]	8	15	12
Möjlighet till samlokalisering [-]	10	70	20
Rekryteringsbas [antal personer]	40	120	160

Körtiden, som alltså i detta fall enbart är körtiden till hela täckningsområdet exklusive anspänningstid, bestämdes med hjälp av ett geografiskt informationssystem. Rekryteringsunderlaget är det bedömda antal personer i lämplig ålder som kan finnas tillgängliga inom fem minuter dygnet runt. Möjligheten till samlokalisering bedömdes subjektivt.

5.2.4 Värdering av huvudkategorier

Eftersom det i detta fall inte fanns några underkategorier kan beslutsfattaren direkt börja med värderingen av huvudkategorierna. Värderingen görs enligt metoden i kapitel 3 med hjälp av ekvation 1. Resultatet visas i tabell 5.2.

Tabell 5.2 Värdering av beslutsfaktorer för respektive tomt

Faktor	Tomt A	Tomt B	Tomt C
Körtid	1	0	0,43
Möjlighet till samlokalisering	0	1	0,17
Rekryteringsbas	0	0,67	1

5.2.5 Viktning av huvudkategorier

För att vikta huvudkategorierna används metoden från kapitel 3. Här används de olika attribut för tomtarna som angetts i tabell 5.1 ovan. Resultatet av viktningen visas i tabell 5.3.

Tabell 5.3 Viktning av huvudkategorier

Ändrad faktor	Attribut	Ranking	Värde	Vikt
Sämsta alternativ	15 min; 10; 40 pers	4	0	0
Körtid	8 min; 10; 40 pers	3	40	0,18
Möjlighet till samlokalisering	15 min; 70; 40 pers	2	80	0,36
Rekryteringsbas	15 min; 10; 160 pers	1	100	0,46

Beslutsfattaren ansåg här att alternativet med det största rekryteringsunderlaget var det bästa tätt följt av alternativet med stora möjligheter till samlokalisering vilket skulle kunna spara mycket pengar. Körtiden ansågs inte vara lika viktig. Detta beror dels på att anspänningstiden redan är fem minuter vilket omöjliggör snabba insatser och dels klarade samtliga stationsplaceringar att påbörja insats över hela ön inom tjugo minuter under normala förhållanden.

5.2.6 Resultat

Summeringen av antalet poäng visas i tabell 5.4. I tabellen anges kategoriernas vikt som procent för att göra resultatet mer lättolkat.

Tabell 5.4 Summering av totalpoäng för respektive tomt. Den totala poängsumman är det sammanlagda resultatet av respektive beslutsfaktors värde multiplicerat med sin vikt

Faktor	Vikt [%]	Tomt A	Tomt B	Tomt C
Körtid	18	1	0	0,43
Möjlighet till samlokalisering	36	0	1	0,17
Rekryteringsbas	46	0	0,67	1
Total poängsumma		18	66,82	52,12

5.2.7 Beslut

I detta fall med de subjektiva bedömningar som gjorts föll valet av brandstationsplacering på Tomt B.

5.3 Tillämpning – heltidsstation

I exemplet har en räddningstjänst i en större stad fått i uppdrag av sin politiska ledning att finna en lämplig placering för en ny brandstation centralt i staden. Sedan tidigare finns en

större central brandstation men den har blivit omodern och ska bytas ut mot flera mindre. Exemplet behandlar en av dessa nya stationer.

5.3.1 Identifiering av mål

Tanken är att räddningstjänsten ska sprida ut sina resurser över staden för att kunna ha så korta insatstider som möjligt. Politikerna vill dessutom att räddningstjänsten ska verka för att öka den enskildes medvetenhet om brandsäkerhet för att på så sätt kunna minimera antalet allvarliga olyckor.

5.3.2 Identifiering av alternativ

Efter en inledande gallring valdes tre möjliga platser ut som ansågs lämpliga för brandstationsplacering. De tre tomterna benämns A-C och beskrivs kortfattat nedan.

Tomt A Ligger mycket centralt i staden på en plats där en stor mängd människor verkar och vistas. Tomten ligger nära de platser där olyckor förväntas ske. Bebyggelsen i området är gammal med smala gator varför tät trafik kan orsaka problem för uttryckande fordon.

Tomt B Ligger i stadens hamnområde i omedelbar närhet till många av de risk- och skyddsobjekt som finns i staden. Från hamnen finns många större vägar för att på ett snabbt sätt kunna färdas till hela täckningsområdet. Tomterna i hamnen är attraktiv mark för företag och industrier och är en viktig inkomstkälla för kommunen. Hamnområdet är svårtillgängligt för dem som inte är bilburna och synligheten i hamnen är låg.

Tomt C Ligger i stadens centrala delar om än inte lika centralt som Tomt A. Tomten ligger rimligt nära de platser där olyckor förväntas ske men är inte tillgänglig i synlig i riktigt samma utsträckning som Tomt A. En viss risk för problem i samband med trafikstockningar föreligger. På Tomt C finns en befintlig, kommunägd byggnad som lämpar sig väl för att använda som brandstation och kostnaden kan således hållas låg.

5.3.3 Val av beslutsfaktorer

Räddningstjänsten eftersträvar med utspridningen av sina enheter så korta insatstider som möjligt. I detta fall är de platser där olyckor inträffar till stor del koncentrerade till samma område, varför den genomsnittliga körtiden till de platser inom täckningsområdet där 90 % av olyckorna sker anses vara en viktig beslutsfaktor. I staden finns dessutom ett antal risk- och skyddsobjekt som byggdes i närheten av den ursprungliga brandstationen och vars byggnadstekniska brandskydd därför är dimensionerat utifrån att ha en brandstation i närheten. Således anses också den genomsnittliga körtiden till risk- och skyddsobjekt inom täckningsområdet vara en betydande beslutsfaktor.

För att öka tryggheten hos allmänheten och medvetenheten om skydd mot olyckor vill räddningstjänsten att stationen ska fungera som en plats dit allmänheten kan vända sig för att få information, utbildning och rådgivning. Därför är den psykosociala inverkan med underkategorierna tillgänglighet och synlighet också viktiga beslutsfaktorer.

Eftersom stationen ska placeras i stadens centrala delar så kommer den att utsättas för yttre påfrestningar. Det är därför också viktigt att stationen har en robusthet både mot olyckor och mot trafikstockningar. Någon hotbild för påverkan genom aktiv handling från annan part bedöms inte föreligga. Kostnaden för brandstationen är en faktor som anses vara viktig för valet av brandstationsplacering. För att få en mer överskådlig bild av de olika alternativen

kommer dock kostnaden att vägas in i beslutet först när övriga attribut är klarlagda. De olika tomternas data för respektive beslutsfaktor visas i tabell 5.5.

Tabell 5.5 Data för respektive tomt inom respektive beslutsfaktor

Huvudkategori	Underkategori	Tomt A	Tomt B	Tomt C
Kostnad [mkr]	-	12	14	7
Körtid [min]	Olycksplatser	4	5	7
	Risk-/skyddsobjekt	12	10	13
Robusthet [-]	Olyckor	50	10	50
	Trafikstockningar	10	50	20
Psykosocial inverkan [-]	Tillgänglighet	60	10	50
	Synlighet	70	10	40

Kostnaden, som i detta fall är den årliga kostnaden, har räknats fram. De olika körtiderna är framtagna med hjälp av Geografiska informationssystem. Data för robusthet och psykosocial inverkan är baserat på subjektiva bedömningar som i sin tur bygger på empiri och lokalkännedom.

5.3.4 Värdering av underkategorier

Värderingen av underkategorier görs enligt metoden från kapitel 3 med hjälp av ekvation 1. Resultatet visas i tabell 5.6-5.8.

Tabell 5.6 Värdering av underkategorier till huvudkategori körtid

Faktor	Tomt A	Tomt B	Tomt C
Olycksplatser	1	0,33	0
Risk/skyddsobjekt	0,33	1	0

Tabell 5.7 Värdering av underkategorier till huvudkategori robusthet

Faktor	Tomt A	Tomt B	Tomt C
Olyckor	1	0	1
Trafikstockningar	0	1	0,25

Tabell 5.8 Värdering av underkategorier till huvudkategori psykosocial inverkan

Faktor	Tomt A	Tomt B	Tomt C
Tillgänglighet	1	0	0,8
Synlighet	1	0	0,5

5.3.5 Viktning av underkategorier

Viktningen av underkategorierna sker genom skapandet av ett fiktivt sämsta alternativ. Resultatet av viktningen visas i tabell 5.9-5.11

Tabell 5.9 Viktning av underkategorier till huvudkategori körtid

Ändrad faktor	Attribut [min]	Ranking	Värde	Vikt
Sämsta alternativ	7; 13	3	0	0
Olycksplatser	4;13	2	80	0,44
Risk/skyddsobjekt	7;10	1	100	0,56

Här ansåg beslutsfattaren att alternativet med kortare körtid till risk/skyddsobjekt var det bästa. Detta motiveras med att en insats vid risk/skyddsobjekten under normala förhållanden alltid skulle kunna påbörjas inom 10 minuter. Dock ansågs alternativet med kort körtid till 90 % olycksplatserna vara enbart marginellt mindre viktigt.

Tabell 5.10 Viktning av underkategorier till huvudkategori robusthet

Ändrad faktor	Attribut [-]	Ranking	Värde	Vikt
Sämsta alternativ	10;10	3	0	0
Olyckor	50;10	2	20	0,17
Trafikstockningar	10;50	1	100	0,83

Här ansåg beslutsfattaren att sannolikheten för att brandstationerna skulle påverkas av trafikstockningar var betydligt större än sannolikheten för att de skulle påverkas av en inträffad olycka i dess närhet. Således blev vikten av robusthet mot trafikstockningar påtagligt större.

Tabell 5.11 Viktning av underkategorier till huvudkategori psykosocial inverkan

Ändrad faktor	Attribut	Ranking	Värde	Vikt
Sämsta alternativ	10;10	3	0	0
Tillgänglighet	60;10	1	100	0,63
Synlighet	10;70	2	60	0,37

Beträffande den psykosociala inverkan så ansåg beslutsfattaren att tillgängligheten var den viktigaste faktorn då öppnare brandstationer är en av räddningstjänstens målsättningar.

5.3.7 Viktning av huvudkategorier

Då ingen av huvudkategorierna saknade underkategorier behövdes ingen värdering av dem göras. Nästa steg blir istället att vikta huvudkategorierna. Detta görs genom att skapa viktade medelvärden av deras attribut. De viktade medelvärdena visas i tabell 5.12.

Tabell 5.12 Viktade attributmedelvärden för respektive tomt och huvudkategori

Faktor	Tomt A	Tomt B	Tomt C
Körtid [min]	8,48	7,8	10,36
Robusthet [-]	16,8	43,2	25,1
Psykosocial inverkan [-]	63,7	10	46,3

När attributmedelvärdet beräknats kan huvudkategorierna viktas genom skapandet av sämsta alternativ enligt metoden från kapitel 3. Viktningen av huvudkategorier visas i tabell 5.13.

Tabell 5.13 Viktning av huvudkategorier

Ändrad faktor	Attribut [min; -, -]	Ranking	Värde	Vikt
Sämsta alternativ	10,36; 16,8; 10	4	0	0
Körtid	7,8; 16,8; 10	3	50	0,24
Robusthet	10,36; 43,2; 10	2	60	0,29
Psykosocial inverkan	10,36; 16,8; 63,7	1	100	0,47

I detta fall ansågs den psykosociala inverkan vara den viktigaste beslutsfaktorn. Detta baserades på den stora viljan från räddningstjänsten att skapa öppnare stationer och den stora skillnaden i psykosocial inverkan mellan det bästa och det sämsta alternativet. Körtiden ansågs inte vara särdeles betydande då det enbart skiljde en genomsnittlig tid på cirka 2,5

minuter mellan de olika alternativen. Robustheten bedömdes vara relativt viktigt då tolkningen av de viktade medelvärdena är att Tomt A har 3 gånger så stor sannolikhet att bli utslagen eller otillgänglig som Tomt C.

5.3.8 Resultat

Resultatet av beslutsanalysen visas i tabell 5.14. I tabellen är huvudkategoriernas vikt uttryckta som procent för att göra resultatet mer lättolkat.

Tabell 5.14 Resultat av beslutsanalys

Huvudkategori	Vikt [%]	Underkategori	Vikt	Tomt A	Tomt B	Tomt C
Körtid	24	Olycksplatser	0,44	1	0,33	0
		Risk-/skyddsobjekt	0,56	0,33	1	0
<i>Summa</i>				15	16,90	0
Robusthet	29	Olyckor	0,17	1	0	1
		Trafikstockningar	0,83	0	1	0,25
<i>Summa</i>				4,93	24,07	10,95
Psykosocial inverkan	47	Tillgänglighet	0,63	1	0	0,8
		Synlighet	0,37	1	0	0,5
<i>Summa</i>				47	0	32,38
Totalsumma				66,93	40,97	43,33

5.3.9 Beslut

I det ursprungliga urvalet valdes kostnaden ut som en beslutsfaktor men den valdes att behandlas separat. Nu ska även kostnaden vägas in i beslutet. De olika tomternas totalsumma samt kostnad visas i tabell 5.15

Tabell 5.15 Kostnad samt total poängsumma för övriga kategorier för de olika tomterna

Faktor	Tomt A	Tomt B	Tomt C
Totalsumma övriga	66,93	40,97	43,33
Kostnad [mkr]	12	14	7

Det framgår direkt att valet inte bör falla på Tomt B då den är både dyrare och har en lägre totalpoäng än de övriga tomterna. Alltså återstår Tomt A och Tomt C som alternativ. Här måste beslutsfattaren avgöra hur mycket det är värt i antal kronor att öka en given poängsumma. Tycker beslutsfattaren att det är värt att betala cirka 210 000 kronor för att öka poängsumman med en poäng bör man i detta fall välja Tomt A. Annars bör man välja Tomt C.

Ett annat alternativ är att återgå till tabell 5.5 och se i vilka avseenden de två tomterna skiljer sig från varandra. I detta fall är det främst körtiderna som skiljer Tomt A från Tomt C. Hur mycket det är värt att förkorta körtiderna kan bestämmas med hjälp av en kostnads-/nyttoanalys med ingångsvärden från Jaldell (2004). Kostnads-/nyttoanalys, som för övrigt enligt författaren kan vara ett oerhört nyttigt verktyg för räddningstjänsten, är dock alldeles för omfattande för att kunna behandlas i detta examensarbete.

6. Diskussion

Följande avsnitt innehåller en diskussion kring den framtagna modellens användbarhet och tillämpningsområde. Avsnittet innehåller också förslag till framtida examensarbeten med en diskussion kring dimensionering av räddningstjänst i allmänhet. Samtliga i avsnittet uttryckta åsikter är författarens egna.

6.1 Modellen

Nedan följer en diskussion om modellen samt en genomgång av modellens styrkor respektive svagheter.

6.1.1 Identifiering av beslutsfaktorer

Några kommentarer kring avsnittet *Identifiering av beslutsfaktorer* kan vara nödvändiga. Här kan det vid genomläsning lätt tolkas som att eftersom somliga av kriterierna behandlas mer ingående anses de vara viktigare än dem som behandlas mer kortfattat, så är inte fallet. Snarare är det så att vissa av kriterierna har krävt djupare förklaringar och resonemang. Antingen för att det redan finns en uppfattning om dem som kan behöva ifrågasättas eller för att det kan vara svårt att vid en första anblick se deras koppling till brandstationsplacering. De faktorer som behandlats mer kortfattat har helt enkelt inte varit i behov av en lika tydlig presentation.

Här bör också påpekas vikten av att kategorin *Övrigt* finns med bland de identifierade faktorerna. Listan över de identifierade faktorerna är inte nödvändigtvis komplett. I lokala fall kan det finnas specifika faktorer som bör vägas in i beslut och denna kategori finns till för att understryka att det är möjligt. Att kategorin finns kan felaktigt tolkas som ett försök att undvika arbete genom att inte undersöka fler faktorer. Tolkningen är dock felaktig eftersom de identifierade faktorerna är de viktigaste och generella faktorer. Lokala avvikelser kan finnas i mer eller mindre obegränsat antal och listas därför inte överhuvudtaget.

6.1.2 Val av metod för beslutsanalys

Den metod som valdes för beslutsanalys ligger till grund för en stor del av arbetets resultat och bör därför diskuteras ytterligare. Valet föll på additiv nytto-teori och det finns flera anledningar till varför. Till att börja med är additiv nytto-teori en relativt okomplicerad metod. Okomplicerad är den i den meningen att det är lätt att förstå grunderna bakom metoden. Det går alltså att förstå varför rekommendationerna enligt denna metod ska följas. Något som inte var lika tydligt med alternativa metoder som exempelvis Analytic Hierarchy Process. Det som skiljer den additiva nytto-teorin från andra nytto-teorier, exempelvis konjunktiv nytto-teori, är dess matematiska lättanvändbarhet. Om metoden och därmed hela modellen för beslut om brandstationsplacering ska vara tillämpbar är det viktigt att den inte enbart kan användas av experter.

Ytterligare en bidragande anledning till valet av additiv nytto-teori är att grunden för metoden lades för många år sedan. Det innebär att metoden är beprövad och att det finns en stor erfarenhet av den som inte finns av exempelvis Analytic Hierarchy Process som utvecklats först under senare tid.

6.1.3 Känslighetsanalys

I och med att den framtagna modellen i så pass stor utsträckning baseras på subjektiva bedömningar kan det vara intressant att genomföra en känslighetsanalys av resultatet.

De subjektiva bedömningarna, i synnerhet värderingen av kategorier utan numeriska mätetal, riskerar att bli något godtyckliga och en känslighetsanalys som visar hur resultatet skulle ha blivit om valen gjordes något annorlunda kan därför vara viktig. Vikten av en känslighetsanalys kan visas med hjälp av att göra små förändringar i ett tidigare exempel. Viktningen av huvudkategorierna i exemplet med heltidsstationen från kapitel 5 visades i tabell 5.13. En något förändrad viktning visas i tabell 6.1

Tabell 6.1 Viktning av huvudkategorier

Ändrad faktor	Attribut [min; -; -]	Ranking	Värde	Vikt
Sämsta alternativ	10,36; 16,8; 10	4	0	0
Körtid	7,8; 16,8; 10	2	80	0,32
Robusthet	10,36; 43,2; 10	1	100	0,4
Psykosocial inverkan	10,36; 16,8; 63,7	3	70	0,28

Förändringen, som i praktiken innebar att beslutsfattaren istället tyckte att körtiden var något viktigare än de andra faktorerna, gjorde att Tomt A fick 50,66 poäng, Tomt B fick 55,77 och tomt C fick 34,39. Plötsligt framstod Tomt B som det bästa alternativet, åtminstone så länge ingen hänsyn togs till kostnaden. Det ska tilläggas att denna förändring i känslighetsanalysen var relativt omfattande. Mindre förändringar hade i detta fall inte förändrat slutresultatet men syftet här var att visa hur resultatet är beroende av de subjektiva bedömningarna och därmed påvisa behovet av att i tveksamma fall genomföra en känslighetsanalys.

6.1.4 Arbetsgång

Arbetsgången för den framtagna modellen är av yttersta vikt. Särskilt viktigt är det första steget där målsättningen med brandstationen definieras. Här måste återigen poängteras hur avgörande det är att först utvärdera vilken typ av brandstation som ska upprättas och vilka verksamheter som ska bedrivas på eller vid stationen. Utan att tydligt fastslå dessa mål är det omöjligt att besluta vilka faktorer som ska ha inverkan på det slutgiltiga valet av placering. Också just valet av beslutsfaktorer är ett viktigt steg i arbetsgången som bör tas i noggrant beaktande. Även om arbetet identifierat ett flertal kriterier är det inte nödvändigt att samtliga tas med i beslutsanalysen om de anses irrelevanta för beslutsfattaren. De faktorer som dock väljs ut ska väljas med eftertanke eftersom de kommer att vara helt avgörande för var den nya stationen placeras.

Övriga steg i arbetsgången är viktiga att de följs, inte för att det påverkar slutresultatet, utan för att modellen blir betydligt mer lättanvänd om den genomförs i den ordning som visats i detta examensarbete.

6.1.5 Subjektiva bedömningar

Eftersom en så stor del av resultatet bygger på subjektiva bedömningar är det lämpligt att behandla också dessa ytterligare. De subjektiva bedömningarna bör inte fattas av enskilda individer utan snarare av en grupp människor med olika kompetens och bakgrund. Sammansättningen av en sådan grupp behandlas inte här men inom området finns rikligt med litteratur.

En hjälp på vägen för att fatta besluten kan vara de beslutskriterier som beskrevs i kapitel 2.3. Beslutskriterierna kan ses som en hjälp, i viss mån, för att prioritera de faktorer som ska vägas in i beslutet. Kriterierna ger inga fullständiga svar och är möjligtvis inte applicerbara på samtliga faktorer men kan ändå vara intressanta att ha i åtanke vid diskussioner om subjektiva bedömningar.

6.1.6 Modellens övriga tillämpningsområden

Modellen i arbetet kan användas för fler syften än att finna den mest lämpliga tomten för placering av en brandstation. Exempelvis kan den också användas för att bestämma vilken typ av station som ska byggas på en given tomt. Det kan handla om att göra en avvägning mellan att bygga ett mindre garage eller att bygga en betydligt större traditionell brandstation. Beslutsanalysen kan då genomföras för att se hur mycket de olika faktorerna påverkas av stationens storlek och hur mycket extra det kommer att kosta för att uppnå dessa fördelar. Exempelvis bör det vara lättare att ha en god arbetsmiljö och möjlighet till utbildning av allmänheten på en station som är större och alltså har fler lokaler. Analysen kan då svara på frågor om hur stor nyttovinsten är för respektive faktor och således vara en hjälp för att avgöra hur mycket pengar denna nyttoökning är värd.

6.1.7 Modellens styrkor

Modellens stora styrka är dess breda tillämpningsområde och dess enkelhet. Metoden för beslutsanalys som presenterats och de beslutsfaktorer som identifierats bör vara användbara för många kommunala räddningstjänster och potentiellt också för andra myndigheter, om än med andra faktorer som styr beslutet. Det faktum att modellen är kompatibel med flera av de metoder som idag finns för att dimensionera räddningstjänst, exempelvis körtids- eller kostnads-/nyttoanalyser, är också något som bidrar till modellens styrka.

En annan styrka, kanske inte med modellen i sig utan snarare med hela arbetet, är att det är användbart på ett flertal olika sätt. Utöver det som nämndes ovan så kan de identifierade beslutsfaktorerna vara användbara även om man inte tillämpar hela metoden. Kriterierna kan användas som en checklista vid utredningar om brandstationer eller som underlag för en okomplicerad kvalitativ analys.

6.1.8 Modellens svagheter

Modellen har, som allting annat, också sina svagare punkter. En svag punkt är att modellen blir betydligt svårare att tillämpa och överblicka ju fler beslutsfaktorer som används. Det illustreras tydligt av de tillämpade exemplen där det första exemplet som handlar om placering av en deltidstation är vida mer överskådligt än det andra exemplet. Det har dock varit ett medvetet val att hålla exemplen så okomplicerade som möjligt för att inte avskräcka eventuella tillämpare av modellen. När det handlar om att införa nya arbetssätt är enkelheten en dygd. Om modellen görs för avancerad blir det för svårt att hålla isär alla de subjektiva bedömningar som görs.

För de faktorer som har ett numeriskt värde används interpolering för att värdera de olika alternativen mot varandra. En interpolering kräver dock ett linjärt samband vilket inte nödvändigtvis finns gällande körtider. Det är inte troligt att en brand som pågått i två minuter får precis den dubbla konsekvensen jämfört med en brand som pågått i en minut. Jaldell (2005) har dock visat att sambandet mellan en olyckas konsekvens och förlupen tid är någorlunda linjärt från 5 minuter åtminstone upp till 15 minuter och interpolering är således ett rimligt antagande i de fall då körtiden ligger i detta intervall. Vid beslut i de fall där körtiderna vida överstiger 15 minuter bör möjligen värderingen istället göras enligt metoden för värdering av faktorer utan numeriska mätetal, alltså med subjektiva skattningar.

En annan svaghet är att arbetet med modellen kommer att vara tidskrävande. Kanske inte beslutsanalysen själv utan de undersökningar som krävs för att få fram data för de olika beslutsalternativen. Vid tillämpning krävs också att stora resurser läggs på ekonomiska kalkyler, GIS-simuleringar, trafiksimuleringar och liknande bedömningar. Å andra sidan är

placering av brandstationer långsiktiga satsningar som bör föregås av ordentliga utredningar innan beslut fattas.

En svårighet som har varit återkommande under hela rapportskrivandet och som också kommer att vara en svårighet vid tillämpningen är att de olika beslutsfaktorererna mäts i olika enheter. Det är problematiskt att på ett vetenskapligt sätt säkerställa huruvida körtider skulle vara viktigare än lokal närvaro och synlighet. Det finns helt enkelt inte alltid rätta svar, utan det bygger på två ord som förekommit flitigt i detta arbete – subjektiva bedömningar. Enligt författarens mening finns det ingen annan väg att gå. Några rätta svar om hur man kan väga flera så vitt skilda kriterier från varandra är svåra att få. Subjektiva bedömningar kanske inte är det perfekta beslutsunderlaget, men det är det bästa som finns tillgängligt idag.

Att väga in psykosociala aspekter i ett så konkret beslut som brandstationsplacering kan uppfattas som vagt eller otydligt. För att belysa vikten av det kan en parallell dras till miljöfrågan. Medvetenheten om miljöproblemen har på senare tid ökat kraftigt. Med medvetenheten har också både den enskildes och större organisationers kamp mot miljöpåverkan mångfaldigats. På samma sätt som medvetenhet och kunskap om miljö ökar allmänhetens miljöarbete så skulle kunskap om skydd mot olyckor kunna öka allmänhetens säkerhetsarbete. Det skulle kunna innebära att många liv räddas och samhällets kostnader för olyckor minskar.

6.2 Förslag till framtida arbeten

I det här arbetet har enbart diskuterats några aspekter på hur räddningstjänstens resurser ska utnyttjas. Under arbetets gång har dock flera andra aspekter på dimensionering av räddningstjänst tangerats. Nedan följer en diskussion kring dessa aspekter och hur de kan utgöra underlag för framtida examensarbeten.

6.2.1 Hur tätt ska brandstationer placeras

Det finns inte ett entydigt svar som kan säga hur tätt brandstationer bör vara placerade över hela landet. Det måste bland annat bygga på olyckstatistik från mindre geografiskt avdelade områden. Ju fler olyckor som inträffar i ett område desto fler brandstationer bör finnas och alltså ju kortare bör körtiderna vara. Det som står klart är att de gamla normer på vilka räddningstjänstens insatstider idag är baserade bör ifrågasättas. Normerna är, i bästa fall, baserade på brandförlopp med helt andra material än vad som finns i våra hem idag och dessutom på helt andra byggnadskonstruktioner.

Antalet brandstationer som ska finnas inom ett geografiskt område kan bestämmas med hjälp av en kostnads-nyttoanalys där kostnaden för att upprätthålla en viss grad av beredskap vägs mot den nytta som beredskapen ger. Tanken är att varje brandstation ska betala för sig själv med monetära besparingar i form av minskade förluster från dödsfall samt egendomsskador vid brand och andra olyckor. Det optimala antalet brandstationer blir då precis den mängd där ett tillägg av en ytterligare station inte skulle vara ekonomiskt lönsam.

Som underlag vid kostnads-nyttoanalyser av räddningstjänst har dåvarande Räddningsverket tagit fram en rapport med namnet Tidsfaktorns betydelse vid räddningsinsatser (Jaldell, 2004). I rapporten bedöms ett monetärt värde på tidsfaktorns betydelse vid olika typer av räddningsinsatser. Resultatet visas som en förlust eller besparing i antal kronor per fem minuters ökad respektive minskad insatstid.

Hur tätt brandstationer ska placeras och därmed hur lång körtiden för en räddningstjänst borde vara kräver en djupare analys och skulle kunna vara underlag för ett eget examensarbete.

6.2.2 En räddningstjänst i förändring

Något som framgår väldigt tydligt efter att ha arbetat med dessa frågor är att i allmänhet så är experterna överens om att räddningstjänsten som den ser ut idag kan komma att försvinna, men det saknas emellertid samsyn om hur räddningstjänsten ska utvecklas. De visioner som finns kan handla om att sprida ut sina enheter och införskaffa mindre men fler brandstationer till att i större utsträckning än idag skilja på bemanning dagtid och nattetid. Det senare skulle kunna innebära att mer resurser finns tillgängliga de tider då olyckor faktiskt tenderar att ske. En tanke som liknar resonemanget om att placera brandstationer utifrån var olycksfrekvensen är som störst. Ytterligare ett steg som också förekommit i diskussioner är att ha patrullerande enheter som inte står på stationer utan befinner sig på de platser där det vid olika tider på dygnet kan tänkas inträffa många olyckor. Så som polis och i viss mån ambulans arbetar redan idag. Vad mindre enheter och möjligen patrullerande enheter skulle ha för inverkan på räddningstjänstens insatsförmåga är en fråga som skulle kunna utredas grundligt i ett examensarbete.

6.2.3 Likvärdigt brandskydd

Något som många anser kan vara effektivt är att, istället för att se till att alla i landet kan nås av räddningsinsats inom en viss tid, satsa på ett likvärdigt brandskydd. Att hjälpa folk att hjälpa sig själva skulle kunna vara till stor fördel både för allmänheten och för räddningstjänsten, i synnerhet i glesbygden. Vad detta skulle innebära för den enskilde och framförallt hur det skulle kunna genomföras är material för ett intressant och potentiellt mycket användbart examensarbete.

7. Slutsatser

Utifrån arbetet och rapportskrivandet har följande slutsatser dragits:

- Beslut om brandstationsplaceringar är långsiktiga och kräver därför stor eftertanke och analys.
- Det finns fler kriterier än körtid som bör tas i beaktande vid beslut om brandstationsplacering.
- Det går inte att generellt säga vad som är viktigast att ta hänsyn till vid beslut om brandstationsplacering. De olika faktorernas vikt måste bedömas från fall till fall med utgångspunkt i målsättningen.
- Det finns som tillåter att flera faktorer vägs in i beslutet och som gör att beslutet kan fattas på ett strukturerat sätt.

8. Referenser

Litteratur

- Adawi, R. & Johansson, K. (2004). *Tankemodell för dimensionering av kommunal räddningstjänst*. Lund: Lunds universitet
- Ask, G. & Karlsson, P. (2008) *Analytisk dimensionering av räddningstjänsten i Skåne nordväst*. Lund: Lunds universitet
- Badri, M.A., Mortagy, A.K. & Alsayed, A. (1998). A multi-objectiv model for locating fire stations. *European Journal of Operational Research* 110, ss. 243-260
- Bengtsson, L. G. (1998). *Övertändning, backdraft och brandgasexplosion sett ur räddningstjänstens perspektiv*. Karlstad: Räddningsverket.
- Boverket (2002). *Boverkets byggregler: BFS 1993:57 med ändringar till och med 2002:19*. Uppl. 4:1 (2002). Karlskrona: Boverket
- Brandmännens riksförbund (2009) *Pressmeddelande 15/5 2009*. (elektroniskt) tillgänglig: <<http://www.brandfacket.se/upload/Dokument%202009/pajala.PDF>> (090625)
- Brottsförebyggande rådet (2001) *Hur-Var-Närpolis. En granskning av närpolisreformen*. Rapport 2001:5
- Clemens, R.T. (1996) *Making hard decisions – an introduction to decision analysis. Second edition*. Belmont, California: Duxbury Press
- Danielsson, J. (2007) *Analytisk dimensionering av räddningstjänst - fördjupad analys av insatsförmåga och täckningsgrad inom Räddningstjänsten Syd*, Lund: Lunds universitet
- Enander, A. & Johansson, A. (1999) *Säkerhetsmedvetande – en förutsättning för säkerhetsbeteende?* Karlstad: Räddningsverket
- Enander, A. & Johansson, A. (2002) *Säkerhet och risker i vardagen*. Karlstad: Räddningsverket
- Freudenburg, W.R. (1988). Perceived Risk, Real Risk: Social Science and the Art of Probabilistic Risk Assesment. *Science* Vol. 242 Nr. 4875 ss. 44-49
- Grimvall, G., Jacobsson, P. & Thedéen, T. (red). (2003) *Risker i tekniska system*. Lund: Studentlitteratur
- Habibi, K., Lotfi S. & Koohsari M.J. (2008). Spatial analysis of Urban Fire Station Locations by Intergrating AHP Model and IO Logic Using GIS. *Journal of Applied Sciences* nr 8, ss. 3302-3315
- Hewitt, R. (2002). Siting a Fire Station by leveraging Soft Constraints and Supporting Science. *Interfaces*. Vol. 32, nr 4, ss. 69-74

- Hogg, J.M. (1968). The siting of fire stations. *Operational Research*, Nr. 3, ss. 275-287
- Jaldell, H. (2004). *Tidsfaktorns betydelse vid räddningsinsatser – en uppdatering av en samhällsekonomisk studie*. Karlstad: Räddningsverket
- Ohta, K., Kobashi, G., Takano, S., Kaqaya, S., Yamada, H., Minakami, H. & Yamamura, E. (2007). Analysis of the geographical accessibility of neurosurgical emergency hospitals in Sapporo using GIS and AHP. *International Journal of Geographical Information Science*. Vol. 21 nr. 6 ss 687-698
- Larsson, K. & Palm, M. (2008). *Introduktion till GIS, geografiska informationssystem*. Lund: Lunds tekniska högskola
- Maslow, A.H., (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*. Nr. 50, ss 370-396
- Mattsson, B. (2000). *Riskhantering vid skydd mot olyckor – problemlösning och beslutsfattande*. Karlstad, Räddningsverket
- Riskkollegiet (1993). *Upplevd risk*. Stockholm (Riskkollegiets skriftserie)
- Räddningstjänsten Syd. *Räddningstjänsten Syd har fått nog*. (elektroniskt) tillgänglig: <<http://www.rsyd.se/nog>> (2009-06-23)
- SCB (Statistiska centralbyrån) *Folkmängd i riket, län och kommuner*. (elektroniskt) tillgänglig: <http://www.scb.se/pages/tableandchart___262456.aspx> (2009-06-10)
- Schilling, D., Revelle, C., Cohon, J., & Elzinga, D. (1978). Some models for fire protection locational decisions. *European Journal of Operational Research* nr 5, ss. 1-7
- SFS (1977:1160) (Svensk författningssamling) *Arbetsmiljölagen (1977:1160)*. Stockholm: Arbetsmarknadsdepartementet
- SFS (2003:778) (Svensk författningssamling). *Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor*. Stockholm: Försvarsdepartementet
- SOU (1985) *Inriktningen av polisverksamheten*. Stockholm: Liber (Statens offentliga utredningar 1985:62)
- SRV (Statens Räddningsverk) *Kostnad-nytta i räddningstjänsten*. (elektroniskt) tillgänglig: <http://www.srv.se/templates/SRV_AreaPage___16046.aspx> (2009-06-12)
- SRV (Statens Räddningsverk) (1997). *Handlingsprogram: den enskilda människans förmåga att agera på rätt sätt då samhället utsätts för svåra påfrestningar*. Karlstad: Räddningsverket
- SRV (Statens Räddningsverk) (2003) *Deltidsanställda brandmän : kartläggning av orsaker till rekryteringsproblem och förslag till fortsatt arbete m.m.* Karlstad: Räddningsverket

SRV (Statens Räddningsverk) (2007) Nytt planeringsverktyg visar insatsförmågan *Sirenen* nr 8 s 24.

SSBF (Storstockholms brandförsvär) *Historia* (elektronisk) tillgänglig:
<http://www.storstockholm.brand.se/web/Historia_1.aspx> (2009-06-10)

Statens Brandinspektion (1963), Meddelande 1963:3.

Stockholms brandförsvär (2005) *Effekter av station Värtan*. Intern rapport: Stockholms brandförsvär

Tyréns (1996) *Brandstationers placering, en optimeringsguide*. Sundbyberg: Tyréns

Åteg, M. (2006) *Aktiviteter och lärande för attraktivt arbete*. Stockholm: Kungliga Tekniska Högskolan

Intervjuer

Anders Axelsson, *Myndigheten för samhällskydd och beredskap* 090611

Per Björkman, *Verksamhetsstrateg Räddningstjänsten Syd* 090701

Magnus Matsson, *Områdeschef Köpenhamns Brandväsen* 090610

Per Pettersson, *Storstockholms brandförsvär* 090730

Göran Schnell, *VD Svenska brandskyddsföreningen* 090618

Gruppdiskussion

Gruppdiskussioner genomfördes 090714 med följande personal från Storstockholms brandförsvär:

Rolf Almkvist, *controller*

Måns Bergfeldt, *brandingenjör*

Robin Haglund, *projektanställd*

Rose Melin, *chef verksamhetsstöd*

Sara Sandin, *projektanställd*

Henrik Strindberg, *processansvarig*

Magnus Wallin, *chef strategistaben*

Christoffer Wedelin, *chef risk- och krishanteringsenheten*

Jan Wisén, *brandchef*