

CHALMERS



Framtagning av en beslutsmodell för lokalisering av en ny ambulansstation i Göteborgsområdet

Development of a decision support model for localization of a new
ambulance station in the Gothenburg area

Kandidatarbete i Industriell Ekonomi

Elin Almbäck	890513
Caroline Egeland	890719
Martin Falk Danauskis	900114
Siri Jagstedt	890322
Torbjörn Maaherra	860909
Julia Winter	900223

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation

Avdelningen för logistik och transport

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2013

Kandidatarbete TEKX04-13

Titel: Framtagning av en beslutsmodell för lokalisering av en ny ambulansstation i Göteborgsområdet.

Författare: Elin Almbacke 890513
Caroline Egeland 890719
Martin Falk Danauskis 900114
Siri Jagstedt 890322
Torbjörn Maaherra 860909
Julia Winter 900223

Projektintressent: Ambulans och Prehospital Akutsjukvård vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Handledare: Per Medbo
Tekniklektor
Teknikens ekonomi och organisation
Logistik och Transport

Kurs: Kandidatarbete vid Teknikens ekonomi och organisation

Termin: VT - 2013

Antal ord/sidor: 31 308/77

Syfte: *Att, för Göteborgsområdet, utreda hur placeringen av en ambulansstation påverkar tillgängligheten av ambulanssjukvård. Dessutom ämnar studien resultera i en beslutsmodell för lokalisering av ambulansstationer, som ska gå att anpassa efter en verksamhets specifika förutsättningar.*

Metod: Litteraturstudie, semi-strukturerade samtalsintervjuer samt diskret händelsestyrd simulering i Simul8.

Material: Data från Ambulans och Prehospital Akutsjukvård vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset, information från samtalsintervjuer.

Huvudresultat: En beslutsmodell som består av två delar. Första delen är en elimineringsmatris där tillgängligheten för olika lokaliseringalternativ testas med simulering som metod. Den andra delen är en relativ utvärderingsmall som jämför de alternativ som har tagit sig igenom elimineringsmatrisen för att få fram det mest lämpade alternativet. I simuleringsstudien framkom att olika placeringar av en enskild ambulansstation påverkade tillgängligheten i låg grad. I två av de tre alternativen med högst tillgänglighet hade en station tagits bort och ambulanserna flyttats till befintliga stationer. I det tredje fallet behölls stationen inom stadsdelen, där den är lokaliserad i dagsläget.

Nyckelord: Lokalisering, ambulansstation, tillgänglighet, beslutsmodell, Göteborgsområdet, simulering

Abstract

The performance of the ambulance health care can be vital for a person who is in need of emergency care. The goal for the ambulance service in the Gothenburg region is that, for the highest priority cases, the ambulance should be on site within 20 minutes. The availability of ambulance and qualified personnel is crucial to how well these objectives can be met. In recent years, there has been a large increase in the number of ambulance assignments in Gothenburg, partially as a result of the population growth. To meet the need for care, the ambulance health care must be able to adapt to the changes taking place in society.

The purpose of the study is to investigate how the location of an ambulance station affects the availability of the ambulance health care for the Gothenburg region. In addition, the study intends to result in a decision model for the location of ambulance stations, which will be adjustable to a specific case. This study is the result of collaboration with Ambulans och Prehospital Akutsjukvård at Sahlgrenska University Hospital who is responsible for the ambulance health care in the Gothenburg region. At present there are nine ambulance stations in the Gothenburg region, which are used for change of personnel between shifts as well as a base for the ambulances. For one of these stations, located in Lundby, the contract for the station's premises is about to expire within a few years. The enterprise has therefore requested decision support regarding the location of ambulance stations.

To examine how the location of an ambulance station affected the availability of ambulance health care in the Gothenburg region simulation was used as a method. The result of the study showed that the location had a relatively small impact on the availability, partially because the ambulances rarely are at the station which is a result of high utilization. The three placements which yielded the highest availability, based on the simulation study, have been recommended that the ambulance health care in the Gothenburg area investigate further by applying the relative evaluation template, which was developed based on results from literature study and interviews.

The decision model for location of an ambulance station consists of two parts. The first part is an elimination matrix which is used to, from an availability perspective, evaluate a number of alternative placements. The elimination matrix consists of several requirements that the placement alternative has to pass to move on to the second part, the relative evaluation template. It consists of a number of qualitative aspects that have been identified as important to take into consideration in order to determine the location of a new station. To successfully account for the specific needs for an enterprise, decision makers need to evaluate the relative importance of the different elements in order to finally rank the various options and make an informed location decision.

Sammanfattning

Ambulanssjukvårdens prestation kan vara livsavgörande för en person som är i behov av akut vård. För de högst prioriterade fallen, för ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, är målet att ambulansen ska vara på plats inom 20 minuter. Tillgängligheten av ambulans och kompetent personal är därför avgörande för hur väl dessa mål kan mötas. De senaste åren har en stor ökning av antal ambulansuppdrag skett i Göteborgsområdet, delvis till följd av den befolkningsökning som skett. För att kunna möta behovet av vård måste ambulanssjukvården kunna anpassa sig efter de förändringar som sker i samhället.

Studiens syfte är att utreda hur placeringen av en ambulansstation påverkar tillgängligheten av ambulanssjukvård i Göteborgsområdet. Studien ämnar resultera i en beslutsmodell för lokalisering av ambulansstationer, som ska gå att anpassa efter en verksamhets specifika förutsättningar. Studien är ett resultat av ett samarbete med verksamhetsområdet Ambulans och Prehospital Akutsjukvård vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset, som ansvarar för ambulanssjukvården i Göteborgsområdet. I dagsläget finns nio ambulansstationer i Göteborgsområdet, som bland annat används för personalbyten mellan skift samt som en utgångspunkt för ambulanserna. För en av dessa stationer, placerad i Lundby, kommer kontraktet för stationslokalen att sägas upp inom ett par år och verksamheten har därför efterfrågat ett underlag som stöd i beslutsfattande om lokalisering av ambulansstationer, då detta i nuläget saknas.

För att undersöka hur placeringen av en ambulansstation påverkade tillgängligheten på ambulanssjukvård i Göteborgsområdet användes simulering som metod. Resultatet av denna studie visar att placeringen har en relativt liten påverkan på tillgängligheten, vilket dels kan förklaras med att ambulanserna sällan befinner sig på sin station till följd av en hög belastning. De tre placeringar som utifrån simuleringstudien gav den högsta tillgängligheten rekommenderas utredas vidare genom att applicera den relativa utvärderingsmall som är resultatet av litteraturstudie och samtalsintervjuer.

Beslutsmodellen för lokalisering av en ambulansstation är tvådelad. Den första delen utgörs av en elimineringsmatris som används för att identifiera de alternativ som är aktuella kandidater. Elimineringsmatrisen utgår från en kravspecifikation som måste uppfyllas för att lösningen skall anses aktuell. Uppfylls inte alla krav förkastas alternativet.

Den andra delen av beslutsmodellen är en relativ utvärderingsmall och består av ett antal delar och kriterier som identifierats som viktiga att ta i beaktning vid lokaliseringsbeslut. För att modellen ska kunna anpassas efter en specifik verksamhet är det upp till beslutsfattarna att utvärdera vikten av de olika delarna för att på så sätt kunna rangordna de olika alternativen och fatta ett välgrundat lokaliseringsbeslut. Lösningarna vägs sedan relativt varandra för att kunna identifiera det bästa alternativet.

Förord

Ett stort tack till er som bidragit med information, hjälp och goda råd!

Tack till er som vi intervjuat, som tagit sig tid att svara på alla våra frågor, att visa oss organisationen och som gjort det möjligt att förstå ambulanssjukvårdens organisation och uppbyggnad.

Vi vill också tacka vår projektintressent; verksamhetsområdet Ambulans och Prehospital Akutsjukvård vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset för en givande studie.

Och slutligen, ett extra hjärtligt tack till vår fantastiska handledare Per Medbo som ställt upp i vått och torrt för att hjälpa oss framåt i arbetet med såväl rapporten som simuleringsmodellen!

Definitioner

Nedan beskrivs ett antal begrepp som används i studien och dess innebörd. De definitioner som presenteras är inga generella och uttömmande definitioner, utan beskrivningen syftar till att förklara begreppens innebörd i denna specifika studie.

Beredskap	I den utsträckning ett visst område, teoretiskt sett, kan nås av ambulans inom en bestämd tidsram.
Beslut	Att agera genom att genomföra en förändring eller välja att låta bli.
Beslutsmodell	Modell som genom tillämpning resulterar i ett underlag som fungerar som beslutsstöd vid beslut.
Göteborgsområdet	Det område som innefattar kommunerna Göteborg, Mölndal, Partille, Öckerö och Härryda.
Larmkedja	Från det att någon ringer 112 till att ambulansen är på plats hos den hjälpsökande.
Prehospital akutsjukvård	Omedelbara medicinska åtgärder som vidtas av hälso- och sjukvårdspersonal utanför sjukhus.
Prestationsmått	Mått för att jämföra prestationer och utfall.
Simulering	Metod för att studera dynamiska förlopp genom att skapa en avbild av det aktuella systemet.
Tillgänglighet	Ambulanssjukvårdens förmåga att hinna fram till ett larm inom en bestämd tidsram.
Utryckningstjänst	Ett samlingsnamn för räddningstjänst och ambulans och prehospital akutsjukvård.

Innehållsförteckning

1	Inledning	8
1.1	Problematik för verksamheten	9
1.2	Vetenskaplig relevans	9
1.3	Studiens syfte	10
1.3.1	Delsyfte 1	11
1.3.2	Delsyfte 2	11
1.3.3	Delsyfte 3	12
1.4	Rapportens disposition	13
2	Metod	14
2.1	Metodval och arbetsgång	14
2.2	Samtalsintervjuer	14
2.3	Litteraturstudie	16
2.4	Simuleringsstudie	17
2.5	Framtagande av beslutsmodell	18
2.6	Generalisering av resultat	18
2.7	Forskningsetiska överväganden	19
3	Teoretiskt ramverk	20
3.1	Metoder för lokaliseringsbeslut av ambulansstationer	20
3.2	Målsättning inom ambulanssjukvården	21
3.3	Logistik inom ambulanssjukvården	22
3.4	Modeller som beslutstöd	23
3.5	Hållbar utveckling	26
3.6	Arbetsmiljö	26
3.6.1	Arbetsmiljölagen och arbetsmiljöförordningen	26
3.6.2	Trivsel och produktivitet	27
3.6.3	Sjukfrånvaro	27
3.7	Trafiksäkerhet vid ambulansuttryckning	28
4	Fallstudie – Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet	29
4.1	Styrning, upptagningsområde och operativ verksamhet	29
4.1.1	SOS Alarm Sverige AB	30
4.1.2	AmbuAlarm	30
4.1.3	Ambulans och Prehospital Akutsjukvård	31
4.2	Ambulansuppdragets händelseförlopp	34
4.3	Verksamhetens mål	37
4.4	Tillgänglighetsmål inom andra ambulansorganisationer i Sverige	41
4.4.1	Stockholms läns landsting	41
4.4.2	Region Skåne	42
4.5	Verksamhetens syn på målen	42
4.6	Ambulansstationens funktion och placering	42
4.7	Framtidsutsikter inom Göteborgsområdet	43
4.7.1	Förutsättningar för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet	43
4.7.2	Hälsa och sjukvård	44
4.7.3	Befolkningsutveckling	44
5	Lämplig placering ur ett tillgänglighetsperspektiv	46
5.1	Datainsamling	46
5.2	Indatamodellering	47
5.2.1	Dataanalys	47
5.2.2	Kvalitetssäkring av data	48
5.3	Konceptuell modell	50
5.4	Simuleringsmodell	52

5.4.1	Uppdragshanterare	52
5.4.2	Vägnät	53
5.4.3	Transport till sjukhus	53
5.4.4	Ambulansstationerna	53
5.5	Verifiering av modellen.....	53
5.6	Validering av modellen	54
5.7	Utformning av experiment.....	54
5.8	Analys av testkörning	56
5.9	Resultat av simuleringsstudien.....	56
6	Analys	59
6.1	Simuleringsstudiens utfall	59
6.2	Simulering som metod.....	60
6.3	Målen för verksamheten.....	62
6.3.1	Mätbara mål.....	62
6.3.2	Tillgänglighet som resultatvariabel.....	63
6.3.3	Fler tillgänglighetsmål i andra delar av Sverige	64
6.4	Stationens funktion	65
6.5	Arbetsmiljö	66
6.6	Framtidsutsikter.....	68
6.7	Resurser och logistikperspektivet.....	68
6.8	Infrastruktur	69
7	Beslutsmodell för lokalisering av ambulansstation	71
7.1	Elimineringsmatris.....	72
7.1.1	Kravspecifikationen för elimineringsmatrisen.....	73
7.1.2	Tillämpning av elimineringsmatrisen	74
7.2	Relativ utvärderingsmall.....	74
7.2.1	Mål	76
7.2.2	Arbetsmiljö	76
7.2.3	Stationens funktion	76
7.2.4	Framtidsutsikter.....	77
7.2.5	Resurser	77
7.2.6	Infrastruktur	77
7.2.7	Tillämpning av den relativa utvärderingsmallen	77
7.3	Beslutsfattarna	78
8	Diskussion.....	79
8.1	Huvudsyftet med studien.....	79
8.1.1	Slutsatser för delsyfte 1	79
8.1.2	Slutsatser för delsyfte 2	80
8.1.3	Slutsatser för delsyfte 3	81
8.2	Rekommendation till Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet	82
8.3	Generaliserbarhet.....	82
8.4	Reflektion kring arbetet	83
8.5	Förslag på vidare forskning.....	84
	Källförteckning	85
	Bilaga 1 – Intervjuguide	I
	Bilaga 2 – Balanserat Styrkort.....	II
	Bilaga 3 – Komplet resultat från simuleringsstudien.....	V
	Bilaga 4 – Hypoteser.....	VII
	Bilaga 5 – Kvalitetssäkring	XI

1 Inledning

Sjukvården är en komplex organisation och verksamhet, med många motstridiga intressen att ta hänsyn till. Sjukvården styrs dessutom av ekonomiska, politiska och sociala faktorer (Strömberg 2004, s. 15). För att uppfylla verksamhetsmålen måste sjukvården ständigt förändras, då dessa mål präglas av samhällsutvecklingen i stort (Socialdepartementet 1995). Förändring gäller såväl de yttre som de inre förhållandena i verksamheten (Strömberg 2004, s.15). En viktig del av sjukvården är ambulanssjukvården som delvis står för transport till sjukhus, men även för omvårdnad under transporten. Ambulanssjukvården har utvecklats mycket under de senaste åren, delvis till följd av höjda kompetenskrav och medicinsk utveckling. Verksamheten har rört sig från att främst fokusera på snabb transport av patienten till sjukhus, till att även innefatta vård på upphämningsplats och under transport. Ambulanssjukvården är således nu att betrakta som en del av den akuta vårdkedjan, i vilken kvalificerad sjukvård ges (Hjälte 2006, s. 8). Detta förändrar ambulanssjukvården och verksamhetens logistik, vilket också kan påverka resonemang kring placering av ambulansstationerna.

Ambulansen skall använda resurserna som finns att tillgå på bästa sätt, varför det är viktigt att göra skillnad på akuta fall som kräver omgående vård och mindre akuta fall där det snarare handlar om en transport av patienterna. Vid akuta fall är varje minut viktig och kan innebära skillnaden mellan liv och död. Ett exempel är hjärtstopp, då risken att patienten dör ökar med tio procent för varje minut som går innan behandling startar (Hjärt-Lungfonden 2009, s. 14). Hur snabbt patienten kan ges kvalificerad vård påverkas av tillgängligheten på ambulans och kompetent personal, varför just tillgänglighet är en symbol för kvaliteten på ambulanssjukvården (Sinclair & Löfgren 2010, s. 9). Landstingen i Sverige har tillgänglighetsmål för ambulanssjukvården, där tillgänglighet betyder hur stor del av befolkningen som nås av ambulans inom ett visst antal minuter (Riksrevisionen, 2012, s.53).

Sedan oktober 2012 bedrivs ambulanssjukvården i Göteborgsområdet helt i egen regi, av verksamhetsområdet Ambulans och Prehospital Akutsjukvård vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset. Detta verksamhetsområde benämns i studien som ”Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet”. Denna nya ansvarsförändring ställer nya krav på verksamheten då ambulanssjukvården tidigare varit utlagd på entreprenad hos Falck (Sinclair & Löfgren 2010). Tidigare skedde ett samarbete med Räddningstjänsten Storgöteborg som ledde till att placeringen av ambulansstationerna anpassades för att möta såväl Räddningstjänstens som ambulanssjukvårdens verksamhetskrav. I praktiken innebar detta att ambulansstationerna placerades i anslutning till befintliga brandstationer (ReVelle 1991).

I dagsläget saknar Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet ett standardiserat underlag med instruktioner om hur de ansvariga bör resonera vid beslutsfattande kring lokalisering av nya stationer. Det saknas också ett standardiserat arbetssätt för att utvärdera de olika alternativ för lokalisering som finns. Utformningen av tidigare beslutsprocesser har till stor del berott på vilken person som arbetat med projektet. Dessutom efterfrågar Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet ytterligare information rörande hur stor påverkan stationens placering har på verksamheten och om detta kan utredas genom simulering. Antalet ambulansuppdrag ökar i Göteborgsområdet till följd av befolkningsökningen samtidigt som en ökad centralisering av akutsjukvård till centrum sker. Sammantaget leder detta till en högre beläggning för ambulanserna som således gör att ambulanserna mer sällan befinner sig på stationen (Petzäll 2008).

1.1 Problematik för verksamheten

Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet står inför en uppsägning av hyreskontraktet på ambulansstationen i Lundby på Hisingen. Stationen, som Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet i dagsläget delar med Räddningstjänsten, skall rivas. Detta medför att ett beslut angående ny placering av stationen måste fattas.

Historiskt sett har beslut om placering av ambulansstationer styrts av samarbetet med Räddningstjänsten och tidigare erfarenhet i liknande frågor. Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet saknar därmed ett standardiserat arbetssätt för att fatta aktiva beslut rörande placering av ambulansstationer. Dessutom efterfrågar verksamheten ett underlag för hur tillgängligheten hade påverkats om andra placeringar hade valts, samt en kartläggning av vilka kriterier som bör tas hänsyn till. Tidigare lokaliseringsbeslut har till stor del varit beroende av personen som arbetat med projektet i fråga, vilket har medfört problem med att överföra information och resonemang till kommande kollegor. Det saknas således ett underlag för vilka kriterier som skulle kunna vara av vikt vid lokaliseringsbeslut av en ambulansstation. För att kunna ta bra och väl underbyggda beslut inom rimlig tid behöver verksamheten ett brett beslutsunderlag baserat på fakta. Skriftlig dokumentation leder till ett tillvägagångssätt som inte är beroende av ett visst antal individers specifika kompetens. Dokumentationen ger också ett gemensamt språk, vilket ger en öppnare och mer givande diskussion kring förändringsfrågor (Arvidsson 2007).

1.2 Vetenskaplig relevans

Ett stort antal forskningsstudier har producerats inom området lokalisering av ambulansstationer. En av de stora skillnaderna mellan de studier som är gjorda tidigt jämfört med nyligen är tillgången på data, där den tekniska utvecklingen har gjort det möjligt att mäta och dokumentera betydligt större mängder data på kortare tid. En av de första att kombinera problematiken kring lokalisering och ruttplanering var Webb (1968). Dessa tankesätt, där målet ofta var att minimera det totala reseavståndet, har kommit till användning inom vitt skilda branscher, såsom mat- och dryckesdistribution i Storbritannien (Watson-Gandy & Dohrn 1973) och postverksamhet i Österrike (Wasner and Zäpfel 2004). En studie med större koppling till denna studie är den av Mirchandani och Odoni (1979), som forskat om stokastiska restider från brandstationer och ambulansstationer.

Simulering har använts i flera studier som en metod för att kartlägga ambulansernas rörelsemönster. Redan på 60-talet presenterade Savas (1969) en simuleringsmodell angående möjliga förbättringar inom ambulanssjukvården i New York. En modernare variant genomfördes av Henderson och Mason (2004). Denna studie genomfördes åt St. Johns Ambulance Service i Auckland, Nya Zeeland, med syfte att ta fram ett simulerings- och analysverktyg som grund för beslutsfattande. Vad gäller beslutsmodeller finns exempelvis en rapport skriven av Andersson och Vårdbrand (2007) som innefattar ett beslutsstöd gällande placering av ambulanserna för hög beredskap inom det studerade området.

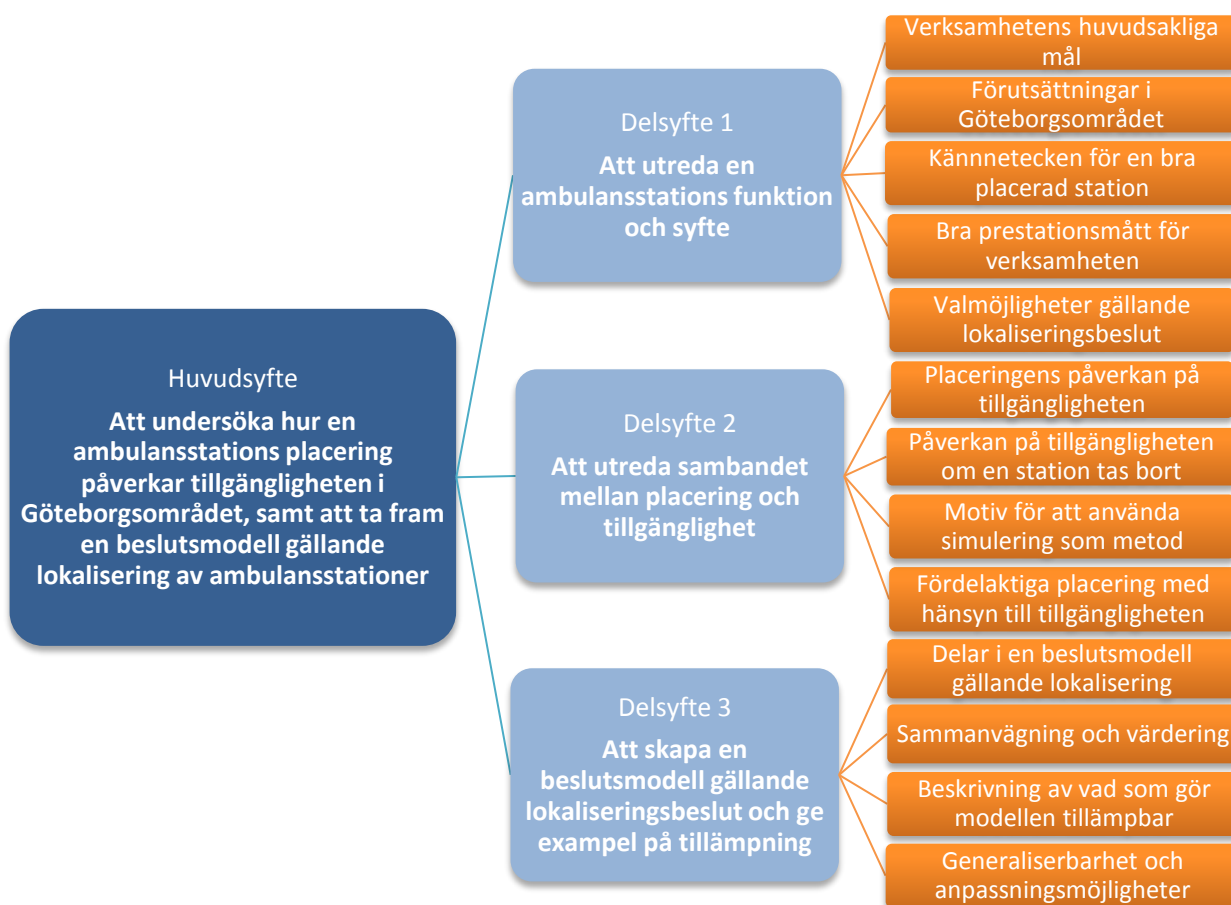
Vad denna studie tillför, som det inte har hittats någon tidigare forskning på, är att undersöka sambandet mellan stationens lokalisering och tillgänglighet på ambulanssjukvård. Denna undersökning kombinerat med en kartläggning av aspekter som bör tas hänsyn till vid lokalisering av en ambulansstation kommer sammantaget resultera i en beslutsmodell som kan användas som stöd vid beslutsfattande i lokaliseringsfrågor.

1.3 Studiens syfte

Syftet med studien är att, för Göteborgsområdet, utreda hur placeringen av en ambulansstation påverkar tillgängligheten av ambulanssjukvård. Dessutom ämnar studien resultera i en beslutsmodell för lokalisering av ambulansstationer, som ska gå att anpassa efter en verksamhets specifika förutsättningar.

Då landstingen i Sverige har tillgänglighetsmål för ambulanssjukvården, arbetar all ambulanssjukvård efter tidsmål vad gäller patientens väntetid på ambulans (Riksrevisionen 2012 s.53). För att kunna möta dessa tidsmål krävs ett välplanerat arbetssätt där så hög beredskap som möjligt skall uppnås inom området med de givna resurserna. Möjligheten att nå en hög tillgänglighet kan vara avgörande för om en viss förändring är lämplig för verksamheten eller inte. För att kunna fatta genomtänkta beslut i lokaliseringsfrågor behöver sambanden mellan tillgänglighet och placering av ambulansstationer undersökas, samt andra kriterier som bör vägas in i denna typ av beslut kartläggas.

Huvudsyftet ska uppnås genom att utgå från tre delsyften som illustreras i Figur 1. Varje delsyfte innefattar frågeställningar som rapporten kommer att behandla och det är genom att besvara dessa frågor som beslutsmodellen ska kunna utarbetas. Det första delsyftet ämnar identifiera vilken funktion och syfte en ambulansstation har. Det andra delsyftet undersöker sambandet mellan placeringen av ambulansstationen och tillgängligheten i det studerade området. Dessutom resulterar detta delsyfte i ett antal placeringsalternativ som är tänkt att vara lämpliga ur ett tillgänglighetsperspektiv. Delsyfte tre resulterar i en beslutsmodell som även väger in de kvalitativa aspekterna för lokalisering av en ambulansstation.



Figur 1 Huvudsyftets uppdelning i delsyften samt frågeställningar

1.3.1 Delsyfte 1

Beroende på beslutets karaktär är vissa mål viktiga än andra att ta hänsyn till och därför bör dessa identifieras och undersökas. En viktig fråga att utreda vid planering av ett system för uttryckningstjänst är de mål som verksamheten har (Erkut, Ingolfsson & Budge 2008). Lokaliseringsbeslutet och arbetet med verksamhetsmålen påverkas av utgångsläget och de förhållanden som verksamheten verkar under i dagsläget. I detta fall innebär det att identifiera de mål som verksamheten har samt hur ett lokaliseringsbeslut kan komma att påverka verksamhetens prestation.

Att bygga upp en modell för lokaliseringsbeslut inom uttryckningstjänst inkluderar flera sammankopplade strategiska beslut vilket kräver förståelse för hur systemet ser ut i utgångsläget (Erkut, Ingolfsson & Budge 2008). För att kunna utreda vilket syfte en ambulansstation har för verksamheten i stort är det därför nödvändigt att ta reda på vilka förutsättningar som finns för det studerade området. Dessa förutsättningar gäller exempelvis infrastruktur och befolkningsutveckling. Även den studerade verksamhetens uppbyggnad behöver utredas vilket kan innefatta frågor som styrning, kommunikation och arbetssätt.

Ambulansstationen och dess placering ska möjliggöra och bidra till att verksamheten når sina mål. Det är av stor vikt att dessa mål behandlar rätt saker och är formulerade på rätt sätt i förhållande till vad de skall uppnå. En del i processen att ta fram en beslutsmodell innefattar att kartlägga vad som är lämpliga prestationsmått för verksamheter rörande ambulanssjukvård. Beslutet beror av utrymmet för de olika valmöjligheter som står till förfogande, varpå verksamhetens valmöjligheter bör specificeras. Detta leder fram till studiens första delsyfte och hur detta skall besvaras genom fem påföljande frågor.

Delsyfte 1: Att utreda en ambulansstations funktion och syfte för den aktuella verksamheten.

- *Vilka är verksamhetens huvudsakliga mål?*
- *Vilka förutsättningar har Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet?*
- *Vad kännetecknar en bra placerad ambulansstation?*
- *Vad är bra prestationsmått för verksamheten, som dessutom kan stödja ett beslut gällande lokalisering av en ambulansstation?*
- *Vilka valmöjligheter finns vid beslut rörande lokalisering av en ambulansstation?*

1.3.2 Delsyfte 2

I stor utsträckning mäts ambulansens prestation, vid uttryckningar, i form av hur väl tillgängligheten tillfredsställs. Tillgänglighetsmått är ett sätt att mäta hur stor del av alla patienter som får hjälp inom en viss tidsram (Riksrevisionen 2012, s.53). Vid lokalisering av en ny ambulansstation blir då påverkan på tillgängligheten en central aspekt att undersöka. För att ta fram en beslutsmodell som stödjer möjligheten att uppfylla tillgänglighetsmålen, behöver sambandet mellan ambulansstationers placering och påverkan på tillgängligheten utredas. Dessutom efterfrågar projektintressenten att simulering utreds som metod för att undersöka dessa typer av frågeställningar. Detta för att se vad som krävs av ambulansstationen i fråga om val av placering för att möjliggöra att tillgänglighetsmålen uppfylls. Studiens andra delsyfte presenteras nedan och uppnås genom att besvara fyra frågeställningar.

Delsyfte 2: Att utreda sambandet mellan placeringen av en ambulansstation och tillgängligheten av ambulanssjukvård i Göteborgsområdet.

- *Hur påverkar ambulansstationens placering tillgängligheten?*
- *Hur påverkas tillgängligheten av att en station tas bort?*
- *Hur kan simulering användas för att utvärdera tillgängligheten för olika placeringsalternativ?*
- *Vilka av de testade placeringarna, i det aktuella fallet, är mest fördelaktiga med hänsyn till tillgängligheten?*

1.3.3 Delsyfte 3

Modeller kan användas för att i förväg identifiera betydelsefulla faktorer och viktiga samband samt för att stödja och utvärdera ett beslut. När det eftersträvas att utvärdera olika handlingsalternativ och ge rekommendationer gällande beslut kan modeller användas som hjälpmedel (Edlund, Högberg, Leonardz 1999 s. 5). För att kunna skapa en modell gällande lokalisering av ambulansstationer är första steget att kartlägga vilka delar en beslutsmodell av detta slag bör innehålla. Vidare kommer dessa delar vägas mot varandra och på ett åskådligt sätt kombineras. Beroende på utformningen av modellen ställs olika höga krav på beslutsfattarens kompetens och tidigare erfarenhet. En av frågeställningarna är därför att utreda hur modellen bör tillämpas samt vad som förväntas av den eller de som använder sig av modellen. Slutligen förtydligas i vilket syfte denna beslutsmodell kan användas, i vilken grad samt hur modellen kan anpassas efter specifika förutsättningar.

När ett beslut skall fattas på ett medvetet sätt och när uttalade uppfattningar om önskvärda konsekvenser spelar en stor roll, finns åtskilliga metoder och modeller som kan vara till hjälp för att komma fram till ett beslutsunderlag. Gemensamt för många grundläggande beslutsmodeller är att beslutssituationen går att beskriva i termer av vad som är givet, vad som skall uppnås och ett antal handlingsalternativ (Edlund, Högberg, Leonardz 1999 s. 51). När ett antal handlingsalternativ tagits fram för övervägning är det i många beslutssituationer möjligt att bedöma utfallet för de olika alternativen. Beslutsproblemet består då i att bestämma det mest önskvärda utfallet och välja det handlingsalternativ som leder till detta utfall (Edlund, Högberg, Leonardz 1999 s. 51). De identifierade kriterierna och aspekter som utgör en bra placerad ambulansstation formar beslutsunderlaget och leder fram till beslutet enligt önskat utfall. Detta leder fram till studiens tredje och sista delsyfte vilket uppnås genom att besvara fyra frågeställningar.

Delsyfte 3: Att skapa en beslutsmodell för lokaliseringsbeslut av ambulansstationer och ge exempel på hur denna kan tillämpas.

- *Vilka delar skall en beslutsmodell gällande lokalisering innefatta?*
- *Hur kan dessa delar vägas samman och värderas i en beslutsmodell?*
- *Vad gör en beslutsmodell tillämpbar och vad krävs av beslutsfattaren?*
- *Vad gör en modell generaliserbar och hur ska den kunna anpassas till en specifik situation?*

1.4 Rapportens disposition

Tabell 1 ger en översikt av de delar som ingår i respektive kapitel samt beskriver dess innehåll.

Tabell 1 Rapportens disposition

Kapitel	Rubrik	Innehåll
1	Inledning	Presenterar uppgiften, problematiken runt området samt studiens syfte med tillhörande frågeställningar
2	Metod	Beskriver hur studien har genomförts för att kunna besvara respektive delsyfte samt ge rekommendationer. Både arbetsgång och vilken data som ligger till grund för studien presenteras.
3	Teoretiskt ramverk	De teoriavsnitt som ligger till grund för studien och efterföljande analys beskrivs mer utförligt under denna rubrik.
4	Fallstudie – Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet	I detta kapitel beskrivs verksamhet och styrning för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet. Dessutom kartläggs verksamhetsmålen, stationens funktion samt utvecklingen i Göteborg ur ett hållbarhetsperspektiv.
5	Lämplig placering ur ett tillgänglighetsperspektiv	Här presenteras uppbyggnaden av simuleringsmodellen och hur den har validerats och verifierats. Dessutom behandlas resultatet av simuleringen och sambandet mellan placering och tillgänglighet utreds.
6	Analys	Under analysavsnittet kombineras resultatet med teorin.
7	Beslutsmodell för lokalisering av ambulansstation	I detta avsnitt presenteras den framtagna beslutsmodellen, med tillhörande beskrivning hur och av vilka den är tänkt att tillämpas.
8	Diskussion	I detta avslutande kapitel ges en rekommendation, slutsatser presenteras samt reflektion av arbetet och förslag på fortsatta studier ges.

2 Metod

För att syftet med denna studie skulle uppnås bestod metoden i huvudsak av tre delar: Samtalsintervjuer, en litteraturstudie och en simuleringsstudie. Metoden innehöll både en kvalitativ och en kvantitativ ansats. Litteraturstudien ämnade stödja samtliga delar i rapporten och var ett stöd i utformningen av respektive huvudsakliga metod, såväl kvalitativ som kvantitativ metod. I följande kapitel beskrivs hur de olika metoderna användes för att besvara frågeställningarna under respektive delsyfte.

2.1 Metodval och arbetsgång

De kvalitativa metoderna bidrog till nya infallsvinklar, djupare förståelse och underlag för en bredare analys än vad enbart tolkning av kvantitativa data skulle ha gjort. Den kvalitativa ansatsen användes för att beskriva verksamhetsmålen och de kriterier som kännetecknar en bra placerad ambulansstation. Med hjälp av en kvalitativ ansats analyserades även förutsättningarna som rådde för ambulanssjukvården i Göteborgsområdet. Den kvantitativa delen bestod främst av en diskret händelsestyrd simulering, en metod som användes i syfte att undersöka sambandet mellan tillgänglighet och ambulansstationernas lokalisering.

För att identifiera stationens syfte och funktion, samt vilka kriterier en ambulansstation ska uppfylla i den aktuella fallstudien, undersöktes och analyserades ambulanssjukvårdens mål samt vilka valmöjligheter som fanns gällande beslutsfattande kring ny placering av ambulansstation. Detta analyserades med hjälp av såväl litteraturstudier som samtalsintervjuer med personal på Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet. Litteraturstudien ämnade ge mer objektiva och generella svar på vilka kriterier som kan vara viktiga, medan samtalsintervjuerna snarare berörde vilka kriterier som faktiskt värderades i den dagliga verksamheten.

Undersökningen kring sambandet av ambulansstationernas placeringar och tillgängligheten i systemet gjordes genom en simuleringsstudie. Simuleringen användes som ett verktyg för att utvärdera var ambulansstationer skulle placeras och hur tillgängligheten påverkades om en station togs bort (Andersson & Vårdbrand 2007). I simuleringen modellerades det verkliga systemet, varefter resurserna i det befintliga systemet allokerades om. Resultatet av simuleringsstudien tillsammans med samtalsintervjuer och litteraturstudie ledde fram till ett underlag till beslutsmodellen som sedan skapades. Syftet med att kombinera de olika metoderna var att få ett brett beslutsunderlag. Beslutsmodellen utformades med målet att stödja beslutsfattandet kring placering av en ambulansstation, såväl i det aktuella fallet som för andra verksamheter.

2.2 Samtalsintervjuer

Kvale och Brinkmanns (2009, s. 45) benämning ”det kvalitativa” syftar på samtalsintervjuns fokus på kvalitativ kunskap och information, vilket ger en mer nyanserad bild av ett fenomen än vid strikt kvantitativ kunskap. Därför gjordes valet att komplettera simuleringsstudien med kvalitativa samtalsintervjuer. Genom dessa gavs möjlighet att få en djupare förståelse för de människor som tog beslut inom verksamheten samt vilka mål verksamheten behöver uppfylla i och med en ny placering av en ambulansstation. Intervjuerna bidrog även med underlag till att verksamheten kunde beskrivas utifrån de anställdas synvinkel, men resulterade också i indata och underlag till simuleringsstudien. Metodvalet möjliggjorde att få svar på de frågeställningar i syftet som var mer subjektiva till sin utformning. Samtalsintervjuerna

användes för att komplettera annan forskning och skapade på så sätt en tydligare helhetsbild (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson & Wängnerud 2012, s. 256-257).

Samtalsintervjuer underlättade för förståelsen i studien och var att föredra framför andra metoder så som enkätstudier. Detta då samtalsintervjuer gav möjlighet att föra ett resonemang runt ämnet eller frågan tillsammans med respondenten (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson & Wängnerud 2012, s. 253). Samtalsintervjuerna möjliggjorde en djup och detaljerad bild av respondenternas inställning och vilka beslut som skulle fattats i svåra situationer, information som skulle vara svår att fånga upp med andra metoder. Vid intervjuerna var det möjligt att kontrollera information med följdfrågor, vilket gav hög validitet rörande de genomförda intervjuerna (Esaiasson, Gilljam, Oscarsson & Wängnerud 2012, s. 251).

Intervjuerna var semistrukturerade i sin utformning, där fokus låg på de delar som ansågs viktiga för studiens syfte. En halv- eller semistrukturerad livsvärldsintervju försöker enligt Kvale och Brinkmann (2009, s. 43) att förstå olika teman eller fenomen utifrån respondentens livsperspektiv och dennes verklighet. Ett av syftena med samtalsintervjuerna var att avbilda respondenternas upplevda verklighet och deras vardag i arbetet för att på så sätt nå information som inte var tillgänglig på annat sätt.

En intervjuguide utformades för att fungera som ett praktiskt hjälpmedel. Detta för att under intervjun fokusera på relevanta områden, men tillåta ett eget resonemang för respondenten. Det var viktigt att vara flexibel och ge respondenten möjlighet att fördjupa sig inom ett tema eller område som ansågs av särskild vikt för personen. Detta för att nya fenomen eller åsikter lättare kunde förklaras (Kvale & Brinkmann 2009, s. 46) Under intervjuerna var det därför viktigt att vara öppen och ställa följdfrågor och att försöka förstå respondentens hela resonemang och sammanhang.

Intervjuguiden byggdes upp med ett flertal huvudteman, där varje huvudtema innehöll ett antal frågor som låg till grund för ett fortsatt samtal runt valt tema med respondenten. I samtalen var det viktigt att vara flexibel och ställa följdfrågor som följde upp det respondenten sa. På så sätt anpassades frågorna efter respondenternas individuella och personliga svar på grundfrågorna. Detta var viktigt för att kunna dra nytta av den flexibilitet som samtalsintervjuer erbjöd (Kvale & Brinkmann 2009, s. 43- 48). Det kunde även finnas skillnader mellan handling, tanke och offentliga mål som framkom i intervjuerna, vilket togs i beaktning i denna studie (Kvale & Brinkmann 2009, s. 47).

Totalt gjordes fem intervjuer i studien. Samtalsintervjuerna genomfördes med två anställda på Ambulans och Prehospital akutsjukvård vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset, verksamhetschefen och teknik- och fordonskoordinatör. Ytterligare samtalsintervjuer genomfördes med verksamhetsutvecklaren på AmbuAlarm, gruppchefen för dirigerings på SOS Alarm Sverige AB samt med en dirigent på SOS Alarm Sverige AB. Dessa valdes ut till följd av deras kunskap och inblick i respektive verksamheter, vilken var viktig för såväl datainsamling som för att förstå verksamheten på ett djupare plan.

Samtalsintervjuerna ämnade komplettera de övriga metoderna genom att bidra med en djupare förståelse för den specifika verksamheten. Att få en tillräckligt djup förståelse ansågs vara viktigare än kvantiteten, varför antalet intervjuer bestämdes vara lämpligt för att kunna besvara de frågeställningar som krävde denna typ av kunskap med ett tillräckligt djup.

Det var viktigt att knyta respondenternas nuvarande uppdrag i arbetet till den problematik som fanns bakom syftet med studien, för att besvara rätt frågeställningar och ge användbar information till studien. Det ansågs även vara viktigt att respondenterna hade en längre erfarenhet av sjukvården, då detta ansågs medföra högre möjlighet att besvara mer specifika frågor. För att kunna besvara mer ämnesspecifika frågor gällande nedskrivna mål och hur verksamheten arbetade, var det viktigt att respondenterna hade insyn i denna typ av arbete i verksamheten. Verksamhetschefen och teknik- och fordonskoordinatören var de personer som har en god överblick över hela verksamheten och kunde ge en god helhetsbild av de förutsättningar verksamheten hade. En ambulansförare ansågs exempelvis inte ha den önskade helhetsbilden av verksamhetens övergripande mål och utveckling för att kunna bidra till en djupare förståelse av organisationens arbete och värderingar. Personer som arbetade mer centralt och övergripande i organisationen var därför önskvärda som respondenter.

För att få en helhetsbild av verksamheten var det även viktigt att få med personer från olika delar av kedjan. Respondenterna som valdes ut var därför såväl från AmbuAlarm som SOS Alarm och Ambulans och prehospital akutsjukvård vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset. Urvalet av respondenter var på detta sätt strategiskt såväl vad gäller organisation som roll inom organisationen, allt för att få såväl en tillräcklig bredd och förståelse för helheten som ett tillräckligt djup i svaren och diskussionerna under intervjuerna.

2.3 Litteraturstudie

Litteraturstudien behandlade tre huvudsakliga områden; bakgrund till verksamheten, tidigare forskning som var viktig för studien samt teorier som berörde ämnesområdet.

Litteraturstudien fungerade som stöd för samtliga delar i rapporten och var en viktig del för att få underlag till resultatet, analysen och beslutsmodellen. Litteraturen gav dessutom hela studien en förankring i relevant forskning och vetenskaplig teori, vilket placerade studien i ett vetenskapligt sammanhang och bidrog med ytterligare en dimension. Källkritik, att kontrollera givna källor, var en väsentlig del för litteraturstudien. Detta för att säkerställa att den forskning och de teorier som redovisas i studien byggde på vetenskapligt underbyggd fakta.

Teoriområden valdes ut för att tillsammans med resultat från de andra metoderna uppnå syftet med studien. Vid inläsning av olika teorier valdes en bred infallsvinkel till en början varpå några teorier sedan valdes ut för att förklara fenomen, bakgrund och analys av resultat. Ämneskategorierna valdes med utgångspunkt i rapportens frågeställningar och i syfte att fungera som stöd för att besvara dessa. Då frågeställningarna i sin tur byggde på tidigare forskning inom området har även valet av ämneskategorier en sådan förankring.

Sökningen skedde med hjälp av databaser på Chalmers Bibliotek så som ABI/INFORM Global och Academic Search Elite. Genom att inledningsvis pröva olika sökord som antas ha en stark koppling till studien och därefter komplettera med de sökord som fanns givna i betydelsefulla artiklar kunde relevant litteratur identifieras och göras tillgänglig. Sökorden som användes var bland annat ambulans (ambulance), utryckningstjänst (emergency services), logistik (logistics), simulering (simulation), beslutsmodell (decision model) och lokalisering (location).

2.4 Simuleringsstudie

Ambulansflödet påverkades av ett flertal olika faktorer, exempelvis tillgängligheten på ambulanser, prioritet på larmet och patientsymptom. Variationen av patientgrupper, symptom samt spridning av tidpunkt då larmen inkom var stor, slumpartad och därmed svårt att förutspå. Detta gjorde styrningen av ambulanser till en komplex och dynamisk uppgift. På grund av slumpmässighet, dynamik och variationer i systemet lämpade sig inte en analytisk lösningsmetod, då denna passar bättre vid statiska tillstånd. För att värdera och jämföra olika ambulansstationers placeringar var simulering en användbar metod (Andersson & Vårdbrand, 2007).

Enligt Banks, Carson, Nelson & Nicole (2001) lämpar sig simulering även som metod för att studera interaktionen mellan dynamiska systems olika ingående komponenter och för att öka förståelsen för vilka faktorer som kommer att påverka prestationen hos systemet. Då verkliga experiment med att omplacera ambulansstationerna skulle medföra stora ekonomiska kostnader samt riskera stora konsekvenser för ambulanssjukvården, i värsta fall i form av dödsfall, var detta inte lämpligt. Hypotetiskt möjliga omplaceringar kunde istället testas med hjälp av simulering utan att varken störa den dagliga verksamheten eller kräva stora ekonomiska investeringar (Banks, Carson, Nelson & Nicole 2001). Med hjälp simulering testades därför olika placeringar av ambulansstationerna varefter systemets prestation, i form av hur lång tid patienterna fick vänta på ambulansen, mättes.

Tillgången på tillförlitlig data var en viktig del för att simuleringsmodellen skulle bli valid (Banks, Carson, Nelson & Nicole 2001). Både primär- och sekundärdata kan användas (Chung 2003), men i huvudsak användes sekundärdata i studien. Primärdata i detta fall, såsom uttryckningstider, patientens geografiska placering samt patientsymptom var sekretessbelagda uppgifter och därför inte möjliga att samla in på egen hand. Den sekundärdata som användes samlades in via AmbuLink år 2012 (se 5.1 Datainsamling) och bestod av tider när larmen inkom, vilken ambulans som tilldelades uppdraget, när ambulansen kom till olycksplatsen samt när och var patienten avlämnades. AmbuLink är den programvara som AmbuAlarm, tillsammans med SOS Alarm Sverige AB och Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet använder sig av för att följa upp verksamheterna. Med hjälp av AmbuAlarm och Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet togs konfidentiella uppgifter bort för att data skulle kunna användas till simuleringsstudien. Sekundärdata var dock inte avsedd specifikt för simuleringsstudien, varför den justerades och dess reliabilitet validerades.

Som komplement till sekundärdata från AmbuLink användes kvalitativ primärdata från intervjuer med personal från AmbuAlarm, SOS Alarm Sverige AB samt Ambulans och Prehospital Akutsjukvård vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset. Denna data användes för att uppnå en bättre helhetsbild av händelseförloppet och av den mänskliga påverkan i systemet.

Simul8 från Simul8 Corporation valdes som programvara för simuleringsstudien. Programmet använder sig av dynamisk diskret händelsestyrd simulering och fanns att tillgå för studenter vid Chalmers Tekniska Högskola. De utdata som producerades var rådata i form av värden och statistik. Då användargränssnittet redan var bekant sedan tidigare eliminerades onödig inlärningstid och fokus kunde istället läggas på framtagning av simuleringsmodellen och experimenten.

2.5 Framtagande av beslutsmodell

Relevant teori om beslutsmodeller studerades för att kartlägga vilken struktur som kunde vara passande för den beslutsmodell som skulle tas fram. Då ingen enskild modell, som klarade att möta de krav som ställdes på beslutsmodellen, kunde identifieras beslutades att modellen skulle utformas som två separata delar. Detta för att kunna tillgodose såväl uttalade krav på verksamheten, som önskvärda egenskaper för placeringen av stationen. Den första delen modellerades i form av en elimineringsmatris, där de alternativ som inte uppfyllde ställda krav förkastades. Syftet med denna modell var att identifiera de lösningar som kunde möta verksamhetens mål. För att kontrollera och utvärdera elimineringsmatrisen tillämpades den på Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet.

I framtagningen av beslutsmodellens andra del vägdes resultat från litteraturstudie och intervjuer samman för att ta fram delar som kunde påverka valet av lokalisering av en ambulansstation. Dessa delar kunde beröra såväl saker som var möjliga att påverka, såväl som delar som utgjorde förutsättningar som borde tas hänsyn till. Syftet med beslutsmodellens avslutande del var att olika alternativ kunde ställas i relation med varandra. Denna kvalitativa del av beslutsmodellen var en relativ utvärderingsmall, där möjliga lösningar, som alla uppfyller kraven på tillgänglighet, jämfördes med varandra utifrån ett antal kriterier.

2.6 Generalisering av resultat

Med generaliserbarhet menas i denna studie i vilken utsträckning resultatet från studien kan användas och överföras till andra situationer (Kvale & Brinkmann 2009, s. 358). Denna studie innefattar delvis en fallstudie med simulering och intervjuer som metod, samt en litteraturstudie för att skapa en kontext till det specifika fallet. Ett önskemål med litteraturstudien var även att göra studiens resultat mer generaliserbart och användbar för liknande verksamheter. Den beslutsmodell som togs fram är möjlig att variera utifrån den specifika verksamhetens förutsättningar och är så pass generell att den skulle kunna användas till lokaliseringsbeslut för både räddningstjänst och ambulansverksamheter.

Tanken rörande generaliseringen av denna studie är att det skall vara möjligt att göra en så kallad analytisk generalisering av resultatet. Genom en välöverlagd bedömning ska det vara möjligt att resultaten i denna studie kan ge vägledning för vad som skulle kunna vara lämpligt i en annan situation. En analytisk generalisering bygger på att det genomförs en analys av likheter och olikheter mellan de olika situationerna, innan resultatet från den ena studien kan appliceras och användas (Kvale & Brinkmann 2009, s. 282). En sådan typ av generalisering är möjlig med de kompletterande metoder som använts i denna studie, där simuleringsstudien ger ett resultat som i kombination med litteraturstudier kan ge en indikator på vad det är som är viktigt med avseende på tillgängligheten för lokalisering av en station. Vad gäller samtalsintervjuerna så ämnade de ge en djupare förståelse för hur verksamheten resonerade runt sina mål och sin verksamhet, vilket var viktigt för att ge en förståelse för verksamheten. Det är också detta som utgör den huvudsakliga begränsningen hos metoden. Detta betyder dock inte att det hindrar studiens resultat från analytisk generaliserbarhet. Det är nämligen genom att göra en analys av de förutsättningar och de tankar som finns inom respektive verksamhet som det är möjligt att generalisera och applicera denna studies resultat på andra fall. Ett sätt att få en sådan förståelse vid en analys för ett liknande fall är just genom intervjuer med berörda personer inom verksamheten, alternativt att de personer som genomför analysen besitter en djup kunskap om verksamheten och dess förutsättningar.

2.7 Forskningsetiska överväganden

Gällande samtalsintervjuerna inhämtades samtycke från samtliga respondenter. Alla informerades om konfidentialitet i enlighet med vetenskapsrådets etiska riktlinjer.

Övergripande information om syfte och metod för studien, samt övrig relevant information om studien delgavs respondenterna vid intervjutillfället, samt uppgavs i enkla huvuddrag vid bokning av intervjutillfälle. Denna information ansågs kunna påverka respondenternas val att medverka eller inte i denna studie. Alla data som samlades in via AmbuLink anonymiserades för att skydda identiteten hos patienterna.

3 Teoretiskt ramverk

Avsnittet kommer att beskriva de teoriområden som har studerats för att få en vetenskaplig bakgrund samt för att kunna besvara frågeställningarna. Nedan presenteras de teoriavsnitt som det relateras till och underbygger studien.

3.1 Metoder för lokaliseringsbeslut av ambulansstationer

Innan moderna datorer fanns tillgängliga var det ont om vetenskapliga metoder för att lokalisera utryckningstjänstens stationer och mänsklig bedömning var den främsta resursen vid lokaliseringsbeslut. När datorkraften blev tillgänglig skapades möjligheten att hitta lösningar på problem som tidigare varit olösliga. Med datorerna och metoder för linjär programmering blev det mer populärt att använda metoder och verktyg för att optimera placeringen av fastigheter (ReVelle 1991).

De flesta tidiga modeller för lokalisering av ambulansstationer är på ett eller annat sätt modeller som fokuserar på att minimera antalet ambulanser som krävs för att täcka alla områden som är i behov av ambulans (Bergman, ReVelle, Swain & Toregas 1971). En annan tidig modell på området fokuserar på att maximera täckningen av efterfrågan med givna resurser (Schmid & Doerner 2010). Problematik som finns med dessa modeller är att de är statiska till sin natur och inte tar hänsyn till att ambulanserna exempelvis blir otillgängliga under vissa delar av dagen eller att vissa områden saknar täckning under vissa tider på dygnet.

För att hantera sådan problematik har det utvecklats metoder som bland annat innefattar att vissa geografiska områden täcks med mer än en ambulans för att på så sätt försäkra sig om täckning under dygnets alla timmar. En modell som använder denna metod är DSM (Double standard modell) som maximerar täckningen vid minst två stycken ambulansfordon. Med i beräkningen tas då även att ambulanserna kan bli upptagna under tiden. På så sätt önskas det säkerställa att en viss procentsats av befolkningen täcks av en ambulans inom en viss tid samt att alla områden skall täckas inom ett visst tidsspann (Schmid & Doerner 2010). Flera framgångsrika tillämpningar av denna modell har använts, där det visats att en förbättrad täckning av ett befolkningsområde kan göras utan att öka antalet ambulanser. Således innebär detta att med givna resurser ändå öka nyttan, i detta fall tillgängligheten (Schmid & Doerner 2010).

En förståelse för hur forskningen tidigare har argumenterat för hur ambulanser bör positioneras är nödvändig för att sätta denna studie i sitt sammanhang. Tidigare metoder och modeller för att utreda var ambulanser skall befinna sig och hur det är möjligt att optimera tillgängligheten, används även i denna studies metod, om än i någon omgjord och omtolkad tappning. På så sätt innebär denna teoridel både en bakgrund där den ger ett sammanhang till studien, men fungerar även som information i uppbyggandet av simuleringsmodellen och beslutsmodellen. Att maximera tillgängligheten, med givna resurser, används exempelvis i simuleringsstudien.

3.2 Målsättning inom ambulanssjukvården

Ambulansstjänster skiljer sig åt runt om i världen beroende på den historiska, kulturella och politiska utvecklingen inom respektive land (Nurok 2001). Under lång tid var ambulanssjukvårdens främsta uppgift i Sverige att tillhandahålla transport av patienter till sjukhus. Genom utvecklingen av medicinsk utrustning och behandling har den prehospitala akutsjukvården mer och mer börjat ses som en vital del av hela vårdkedjan (Hjälte 2006).

Abstrakta mål såsom ”nöjda patienter” och ”hög patientsäkerhet” är vanligt förekommande inom vården. För att tydliggöra vad som vill uppnås med förbättringsarbetet bör, för verksamheten acceptabla, tydliga definitioner användas för att mäta de grundläggande komponenterna. Vid svårigheter att formulera tydliga numeriska mål kan det finnas skäl att utvärdera om förbättringsområdet berör för stor del av verksamheten. Dock bör man tänka på att formulering av kvantitativa mål är svåra att formulera och att problemet inte behöver ligga på fel val av förbättringsområde (Edström, Svensson & Olsson 2005 s 13).

Förbättringsarbete kan betraktas som ett lärandestyrt arbetssätt. Förbättringsmodeller är ett hjälpmedel för att strukturera förändringsarbetet genom att sätta mål, mått och mäta över tid (Walley & Gowland 2004). Mätningar är till för att vägleda förbättringsarbetet och visa om förändringarna leder mot målet eller ej. Svårigheter med att hitta fungerande mätetal och mått beror ofta på att syftet och målen med förändringsarbetet är otydliga. Om syftet med förändringen inte är tydligt blir det svårt att veta om mätningar ska göras inom ett eller fler områden (Edström, Svensson & Olsson 2005, s. 8).

En vanlig riktlinje när det gäller målformulering är att målen ska vara ”SMARTA”, Specifika, Mätbara, Accepterade, Relevanta, Tidsatta och Användbara. Målen ska vara tydliga och förståeliga för att involverade parter ska veta om de är på väg åt rätt håll, hur långt de har kommit på vägen eller om de redan har uppfyllt målen. Tydlighet uppnås lättast genom att presentera mål uttryckta med siffror (Edström, Svensson & Olsson 2005, s. 11). Målen som sätts ska vara utmanande, så att de inte går att nå om verksamheten fortsätter att göra på samma sätt fast med lite mer resurser. Utmanande mål gör att verksamheten mer eller mindre tvingas att undersöka nya lösningar. Att nöja sig med jämförelser gentemot andra verksamheter och medelvärden bidrar inte till någon utmaning eftersom även den bäste kan sträva efter att bli bättre. Istället bör målen utformas efter en viljemässig nivå för att på så sätt inte fokusera på nuläget utan jobba mot något som är önskvärt (Edström, Svensson & Olsson 2005 s 12).

För att kunna kvalitetssäkra och vetenskapligt utvärdera den prehospitala akutsjukvården används mätbara mål (Rüter, Dahlén & Wikström 2004). Mätningar görs bland annat för att kontrollera verksamhetens resultat eller för att jämföra hur dess processer ligger till i jämförelse med normer, avtal och riktlinjer. Data kan samlas in på många olika sätt och rapporteras till chefer, specialistföreningar, uppdragsgivare, socialstyrelsen mm (Edström, Svensson & Olsson 2005). För att de mätbara målen ska spegla patientnyttan måste de valideras (Rüter, Dahlén & Wikström 2004).

Alla Sveriges landsting har tillgänglighetsmål för sina ambulansverksamheter, vilket innebär att det finns tidsmål för ambulansuppdragen (Riksrevisionen, 2012). Även i många datormodeller som tidigare tagits fram för att stödja lokaliseringsbeslut av ambulansstationer är tillgänglighet en vanlig resultatvariabel (Erkut, Ingolfsson & Erdogan, 2007). En annan vanligt förekommande resultatvariabel i tidigare utvecklade datormodeller är genomsnittlig utryckningstid för ambulanserna. I båda dessa fall används utryckningstiden, tid till patient,

som servicenivå. I båda fallen utgår även mätningarna från att ett område antingen har beredskap, området nås av ambulans inom tillgänglighetsmålet, eller så har det inte beredskap och ambulansen når inte området inom tidsmålet.

Erkut, Ingolfsson och Erdogan (2007) anser att tillgänglighet som resultatvariabel fungerar som ersättning för ambulanssjukvårdens verkliga mål, att maximera antalet patienter som överlever. Däremot menar desamma att då tillgänglighet används som resultatvariabel vid lokaliseringsbeslut leder detta till optimeringsfel. Det är dessutom en viktig fråga om tillgängligheten skall vara densamma till tätbefolkade områden som till mer glesbefolkade. Skalfördelar gör det billigare att hålla en högre tillgänglighet i tätorten än på glesbygden. Detta medför att tjänsten kan erbjudas mer effektivt i de delar av en stad där invånarna bor tätt jämfört med i de mer utspridda förorterna. Samma författare menar att målet, att alla skall ha lika tillgänglighet, är svårt att kritisera då det skulle innebära att liv värderas på olika sätt i olika områden därför att kostnaderna för ett räddat liv kan bli mycket högre i glesbefolkade områden än i stadskärnor. Erkut, Ingolfsson och Erdogan (2007) anser även att aspekter som livslängd och livskvalitet hos patienterna är mål ambulanssjukvården bör beakta i sitt arbete.

För att kunna utvärdera verksamhetens mål, såväl de konkreta som de mindre uppenbart mätbara, är det nödvändigt att undersöka hur målen är utformade jämfört med hur teorin säger att de bör vara utformade. Målen är ofta kritiserbara, då det vid målformulering inom sjukvården handlar om att ta ett ställningstagande. Gällande vård kan målformulering ibland vara svårt då de mål som är grundläggande för verksamheten sällan är så enkla som de först ser ut och sällan är uppenbart mätbara. Målformuleringarna och de kravspecifikationer som sätts i denna studie kommer att utgå ifrån denna teori och hur verksamhetens mål i dagsläget är utformade.

3.3 Logistik inom ambulanssjukvården

Det är inte längre tillräckligt för sjukvården att enbart fokusera på verksamhetens medicinska resultat, utan i takt med att efterfrågan på vård höjs och kraven på kostnadseffektivitet ökar höjs även vikten av tillgänglighet, kvalitet och effektivitet (Arvidsson 2007).

Enligt ett logistiskt perspektiv är målet att matcha utbudet av vård med efterfrågan. Detta uppnås genom att med riktade åtgärder antingen minska efterfrågan eller höja utbudet (Jonsson & Mattsson 2011). För att kunna maximera tillgängligheten med de givna resurserna måste efterfrågan och den planerade kapaciteten balanseras. Detta för att undvika stora påfrestningar i systemet till följd av oförutsedda belastningsökningar. (Henriks & Strindhall 2007). Anledningen är att mycket variation, det vill säga oförutsedda belastningsökningar, skapar köer vid högt kapacitetsutnyttjande (Slack, Chambers & Johnston 2010, s.105-107).

Kapacitetsutnyttjande är utnyttjad tid dividerat med tillgänglig tid. Det är ett logistiskt begrepp som kvantifierar i vilken grad som befintliga resurser utnyttjas. Storleken av detta mått har en inverkan på kostnaderna, och då också på produktiviteten. Däremot får ett för högt kapacitetsutnyttjande negativa effekter vad gäller flexibiliteten och kan leda till en för hög arbetsbelastning för personalen (Jonsson & Mattsson 2011). Hur lång tid det tar för en patient att få vård är relaterat till hur lång cykeltiden (uppdragstiden) samt kölängden är. Uppdragstiden påverkar i sin tur kapacitetsutnyttjandet och när kapacitetsutnyttjandet ökar risken för köbildning. (Slack, Chambers & Johnston, 2010, s.101-105).

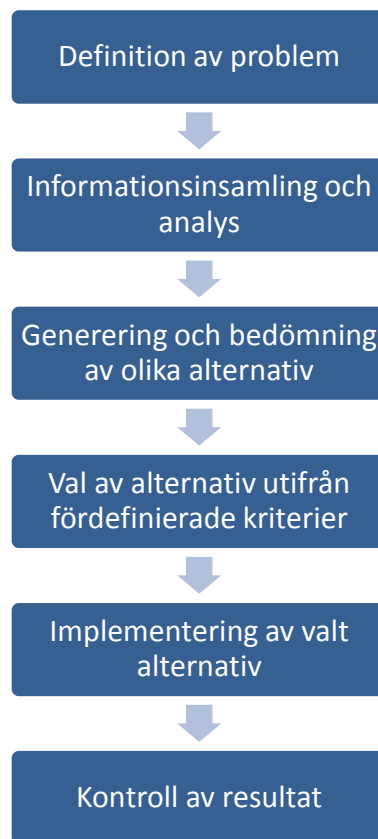
Genom att ha ett logistiskt perspektiv på verksamheten ges ett sätt att se till helheten och då kunna påverka vårdtagarens uppfattning av vården och dess bidrag. Ambulanssjukvården utgör endast en del av den totala vårdprocessen vilket också gäller för kostnadsansvaret. Det delade kostnadsansvaret kan leda till suboptimering där varje aktör vill minimera sina kostnader. Exempelvis så finansieras ambulanssjukvården av landstingen, omsorgsverksamhet av kommunerna och sjukskrivning av försäkringskassan. Suboptimering leder sällan till den lägsta totalkostnaden, då ett beslut av en viss aktör i flödet inte ställs i relation till konsekvenser för hela systemet eller andra områden. (Arvidsson, 2007).

Den utveckling hos ambulanssjukvården som kännetecknas av en övergång från transportintensiv verksamhet till att även i stor omfattning innefatta vård av patient ställer nya krav på verksamheten. Det är därför viktigt att undvika risken för suboptimering för ambulanssjukvården gentemot övriga sjukvårdsverksamheten vid ett lokaliseringsbeslut. Det är även viktigt att se till att kapacitetsutnyttjandet inte blir för högt, då det riskerar att leda till köbildning.

3.4 Modeller som beslutstöd

Ibland finns en klar uppfattning om varför ett beslut behöver fattas. I vissa situationer finns även kännedom om vilka faktorer som är betydelsefulla och hur de hänger samman, vilket möjliggör att genom resonemang komma fram till ett vettigt beslut. I andra situationer går det först i efterhand att redogöra orsakerna till utfallet. I båda fallen kan beslutet motiveras med hjälp av någon slags modell (Edlund, Högberg & Leonardz 1999, s.5). Modeller som beslutsunderlag bygger i hög grad på antagandet att det lönar sig att tänka först och handla sen. Med hjälp av modellen dras slutsatser som sedan kan genomföras i praktiken. Denna syn på beslut och handling kallas ibland rationell (Edlund, Högberg & Leonardz 1999, s.51). Beslutsmodeller kan fungera som ett verktyg att välja det alternativ som är bäst i den specifika situationen, för den specifika verksamheten, genom att arbeta systematiskt och succesivt eliminera alternativ, samt jämföra dem med varandra (Johannesson 2004).

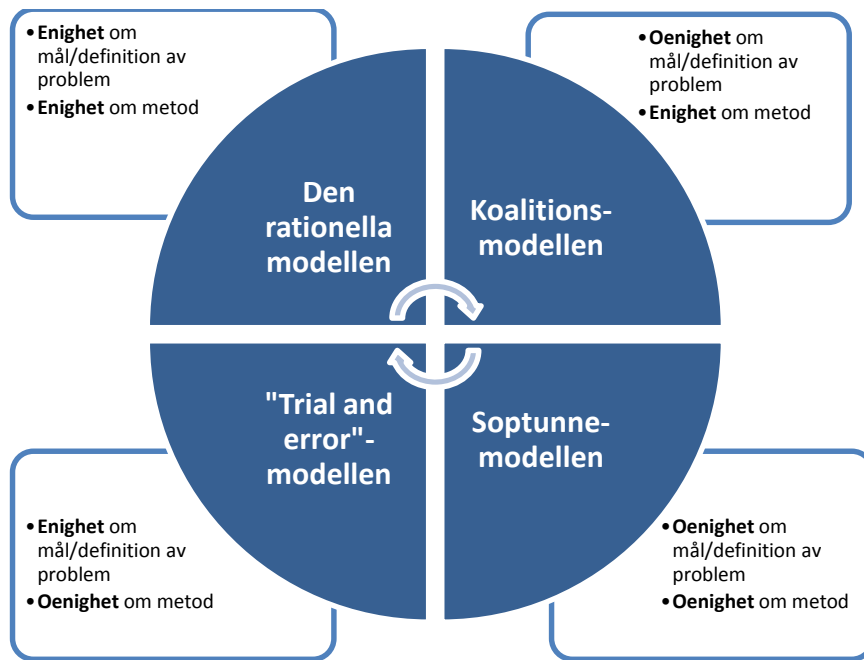
Vid beslutsfattande utgår organisationer och forskare ofta ifrån att verksamheten följer den så kallade rationella modellen vid beslutsfattande, se Figur 2. Arbete enligt denna modell inleds med att definiera problemet, därefter samlas information rörande olika alternativ in och analyseras. Information utgör sedan grunden för beslutsfattandet. Därefter generas och utvärderas så många alternativ som möjligt, där sannolikheten bedöms för såväl positiva som negativa effekter och utfall av de olika alternativen. Utifrån de kriterier eller faktorer som utarbetats i förväg, där samtliga skall vara kopplade till verksamhetens mål, tas beslut om ett av alternativen. Sista steget i processen är att verkställa beslutet och implementera förändringen innan en kontroll av slutresultatet görs (Hatch 2002, s. 303).



Figur 2 Den rationella modellen (Edlund, Högberg & Leonardz 1999).

Det ligger ett flertal antagande bakom denna modell. Ett övergripande antagande är att beslutsprocessen har ett systematiskt och sekventiellt förlopp. Vidare antas att mål formuleras innan handlingsalternativen tas fram och ett ofta orealistiskt antagande är att det fastställs entydiga mål för beslutsfattandet. I praktiken finns ofta flera mål formulerade på olika sätt som till exempel kostnad, service, säkerhet, kvalitet, och de kan stå i konflikt med varandra (Edlund, Högberg & Leonardz 1999, s. 25). Mål, medel, värderingar och fakta förväntas hållas isär vilket sällan är fallet i verkligheten varför modellen kan ge en missvisande bild över hur beslutsfattande verkligen går till (Edlund, Högberg & Leonardz 1999, s. 25).

Valet av beslutsprocess och beslutsmodell påverkas av flertalet faktorer inom verksamheten. Ett sätt att identifiera vilken modell för beslut som är lämplig att använda är att se till oenigheter inom organisationen och till dess problem. Oenigheter är en kritisk faktor för vilken beslutsprocess som kommer uppstå i olika beslutssituationer (Hatch 2002, s. 305). Oenigheten inför problemet inom organisationen kan grovt delas upp i oenighet om målen eller definition av problemet respektive oenighet gällande metoder. Vid enighet för båda dessa är en rationell modell lämplig. Andra alternativ finns representerade i Figur 3, där organisationsteoretikern James D Thompson (Hatch 2002, s. 305) har formulerat fyra slags beslutssituationer.



Figur 3 Matris över beslutsprocesser (Hatch 2002).

Dimensionen mål eller definition av problem, rör sig om osäkerhet i värdepremisserna, med andra ord oenighet om vilka mål som skall uppnås. Den andra dimensionen, metod, gäller graden av insikt i förhållandet mellan orsak och verkan och handlar om oenighet angående vilka kunskaper som skall användas för att fatta ett bra beslut, det vill säga hur målen uppnås (Hatch 2002, s. 305).

Vid tillämpning av ”Soptunnemodellen” saknas helt medveten styrning av besluten. Ett beslut är slumpmässiga möten mellan lösningar, valsituationer och problem (Edlund, Högberg & Leonardz 1999 s. 27). ”Trial-and-error”- modellen tillämpas när bristen på information är stor och osäkerheten hög, men där målen är tydliga. Flera successiva små beslut fattas då löpande, som med tiden kan adderas till varandra och leda fram till en helhetslösning. De flesta beslut innebär bara ett mindre tillägg till det senaste beslutet. Koalitionsmodellen används när det råder brist på enighet om vilka mål som skall uppfyllas. Under dessa förhållanden tenderar de personer som har de främsta maktpositionerna att dominera beslutsprocessen (Hatch 2002, s. 308).

Det är viktigt att vara medveten om att rätt beslut enligt en tillämpad metod inte nödvändigtvis medför bäst utfall. Det finns alltid viss osäkerhet kring framtiden och det går inte att helt säkert veta vad som skall hända, vilket gör att det även i beslutet finns viss osäkerhet. I det långa loppet bör ändå utfallet av beslutet bli bättre när angreppssättet varit systematiskt jämfört med att till exempel improvisera eller slumpa fram ett beslut (Edlund, Högberg & Leonardz 1999, s. 53).

I arbetet med att utforma en beslutsmodell ligger teori om hur en sådan utformning i grunden. Olika beslut kräver olika typer av modeller där olika osäkerhetsfaktorer måste tas hänsyn till. Viktigt är att ställa dessa olika alternativ mot varandra för att hitta den modell som passar bäst och ger önskvärt resultat för beslutsfattaren. Detta kan bland annat handla om vilka valmöjligheter som finns i beslutet, hur målen ser ut och om verksamheten är ense om de mål och krav som finns dokumenterade i verksamheten, eller om det egentligen är andra faktorer som bör påverka ett beslut.

3.5 Hållbar utveckling

Hållbar utveckling definieras i Brundtland-rapporten som, ”*development that meets the needs of the present without compromise the ability of future generations to meet their own needs*”. Rapporten, som är tongivande och vida inflytelserik, trycker på tre dimensioner av hållbarhet; en ekonomisk, en social och en miljömässig. Detta innebär en önskan om att ta ett helhetsgrepp runt uttrycket hållbar utveckling, där alla dimensionerna måste vägas samman. Grundläggande är att jordens resurser är ändliga, och att vi gemensamt måste förvalta och fördela dessa resurser för att möta våra behov, utan att för den sakens skull äventyra kommande generationers möjligheter att göra detsamma (World Commission on Environment and Development 1987).

Ett sätt att se på hållbar utveckling är att se till funktionerna hos olika områden samt hur de samverkar. Dessa områden kan vara exempelvis natursystem, ekosystem, produktionssystem och samhällssystem. Samhällssystemet kan ytterligare delas in i ett socialt system, ett myndighetssystem och ett affärssystem (Gröndahl & Svanström 2010, s. 37). Viktigt att ha i åtanke vid en områdesuppdelning är att det alltid är hela systemet som är viktigast och att hänsyn alltid måste tas till helhetens bästa. Genom att använda olika perspektiv och se till enskilda system är det dock möjligt att få fler synvinklar på problem och lösningar. Att verka för en hållbar utveckling är i mångt och mycket även ett politiskt och etiskt ställningstagande gällande exempelvis människors lika värde. Till följd av människors olika värderingar och intressen kommer hållbar utveckling, i praktiken, ofta att handla om att förhandla sig fram till kompromisslösningar, där helhetssyn och systemperspektiv måste vara ledord (Gröndahl & Svanström 2010, s. 48).

Beslut som gäller lokalisering av en ambulansstation är ett beslut som kommer ge konsekvenser även på lång sikt. Det är därför viktigt att beslutet resulterar i ett val som är hållbart ur såväl ekonomisk, som social och miljömässig synvinkel. Detta för även på sikt göra det möjligt att uppnå verksamhetens mål och kunna tillmötesgå de krav som patienterna och övriga intressenter har på verksamheten och organisationen. För denna studie innebär hållbar utveckling att se på en viss utveckling ur många olika perspektiv. På så sätt kan en lösning finnas som fungerar även i det långa loppet och som möjliggör verksamhetens fortsatta arbete.

3.6 Arbetsmiljö

Ambulansstationen är såväl ambulansens som personalens fysiska tillhåll. I svensk lag finns reglerat hur arbetsmiljön bör se ut, varför detta är något som måste tas hänsyn till vid val av lokal och vid lokalisering av en ambulansstation.

Arbetsmiljöfrågor kan bland annat behandla fysiska, psykosociala, medicinska samt organisations- och ledningsfrågor. Dessa kan dessutom behandlas på olika nivåer beroende på var de diskuteras. Den översta nivån är samhällsnivån, för att därefter, fallande behandla exempelvis organisationsnivå, gruppnivå och individnivå (Zanderin 2005, s. 14). Viktigt att ha i åtanke är att dessa nivåer inte är exklusiva, utan samverkar.

3.6.1 Arbetsmiljölagen och arbetsmiljöförordningen

Arbetsmiljölagen innehåller lagar om arbetsmiljön medan arbetsmiljöförordningen konkretiserar lagarna (Zanderin 2005, s. 20). Arbetsmiljön skall anpassas till samhällets tekniska och sociala utveckling samt till arbetets natur och typ. Exempel på hur en god arbetsmiljö kan uppnås är genom att utforma arbetsplatsen så att fysiska och psykiska

belastningar ej uppstår, ta hänsyn till arbetstider och löneformer, skapa möjligheter till variation, social kontakt, samverkan och utveckling, såväl personlig som yrkesmässig. Även möjlighet till att påverka och vara med att utforma den egna arbetssituationen är viktig för en upplevelse av en bra arbetsmiljö (Zanderin 2005, s. 22). Vid val av lokalisering av en ambulansstation bör hänsyn tas till dessa delar för att säkerställa att verksamheten möter de krav som finns gällande arbetsmiljön.

3.6.2 Trivsel och produktivitet

Flera undersökningar har visat på ett samband mellan trivsel och produktivitet. Detta visar på betydelsen av att ge de anställda en stimulerande och trevlig arbetsmiljö (Rubenowitz 2010, s.72) för att upprätthålla eller skapa en produktiv verksamhet. Vid varierande arbetsuppgifter brukar positiva samband mellan trivsel och produktivitet kunna identifieras. Ses bortom själva arbetsuppgifterna är det speciellt den arbetsgrupp den anställda arbetar i, den struktur och de normer som råder där, som är viktigt för att skapa möjligheter till produktivitet. Lojalitet inom en arbetsgrupp skapar en trygghet och tillfredsställer samhörighetsbehov, vilket ger en trivsel på arbetet (Rubenowitz 2010, s. 73). Detta kan vara av extra vikt i en arbetsmiljö som är psykiskt påfrestande, exempelvis inom vården, där de anställda dagligen möts av människor som befinner sig i nöd och mår dåligt. Lokalisering påverkar vilken möjlighet personalen har att få en trygghet på jobbet, samt i vilken omfattning de kan tala om sina upplevelser med andra insatta personer.

3.6.3 Sjukfrånvaro

Det finns ett klart samband mellan sjukfrånvaro och faktorer i arbetet som ett fysiskt påfrestande arbete och psykosocial arbetsmiljö. Dessutom påverkas sjukfrånvaron av ålder, arbetsplatsens storlek och vilken tjänsteställning personen i fråga innehar. Även individens arbetsmoral kan påverka sjukfrånvaron, men denna betydelse anses generellt sett vara liten (Rubenowitz 2010, s. 83-85).

Vad gäller det fysiska arbetet är detta den enskilda parametern som i störst utsträckning påverkar såväl korttidsfrånvaro som långtidsfrånvaro. De som arbetar med att dagligen göra tunga lyft eller utsätts för vibrationer och skakningar har dubbelt så många sjukdagar per år som de utan denna påfrestning (Rubenowitz 2010, s. 83). Ytterligare två faktorer som visat sig ha stor påverkan på andelen sjukskrivningar är den psykosociala arbetsmiljön samt storleken på arbetsplatsen. Ju sämre psykosocial arbetsmiljö och ju större arbetsplatsen är desto högre är i allmänhet sjukfrånvaron på arbetsplatsen. De som har mycket stress och enformiga arbeten har ofta högre sjukfrånvaro än snittet i Sverige (Rubenowitz 2010, s. 84). Särskilt gäller detta de kortare sjukskrivningarna. På en mindre arbetsplats, där ens arbetskamrater får rycka in och göra arbetsuppgifterna vid sjukluckor, drar sig personalen från att stanna hemma. Mindre, självständiga arbetsenheter medför positiva effekter på sjukfrånvaron (Rubenowitz 2010, s. 86).

Att arbetsmiljön är något som är nödvändigt att ta hänsyn till vid beslut gällande en fastighetsfråga är dikterat i lagen. De anställda är i det yttersta alltid verksamhetens viktigaste resurs och för en sådan kompetensintensiv verksamhet som ambulanssjukvården är det av viktigt att behålla och vidareutveckla kompetensen som finns hos de anställda. En verksamhet där personalen inte mår bra är en verksamhet som inte fungerar, speciellt inte på sikt. Detta kan även påverka tillgängligheten på ambulanserna, då personalbrist rikserar att leda till att ambulanser tvingas stå stilla på grund av att de inte kan bemannas. Möjligheten att rekrytera ny personal, och behålla dem, påverkas också av arbetsmiljön. Tillgänglighet och arbetsmiljö påverkas på så sätt indirekt av varandra.

3.7 Trafiksäkerhet vid ambulansutryckning

Transporterna med ambulans ökar varje år såväl nationellt som internationellt. Anledningen till detta är bland annat en ökad centralisering av akutsjukvård till vissa, större orter (Petzäll 2008). Inom ambulanssjukvården ställs stora krav på personalens kompetens och på att medicinteknisk utrustning i transportabel form i ambulanserna.

Trafikolyckor kan inträffa där ambulanser är inblandade, såväl under utryckning som under planerade sjuktransporter (Petzäll 2008). Detta är en risk för såväl personalen som för patienten och andra trafikanter. Risken att krocka för en ambulans är större i tätbebyggda områden än i glesbebyggda (Weiss, Ellis, Ernst, Land & Garza 2001). Trafiken upplevs av personalen vara mer komplex idag, med fler övergångsställen, korsningar och cykelbanor än förr. Detta medför att det krävs mer av föraren av ambulansen. Även trafikintensiteten bidrar till denna uppfattning (Petzäll 2008).

Transporter i hög hastighet, exempelvis i samband med utryckning vid akuta larm, ger konsekvenser för såväl patienten som för personalen. Föraren påverkas av stressiga situationer och särskilt otränade förare tenderar att göra osäkra manöver under körningen, vilket ökar risken för en olycka. Stressen förstärks dessutom under ett akut larm på grund av att denna måste kommunicera med personalen i vårdutrymmet och med sjukhuset i större utsträckning än vad som upplevs nödvändigt under mindre brådskande ärenden (Petzäll 2008). Även patienten påverkas negativt med högre puls- och blodtryck samt andningsfrekvens (Kahn, Pirrallo & Kuhn 2001). Utryckning med ambulans har även visat sig orsaka stress hos medtrafikanter, som istället för att fokusera på trafiken vänder sin uppmärksamhet mot det utryckande fordonet. På så sätt orsaker utryckande ambulanser ibland olyckor indirekt, utan att vara inblandade själva (Petzäll 2008).

Ur ett trafiksäkerhetsperspektiv är det viktigt att minimera antalet transporter i hög hastighet. Samtidigt är det av viktigt att patienter, med akut vårdbehov, kommer under behandling så snabbt. Prioriteringen av uppdrag, se 4.2 Ambulansuppdragets händelseförlopp, är här en bidragande faktor till att minimera riskerna med körningen och samtidigt se till att de patienter med ett kritiskt tillstånd kommer till rätt avdelning så snabbt som möjligt (Petzäll 2008). Tidsvinsten vid utryckningskörningar med sirener och blåljus har visat sig vara liten, jämfört med vanlig transport (Brown, Whitney, Hunt, Addario & Hogue 2000). Det har dessutom visat sig att endast ett få antal utryckningskörningar har klinisk relevans (Hunt, Brown, Cabinum, Whitley, Prasad, Owens & Mayo 2008). Mindre än fem procent av alla ambulansuppdrag innebär akuta, livshotande, svårt skadade eller sjuka patienter (Lawrence 1994). Utryckningarna i hög fart, med sirener, genererar alltså endast i ett fåtal fall en avgörande betydelse för patientens överlevnad (Hunt, Brown, Cabinum, Whitley, Prasad, Owens & Mayo 2008).

Då ambulanserna transporteras på vägarna och samverkar med övrig trafik är trafiksäkerheten en viktig del vid en analys av ambulanssjukvården och vid ett lokaliseringsbeslut. Ambulanssjukvården har i uppgift att vårda och rädda människor, samtidigt utsätter ambulanssjukvården såväl personal som patienter och medtrafikanter för risker i och med sin transport på vägarna. Att minimera denna risk är viktigt för verksamheten och påverkar i stor utsträckning var det är lämpligt att placera en ambulansstation. En ambulansstation måste kunna lämnas mycket snabbt, personalen är ofta stressad vid larm och detta skall ske utan att utsätta andra trafikanter och medmänniskor för fara. Detta ställer vissa krav på placeringen och på miljön runt omkring stationen, vilket måste tas hänsyn till vid en analys och vid ett beslut.

4 Fallstudie – Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet

Med begreppet larmkedja avses alla de aktiviteter från det att en person ringer 112 till dess att ambulansen är framme vid platsen. En väl utarbetad och fungerande larmkedja för ambulanssjukvård är en vital del av effektiviteten för hela vårdprocessen. Snabb vård i ett tidigt skede kan dessutom vara avgörande för vårdresultaten. Den medicintekniska utvecklingen har möjliggjort att allt mer vård kan ges i ambulanserna jämfört, vilket ytterligare stärkt ambulanssjukvårdens del i vårdkedjan (Riksrevisionen 2012). Detta ställer stora krav på de aktörer och funktioner som står bakom, vilka närmare beskrivs i följande kapitel.

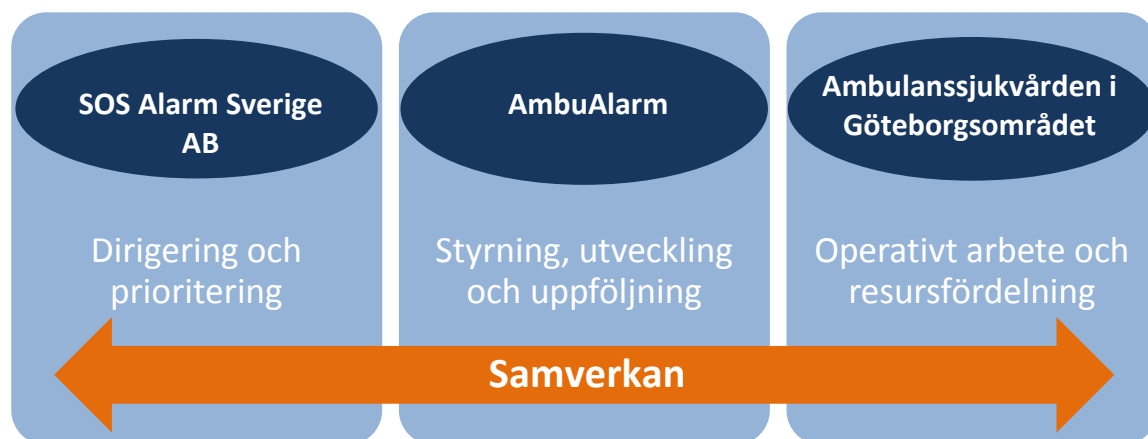
4.1 Styrning, upptagningsområde och operativ verksamhet

I Sverige finns sammanlagt ungefär 700 ambulanser vilket innebär att varje län i genomsnitt har tillgång till 20 stycken. Västra Götaland är det län i Sverige som har flest ambulanser, cirka 80 stycken, fördelade på sex olika ambulansorganisationer, vilka presenteras i Figur 4 (Sinclair & Löfgren 2010). Vid stora påfrestningar, vid exempelvis en större olycka eller när flera händelser inträffar samtidigt, kan även ambulanser från län utanför Västra Götalandsregionen, VGR, beordras till platsen (SOS Alarm Sverige AB 2013).



Figur 4 De sex ambulansorganisationerna inom Västra Götalandsregionen (Sinclair & Löfgren 2010)

Sjukvården styrs av flera olika instanser såsom tjänstemän, folkvalda politiker och nämnder, vilket tillsammans med externa krav från samhället, kan leda till målkonflikter. Det som begränsar tillgången på resurser och då får utfall på mått som exempelvis kapacitetsutnyttjande är storleken på den budget som finns att tillgå. Budgeten bestäms av Hälso- och Sjukvårdsnämnden. Denna nämnd analyserar det lokala vårdbehovet och sköter beställning och uppföljning av den hälso- och sjukvård som ska erbjudas medborgarna. Genom den riktade beställningen styr nämnden vilken budget akutsjukvården inom VGR har att tillgå under året (Västra Götalandsregionen 2012).



Figur 5 Samverkan mellan SOS Alarm, AmbuAlarm och Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet (Sinclair & Löfgren)

SOS Alarm Sverige AB, AmbuAlarm och Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet bedriver samtliga en verksamhet kopplad till den kedja av aktiviteter som sker från det att patienten ringer 112 tills dess att rätt vård har erbjudits. För att undvika att tillgängligheten blir lidande till följd av suboptimering sker en samverkan, vilket illustreras i Figur 5.

4.1.1 SOS Alarm Sverige AB

SOS Alarm Sverige AB, som vidare i rapporten kommer att benämnas SOS Alarm, är en rikstäckande organisation som på uppdrag av staten ansvarar för nödnummertjänsten 112, som enligt avtal ska besvaras inom den genomsnittliga svarstiden åtta sekunder. För landstingets räkning erbjuds tjänster inom ambulansalarmering och ambulansdirigering (SOS Alarm Sverige AB 2012). Ett samtal till 112 når ett antal hjälpresurser såsom ambulans, räddningstjänst, jourhavande präst, polis och sjöräddning med flera. I de fall då ett vårdbehov identifieras sker en överkoppling till en sjuksköterska som ansvarar för att bedöma vårdbehovet och prioritera samtalen på skalan 1-4, där 1 är mest akut. Inom VGR sker överkopplingen internt inom SOS Alarm. Dirigeringsuppdraget, som även det är SOS Alarms ansvar, innebär att skicka lämplig ambulans på uppdragen samt se till att det finns tillräcklig tillgång på ambulanser utifrån de krav som ställs från landstinget på tillgängligheten. Ambulansdirigenterna har ansvar för att hålla en tillräckligt god beredskap vilket innebär att fördela givna resurser på lämpligast sätt utifrån hjälpsökarnas olika behov. De ska dessutom samordna ambulanstransporter både inom och mellan sjukhusområden (SOS Alarm Sverige AB 2013). Hur dirigeringen går till kommer beskrivas senare i rapporten för att konceptuella modellen i simuleringsstudien ska kunna byggas upp. Dirigeringsuppdraget kommer sedan inte analyseras vidare i rapporten då detta kommer att betraktas som en given förutsättning.

4.1.2 AmbuAlarm

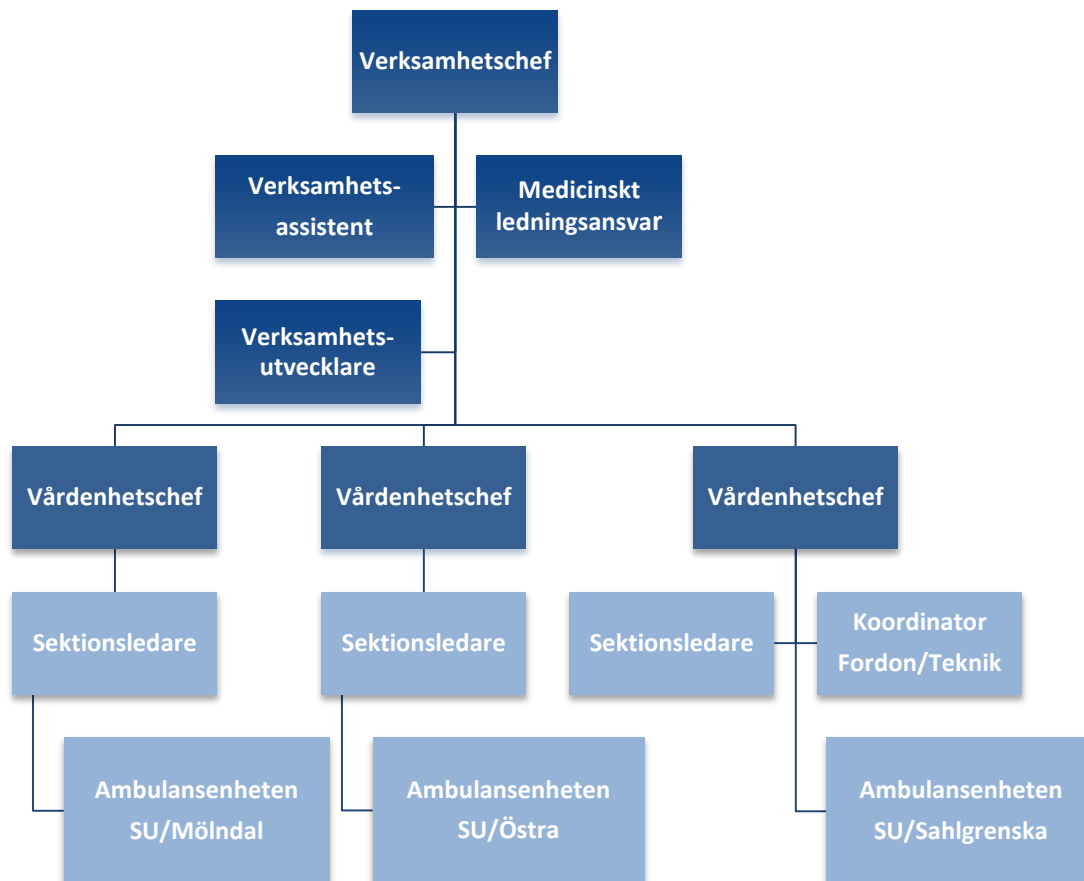
AmbuAlarm är VGRs egna enhet för styrning, utveckling och uppföljning av ambulansalarmering, prioritering och dirigering. De är ansvariga för upphandling och beställning av tjänsten dirigering och prioritering inom VGR och säkerställer även att tjänsten utförs så som avtalat¹. De har hand om samordning av regionala frågor rörande ambulanssjukvård och sköter alla strategiska kontakter mellan VGRs prehospitala verksamheter och larmcentralen SOS Alarm. Av denna anledning arbetar AmbuAlarm i nära samarbete med både SOS Alarm och Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet och utgör ett gränssnitt mellan dessa två verksamheter (Johansson 2013). AmbuAlarm ser till att tjänsterna prioritering och dirigering håller en tillräckligt god kvalitet och arbetar dessutom med

¹ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

utveckling av de olika kommunikationsvägar som finns att tillgå, som exempelvis radiosystemet RAKEL, Radiokommunikation för effektiv ledning. AmbuAlarm kan även avlasta SOS Alarm om något extraordinärt skulle inträffa som leder till stora påfrestningar på larmcentralen.

4.1.3 Ambulans och Prehospital Akutsjukvård

Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet drivs sedan oktober 2012 i Sahlgrenska Universitetssjukhusets regi, genom verksamhetsområdet Ambulans och Prehospital Akutsjukvård. Ledningsgruppen består av en verksamhetschef, en verksamhetsassistent, läkare med medicinskt ledningsansvar, en verksamhetsutvecklare samt tre vårdenhetschefer, se Figur 6.



Figur 6 Organisationsstruktur inom VGR från illustration av före detta verksamhetschef (2010)

Organisationen innefattar tretton dygnambulanser, sex dagambulanser, en läkarambulans på dagtid, en ambulansbåt samt åtta fordon för liggande sjuktransport (Sinclair & Löfgren 2010). Dygnambulanserna är bemannade dygnet runt, uppdelat på två olika skift. För att bemanna en dygnambulans alla veckans timmar krävs fem lag med en vidareutbildad sjuksköterska och en ambulanssjukvårdare eller sjuksköterska med grundutbildning i varje lag. Dagambulanserna är i tjänst under dagen där drifttiderna skiftar mellan olika ambulansfordon på olika stationer under olika veckodagar². De flesta dagambulanser i Göteborgsområdet är bemannade minst nio timmar under perioden 07:00 - 20:30. På vissa stationer förekommer arbetspass kvällstid som avslutas 24:00, 02:00 eller 03:30³.

² Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

³ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

Sedan år 2005 är det obligatoriskt att ha minst en sjuksköterska med i varje ambulans (Waks 2008). För Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet ställs än högre krav på utbildningsnivå, då sjuksköterskor med specialistutbildning krävs. För de sjuksköterskor som arbetar med ambulanssjukvård krävs en bred kompetens. Deras arbete behöver kunna utföras i olika miljöer, i patientens hem, på olycksplatsen eller i själva ambulansen, och vilka åtgärder som krävs i varje fall varierar kraftigt. Bedömningen rörande vad som är mest lämpligt, att så brådskande som möjligt köra patienten till sjukhus eller att stanna kvar på platsen och inleda behandlingen, är inte enkel. Däremot har dessa två olika synsätt påverkan på hur man bemannar på bästa sätt, med exempelvis akutläkare, kirurger eller narkosläkare (Nurok 2001). I Sverige har man valt att möta denna problematik genom att sjuksköterskan har möjlighet att rådfråga sjukvårdspersonal genom radiokontakt (Ahl, Hjalte, Johansson, Wireklint-Sundström, Jonsson, & Suserud 2005, s. 31).

Läkarambulansen skiljer sig från de övriga ambulanserna då det alltid finns en läkare i denna ambulans. Den är ett medicinskt stöd för samtlig ambulanspersonal och står för kompetensförstärkning vid omhändertagande av de svårast sjuka och skadade. Personalen i läkarambulansen står även för operativ medicinsk ledning vid stora händelser. Ambulansbåten ligger för närvarande på Öckerö men kommer att flyttas till Styrso i södra skärgården år 2014⁴. Fordon för liggande sjuktransport körs av en undersköterska och har plats för två liggande patienter. Här körs patienter som behöver transporteras liggande, men som inte är i behov av vård under färden. Ofta handlar det om patienter som flyttas mellan sjukhus eller vårdinrättningar för att utföra behandlingar.

Ambulanssjukvården i Göteborgsområdets upptagningsområde sträcker sig från skärgården i väst till Härryda i öst samt från Hisingen i norr till Lindome i söder, totalt 949 km² (Nationalencyklopedin 2013 a,b,c,d,e). Inom detta område finns fyra sjukhus med akutmottagning, vilka är Sahlgrenska Sjukhuset, Östra Sjukhuset, Mölndals Sjukhus och Drottning Silvias barn- och ungdomssjukhus, se Tabell 3. Organisationen har nio stycken ambulansstationer, där skiftbyten och fordonsunderhåll sker. Dessutom innebär stationen en plats för rekreation, mat och ombyte för personalen. I dagsläget är stationerna placerade i Angered, Frölunda, Gullbergsvass, Kortedala, Lundby, Mölndal, Torslanda, Öckerö och Öjersjö (Fransson 2010). På stationen i Gullbergsvass är Ambulanssjukvården i Göteborgsområdets enda läkarambulans stationerad. I Tabell 2 redovisas hur ambulanserna är fördelade på respektive station och i Figur 7 finns stationerna markerade på en karta.

Tabell 2 Utplacering av ambulanser (Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet)

Färg på kartan	Station	Antal dygnsambulanser	Antal dagsambulanser
●	Angered	1	0
●	Frölunda	2	1
●	Gullbergsvass	4	4
●	Kortedala	1	0
●	Lundby	1	1
●	Mölndal	1	1
●	Torslanda	1	0
●	Öckerö	1	0
●	Öjersjö	1	0

Tabell 3 De fyra sjukhus ambulanserna åker till i Göteborgsområdet

⁴ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

(Sinclair & Löfgren 2010)

Siffror på kartan	Sjukhus
1	Östra Sjukhuset
2	Drottning Silvias barn- och ungdomssjukhus
3	Sahlgrenska Sjukhuset
4	Mölnalds Sjukhus



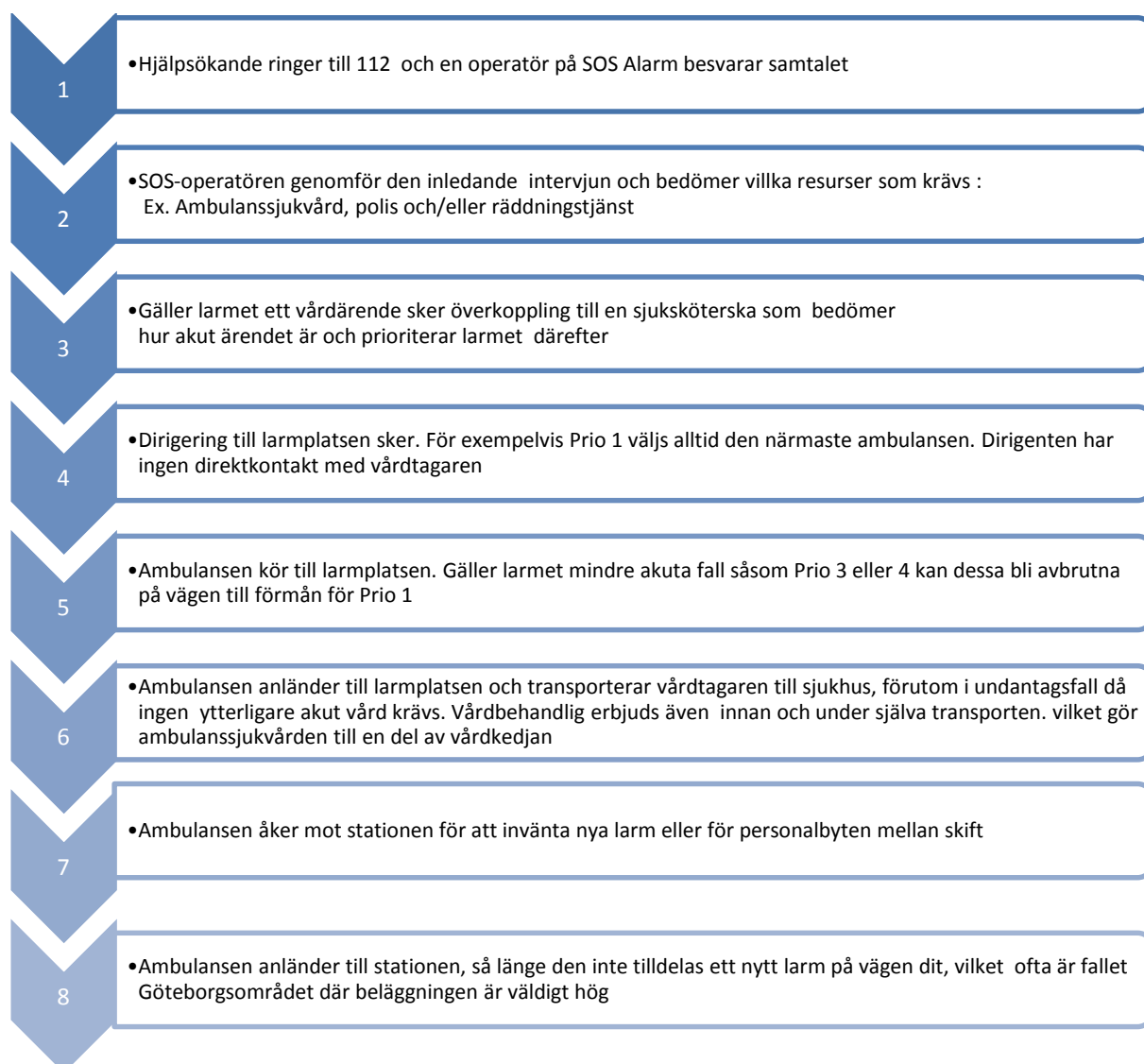
Figur 7 Karta över Göteborgsområdet (Google Maps 2013). De färgade prickarna anger ambulansstationerna och de röda korsen är sjukhusens placering.

Stationerna har den nuvarande placeringen för att få en geografisk räckvidd i området. Dock räcker inte endast de geografiska placeringarna som ett beslutsunderlag för placering av en station då verkligheten är allt annat än statisk. Det faktiska systemet med ambulanser är dynamiskt då fordonen sällan befinner sig på stationen när ett larm inkommer⁵. Detta leder till att beslutsfattande kring utplacering av ny station är komplext.

⁵ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

4.2 Ambulansuppdragets händelseförlopp

Figur 8 illustrerar händelseförloppet från det att ett samtal inkommer till 112, tills dess att ambulansen åter är på sin station.

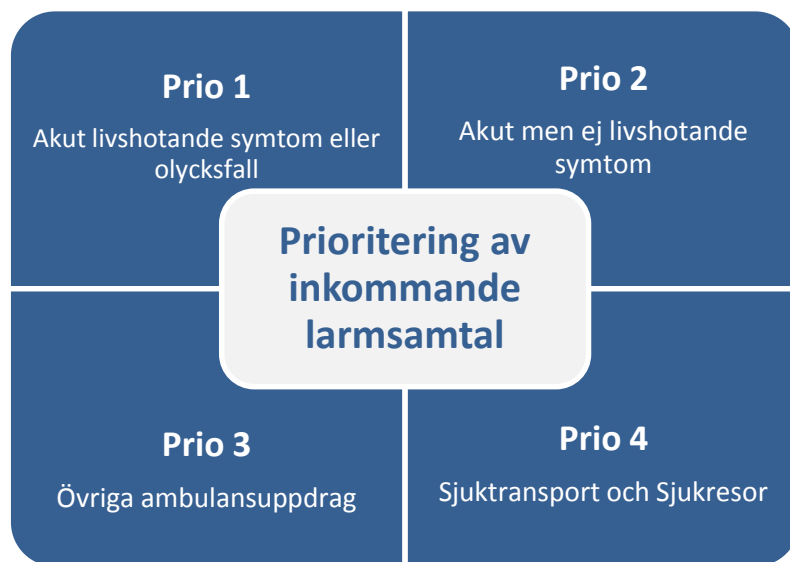


Figur 8 Processflödet från larmsamtal tills dess att ambulansen är tillbaka på stationen. Ursprung från illustrationer av Andersson & Vårdbrand (2007) samt information från Sinclair & Löfgren (2010)

Kedjan inleds med att en SOS-operatör besvarar samtalet och bedömer om det är ett sjukvårdsärende, eller om det gäller exempelvis polis eller räddningstjänst. Det kan också gälla ett samverkanslarm, där insatser från olika räddningsorganisationer krävs. Gäller det ett vårdärende, kopplas samtalet vidare till en sjuksköterska som bedömer vårdbehov och vilken prioriteringsgrad som ska tilldelas om ambulans krävs. När ett ambulansbehov har bekräftats, kopplas en ambulansdirigent in i ärendet som styr en ledig ambulans till platsen.

När ambulansen anländer fastställs om ambulanspersonalen ska ta med patienten till sjukhus för ytterligare behandling eller om vård kan erbjudas på plats (Riksrevisionen 2012). På väg till stationen klassas ambulansen som disponibel och kan då styras till ett nytt larm innan de anländer till stationen om så krävs. Då vård ges på plats är det inte i alla fall som patienten behöver köras till sjukhus och i dessa fall kör ambulansen istället tillbaka mot stationen, såvida den inte styrs till ett nytt larm.

Styrningen av ambulanserna, och vilken ambulans som tar vilket larm, sköts av dirigenter på SOS Alarm (Sinclair & Löfgren 2010 s. 78). Prioriteringen av inkommande samtal och styrning av ambulans utgår alltid från den hjälpsökandes symtom och hur livshotande de bedöms vara. Samtalet som inkommer till 112 tilldelas därför en prioritering enligt uppdelningen i Figur 9 och beskrivs mer ingående nedan (SOS Alarm Sverige AB 2013). Hur fördelningen mellan de olika prioriteringsnivåerna ser ut redovisas i Tabell 4 samt Figur 10.



Figur 9 Prioritering av inkommande larmsamtal (SOS Alarm Sverige AB 2013)

Prio 1 tilldelas de uppdrag där patienten bedöms ha livshotande symtom. Då väljs den närmast tillgängliga ambulansen, mätt i tid, för att så snabbt som möjligt ta sig till platsen. Ambulansens personal väljer själva väg och behov av körsätt. Vid dessa larm använder ambulanspersonalen sirener och blåljus för påkalla fri väg och snabbt komma på plats. Ambulanser på väg till andra larm kan avbrytas till förmån för Prio 1-larm (SOS Alarm Sverige AB 2013).

Prio 2 innebär att patienten bedöms ha akuta men ej livshotande symtom. Bäst lämpade, tillgängliga ambulans tilldelas uppdraget, som körs utan sirenen påslagen (SOS Alarm Sverige AB 2013). Den bäst lämpade ambulansen behöver inte alltid vara den närmsta ambulansen, utan kan ibland vara den ambulans som bedöms påverka beredskapen minst⁶.

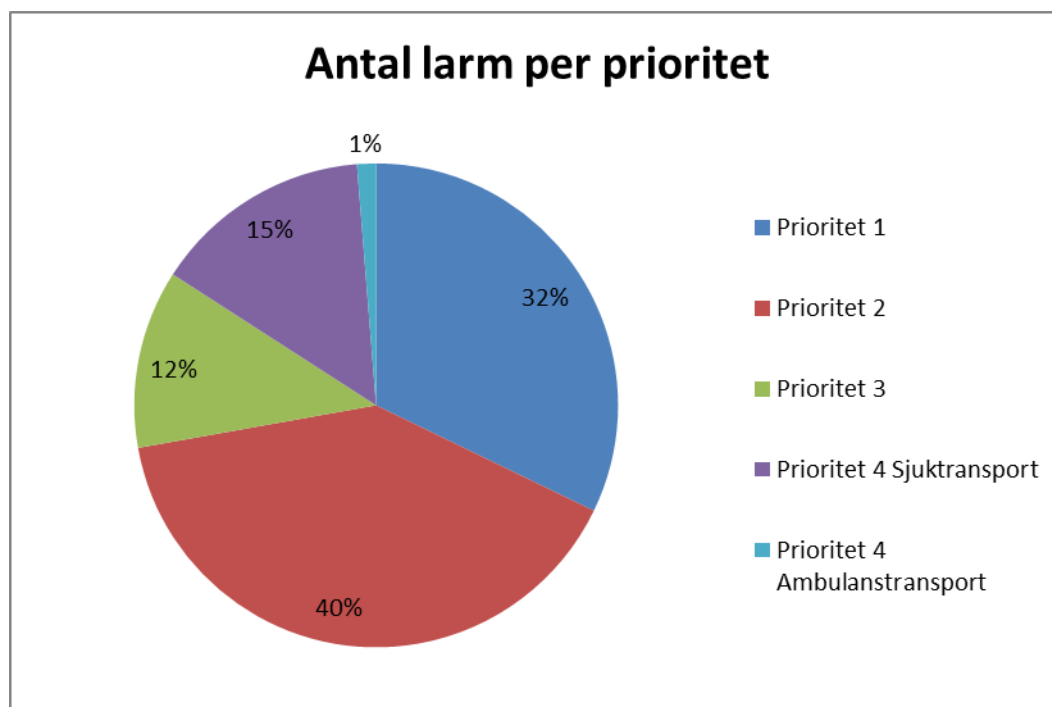
Prio 3 är en kategori som omfattar övriga larm där en rimlig väntetid inte bedöms påverka patientens tillstånd. En stor del av dessa uppdrag är mellan sjukhus och vårdinrättningar. Här anses att tillsyn och vård av medicinskt utbildad personal kan komma att krävas under transporten. Innan en ambulans tilldelas uppdraget tas den totala beredskapen för allvarligare händelser i beaktning (SOS Alarm Sverige AB 2013).

Prio 4 tilldelas sjuktransporter av patienter från upphämtningsplats till destination där det inte krävs någon vård under transporten. Denna transport utförs oftast av fordon som inte är ambulanser, exempelvis sjuktransportbil eller taxi. Transporten kan därmed ske av andra än av ambulanspersonalen och på grund av detta kommer inte Prio 4-larm utredas vidare i denna studie (SOS Alarm Sverige AB 2013).

⁶ Gruppchefen för Dirigering, SOS Alarm Sverige AB 2013-03-25

Tabell 4 Antal larm per prioriteringskategori (AmbuAlarm 2013)

Prioritet	Antal larm
Prio 1-4	80229
Prio 1	25810
Prio 2	32102
Prio 3	9566
Prio 4 Sjuktransport	11734
Prio 4 Ambulanstransport	1017



Figur 10 Procentuell fördelning vad gäller antal larm per prioriteringskategori (AmbuAlarm 2013)

Ambulansdirigenten gör ingen bedömning av behov, då detta redan gjorts, utan larmar ut en ledig ambulans och dirigerar denna till platsen enligt direktiv från landstinget (Riksrevisionen 2012). Larm av prioritet 2, 3 och 4 kan avbrytas till förmån för Prio 1-larm i de fall då ambulansen är närmast tidsmässig. Dessa uppdrag kan avbrytas fram till dess att de är framme hos patienten. Prio 3-larm kan även avbrytas till förmån för Prio 2-larm. De fyra sjukhusen inom Sahlgrenska Universitetssjukhusets upptagningsområde är specialiserade och spetskompetens har centraliserats till vissa sjukhus. Sahlgrenska Sjukhuset och Östra Sjukhuset tar emot patienter med kirurgiska och medicinska problem. Till Sahlgrenska styrs även alla traumafall och patienter med akut hjärtinfarkt. Mölndals sjukhus har det enda ortopediska intaget, men tar även emot medicinpatienter. Barn och ungdomar upp till 16 år transporteras till Drottning Silvias barn- och ungdomssjukhus (Björck 2013). I vissa fall körs patienter från Göteborgsområdet till sjukhus utanför upptagningsområdet, exempelvis Kungälv, och vice versa, då dirigeringen av ambulanserna inte har några geografiska gränser (Sinclair & Löfgren 2010).

I varje ambulans kan enbart en liggande patient transporteras åt gången⁷. Detta medför att det vid olyckor med mer än en person, som är i behov av ambulanstransport, behöver skickas fler ambulanser. Detta kan exempelvis röra sig om större olyckor. Även vid uppdrag där tyngre lyft krävs kan fler ambulanser behöva styras till platsen.

Hos Ambulanssjukvården i Göteborgsområdets personal finns en uppfattning av att ambulanserna ibland skickas på larm som inte är så akuta och viktiga som de tros vara med tanke på deras prioritet. Överlag lyfts detta fram som ett problem, där SOS Alarm har svårt att sätta korrekt prioritering på de inkommande samtalen, då de under ett kort telefonsamtal skall bedöma vårdbehovet. Den yngre generationen upplevs även mer krävande än äldre generationer, då de förväntar sig snabbare vård för mindre åkommor. Kraven ger en påverkan på såväl prioriteringen som ambulansens verksamhet i stort⁸.

4.3 Verksamhetens mål

”Rätt patient i rätt tid, med rätt kompetens och rätt resurs, med rätt åtgärder till rätt vårdgivare” (Sinclair & Löfgren 2010, s. 8). Citatet refererar till Hälso- och sjukvårdsstyrelsens övergripande mål för sjukvården i Västra Götalandsregionen. Begreppen definieras enligt följande:

- **Rätt patient:** En patient som är i vårdbehov under transport, eller i behov av liggande transport mellan sjukvårdsenheter.
- **Rätt tid:** Efter telefonintervju skall patienten vara rätt prioriterad utifrån vårdbehov och nås av rätt resurs inom rätt tidsfönster.
- **Rätt kompetens och resurs:** Ambulanssjukvården ska organiseras för att kunna möta olika patienters vårdbehov⁹.
- **Rätt åtgärder:** Enligt bland annat regionala behandlingsanvisningar och regionala vårdprogram.
- **Rätt vårdgivare:** Personalen ska ha kompetens och mandat att efter bedömning kunna transportera patienten till mest lämpade vårdenhet, så som primärvård alternativt direkt till specialist sjukvård.

Budgeten som Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet tilldelas påverkar verksamhetens arbete i hög grad. Utöver budgetmålen finns andra prioriterade mål som verksamheten arbetar med, vilka är hög patientsäkerhet och ständigt förbättringsarbete⁹.

Verksamhetsmålen för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet kommer dels från regionen och dels från sjukhusledningen vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset. Västra Götalandsregionen har ett mål gemensamt för all ambulans och prehospital akutsjukvård inom regionen. Målet är att från den tidpunkt larmcentralen 112 mottar ett Prio 1-larm ska ambulansen vara på plats hos patienten inom 20 minuter i 90 procent av fallen ska. När en ambulans tilldelats uppdragen ska den vara på väg till larmet inom 90 sekunder. Vad gäller uppdrag med Prio 2- och Prio 3-larm finns inga bestämda mål inom VGR, men mätningar från samtliga prioriteringskategorier följs upp varje månad. Anledningen till detta är att Prio 2- och Prio 3-larm anses vara ett bra mått på hur verksamheten mår samt visar på möjliga

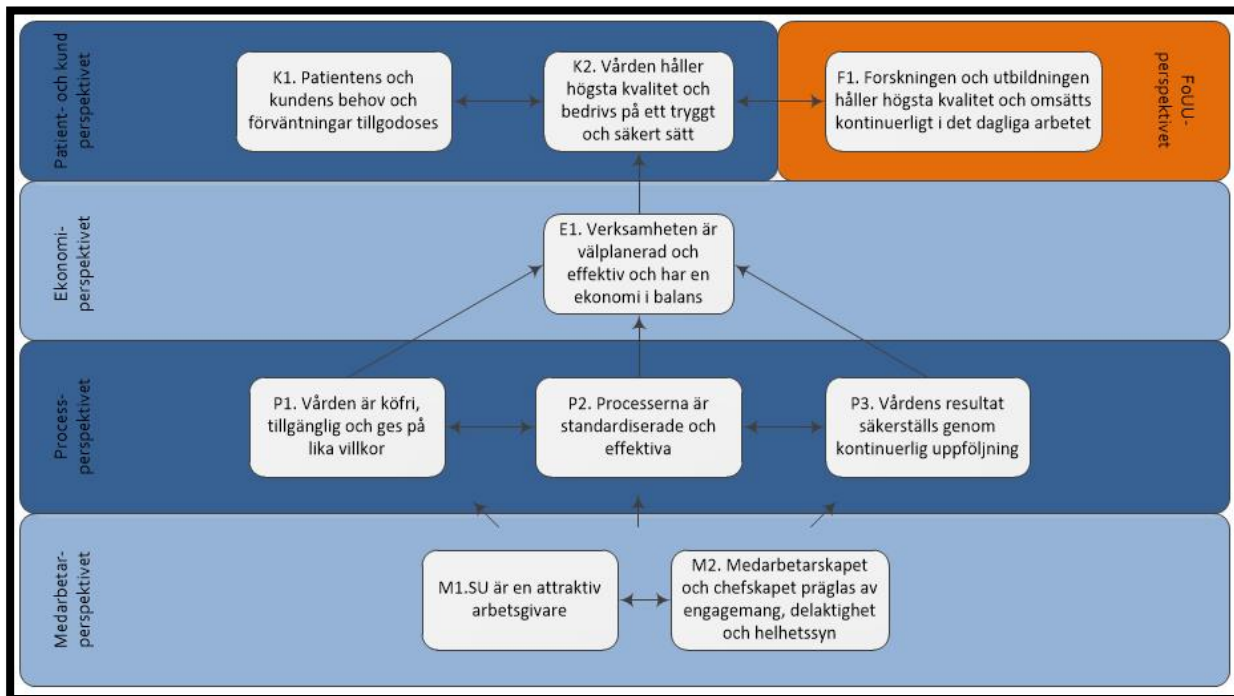
⁷ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

⁸ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

⁹ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

förbättringsområden inom verksamheten. Uppföljningen medför även att processerna kontinuerligt kan kvalitetssäkras¹⁰.

Hur målen ser ut för sjukvården beror av den politiska styrningen då sjukvårdssystemet är en politisk styrd organisation¹¹. Målen för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet översätts i form av balanserade styrkort som fås från sjukhusledningen på Sahlgrenska Universitetssjukhuset. Det balanserade styrkortet utgår från fem olika perspektiv och under respektive perspektiv finns olika mätbara mål som alla enheter inom Sahlgrenska Universitetssjukhuset arbetar med. I Figur 11 finns de fem perspektiven med respektive mätbara mål presenterade.



Figur 11 Balanserat styrkort (Ambulans- och Prehospital Akutsjukvård 2013)

Varje verksamhetsområde inom Sahlgrenska Universitetssjukhuset får själva anpassa styrkortet efter sin respektive verksamhet genom att bryta ner målen under varje perspektiv till mer verksamhetsanpassade mål- och styrtalet. Styrtalet i det balanserade styrkortet följs upp månadsvis, kvartalsvis eller årsvis beroende på vad som är mest lämpligt för att ständigt kunna förbättra verksamheten¹². Nedan presenteras ett urval av det balanserade styrkortet som Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet använder sig av, som i sin helhet finns i Bilaga 2. Strategiska mål är vad verksamheten skall uppnå, styrtalet beskriver vad som skall göras för att uppnå de strategiska målen och aktiviteter är handlingsplaner för hur verksamheten skall gå till väga för att uppnå målet.

Styrkortet är uppdelat efter fem perspektiv som Sahlgrenska Universitetssjukhuset har definierat. Urvalet i rapporten har gjorts i syfte att täcka in den del av verksamheten som studien innefattar för att målen skall vara relevant för det specifika problemområdet. Urvalets relevans har bekräftats av Verksamhetschefen på Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet.

¹⁰ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

¹¹ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

¹² Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

Tabell 5 Patient- och kundperspektivet (Ambulans- och Prehospital Akutsjukvård 2013)

Strategiska mål	Styrtal	Måltal 2013	Aktiviteter 2013
Trygg, säker och tillgänglig vård	Hålla insatstiderna enligt regional standard	90 % av uppdrag med Prio 1 inom 20 minuter	Fortlöpande följa insatstiderna
Patientens behov och förväntningar tillgodoses	Patienten känner förtroende för ambulanspersonalen och förstår given information om omhändertagande och behandling	>90 % patientenkät	Uppföljning och handlingsplaner kopplade till genomförd patientenkät

Det regionala målet för Prio 1-larm följs upp månadsvis. Under samtliga kvartal år 2012 klarade Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet målet för tillgängligheten, men under de första två månaderna år 2013 har de uppnått 88,8 procent respektive 89,2 procent i tillgänglighet för larmen med Prio 1. En orsak till detta tros vara en hög belastning på verksamheten i kombination med personalbrist under de två första månaderna¹³. Bemötande är svårt att mäta men görs genom patientenkäter som skickas ut till patienterna¹⁴.

Tabell 6 FoUU-perspektivet (Ambulans- och Prehospital Akutsjukvård 2013)

Strategiska mål	Styrtal	Måltal 2013	Aktiviteter 2013
Forskningsanknutna vårdkedjor	Samtliga nystartade vårdkedjor ska redan från början knytas till forskning	100 %	Koppling till SU Akademi eller andra lärosäten

Vårdkedjor har skapats för att patienterna snabbare ska få rätt behandling, utan att behöva passera akuten. Det handlar om att ambulanspersonalen identifierar olika patienttyper som man med största sannolikhet vet hur vårdbehovet ser ut för och sedan hjälper dessa till rätt vårdavdelning på sjukhuset direkt. Det är ambulanspersonalen som tar beslut om vilket vårdbehov patienten har och om det finns en lämplig vårdkedja att följa. Exempel på dessa vårdkedjor är:

- *HIA direkt* för patienter med hjärtproblem. Dessa styrs direkt till hjärtintensiven på Sahlgrenska sjukhuset.
- *PCI direkt* patienter med pågående infarkt styrs till röntgen-lab.
- *Från hallmattan till röntgenbordet* Patienter med misstänkt höftfraktur körs direkt till röntgen på Mölndals Sjukhus.
- *Hjärnvägen* Patienter med stroke körs till stroke-enhet på Sahlgrenska, Mölndal eller Östra. Plats fördelas av strokekoordinator.
- *Åldersstigen* Patienter med geriatriska problem transporteras direkt till geriatrisk vårdavdelning.
- *AmbitiÖS* Patienter med medicinsk åkomma och icke livshotande tillstånd, som är i behov av inläggning, kan efter kontakt med läkare på Östra läggas direkt på vårdavdelning (Sinclair & Löfgren 2010, s. 54).
- *Rädda hjärnan* Patienter med stroke körs direkt till röntgen för behandling.¹⁵

Genom att patienten kan få vård direkt avlastas akutmottagningarna på sjukhusen. Dessutom kan antalet förflyttningar mellan avdelningarna på sjukhuset minska vilket påverkar antalet

¹³ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

¹⁴ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

¹⁵ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet 2013-04-04

vård dagar som patienten behöver¹⁶. En förkortad sjukhusvistelse är inte bara en ekonomisk fördel för sjukvården utan även något som är positivt ur patientsynpunkt. Med hjälp av dessa vårdkedjor har tiden till specialistbehandling förkortats, vilket i vissa fall är direkt avgörande för patientens överlevnads- och rehabiliteringsförmåga (Sinclair & Löfgren 2010). Vårdkedjorna innebär dock att tiden för ambulansuppdragen blir längre. Detta beror på de mer omfattande undersökningarna och bedömningarna som ambulanspersonalen gör av patienten på upphämningsplatsen. Dessutom kan överlämningen från ambulanspersonalen till personal på sjukhuset ta längre tid då mer information skall ges. Det påverkar tillgängligheten negativt eftersom att tiden per ambulansuppdrag blir längre¹⁷.

Tabell 7 Ekonomiperspektivet (Ambulans- och Prehospital Akutsjukvård 2013)

Strategiska mål	Styrtal	Måltal 2013	Aktiviteter 2013
Verksamheten är välplanerad, kostnadseffektiv och har en ekonomi i balans	Ekonomi i balans	Budget i balans	Månatliga uppföljningar, handlingsplan vid obalans

De ekonomiska målen väger tungt för verksamheten där ekonomistyrningen och budgeten påverkar arbetet i stor utsträckning. Målet är att ekonomin skall vara i balans vilket betyder att verksamheten varken skall avsluta året på plus eller minus och detta mål följs upp månadsvis.

Tabell 8 Processperspektivet (Ambulans- och Prehospital Akutsjukvård 2013)

Strategiska mål	Styrtal	Måltal 2013	Aktiviteter 2013
Rätt patient till rätt vårdnivå direkt	Antal patienter per dygn som går till rätt vårdnivå från ambulans	>35 patienter	Bredinförande av vårdkedjor samt införande av nya vårdkedjor och utveckling av befintliga.

I processperspektivet kommer arbetet kring utvecklingsarbetet och utvecklandet av vårdkedjor in. Rätt patient till rätt vårdnivå direkt innebär att patienten skall direkt till en specifik avdelning, röntgen eller vårdinstans utan att gå via akutmottagningen. Detta innebär en avlastning för akuten som i Göteborg tar emot 10 000 färre patienter per år som en följd av ambulanssjukvårdens arbete med att placera patienterna på rätt vårdavdelning direkt istället för på akuten. Dessutom minskar antalet förflyttningar av patienten mellan avdelningar vilket förkortar sjukhusvistelsen för patienten då varje förflyttning innebär ett extra vårddygn. Detta är något som även är kostnadseffektivt för sjukvården¹⁸.

¹⁶ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

¹⁷ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

¹⁸ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

Tabell 9 Medarbetarperspektivet (Ambulans- och Prehospital Akutsjukvård 2013)

Strategiska mål	Styrtal	Måltal 2013	Aktiviteter 2013
SU är en attraktiv arbetsgivare	Minskad sjukfrånvaro	5 %	Förändrad schemaläggning
	Minskad övertid	Mindre än 2012	Utvecklat samarbete med Bemanningsservice

Sahlgrenska Universitetssjukhusets strategiska mål om att vara en attraktiv arbetsgivare skall bland annat uppnås genom att minska sjukfrånvaron hos personalen. Måltalet på fem procent står för sjukfrånvaro i relation till årsarbetstid per medarbetare. Sjukfrånvaro anses ha en stor inverkan på Ambulanssjukvården i Göteborgsområdets möjlighet att uppnå tillgänglighetsmålet för Prio 1-larm. Brist på personal leder ibland till att ambulansfordon blir stillastående då ingen kan bemanna dem¹⁹. Det andra måltalet som syftar till att göra verksamheten attraktiv är mål om minskat övertidsuttag. Målet är där att minska övertidsuttaget år 2013 jämfört med år 2012²⁰.

4.4 Tillgänglighetsmål inom andra ambulansorganisationer i Sverige

Som tidigare nämnts har alla Sveriges landsting tillgänglighetsmål för sina ambulansverksamheter, vilket innebär att det finns tidsmål för ambulansuppdragen (Riksrevisionen 2012). Dock finns inga nationella riktlinjer för tidsgränserna eller vilka larm som ska mätas. Nedan presenteras målen för två stycken andra ambulansorganisationer i Sverige. Gemensamt för ambulansorganisationerna är att de båda två har politiskt satta tidsmål (Sinclair & Löfgren 2010).

4.4.1 Stockholms läns landsting

I Tabell 10 visas hur stor procentuell andel av uppdragen som ska nås av ambulans inom olika tidsintervall i Stockholms läns landsting.

Tabell 10 Tidsmål för Stockholms läns landsting (Sinclair & Löfgren 2010, s. 18)

Prio 1		Prio 2		Prio 3	
Tidsintervall	Procentuell andel av uppdragen	Tidsintervall	Procentuell andel av uppdragen	Tidsintervall	Procentuell andel av uppdragen
<10 min	75	<30 min	85	<60 min	70
<15 min	95	<45 min	95	<120 min	99
<20 min	99	<60 min	99		

¹⁹ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

²⁰ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

4.4.2 Region Skåne

Inom region Skåne finns endast tidsmål för Prio 1-larm. Målen ska uppnås inom varje distrikt i regionen. I Tabell 11 visas hur stor procentuell andel av Prio 1-larmen som ska nås av ambulans inom olika tidsintervall (Sinclair & Löfgren 2010, s. 14).

Tabell 11 Tidsmål för Region Skåne (Ambulans- och Prehospital Akutsjukvård 2013)

Tidsintervall	Procentuell andel av uppdragen
< 20 min	90
< 35 min	99

4.5 Verksamhetens syn på målen

Målen som finns uppsatta från politiskt håll och som skall redovisas för regionen ger inte en heltäckande bild över hur verksamheten egentligen presterar²¹. Vidare finns det många saker som påverkar hur väl detta mål uppfylls som inte är orsaker som ligger hos

Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, exempelvis hur prioriteringen ser ut och fungerar hos SOS Alarm. Utöver mätningar för presentation åt politiskt håll, görs mätningar och uppföljningar av mål gentemot Sahlgrenska Universitetssjukhuset för att exempelvis förbättra patientsäkerheten genom hela processen och kedjorna. Detta anses medverka till att förbättra och utveckla processtyrningen²².

I hur stor utsträckning verksamheten kan nå Prio 2-larm inom rimlig tid anses vara en bättre indikator på hur ansträngd verksamheten egentligen är än Prio 1-målet enbart. Det är Prio 2-larm som får vänta på vård och hjälp om verksamheten är ansträngd och att medeltiden för Prio 2-larm börjar öka kan ses som en indikator på att verksamheten börjar nå sin kapacitetsbegränsning. Detta syns eventuellt inte på tiderna för Prio 1-larm, då dessa alltid går först och verksamheten ser till att dessa larm nås inom rimlig tid²³.

Målen för ambulanssjukvården kan grovt delas in i vad uppdragsgivaren önskar och vad som är viktigt för verksamheten internt. Uppdragsgivaren i detta fall kan vara politiker som sätter krav på verksamheten och på hur den skall fungera. För att uppdragsgivaren skall kunna följa upp om målen uppnås är statistisk dokumentation över målen viktig. Ett problem som finns för framtagning och analys av denna statistik är att Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet inte har direkt tillgång till SOS Alarms databas och den information om larm som finns där. Det mäts inte heller på samma sätt mellan de olika verksamheterna vilket gör en jämförelse problematisk²⁴.

4.6 Ambulansstationens funktion och placering

Ambulansstationen är en hemvist för personalen. Här sker fordonsunderhåll och utrustningen i ambulansen kontrolleras på stationen vid varje skiftbyte. Det är därför viktigt att det finns fysiskt utrymme på stationen för att kunna göra detta²⁵. Garageplatsen är således grundläggande i ambulansstationens funktion. Utöver att ambulanserna har sin hemvist på

²¹ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

²² Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

²³ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

²⁴ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

²⁵ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

stationerna, så har även personalen tillgång till dusch, kök samt utrymme för rekreation och ombyte på ambulansstationerna. I dagsläget är ambulansverksamheterna inhyrda på brandstationer runt om i Göteborgsområdet med undantag för ambulansstationerna i Gullbergsvass och på Öckerö. Det betyder att ambulanspersonal och räddningstjänst delar på utrymmet. Då inte sällan både ambulans och räddningstjänst åker på samma uppdrag är det en fördel att de delar station och på så vis känner varandra²⁶.

Viktigt att ha i åtanke vid placering av stationerna avseende tillgänglighet är att de är tvungna att hålla ihop helhetsperspektivet. Alla stationer är strategiskt placerade och är beroende av varandra varför det inte går att isolerat studera en enskild station utan helheten måste tas i beaktning²⁷. Tillgängligheten som är möjlig att uppnå beror på hur stationerna ligger i förhållande till varandra samt hur ambulanserna rör sig över staden²⁸.

De enskilda stationerna har inte samma förutsättningar att nå patienterna inom samma tid. Insattiderna är olika från olika stationer vilket beror på geografiska skillnader som typ av väg och område samt längden på körsträckorna²⁹. En station som omnämns som bra placerad i dagsläget är den i Gullbergsvass på grund av det sätt infrastrukturen är tillgänglig runt om stationen. Från stationen kan man snabbt nå stora delar av centrala staden, de östra stadsdelarna, Partille och Hisingen. Detta medför att ambulanserna på stationen kan serva många uppdrag runt om i Göteborgsområdet³⁰.

Närhet till motorväg samt större trafikled innebär att det går snabbt att ta sig en längre sträcka. Om stationen ligger i en knutpunkt vägmässigt, där det är möjligt att ta sig till många olika ställen i staden genom att snabbt kunna åka åt rätt håll, är detta önskvärt och positivt för stationen³¹. Från stationen är det även viktigt att ambulansfordonen snabbt kan ta sig ut på trafikled på ett trafiksäkert sätt. När ambulanserna kör med hög fart ut på en hårt trafikerad väg kan det innebära fara för samtliga fordon på vägen. Stationens placering skall därför vara sådan att utfarten kan göra säker för alla trafikanter³². Ambulansen samarbetar med Trafikkontoret för att ta fram lösningar med skyltar som varnar och uppmärksammar trafikanterna på att det finns ambulansfordon i området³³.

4.7 Framtidsutsikter inom Göteborgsområdet

För att även i framtiden kunna möta vårdbehovet och nå upp till verksamhetsmålen krävs att hänsyn tas till de samhällsförändringar som sker samt till delar som påverkar vårdbehovet. Detta avsnitt beskriver dagens förutsättningar i Göteborgsområdet samt hur dessa förväntas förändras på sikt.

4.7.1 Förutsättningar för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet

Efterfrågan på ambulanssjukvård är i allmänhet stor i Göteborgsområdet³⁴. Detta gör att trycket på Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet blir stort och leder till ett hög kapacitetsutnyttjande. Verksamheten upplever dessutom stora variationer i efterfrågan på

²⁶ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

²⁷ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

²⁸ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

²⁹ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

³⁰ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

³¹ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

³² Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

³³ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

³⁴ Gruppchef för dirigering, SOS Alarm, Göteborg, 2013-03-25

ambulanssjukvård, vilket uppfattas vara typiskt för större städer då panoramat av händelser är större där³⁵. För att hantera den stora efterfrågan på ambulanssjukvård och variationen i karaktär på uppdragen får ny personal introduktionsutbildning för att förberedas inför arbetet, såväl kunskapsmässigt som mentalt³⁶.

Göteborgs geografiska läge, nära vattnet, medför specifika förutsättningar för ambulanssjukvården. Hisingen skiljs från övriga staden av Göta Älv. All transport mellan Hisingen och fastlandet blir därmed beroende av överfart på bro, Göta älvbron eller Älvsborgsbron, eller i Tingstadstunneln³⁷.

4.7.2 Hälsa och sjukvård

Det går inte att bortse från att hälsa och livslängd har ett samband med var man föds och växer upp. Exempelvis kan man förväntas leva nio år längre i området med högst medelinkomst i Västra Götaland jämfört med i området med lägst medelinkomst. Dessa skillnader går inte att förklara med biologiska förutsättningar eller levnadsvanor, utan beror snarare av ekonomiska, sociala och materiella skillnader mellan olika grupper (Rooth 2012).

Ojämlighet i hälsa är ett stort samhällsproblem i Göteborgsområdet och enligt beräkningar dör varje år 1 600 personer i förtid till följd av olika förutsättningar i Västra Götaland. Denna ojämlikhet leder dessutom till en stor kostnad för samhället då sämre hälsa innebär ett lägre bidrag till produktion av varor och tjänster. Det finns ett nationellt folkhälsopolitiskt mål som lyder: *”att skapa samhälleliga förutsättningar för en god hälsa på lika villkor för hela befolkningen”*, vilket en handlingsplan som trädde i kraft i Västra Götaland under 2012 utgår från. För en hållbar social utveckling krävs en minskning av hälsoklyftorna och ett mer jämlikt samhälle (Rooth 2012).

4.7.3 Befolkningsutveckling

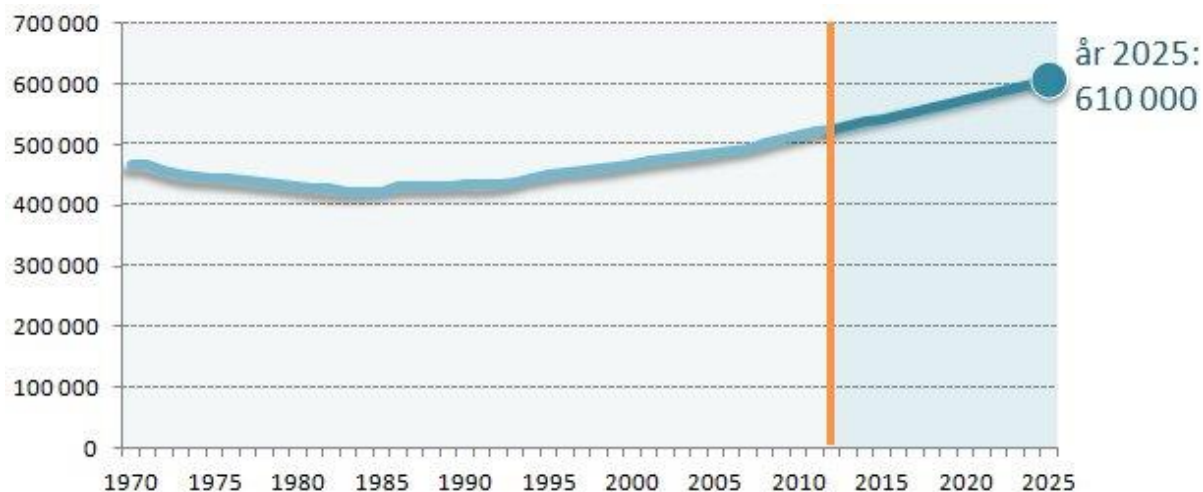
Sveriges storstadsområden, Stockholm, Göteborg och Malmö, är starka tillväxtområden. Sedan 1970 har befolkningen i dessa områden vuxit med 36 procent, som kan jämföras med sju procent i övriga landet. Sammantaget innebär detta att närmare tre fjärdedelar av Sveriges totala befolkningstillväxt de senaste 40 åren har skett i de tre storstadsområdena (Göteborgs Stad 2010).

I Sverige har medellivslängden de senaste 250 åren ökat med en takt motsvarande två månader per år. Sedan mitten på 1800-talet har medellivslängden ökat från dryga 40 år till närmare 80 år och det uppskattas att hälften av alla nyfödda idag kommer att leva förbi sin 100-årsdag (Ahlbom 2010). En ökad medellivslängd och ökad befolkningens mängd innebär i många fall också ett längre och friskare liv, vilket har direkt påverkan på framtida vårdbehov (Ahlbom 2010). Detta då fler invånare i kombination med en högre medelålder på sikt kommer att leda till ett större behov av ambulanssjukvård (Young, Torner, Sihler, Hansen, Peek-Asa & Zwerling 2003). Dessutom påverkar befolkningen och dess medelålder ambulanssjukvården eftersom äldre patienter har mer komplexa vårdbehov, vilket ställer högre krav på ambulanspersonalens kompetens (Moons, Arnauts, Delooz 2003; Melby & Ryan 2005).

³⁵ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

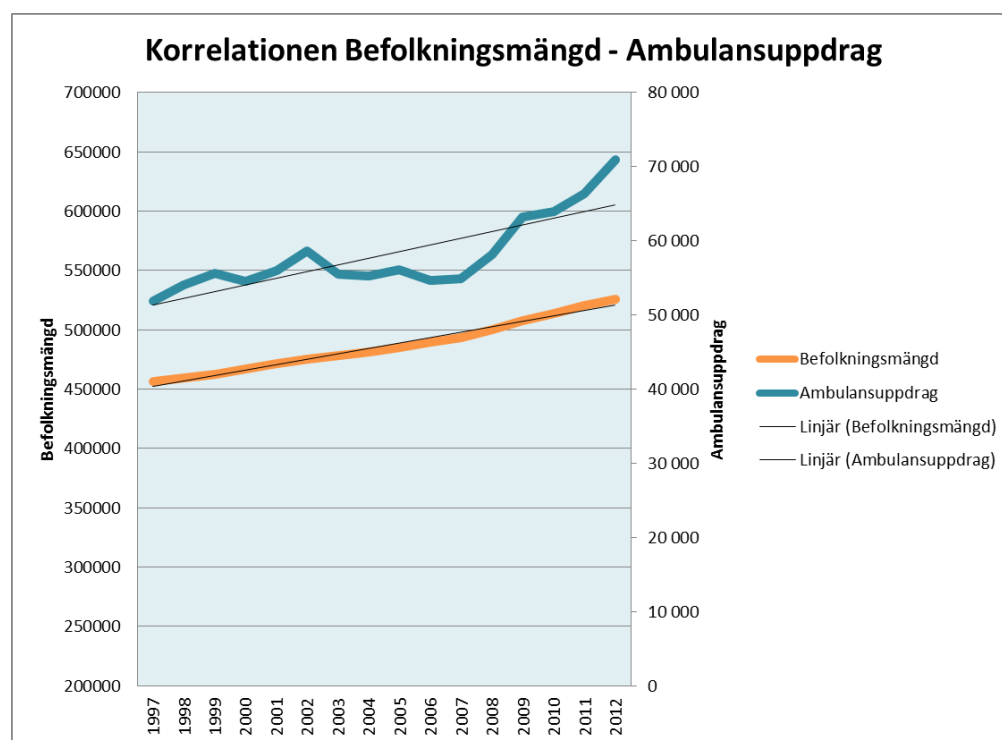
³⁶ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

³⁷ Gruppchef för dirigerings, SOS Alarm, Göteborg, 2013-03-25



Figur 12 Befolkningsprognos 2013-2025 i Göteborgs tätort (Göteborgs Stad 2013)

Enligt befolkningsprognosen som illustreras i Figur 12 kommer Göteborgsområdet att växa med i genomsnitt 6400 personer per år fram till år 2025. Då har folkmängden nått en nivå på 610 000, utifrån antagandet att inflyttningen till Göteborgsområdet pågår i samma takt som de senaste åren (Göteborgs Stad 2013). Vid studier av den senaste tidens befolkningsutveckling inom Göteborgsområdet och efterfrågan på ambulanssjukvård inom samma område kan sambandet presenterat i Figur 13 utläsas. Här framgår en korrelation mellan befolkningstillväxt och ökad belastning på ambulanssjukvård.

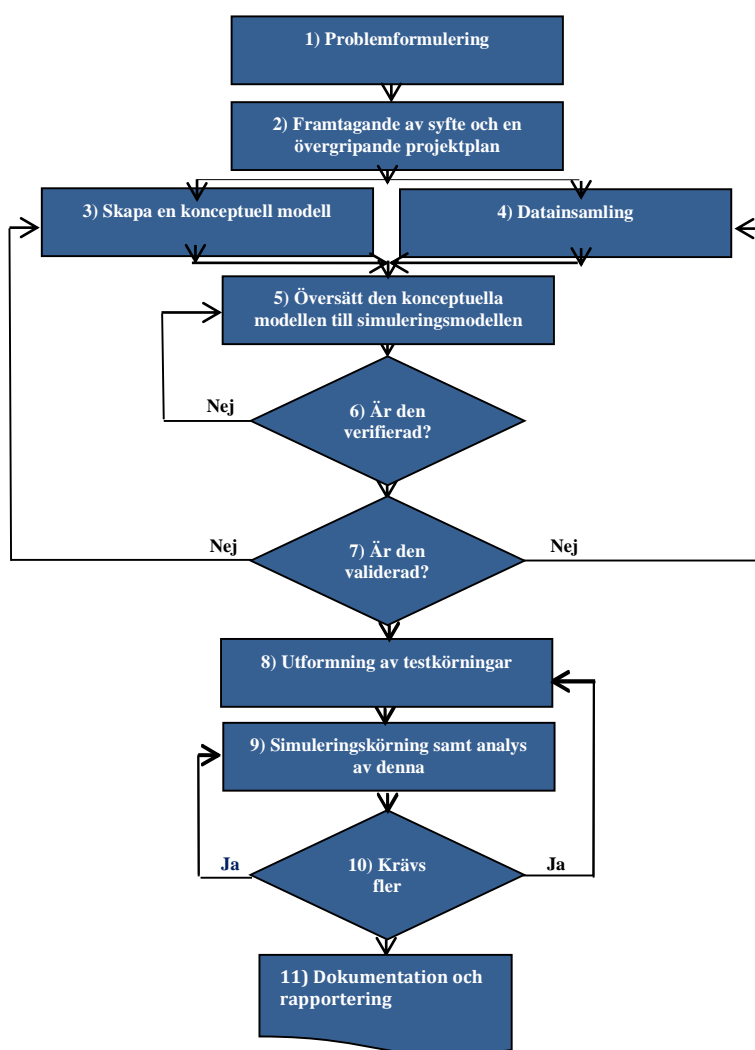


Figur 13 Korrelationen Befolkningsmängd - Ambulansuppdrag (Data från Ambulans och Prehospital Akutsjukvård 2013; Göteborgs Stad 2013 & AmbuLink 2013)

År 1997 var antalet ambulansuppdrag i förhållande till befolkningsmängden 11,36 procent och år 2012 var det 13,48 procent. Grafen visar på en ökning av antalet ambulansuppdrag i förhållande till befolkningsmängden från år 1997 till år 2012 som årligen har varit omkring 0,6 procent (Ambulans och Prehospital Akutsjukvård 2013; Göteborgs Stad 2013; AmbuLink 2013).

5 Lämplig placering ur ett tillgänglighetsperspektiv

I kommande kapitel beskrivs hur simuleringsstudien har genomförts. Arbetsgången följde en modell för simulering beskriven i Banks, Carson, Nelson & Nicole (2001) och illustreras i Figur 14. Rektanglarna beskriver arbetsprocesser och romberna innebär beslutspunkter. Syftet med simuleringsstudien var att utreda sambanden mellan placeringen av en ambulansstation och tillgängligheten av ambulanssjukvård i Göteborgsområdet. Simuleringsmodellen återspeglade ambulanssjukvården i Göteborgsområdet år 2012. Stegen med verifiering och validering var två steg som i praktiken skedde parallellt med programmeringen och uppbyggnaden av den konceptuella modellen men förloppet beskrivs här mer linjärt (Banks, Carson, Nelson & Nicole 2001).



Figur 14 – Steg i en simuleringsstudie, inspirerad av Banks, Carson, Nelson & Nicole (2001, s. 16)

5.1 Datainsamling

I simuleringsstudien användes framförallt sekundärdata från AmbuLink, insamlad under år 2012, samt mätdata från Eniros kartfunktion. Eniros kartfunktion betraktades som sekundärdata även om den har samlats in specifikt för denna studie. Detta då denna data ursprungligen är insamlad av Eniros kartleverantör TomTom i ett annat syfte än för en simuleringsstudie. Data från AmbuLink innehöll både automatiskt genererade värden samt manuellt genererade värden. Tidpunkterna *Larmtid* och *Ankomsttid hämtplats* var automatiskt genererade tidpunkter medan övriga tidpunkter var manuellt registrerade genom

knapptryckningar från personal på SOS Alarm samt ambulanspersonal. Syftet med den data från AmbuLink var att kunna följa upp verksamheten och skapa förbättringsåtgärder. Vilken typ av sekundärdata från AmbuLink som användes framgår av Tabell 12.

Tabell 12 Sekundärdata (AmbuLink 2013)

Tidpunkter	Definition
Larmtid	Tidpunkt då SOS besvarar samtalet
Utlarmningstid	Tidpunkt då SOS informerar ambulansen om nytt uppdrag
Starttid	Tidpunkt då ambulans utgår mot hämtplats
Ankomst ilastning	Tidpunkt då ambulans anländer till uppdragsadressen
Ankomst hämtplats	Tidpunkt då ambulans anländer till hämtplatsen
Avtransporttid	Tidpunkt då ambulans lämnar hämtplatsen
Ankomst destination	Tidpunkt då ambulans anländer till destination
Disponibel uppdrag	Tidpunkt då ambulans är klar för nästa uppdrag

5.2 Indatamodellering

I första hand användes teoretiska fördelningsfunktioner som byggde på empiriska data, då dessa fördelningar tog hänsyn till statistiskt ovanliga mätvärden (Lowery 1996). För att identifiera teoretiska fördelningsfunktioner användes den statistiska programvaran Stat::Fit™ och för att denna skulle kunna ge ett bra resultat sattes kravet att antalet mätvärden skulle vara fler än tio stycken. I de fall där det inte var möjligt att använda teoretiska fördelningsfunktioner, på grund av för få mätvärden, användes istället empiriska fördelningsfunktioner. Primärdata som samlades in var kvalitativ och bestod av intervjuer med dirigent från SOS Alarm, gruppchefen för dirigering på SOS Alarm samt intervjuer med representanter från AmbuAlarm samt Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet. Intervjuerna med SOS Alarm användes för att modellera logiken bakom hur dirigeringen av ambulanser gick till vid olika prioritet på larmen samt för att skapa den konceptuella modellen.

5.2.1 Dataanalys

För att studera om mätvärdena var beroende av varandra eller uppvisade något mönster formulerades ett antal hypoteser som sedan testades. Hypoteserna baserades på information från samtalsintervjuerna och beskrivs i Tabell 13.

Tabell 13 Hypotes 1-7

Hypotes ett:	Antalet inkommande larm varierar över dygnet
Hypotes två:	Medeltiden, från det att ambulansen anländer till hämtplatsen tills det att ambulansen blir disponibel för nya uppdrag, varierar över dygnet.
Hypotes tre:	Medeltiden, från det att ambulansen anländer till hämtplatsen tills det att ambulansen blir disponibel för nya uppdrag, beror på vilken prioritet larmet har.
Hypotes fyra:	Medeltiden för transport mellan hämtplatsen och sjukhuset beror på vilket sjukhus patienten körs till.
Hypotes fem:	Vilket sjukhus patienten körs till beror på vilken zon patienten hämtas upp i.
Hypotes sex:	Medeltiden för att utföra ett uppdrag varierar beroende på årstid
Hypotes sju:	Antalet inkommande uppdrag varierar beroende på årstid.

Sekundärdata undersöktes och hypoteserna testades genom jämförelse av medelvärden och standardavvikelser. Alla hypoteser förutom hypotes tre, sex och sju visade sig stämma. Då

det visade sig att hypotes ett var sann definierades tre intervall enligt Tabell 14. Anledningen till att en uppdelning om just tre intervall valdes var för att kunna fånga olika perioder av hög- respektive låg belastning på systemet för att se hur det påverkade tillgängligheten. För information om den indata som har använts samt resultatet från undersökningen av hypoteserna, se Bilaga 4.

Tabell 14 Intervall över dygnet

Benämning	Tidsintervall	Antal mätvärden	Medeltid	Standardavvikelse	Larm/Timme
Dag	09:00-20:59	43741	00:52:57	00:19:04	9,99
Natt	21:00-06:59	18945	00:49:15	00:19:05	5,19
Morgon	07:00-08:59	4792	00:54:29	00:19:28	6,56
Hela dygnet		67478	00:52:02	00:19:14	7,7

Det fanns en viss skillnad i medeltiden som krävdes för att utföra uppdraget enligt hypotes två, men den valdes att inte tas hänsyn till då den var såpass liten. Dessutom inkom majoriteten av larmen mellan 09:00 - 20.59 och medeltiderna och standardavvikelsena för denna period var i princip desamma jämfört med motsvarande tider över hela dygnet. Av denna anledning valdes en och samma fördelningsfunktion för hela dygnet.

Hypotes tre visade sig vara falsk vilket framkom i den analys där samtliga inkommande larms medeltid och standardavvikelse studerades för de olika prioriteterna. Dessutom gjordes en mer specifik analys i zonen Angered för att studera om det fanns variationer på en lokal nivå, men ingen signifikant grafisk skillnad på vare sig regionnivå eller på lokal nivå kunde utläsas (Bilaga 4). Däremot fanns en skillnad beroende på vilket sjukhus patienten transporterades till, varpå det kunde konstateras att hypotes fyra var sann. Det ledde till att uppdragen i varje zon delades in i fyra grupper, en för varje sjukhusdestination. På så sätt kunde specifika fördelningsfunktioner tas fram för varje zon-sjukhus kombination.

En anledning till att medeltid och standardavvikelse inte skilde sig mellan olika prioriteter antogs bero på, att trots att ambulansen kör fortare vid akuta fall kunde den vård som gavs på platsen vara mer tidskrävande. Dessutom har den tidsvinst som uppnås av sirener och blåljus visat sig vara låg i tätbebyggda områden (Brown, Whitney, Hunt, Addario, Hogue 2000).

Efter samtalsintervjuerna samt sortering av slutdestinationer, dit patienterna kördes, togs hypotes fem fram. En procentuell indelning till var patienten fördes skapades för att få med variationerna som uppkom på grund av de varierande transporttiderna detta medförde. Ingen säsongsvariation kunde påvisas i varken antal inkommande larm eller medeltiden för att utföra uppdrag varför även hypotes sex och sju var falska.

5.2.2 Kvalitetssäkring av data

”Validitet kan betecknas som frånvaro av systematiska mätfel, medan reliabilitet innebär frånvaro av slumpmässiga sådana” (Nationalencyklopedin 2013f).

Då stora mängder sekundärdata från AmbuLink användes i simuleringsmodellen testades dess reliabilitet. Enligt Boslaugh (2007) kan riktigheten hos data bedömas med hjälp av ett antal frågor: syftet med datainsamlingen, var, hur och vilken sorts data som samlats in samt om några ändringar har utförts på ursprungliga data. Detta finns beskrivet i kapitel 5.1 Datainsamling. Eftersom datamängden från AmbuLink innehöll stor spridning testades dess reliabilitet. Tid från *ankomst hämtplats* till *disponibel klar* sträckte sig exempelvis mellan en sekund upp till ett dygn. I samråd med teknik- och fordonskoordinatörn på

Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, gjordes därför en rimlighetsbedömning av mätvärdena, till att endast använda de värden som höll sig inom intervallet 20 minuter till sex timmar. De uppdrag som tog kortare än 20 minuter eller längre än sex timmar ansågs allt för orimliga och då som troliga felregistreringar. De fanns några få tillfällen där uppdragen faktiskt tog längre tid än sex timmar, men dessa kunde exkluderas då de inte var representativa för den dagliga operativa verksamheten. Dessutom var de försumbart få.

Av den indata från AmbuLink som studien använde gick 26,5 procent inte att använda på grund av felregistreringar. Vid modellering av antalet inkommande larm användes ändå samtliga 80 229 inkommande larm. Fördelningsfunktionerna byggde dock på de mätvärden som fanns att tillgå. Efter att extremvärden under 20 minuter och över sex timmar tagits bort återstod 55 913 stycken larm att basera fördelningsfunktionerna på. Anledningen till att studien ändå använde alla inkommande larm var för att kunna modellera den riktiga belastningen och för att ha ett verkligt system att externt validera modellen mot. Antagandet gjordes att mängden data inte skulle påverka valet av fördelningsfunktion nämnvärt då det fanns tillräckligt med data för fördelningsfunktioner. Enligt Stat::Fit™ var det också ofta små skillnader vid val av fördelningsfunktion varför den faktiska påverkan troligtvis blev försumbar.

Hur larmen fördelade sig mellan de olika sjukhusen byggde på ett procentuellt förhållande som togs fram från mätdata och samtliga larm styrdes om till de fyra möjliga sjukhusen i simuleringsmodellen. I mätdata från AmbuLink fanns inte destinationen alltid angiven, alternativt var destinationen en övrig vårdinrättning inom området, patientens egen bostad eller liknande ställen. Då det fanns en geografisk närhet mellan de olika sjukhusen och vårdinrättningarna gjordes generaliseringen att alla patienter kördes till något av sjukhusen för att förenkla modellen. Närheten mellan vårdinrättningar skulle göra att de praktiska implikationerna troligtvis blev små och därför prioriterades enkelhet i simuleringsmodellen. Anledningen var för att enklare kunna dra slutsatser kring hur olika placeringar av stationerna påverkade systemets prestation.

Även den kvalitativa data som användes för att modellera logiken bakom dirigeringen reliabilitetstestades. Detta genom att intervjua både en dirigent och gruppchefen för dirigering på SOS Alarm för att minska risken för subjektivitet och få en mer precis representation av verkligheten. Dessutom användes semi-strukturerade intervjuer för att fånga upp respondenternas upplevda verklighet, snarare än de riktlinjer för dirigering som fanns.

Anledningen till att data valideras och reliabilitetstestades var för att undvika missvisande resultat. Det var av stor vikt att den indata som användes var av god kvalitet. Tillämpning av fel fördelningsfunktion skulle kunna ha lett till stora differenser i resultatet. För att säkerställa att teoretiska fördelningsfunktioner var av god kvalitet och representerade empiriska data användes de statistiska testerna *Goodness of fit*, *Anderson-Darling* samt *Quantile-Quantile Plot* (Banks, Carson, Nelson & Nicole 2001).

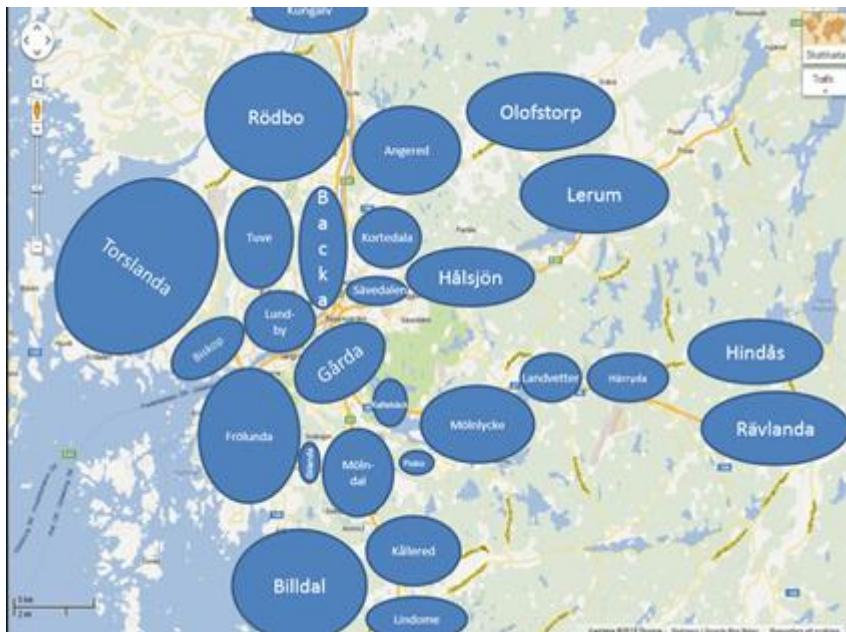
I programvaran Stat::Fit™ finns *Goodness of fit* och *Anderson-Darling* tester inbyggda samt en funktion som rangordnar passformen hos de teoretiska fördelningsfunktionerna och den empiriska data. Fördelningsfunktion valdes utefter rangordningen i Stat::Fit™. Hur en sådan rangordning skedde och ser ut finns redovisat i Bilaga 5.

Många mätvärden kan ses som positivt för att hitta en representativ fördelningsfunktion. När de blev många mätvärden visade dock exempelvis *Goodness of fit* alltid att fördelningsfunktionerna skulle förkastas. Anledningen var att det fanns tillräckligt många mätvärden och tillräckligt många intervall för att alltid se en skillnad mellan de empiriska mätvärdena och de teoretiska mätvärdena, även om passformen var god (Banks, Carson, Nelson & Nicole 2001). I de fall där detta skedde gjordes en visuell bedömning, kombinerad med de kvantitativa statistiska analysmetoderna *Goodness of fit* och *Anderson-Darling* samt *Quantile-Quantile Plot* för att studera passformen. En *Scatterplot* användes dessutom för att säkerställa oberoende. Genomförandet av denna kvalitetssäkring redovisas i Bilaga 5.

5.3 Konceptuell modell

Göteborgsområdet delades upp i 27 olika zoner, se Figur 15, med utgångspunkt i hur data var sorterad. Detta för att kunna öka tillförlitligheten i simuleringsmodellen, genom att ha mätdata att verifiera modellen mot. (Musselman 1994, s. 90). För att ännu tydligare kunna utläsa skillnader på Hisingen, där den aktuella ambulansstationen som skulle flyttas i verkligheten låg, delades Hisingen in i sex zoner, istället för de tre som data var insamlad i. Eftersom dirigeringen av ambulanser är gränslös utför ambulanserna från Göteborgsområdet även uppdrag utanför upptagningsområdet. De kommuner, där fler än två uppdrag utfördes i snitt per vecka, av Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, valdes därför att tas med i modellen. Detta resulterade i att Lerum och Kungälv togs med i modellen, trots att de inte innefattas i Sahlgrenska Universitetssjukhus upptagningsområde (AmbuLink 2013).

Åtta stationer samt de fyra sjukhusen placerades ut i respektive zoner, Östra sjukhuset och Drottning Silvias barn- och ungdomssjukhus i Sävedalen, Sahlgrenska sjukhuset i Gårda och Mölndals sjukhus i Mölndal. Även Kungälv's sjukhus togs med, då det i visade sig att upp till fem procent av patienterna i vissa zoner i Göteborg kördes dit förra året, trots att de hämtades i Göteborg.



Figur 15 Karta över Sahlgrenska Universitetssjukhus upptagningsområde och de 27 zoner som använts i simuleringen

Öckerö kommun, som består av Göteborgs norra skärgård, samt Göteborgs södra skärgård som tillhör Göteborgs kommun har tillgång till sjuktransport, båt, helikopter och en egen

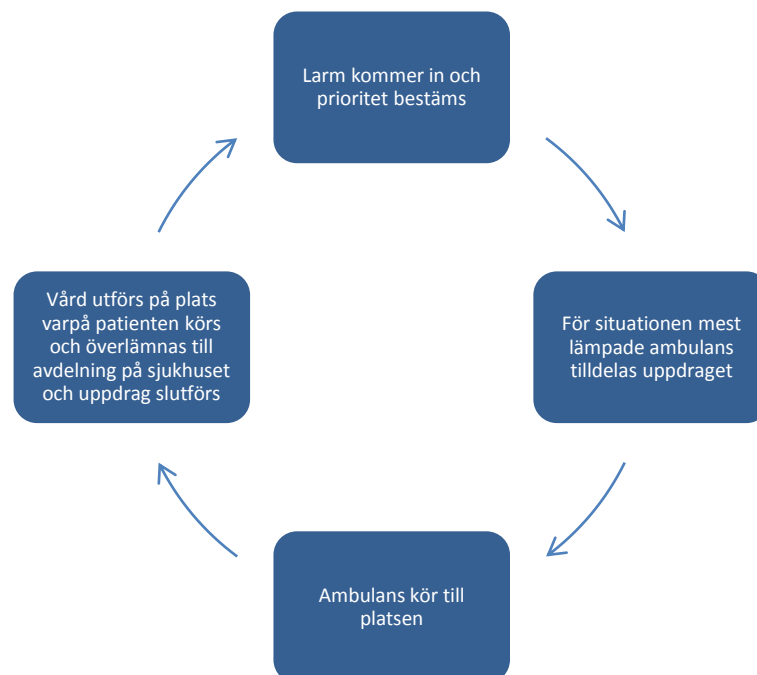
ambulans stationerad på Öckerö. Detta gör att skärgården fungerar mer eller mindre självständigt med de transportmedel som finns tillgängliga. Därför antogs att skärgården, tillsammans med dess patienter och resurser, kunde exkluderas från modellen utan att utgöra någon signifikant skillnad i resultatet.

Alla ambulanserna är inte utrustade på samma sätt i verkligheten, men i simuleringsstudien antogs de vara likvärdiga. Den långsiktiga utvecklingen går mot att alla ambulanser ska ha likvärdig utrustning och kompetens hos personalen, vilket gjorde det rimligt att även i simuleringsstudien behandla alla ambulanser likvärdigt. Dessa antaganden är validerade av verksamhetschefen för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet.

Processen, från att larmet kommer in till SOS Alarm till dess att patienten kommer till sjukhuset och ambulansen kör tillbaka till station eller till nästa uppdrag, modellerades enligt Figur 16. För att öka förståelsen för systemet ritades den konceptuella modellen som ett flödesschema (Harrington 1991, s.111).

Larmet kom in till SOS Alarm där prioritet på larmet bestämdes. Därefter skilde sig processerna för de olika prioriteterna åt. För Prio 1-larm tilldelas den ambulans som var närmast tidsmässigt, oavsett om den var på väg till stationen, på stationen eller på väg att hämta ett Prio 2- eller 3-larm. Tiden för vård på plats, transport till sjukhus samt överlämning till avdelning slogs samman till en del av processen. När patienten hade lämnats kördes ambulansen tillbaka till stationen eller till nästa uppdrag.

För larm med prioritet 2 eller 3 tilldelas den ambulans som ävar mest lämplig beredskapsmässigt larmet. Om ingen ambulans ansågs lämplig lades larmet i kö. När en lämplig ambulans fanns att tillgå styrdes den till platsen och precis som vid larm med Prio1 slogs tiden samman för vård på plats, transport till sjukhus samt överlämning till vårdavdelning. När patienten hade lämnats av körde ambulansen tillbaka till stationen eller till nästa uppdrag. De larm som blev avbrutna för ett högre prioriterat larm lades först i kön för respektive prioritet.



Figur 16 Konceptuell modell

I den konceptuella modellen tilldelades en ambulans till respektive inkommande larm. I verkligheten kunde flera ambulanser åka på samma larm, men dessa larm modellerades istället som två separata. Hur larmen prioriterades och hur lång tid det tog modellerades inte, då detta i verkligheten gjordes genom en personlig bedömning utifrån den information patienten förmedlade. Denna tid för prioritering ingår dock i måltiden att för Prio 1-larm nå vårdtagaren inom 20 minuter. Detta medför att tiden för ambulansen att nå fram bör vara något kortare än 20 minuter i modellen.

Då arbetet med vårdkedjor följer samma process som resterande uppdrag modellerades dessa på samma sätt. Enda skillnaden var att de kördes direkt till en vårdavdelning, men då dessa låg på samma geografiska plats som akutmottagningarna gjordes ingen skillnad mellan dessa uppdrag. Att dessa uppdrag ibland tar längre tid togs hänsyn till i de statistiska fördelningsfunktionerna.

5.4 Simuleringsmodell

De 27 zonerna lades in i simuleringsmodellen, tillsammans med respektive ambulansstation och sjukhus. Utöver zonerna lades även en uppdragshanterare till, som hade till uppgift att sortera larmen efter prioritet, placera ut dem i respektive zon samt att leta reda på och tilldela larmet till den närmsta ambulansen eller den mest lämpade, beroende av prioritet på larmet.

5.4.1 Uppdragshanterare

Larmen skapades i uppdragshanteraren, tilldelades prioritet, identifikationsnummer och zontillhörighet, det vill säga den zon varifrån larmet ringdes in från. Hur ofta larmen inkom, vilken prioritet de hade och varifrån larmet ringdes in från bestämdes utifrån de statistiska fördelningsfunktionerna.

En kritisk del av simuleringsmodellen var dirigeringen av ambulanser, det vill säga styrningen av dem, vilket i denna studie betraktades som en given förutsättning. Den involverade en mänsklig faktor, vilket var svårt att generalisera och försvårade därför uppbyggnaden av modellen (Banks & Gibson 1997). Med hjälp av en dirigent från SOS Alarm AB försöktes ambulansstyrningens uppbyggnad göras så verklighetstrogen som möjligt.

Vid Prio 1-larm tilldelades alltid den tidsmässigt närmsta ambulansen uppdraget. För Prio 2 och 3, som var svårare att generalisera, programmerades systemet att i första hand leta efter den närmaste ambulansen, med undantaget att beredskapen i zonen inte fick påverkas för mycket. Hur många lediga ambulanser som var tvungna att finnas kvar i varje zon beräknades utifrån hur stor andel av det totala antalet Prio 1-larm zonen stod för. Detta speglade sannolikheten för var nästa Prio 1-larm skulle uppkomma. Samtliga zoner kategoriserades i tre olika kategorier.

Kategori 1 representerade de zoner där fler än tio procent av de totala Prio 1-larmen uppkom. Kategori 2 innehöll de zoner där mellan två och tio procent av Prio 1-larmen uppkom och kategori 3 de zoner där mindre än två procent av Prio 1-larmen uppkom. I kategori 1 hamnade Hisingen (Rödbo, Tuve, Backa, Torslanda, Lundby och Biskopsgården tillsammans), Frölunda och Gårda och där var tre ambulanser tvungna att vara lediga för att en utav de skulle tilldelas ett Prio 2- eller 3-larm. Kategori 2 innefattade Sävedalen, Mölndal, Kortedala och där var två ambulanser tvungna att vara lediga för att en utan dem skulle tilldelas ett Prio 2- eller 3-larm. I de resterande zonerna, där mindre än två procent av det totala antalet Prio 1-larm uppstod kunde en ledig ambulans alltid styras till ett Prio 2- eller 3-

larm. När en lämplig ambulans valts ut fick den samma identifikationsnummer som larmet, varefter larmet placerades ut i den aktuella zonen i väntan på ambulansen. Identifikationsnumret användes för att ambulansen alltid skulle hämta upp det larm den var tilldelad. Detta då fler än en patient kunde vänta på ambulans i samma zon.

5.4.2 Vägnät

De olika zonerna kopplades samman till ett vägnät med hjälp av kartor från Eniro. Den tidsmässigt snabbaste vägen valdes alltid av ambulansen och tiden det tog att köra mellan zonerna modellerades med statistiska fördelningsfunktioner. I varje ny zon ambulansen passerade på väg mot sitt mål kunde nya val göras. Uppdraget kunde avbrytas i förmån för ett mer akut larm, ambulansen kunde fortsätta till sin patient eller åka tillbaka till sin station. Den tid det tog att åka mellan de olika zonerna modellerades inuti zonen och inte på sträckan mellan zonerna. Detta för att uppdragshanteraren letade efter ambulanser inuti zonerna och därmed skulle ha haft svårt att finna ambulanserna om de befann sig mellan zonerna större delen av tiden.

5.4.3 Transport till sjukhus

När ambulansen kommit fram till zonen där patienten fanns och patienten hade hämtats upp, kunde uppdraget inte längre avbrytas. Från upphämtningsplatsen flyttades ambulansen direkt till sjukhuset, där den fick stanna en viss tid, som symboliserade den tid som krävdes för att vårda patienten på plats, transporttiden från upphämtningszonen till sjukhuset, den tid det tog för överlämning av patient till personal på sjukhuset samt tid för återställning av fordon inför nästa uppdrag. Denna tidsåtgång var styrd av de statistiska fördelningsfunktionerna.

5.4.4 Ambulansstationerna

På ambulansstationerna placerades 19 ambulanser ut på dagtid respektive 13 stycken under natten. En förenkling av skiften gjordes och alla dagsambulanserna programmerades att köra 07:00-18:00. Lundby simuleras som en dygnsambulans istället för att köra 08:00-02:00, alltså körde den sex timmar mer än vad den gör i verkligheten. På detta sätt programmerades det simulerade systemet så att det hade lika många totala antal ambulansstimmar som i verkligheten. Då de verkliga skiften ändras kontinuerligt, beroende på dag i veckan, sjukluckor och årstid ansågs det inte finnas någon anledning att programmera efter det schema som finns just nu. Förskjutning av passen med en timme har vid känslighetstester inte gett nämnvärt utslag på resultatet.

Alla 13 dygnsambulanserna har två uppsättningar personal, en för dagen och en för natten. Bytet sker alltid på stationen, vilket innebar att 07:00 och 18:00 åkte ambulanserna till stationen för att byta personal. Detta programmerades så att ambulansen, efter att ha lämnat av patienten på sjukhuset, alltid kontrollerades för att bestämma om den skulle åka och byta personal. Personalbyte skedde aldrig, varken i modellen eller i verkligheten, med patient i ambulansen.

5.5 Verifiering av modellen

Vid uppbyggnaden av simuleringsmodellen användes tekniken *Divide and Conquer*. Tekniken gick ut på att börja med en enkel modell där komplexiteten succesivt byggdes in. (Musselman 1994). Genom att börja med en liten modell, med endast två zoner, ett sjukhus och en ambulansstation ökades förståelsen samt förenklade felsökningar i programmeringskoden (Chung 2003). Även *debuggers* (felsökningsfunktion av programmeringskod) användes för att studera kritiska delar av modellen för att säkerställa att

exekveringen av koden uppnådde önskad effekt. Innan försöken började genomföras krävdes att modellen kunde exekveras felfritt (Chung 2003).

5.6 Validering av modellen

Valideringen utfördes genom både ytvalidering och extern validering. En bred kompetensbas är viktigt vid validering för att säkerställa att den konceptuella modellen blir en tillräckligt bra representation av det verkliga systemet. Ytvalidering av den konceptuella modellen gjordes iterativt där alla involverade parter, projektintressent, projekthanledare samt externa aktörer så som representanter från AmbuAlarm och SOS Alarm var med och gav feedback. Förenklingar, antaganden och avgränsningar i modellen påverkade hur valid modellen var och personer med god insyn i verksamheten eller expertkunskaper kunde hjälpa till att avgöra hur bra representation av verkligheten modellen var (Chung 2003).

Extern validering är en kvantitativ metod som går ut på att jämföra utdata från simuleringsmodellen med utdata från verkliga systemet. Extern validering är att betrakta som en mer objektiv metod än ytvalidering (Chung 2003). Vid den externa valideringen jämfördes tillgängligheten för Prio 1-larmen med verkligheten. I simuleringsmodellen uppnåddes målet i 96,8 procent av fallen vilket var något högre än hur verksamheten presterade i verkligheten. Detta troddes bero på att tiden för processen hos SOS Alarm ej modellerades samt att ingen hänsyn togs till varken sjukluckor eller de sällsynta fall där ambulanserna blir stillastående på grund av personalbrist. Detta är dock något som tagits hänsyn till senare genom att höja målen något i elimineringsmatrisen (se 7.1.2 Tillämpning av elimineringsmatrisen).

5.7 Utformning av experiment

Tolv olika lokaliseringar av ambulansstationen testades. De konstanta faktorerna i experimenten var uppdragshanteringen, antal sjukhus och dess placeringar samt antal ambulanser och dess totala arbetstider. Att endast testa en faktor i taget gjordes då de olika placeringarna inte var kompatibla med varandra (Czitrom 1999). Alternativen som testades valdes ut efter hypoteser om vilken lokalisering som skulle kunna uppnå bästa resultatet samt vilka som kunde ge stor påverkan på systemet.

I originalmodellen låg stationerna i zonerna Gårda, Torslanda, Lundby, Kortedala, Angered Frölunda, Mölndal och Hålsjön. I experimenten flyttades stationen i Lundby eftersom det är kontraktet för just denna station som går ut inom tre år. För experimentuppställningen se Tabell 15.

Tabell 15 Försöksplanering

Experiment	Förändring
1	Ambulansstationen i Lundby är stängd. Ambulansstationen i Angered är flyttad till Backa. Samtliga ambulanser från Angered och Lundby är flyttade till Backa.
2	Ambulansstationen i Lundby är flyttad till Backa.
3	Ambulansstationen i Lundby är flyttad till Biskopsgården.
4	Ambulansstationen i Lundby är flyttad till Rödbo.
5	Ambulansstationen i Lundby är flyttad till Tuve.
6	Ambulansstationen i Lundby är stängd. Lundbyambulanserna är flyttade till den redan befintliga ambulansstationen i Angered.
7	Ambulansstationen i Lundby är stängd. Lundbyambulanserna är flyttade till den redan befintliga ambulansstationen i Frölunda.
8	Ambulansstationen i Lundby är stängd. Lundbyambulanserna är flyttade till den redan befintliga ambulansstationen i Gårda.
9	Ambulansstationen i Lundby är stängd. Lundbyambulanserna är flyttade till den redan befintliga ambulansstationen i Kortedala.
10	Ambulansstationen i Lundby är stängd. Lundbyambulanserna är flyttade till den redan befintliga ambulansstationen i Torslanda.
11	Ambulansstationen i Lundby är flyttad till Rävlanda.

För att jämna ut variansen mellan replikaten vid körningarna valdes en lång exekveringstid. Då systemet är icke-terminerande användes en uppvärmningstid för att systemet skulle komma i balans innan resultatet började registreras (Chung 2003). Olika uppvärmningstider känslighetstestades, men systemets prestation och möjlighet att representera verkligheten visade sig balanseras relativt snabb. Därför sattes uppvärmningstiden till två dagar. För att hålla nere variationen mellan replikaten krävdes en lång exekveringstid och den sattes därför till 52 veckor. För att kunna göra statistiska analyser av försöken utan att öka exekveringstiden och pressa programmets prestanda kördes fem replikat vid varje försök.

Resultatvariabeln valdes utifrån de tidsmål som verksamheten har kombinerat med andra läns mål. Eftersom Västra Götalandsregionen endast har tidsmål vid Prio 1-larm mättes resultatet från Prio 2- och 3-larm efter Stockholms läns landsting tidsmål (Sinclair & Löfgren 2010). Detta då denna region anses vara lik Göteborgsområdet med både storstadsbebyggelse, broar för att ta sig över vatten samt kranskommuner med glesare bebyggelse. Alla resultat mättes per zon och totalt i systemet. Resultaten för varje zon viktades med avseende på inkomna larm, detta för att möjliggöra jämförelser mellan de olika zonerna och ge ett mer rättvisande slutresultat.

Tabell 16 Resultatvariabler i simuleringsstudien

Prioritet	Procentsats	Antal minuter
1	>90 %	20
2	>95 %	45
3	> 95 %	60

5.8 Analys av testkörning

För att avgöra om skillnaderna mellan de olika alternativen var signifikanta utfördes ANOVA-tester. Fördelen med ANOVA-tester var att många funktioner kunde testas på samma gång, utan att öka risken för typ 1 fel³⁸. Vid andra metoder, som exempelvis t-tester, skulle det ha krävts fler än ett t-test, då fler än två olika experiment genomfördes. Detta skulle ha ökat risken för typ 1 fel (Rutherford 2001). ANOVA-testerna utfördes mellan de tolv olika placeringsalternativen med respektive replikat, alltså jämfördes tolv grupper med fem olika replikat. I första testet gick det att utläsa att det var skillnad mellan de olika grupperna. Med hjälp av ett Post Hoc test i enlighet med LSD gick det att avgöra vilka alternativ som skiljde sig åt med en skillnad som inte kunde förklaras med slumpen.

5.9 Resultat av simuleringsstudien

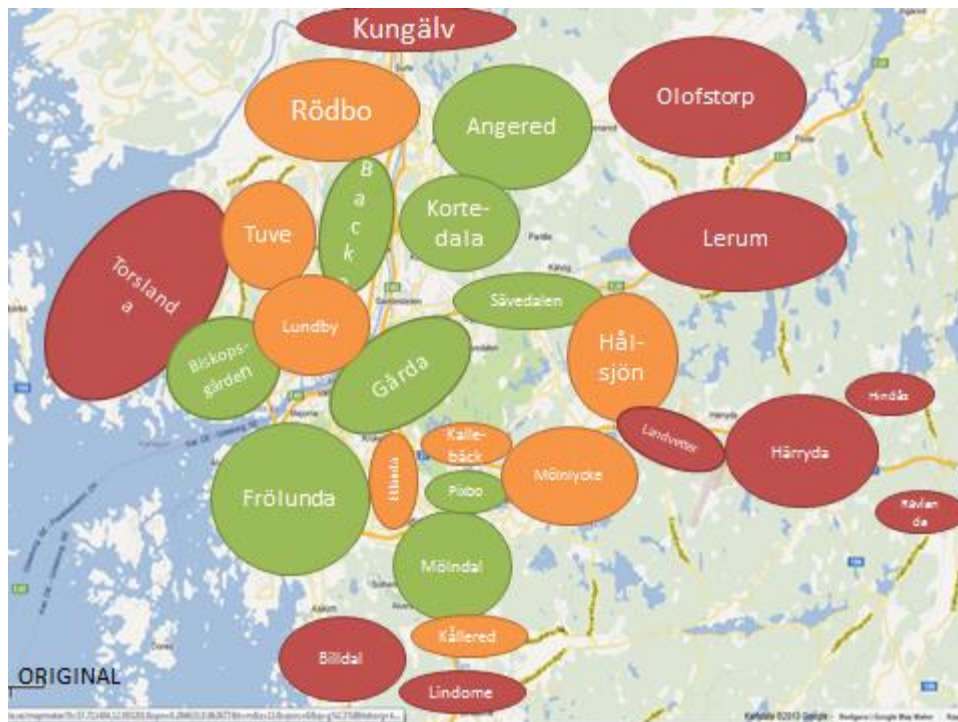
Efter att ha utfört en statistisk analys av resultatet från simuleringskörningarna gick det att konstatera att tre alternativ, om än med liten marginal, hade högre tillgänglighet i förhållande till de övriga nio. Dessa placeringar var att behålla ambulansstationen i Lundbys eller att ta bort den och att ambulanserna flyttades till redan befintliga ambulansstationer Kortedala i ena fallet och Angered i det andra. Mellan dessa tre alternativ kunde ingen signifikant skillnad urskiljas på det totala resultatet. Det alternativ som resulterade i sämst tillgänglighet var det då ambulansstationen i Lundbys flyttades till Rävlanda.

Trots att det inte var någon signifikant skillnad mellan de tre bästa placeringarna totalt sett, fanns skillnader mellan hur tillgängligheten påverkades internt i de olika zonerna. När ambulansstationen flyttades från Hisingen sänktes exempelvis tillgängligheten i vissa zoner på Hisingen, samtidigt som den ökade i andra delar av Göteborg så som Angered, Kortedala och Eklanda. Figur 17, 18, 19 och 20 visar hur tillgängligheten såg ut i de olika zonerna. Tillgängligheten är endast beräknad utifrån ambulanssjukvården inom Göteborgsområdets resurser. Tillgängligheten i de omkringliggande kommunerna, som Lerum och Kungälv, är således högre i verkligheten då de har egna resurser som inte inkluderats i modellen. Zonernas färgmarkeringar beror på huruvida de lyckas nå målet för Prio 1-larm (att vara på plats inom 20 minuter i 90 procent av fallen) samt för Prio 2-larm (att vara på plats inom 45 minuter i 95 procent av fallen). Komplet resultat från simuleringsstudien finns redovisat i Bilaga 3. I Tabell 17 kan färgkodningen för resultatet utläsas.

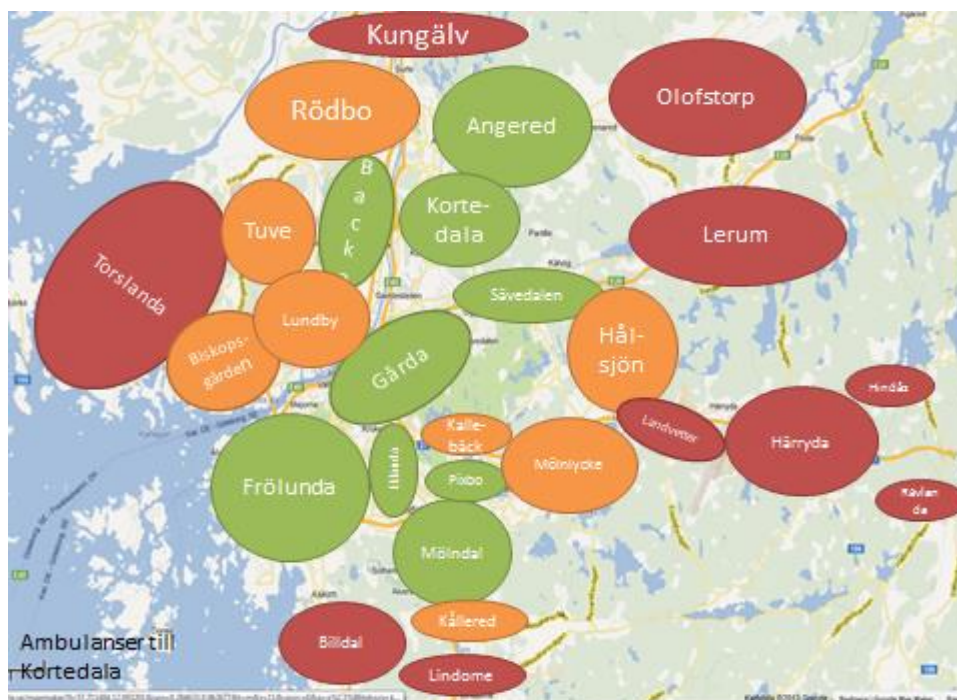
Tabell 17 Förklaring av färgkodningen i de olika zonerna.

	Målet med Prio 1-larm uppnås	Målet med Prio 2-larm uppnås	Målet med Prio 1-larm uppnås inte	Målet med Prio 2-larm uppnås inte
Grön zon	X	X		
Blå zon	X			X
Orange zon		X	X	
Röd zon			X	X

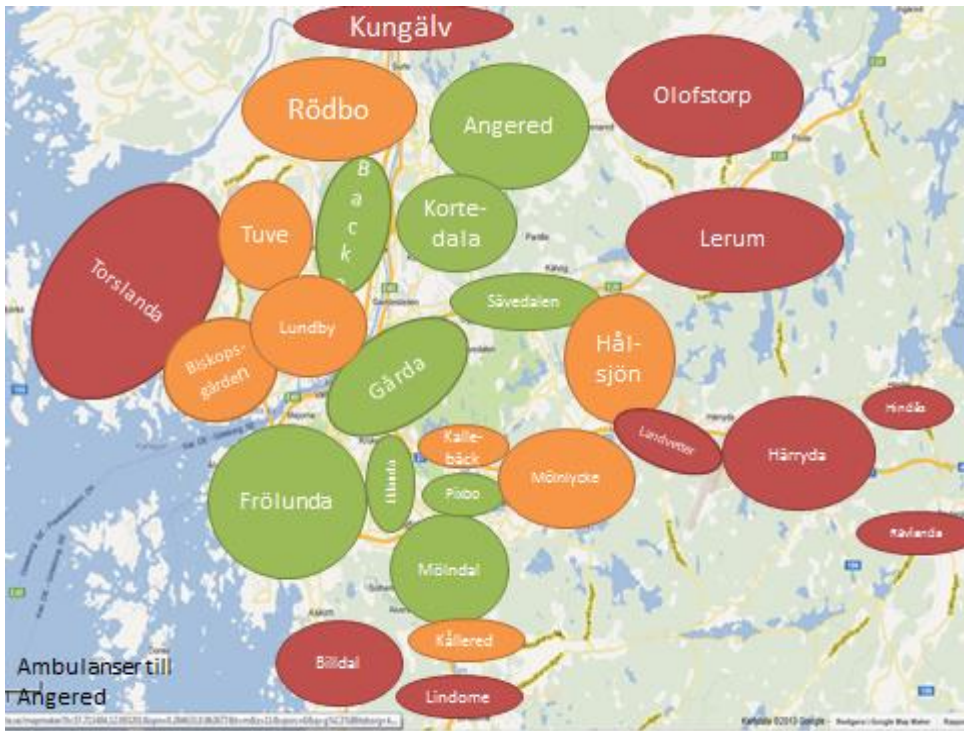
³⁸ Typ 1 fel är när en sann nollhypotes förkastas.



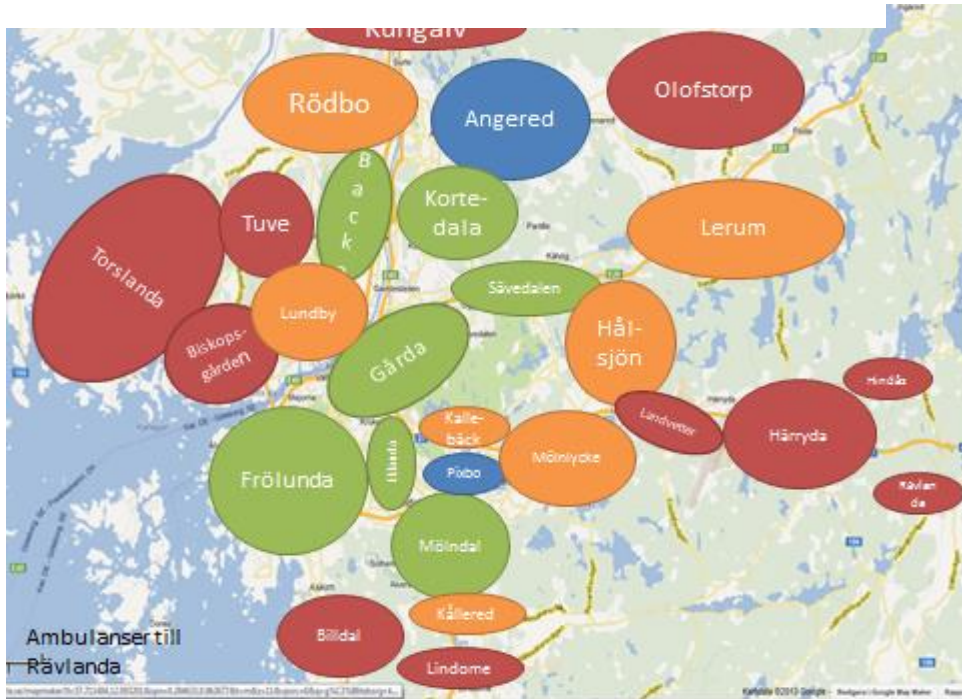
Figur 17 Kartan beskriver hur beredskapen ser ut i originalmodellen, där stationen finns kvar i Lundby. Denna placering var den placering som resulterade i höst beredskap på Hisingen.



Figur 18 Kartan beskriver hur beredskapen ser ut när ambulanserna på Lundbystationen flyttades till Kortedalas ambulansstation. Beredskapen sänktes något på Hisingen, men höjdes i Angered, Kortedala och centrala Göteborg.



Figur 19 Kartan beskriver hur beredskapen såg ut när ambulanserna på Lundbystationen flyttades till Angereds ambulansstation. Även här sänktes beredskapen något på Hisingen, men höjdes i Angered, Kortedala och centrala Göteborg.



Figur 20 Kartan beskriver hur beredskapen såg ut när ambulansstationen i Lundby flyttades till Rävlanda. Beredskapen sänktes på både Hisingen, i Angered och i centrala Göteborg. Dock ökade den i östra Göteborg.

6 Analys

I detta kapitel analyseras resultatet från studien av Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, dess omgivning och simuleringsstudien tillsammans med det teoretiska ramverket. Analysen utgår på så sätt ifrån såväl simuleringsstudien som samtalsintervjuer och litteraturstudien.

Inledningsvis analyseras resultatet från simuleringsstudien samt simulering som metod för att utvärdera tillgänglighetsfrågor vid lokaliseringsbeslut. Vidare i analysen behandlas de mål som finns i verksamheten, arbetsmiljön samt stationens betydelse och funktion. Analysen av det sistnämnda berör främst hur funktionen kan påverkas av lokaliseringsbeslut, framtidsutsikter samt hållbar utveckling. Detta berörs för att även i framtiden kunna använda resurserna på bästa sätt och kunna ta hänsyn till resurser som finns tillgängliga och vilken betydelse infrastrukturen har vid lokaliseringsbeslut.

6.1 Simuleringsstudiens utfall

En enskild ambulansstations placering i Göteborgsområdet fick inget stort utfall på tillgängligheten av ambulanssjukvård, se kap 5.9. Det beror troligtvis på att ambulanserna i många av fallen inte befann sig på stationen då de tilldelades uppdrag. Utifrån resultatet i simuleringsstudien uppnås målen för Prio 1-larm oavsett stationens placering. Även de mål som satts för Prio 2-larm uppfylldes i samtliga försök. Detta mål sattes upp utifrån de tidsmål som finns för Prio 2-larm i Stockholms läns landsting, då uttalade mål saknas för denna prioritet i VGR.

Tillgängligheten kunde ökas något vid vissa placeringar, även om detta främst gällde tillgängligheten lokalt i de olika zonerna. Vad som bör noteras är att för den totala tillgängligheten i området kunde endast marginella skillnader identifieras, oavsett vart stationen placerades. Därmed kunde slutsatsen dras att placeringen av en enstaka station i sig påverkar den totala tillgängligheten på ambulansvård i Göteborgsområdet marginellt, då det är hela systemet i sig som är avgörande för tillgängligheten i stort.

De tre bästa placeringarna, utifrån ett tillgänglighetsperspektiv, var att ha kvar stationen i Lundby eller att stänga stationen och istället flytta ambulanserna till befintliga stationer i Kortedala eller Angered. De två sistnämnda alternativen medförde en negativ påverkan på tillgängligheten för Prio 1-larmen på Hisingen samtidigt som en positiv påverkan på tillgängligheten i centrum och nordöstra Göteborg uppstod. Gemensamt för de tre placeringarna var att deras respektive zoner hade mellan fem och tio procent av det totala antalet Prio 1-larm. Dessutom hade de alla bra befintlig infrastruktur, motorvägar och stora leder som tillåter snabb framkomlighet. Samtliga zoner innehåller också relativt tätbebyggda områden. Ambulansstationen i Gullbergsvass anses vara bra strategiskt belägen enligt verksamhetens teknik- och fordonskoordinator. Anledningen till det är att infrastrukturen runt stationen tillåter snabb åtkomst till stora leder i många olika väderstreck. En placering av en ambulansstation i Lundby, i anslutning till någon av broarna, skulle kunna få samma fördelar. I samtliga tre förslag finns möjlighet att placera ambulansstationen i områden där verksamheten inte stör exempelvis bostadsområden.

Den sämsta placeringen, sett till den totala tillgängligheten, var att flytta ambulansstationen i Lundby till Rävlanda. Dock genererade denna placering jämnast uttryckningstid i hela Göteborgsområdet. Enligt det nationella folkpolitiska målet "*att skapa samhälleliga förutsättningar för en god hälsa på lika villkor för hela befolkningen*" (se kapitel 4.5.2) skulle denna placering kunna bidra till att uppnå målet.

Då ambulansstationen helt togs bort och ambulanserna styrdes till redan befintliga stationer påverkades den totala beredskapen inte mycket. Att minska antalet stationer skulle kunna leda till stora kostnadsbesparingar för ambulansorganisationen i form av lägre hyreskostnader. Resurser skulle då kunna frigöras och istället användas till andra aktiviteter för att uppnå verksamhetsmålen. För att kunna flytta ambulanserna till en redan befintlig station krävs det dock att det finns plats på stationerna, både i garaget och i personalutrymmen.

De nuvarande stationernas placeringar har valts för att maximera beredskapen. När placeringarna bestämts har utgångspunkten varit att stationerna alltid är på stationen vid inkommande larm. I den genomförda simuleringsstudien framkommer dock att denna beredskap inte speglar verkligheten. Detta då ambulanserna i verkligheten ofta befinner sig på andra platser än på stationen då de tilldelas nya larm. Det är därför viktigt att betrakta dynamiken i systemet när tillgängligheten av ambulanssjukvård utreds, vilket görs i simuleringsstudien.

I ett framtidsscenario, med samma mängd resurser, men ökad belastning, kommer placeringen att ha ännu mindre betydelse för tillgängligheten. Ju högre kapacitetsutnyttjande ambulanserna har, desto kortare sträcka hinner ambulanserna åka från det att de lämnat sjukhuset. Det leder till slut till att tillgängligheten beror på sjukhusens placering snarare än något annat.

6.2 Simulering som metod

Den slutliga modellen av systemet i simuleringsstudien var relativt komplex och omfattande. Risken med denna typ av modell är att de är svåra att validera mot verkligheten och att resultatet därmed blir missvisande. Genom att använda tekniker som *Divide and conquer* kan detta med större sannolikhet undvikas och minskar även komplexiteten jämfört med om man skulle bygga hela modellen på samma gång. Det är dock inte endast fördelar med detta tillvägagångssätt, vilket framkom under arbetets gång. På en låg abstraktionsnivå finns det en risk att fel slipper förbi och inte syns förrän de olika simuleringsdelarna har satts ihop till en stor modell. Uppstår denna typ av fel underlättar det att hitta och rätta till de om modellen är byggd med en väldefinierad struktur. Denna typ av uppbyggnad underlättar även om nya eller ytterligare funktionaliteter behövs. Om det inte finns någon struktur i modellen kommer ändringar inte att vara genomförbara utan att behöva ändra stora delar av modellen.

Faktumet att vissa antaganden gjorts kan ge intrycket av att modellens trovärdighet blir lidande. Antaganden behöver dock inte vara något negativt utan är snarare något som måste göras vid simulering. Det är svårt, om ens möjligt, att göra en exakt kopia av verkligheten i en simuleringsmodell och det handlar därför om att framställa en representation av verkligheten snarare än det verkliga systemet. Det krävs då antaganden för att modellen ska bli valid. Det betyder dock inte att vilka antaganden som helst kan göras, utan snarare att ordentliga analyser måste göras för att kunna ta fram rimliga antaganden. På så vis blir det viktigt att kommunicera med uppdragsgivare och hela tiden jämföra modellen med det verkliga systemet.

Simulering kommer sannolikt aldrig ge ett svar som exakt stämmer överens med verkligheten, vilket ofta spelar mindre roll. Simulering bör snarare tolkas som en fingervisning om vad som är lämpligt att genomföra i verkligheten och att man ska kunna

utesluta alternativ. Detta sparar mycket pengar och i detta fall sannolikt liv. Det finns även möjlighet att göra tester med alternativ som tros vara dåliga, detta för att konstatera att denna hypotes är sann. Alltså bör inte simuleringsresultat tas som en oklanderlig sanning, utan snarare som en fingervisning om vad som kan vara bra och undvika onödiga kostnader och resursslöserier.

Det finns i de flesta fall ingen gräns för hur mycket valideringar och verifieringar det går att utföra av en modell, det blir därför en avvägning över hur stor nytta det tillför mot kostnaden det krävs för att validera och verifiera ytterligare. Det går inte att dra en generell gräns för när en modell validerats och verifierats tillräckligt utan är individuellt för varje fall. Det blir då ett avgörande som får göras för det specifika fallet för att se om modellen är tillräckligt valid och verifierad. Ett kraftfullt sätt att validera är att jämföra sitt resultat från modellen med det verkliga systemet, vilket gjordes i denna studie. Även om utfallet inte stämde exakt kunde förhållanden säga en hel del, då det är dessa som är viktiga vid jämförandet.

Sekundärdata kan många gånger vara svårtolkad och kräva kommunikation med eller analys av källan som data erhålls från för att göra den trovärdig. Ett exempel på detta är den resultatvariabel som använts i denna studie, alltså ett av verksamhetens mål. Det fanns utrymme för olika tolkningar vilket riskerade att målet skulle feltolkas, och då även modelleras fel, i modellen. Svårtolkade mål kan även skapa problem inom organisationen. Därför kommunicerades det mångt och mycket med uppdragsgivaren för att säkerställa målets innebörd. I simuleringsstudien kompletterades även målen från Stockholm läns landsting för att säkerställa att Prio 2 eller 3-larmen inte blev lidande av en omplacering.

Som tidigare berörts i rapporten är data väldigt känslig inom sjukvården på grund av sekretess. Därmed har valmöjligheten mellan primär kontra sekundärdata varit begränsad. I och med att data som erhållits inte varit insamlad i det primära syftet att göra en simuleringsmodell behövdes ytterligare validering och tester av data. Det hade varit möjligt att samla in primärdata på egen hand. Dock skulle detta ha blivit svårt eftersom ambulansen handlar under speciella förutsättningar. Det skulle även ta orimligt mycket tid att samla in all data som erhållits från ambulansen. Med andra ord skulle, med stor sannolikhet, ett sådant försök att samla in data resultera i betydligt sämre data än den erhållna.

Tolkning och analys av resultat kan många gånger vara komplicerat på grund av att många olika variabler och faktorer spelar in. Därför måste de olika faktorerna analyseras för att avgöra om de påverkar varandra och i så fall hur. I denna studie uppstod inte detta problem i och med att det bara var en faktor som förändrades under försöken och krävde därmed inte några analyser kring samband eller beroenden. Valet av analysmetod för slutresultatet spelade också en roll. Om en allt för ortodox metod väljs finns det risk att man förkastar skillnader mellan olika alternativ trots att det faktiskt är signifikant skillnad i verkligheten. Det positiva är att det också minskar det risken att signifikant skillnad visas, trots att den egentligen inte existerar. Även metoden som används för att avgöra om skillnader finns kan påverka resultatet. Med ANOVA tester möjliggörs jämförandet av många olika alternativ på samma gång utan att riskera risken för typ 1 fel.

Simulering är en komplex, men mycket kraftfull metod för att göra tester som skulle kunna bli kostsamma att utföra i verkligheten (Banks, Carson, Nelson & Nicole 2011). Detta kräver dock att den expertis som behövs finns bland de som utför simuleringen, då det är en komplicerad process för den ovana och kan då lätt resultera i felaktiga resultat. Det är även av

stor vikt att nära samarbete med arbetsgivaren sker för att modellen ska bli en bra representation av verkligheten.

För det aktuella fallet, Göteborgsområdet, kunde det i simuleringen ses att stationens placering inte påverkade tillgängligheten i stor utsträckning. Detta eftersom Göteborgsområdet, geografiskt sett är relativt litet och ambulansen kan ta sig genom stora delar av upptagningsområdet inom 20 minuter. En annan bidragande orsak att placeringen fick sådan liten påverkan var att ambulanserna i många fall inte ens var på stationerna när de tilldelades uppdragen, utan på sjukhusen eller på väg från sjukhusen. Detta är viktigt att ha med i beaktningen när beredskapen beräknas. Beredskapen kan inte endast mätas utifrån stationernas statiska placering, utan hänsyn måste tas till det dynamiska flöde som ambulanserna ger upphov till.

6.3 Målen för verksamheten

Västra Götalands Regionens mål, att *"Rätt patient i rätt tid, med rätt kompetens och rätt resurs, med rätt åtgärder till rätt vårdgivare"* (Sinclair & Löfgren 2010, s.8) symboliserar ett övergripande och heltäckande mål för verksamheten. Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet arbetar dock utefter Sahlgrenska Universitetssjukhusets balanserade styrkort där de övergripande verksamhetsmålen är nedbrutna till mer verksamhetsanpassade styrtalet. Hur ofta styrtalet följs upp är olika beroende på vad som anses lämpligt men exempelvis tillgänglighetsmålen följs upp månadsvis.

6.3.1 Mätbara mål

En kontinuerlig uppföljning av målen anses positivt eftersom verksamheten då kan styras i rätt riktning, processerna kvalitetssäkras och medarbetarna får möjlighet att följa upp hur arbetet går (Walley & Gowland 2004). Walley och Gowland (2004) pekar även på att vikten av att verksamhetsmålen är mätbara. Svårigheterna med att formulera fungerande mätetal, som kan vägleda förbättringsarbetet och visa om förändringarna leder mot det övergripande målet eller ej. Ett av de kvantitativa målen från Riksrevisionen (2012), att 90 procent av Prio 1-larmen ska nås inom 20 minuter (Sinclair & Löfgren 2010), täcker dock inte in hela det övergripande målet. Det saknas mål för de resterande 10 procenten av Prio 1-larmen som inte nås inom 20 minuter samt för alla andra typer av larm. Att enbart se till möjligheten att möta Prio 1-larm räcker därför inte som krav på vad en lokalisering av en ambulansstation skall uppnå, utan måste kompletteras med andra mål och krav. För Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet kan målet kompletteras med den statistik man följer upp internt vad gäller hur lång tid det tar för patienter att få vård som är prioriterade enligt Prio 2 och 3 samt riktlinjer för om målen endast ska nås totalt eller inom varje stadsdel.

Ett annat av målen är att verksamheten skall vara välplanerad, kostnadseffektiv och ha en ekonomi i balans. Genom att använda styrtalet ekonomi i balans mäts således endast att kostnader är i balans mot intäkter. Enligt Edström, Svensson & Olsson (2005, s.11) skall målen vara specifika, mätbara, accepterade, relevanta, tidssatta och användbara. Ekonomi i balans är inte specifikt eller relevant för exempelvis kostnadseffektivitet då det enbart mäter att de finns tillräckligt med likvida medel för att bedriva verksamheten. Det mäter heller inte om de processer som verksamheten utför är kostnadseffektiva.

De mål som Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet har formulerat i sitt balanserade styrkort är alla nedbrutna till aktiviteter och konkreta mätetal trots att de från början kommer ur abstrakta formuleringar som att patientens behov och förväntningar skall tillgodoses. Denna typ av nedbrytning är av en förutsättning för att verksamheten skall kunna visa sina

intressenter hur man presterar, men även för att visa vad som eventuellt behövs för resurser för att utveckla verksamheten och hur verksamheten mår internt. Att följa upp Prio 2 – tider är ett sätt som idag används för att hålla koll på hur verksamheten mår, innan problemen blir så stora att behovet blir akut av en förändring inom verksamheten. Konkreta mätbara mål kan därför för ambulansen vara viktigt ur två perspektiv, delvis för att kunna visa externt vad som behövs för verksamheten, men även internt för att kunna fatta operativa beslut och följa upp sin verksamhet.

För att formulera mål som mätetal och uttrycka dem i siffror krävs att verksamhetens mål kan översättas till mätbara aktiviteter. De aktiviteter som Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet är i flera fall reaktiva och således främst avsedda för uppföljning. De bidrar därmed inte till att målen uppfylls, utan följer endast upp målen i efterhand. Exempelvis är flera av aktiviteterna beskrivna för att följa upp målen månadsvis, istället för åtgärder som ska tas till för att målen ska uppnås. Istället borde aktiviteterna formuleras för att användas proaktivt. Detta för att utveckla verksamheten och på sikt bidra till att uppnå målen.

Ambulanssjukvården har som ett av sina prioriterade mål att uppnå hög patientsäkerhet vilket har brutits ner i ett antal konkreta mätbara mål, varav ett är att patientens behov och förväntningar tillgodoses genom att patienten känner förtroende för ambulanspersonalen och förstår given information om omhändertagande och behandling. Detta mätbara mål följs upp genom granskning av patientenkäter, men målet att patientens behov och förväntningar tillgodoses är inget som går att mäta definitivt och sätta en siffra på. Det uppstår därmed en risk i och med att de mål som verksamheten fokuserar på väljs på grund av att de är mätbara snarare än att de är de mest väsentliga arbetsområdena, just för att mål som inte är mätbara är svåra och följa upp. Mål som inte kan mätas eller kvantifieras blir därför underprioriterade till följd av att de är svårare att presentera gentemot uppdragsgivare och andra intressenter. Det finns med andra ord en risk att fokusera på fel arbetsområden i strävan efter att hitta mätbara mål. För att undkomma detta problem bör alla mätbara mål kontinuerligt valideras och jämföras med de övergripande målen.

6.3.2 Tillgänglighet som resultatvariabel

Erkut, Ingolfsson och Erdogan (2007) anser att tillgänglighet som resultatvariabel fungerar som ersättning för ambulanssjukvårdens verkliga mål, nämligen att maximera antalet patienter som överlever. Ett grundläggande antagande bakom tillgängligheten som mätbart mål och valet att prioritera de patienter med mest akut vårdbehov är att tiden till behandling spelar roll för patientens möjligheter att överleva. För att dra slutsatser om tillgänglighet som mätbart mål och huruvida det leder till optimeringsfel av det skälet att det går emot mål om maximerad överlevnad hos patienterna, krävs således en utredning om sambandet mellan överlevnad och tid till behandling. Bland annat Lawrence (1994) menar att i så lite som fem procent av fallen beror överlevnaden av varje minut som förflyter innan tid till behandling.

Vid ett lokaliseringsbeslut anses tillgänglighet trots detta att vara av stor vikt, där mål med avseende på tillgänglighet är att betrakta som krav för att en lösning skall vara aktuell. Dessa tillgänglighetsmått måste ändå kompletteras med andra perspektiv och delar, vilka ibland även påverkar tillgängligheten indirekt, på sikt.

Det enda tillgänglighetsmål som finns uttryckt i Västra Götalandsregionen i dagsläget är att 90 procent av Prio 1-larmen ska nås inom 20 minuter. Detta mål säger i sig inte tillräckligt mycket om verksamheten för att det skall vara möjligt att betrakta uppfyllande av detta

enskilda mål som ett uppfyllande av det övergripande målet för verksamheten. För detta, och för att möjliggöra verksamhetsutveckling, krävs att fler mål följs upp, exempelvis Prio 2- och Prio 3-larm. Tillståndet hos patienterna till ett Prio 2-larm bedöms förvärras till följd av en rimlig väntetid. Trots detta finns i dagsläget ingen målsättning på en rimlig väntetid för dessa patienter i Västra Götalandsregionen. Inte heller finns det någon övre gräns för hur länge ett Prio 1-larm ska behöva vänta eller hur de 90 procenten ska mätas. Om det är 90 procent av Prio 1-larmen i varje kommun som ska nås inom 20 minuter eller 90 procent totalt i upptagningsområdet som ska nås inom 20 minuter framgår heller inte av målen. Antalet larm från de olika kommunerna skiftar och tiden det tar att ta sig till olika delar inom upptagningsområdet varierar på grund av skillnader i avstånd och framkomlighet (AmbuLink 2013). Därav blir arbets sättet för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet olika, beroende på hur mätningen görs. Denna osäkerhet medför svårigheter med att se om de egentliga krav som finns på verksamheten uppfylls.

Detta enskilda mål gör det inte heller lättare att se till problematik som uppkommer i fråga om etik och rättvisa. Ett mål som innebär att alla människor har lika tillgänglighet till ambulanssjukvård är svårt att konkretisera då det som Erkut, Ingolfsson och Erdogan (2007) hävdar innebär att liv värderas olika i olika områden därför att kostnaderna för ett räddat liv kan bli mycket högre i glesbefolkade områden än i stadskärnor på grund av skalfördelar. På så sätt motarbetar olika mål varandra, vilket kan leda till suboptimering. Då sannolikheten är högre att det inkommer ett larm i ett tätbebyggt område än i ett mer glesbefolkat område är frågan om beredskapen skall vara högre i tätorten trots att det innebär längre körsträcka till områden utanför innerstaden. För att komplicera frågan ytterligare finns även en ekonomisk aspekt. Det är en begränsad mängd resurser som finns att tillgå, vilket sätter gränser för vad som är möjligt att göra.

Då målet är att 90 procent av samtliga Prio 1- larm inom Göteborgsområdet skall nås inom 20 minuter mätt på alla uppdrag medför det att hjälpsökande som bor i utkanten av upptagningsområdet och i kringliggande kommuner kan riskera att bortprioriteras till förmån för att det kvantifierade målet skall uppfyllas. Om fokus ligger på att uppnå tidsmålet och uttryckningstiden är kortare till hjälpsökande klassade som Prio 1 i innerstaden kan dessa rent teoretiskt prioriteras före ett Prio 1- larm utanför centrum då det ökar möjligheterna att uppnå tidsmålet för tillgängligheten. Detta då 10 procent av larmen enligt målet inte har någon övre tidsgräns, utan teoretiskt sett kan bli väntande hur lång tid som helst.

6.3.3 Fler tillgänglighetsmål i andra delar av Sverige

I Stockholms läns landsting har man valt att ha tidsmål för både Prio 1, 2 och 3 larm vilka sedan har delats in i intervall. Här visas det tydligare att målet är att så många som möjligt av Prio 1-larmen ska nås inom 10 minuter, men att inga patienter klassade som Prio 1- larm ska behöva vänta längre än 20 minuter. Detta tidsmål täcker in en större del av verksamheten, då det fokuserar på fler ambulansuppdrag än endast de mest akuta. Trots att Region Skåne, precis som VGR, endast har mål för Prio 1-larm, har de tydligare målsättning då de delat målet i två olika tidsintervall. Dessutom ska detta mål nås inom varje distrikt (Sinclair & Löfgren 2010). Att se över hur dessa mål är formulerade i Skåne och Stockholm är ett möjligt sätt för att formulera mål och ställa krav även i VGR med fler tillgänglighetsmål. Dessa skulle då täcka in en större del av de mål och syfte som finns med verksamheten.

6.4 Stationens funktion

Stationen ska möjliggöra och bidra till att ambulanssjukvården når sina huvudsakliga mål. Detta dels genom att ambulanserna som har sin hemvist på stationen, tillsammans med områdets övriga ambulanser, ska täcka in hela upptagningsområdet och dels genom att ge personalen en bra miljö att vistas i under tiden de inte är på uppdrag.

På stationen måste det finnas fysiskt utrymme för ambulanserna att stå parkerade. Hur stor utrymmet är och hur detta är disponerat är därför en viktig del av en station. I garaget skall underhåll av ambulansen göras, överlämningar skall ske och annat arbete bör kunna utföras med närhet till lämpligt material.

Det är viktigt att stationen erbjuder en trygghet för personalen vid raster eller vid ledig tid mellan uppdrag. Till följd av att ambulanser ibland tilldelas uppdrag, trots att arbetspasset är slut, kan den personal som ska påbörja sitt arbetspass få vänta på ambulansen på stationen. Detta samtidigt som personalen i ambulansen får arbeta övertid. Stationen skall fungera som en lugn miljö för ambulanspersonalen som annars har ett påfrestande arbete såväl psykiskt som fysiskt. Vid ett lokaliseringsbeslut gäller det därför att ta i beaktning att stationen skall kunna erbjuda lugn och ro. Stationen är en bidragande faktor till personalens trivsel och är viktig för att skapa en god arbetsmiljö för de anställda. Möjlighet till ombyte, dusch och toalett samt möjlighet att äta är därför väsentliga och grundläggande.

Maslows behovsteori, används ofta i samband med arbetsmiljöfrågor för att visa hur våra behov är rangordnade. Teorin används bland annat för att förstå hur organisationer skall motivera sina anställda till prestation samt vad som krävs för att de anställda skall trivas och stanna i verksamheten (Rubenowitz 2010, s. 57-59). Maslows behovsteori bygger på att behov kan rangordnas i en hierarki, där nya behov uppträder när lägre behov uppfylls. De mest basala behoven är fysiologiska behov, trygghetsbehov och behov av tillgivenhet. Dessa tre kan i ambulanssjukvårdens verksamhet knytas till stationens funktion för de anställda. De fysiologiska behoven uppfylls på stationen med hjälp av bland annat matplats, toalett och möjlighet till vila. För att uppfylla trygghetsbehoven bidrar stationen med att ge en känsla av trygghet för personalen, genom att vara deras hemvist. Här kan även en säker placering för att undvika trafikolyckor räknas in. När en person känner sig trygg presterar personen bättre, vilket är av stor vikt i en så psykiskt påfrestande och kompetensintensiv verksamhet som ambulanssjukvård (Rubenowitz 2010, s. 57).

I och med att stationen ger möjlighet till interaktion med andra i organisationen, att lära känna de andra och känna en lojalitet, tillit och samhörighet, fyller även stationen en funktion för att personalen skall uppfylla det tredje behovet i Maslows behovsteori, tillgivenhet och samhörighet. Samhörighet inom verksamheten och organisationen är viktigt för hur arbetet upplevs (Rubenowitz 2010, s. 58). Att förstå vad som krävs för att de anställda skall trivas och stanna kvar i organisationen är viktigt i en organisation som är så beroende av personalens närvaro och kompetens (Jacobsen & Thorsvik 2008, s. 254).

På stationen sker överlämning till nästa pass, att socialisera med andra i organisationen samt ta del av information och åsikter. Kommunikation är en väsentlig del i stationens funktion, där stationen fungerar som en plats för överföring och utbyte av information. Stationens placering och utformning kommer därför att påverka hur väl kommunikationen fungerar inom organisationen, vilket kan få konsekvenser för hur den operativa verksamheten fungerar. Stationen bör därför erbjuda goda möjligheter till kommunikation såväl mellan som inom arbetslagen. Att kommunikationen fungerar bra, såväl i arbetsparen som mellan dessa,

är viktigt för att verksamheten skall fungera på ett tillfredsställande sätt. Genom att kommunikationen fungerar bra underlättas också överlämningar vid skiftbyte, vilket är viktigt för såväl kvaliteten på vården som effektiviteten och tillgängligheten. Genom en snabb och bra överlämning kan nämligen ambulansen snabbt vara tillgänglig för att ta emot larm igen.

Två möjliga lösningar på problemet med övertid, på grund av att ambulanspersonal tilldelas uppdrag efter avslutat arbetspass, har identifierats. Den första varianten är att skiftbytet skulle kunna ske i anslutning till sjukhuset där patienten lämnas. Detta förutsätter dock att transportmöjlighet finns för personalen som ska ta sig till sjukhuset, samt för personalen som ska ta sig tillbaka till stationen. Dessutom krävs att överlämning samt genomgång av ambulansen kan ske på annan plats än på stationen. Den andra möjliga lösningen på problemet med övertid skulle kunna vara att ha ambulansstationer som ligger nära sjukhuset, så personalen snabbt kan ta sig tillbaka till ambulansstationen efter att de lämnat av en patient på sjukhuset i slutet av sitt arbetspass. Detta kräver dock att detta inte påverkas tillgängligheten negativt.

Det sistnämnda skulle minimera risken för att bli styrd till nytt uppdrag tätt inpå skiftbyte och leda till minskad övertid, minskade kostnader för övertidsersättning, en mer lagom arbetsbelastning för personalen samt sänkt sjukfrånvaros som en konsekvens av detta. Att placera stationerna i närheten av sjukhus är dock bara lämpligt i de fall där dessa placeringar inte påverkar tillgängligheten negativt.

Minskad övertid skulle även kunna leda till bättre patientsäkerhet, då personalen som tilldelas det nya larmet är pigg och inte stressad över att jobba övertid och kanske komma hem för sent. Detta ger positiva effekter på kostnaderna för övertidsersättning, en mer lagom arbetsbelastning för personalen samt sänkt sjukfrånvaros som en konsekvens av detta. Låg sjukfrånvaro är eftersträvansvärt då personalbrist medför att ambulanser kan behöva ställas av vilket påverkar tillgängligheten negativt³⁹.

6.5 Arbetsmiljö

Många områden som berör arbetsmiljön för personalen kan påverkas av en stations placering och hur stationen är utformad. På så sätt är arbetsmiljön viktig att ta hänsyn till vid ett beslut av en ny lokalisering. Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet har, utöver tillgänglighetsmålet, även som mål är att minska såväl sjukfrånvaron som övertiden hos de anställda, vilka har ett samband⁴⁰ (Rubenowitz 2010, s. 83). Ambulanspersonal har ett såväl fysiskt som psykiskt påfrestande jobb med flera tunga arbetsmoment som exempelvis lyft och förflyttning av patienter och utrustning. Inte sällan utförs dessutom dessa moment under stress. Personer som jobbar inom yrken där det dagligen förekommer tunga lyft, som är fallet för ambulanspersonalen, har generellt sett dubbelt så många frånvarodagar som de utan dessa fysiska påfrestringar (Rubenowitz 2010, s. 83). Ambulansstationen ger de anställda en möjlighet att vila mellan uppdrag, om tillfälle ges. Stationerna kan också bistå med vilorum och möjlighet till avslappning.

³⁹ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04.

⁴⁰ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04

Även den psykosociala arbetsmiljön påverkar andelen sjukskrivningar (Rubenowitz 2010, s. 84). Ambulansstationen är ett medel för att försöka få en god psykosocial arbetsmiljö i organisationen och verka för att kommunikationen och samarbetet mellan ambulanspersonalen fungerar bra. Detta är viktigt för att arbetsmiljön skall upplevas som god ur ett psykosocialt perspektiv. I stressiga situationer och vid psykisk påfrestning, kan kommunikation och samarbete med medarbetarna vara avgörande för hur väl situationen klaras av och hur jobbig situationen känns för de inblandande.

Arbetstiderna för ambulanspersonalen varierar då dygnet delas in i olika arbetspass. Vissa av ambulanspersonalens arbetspass avslutas mellan klockan 24:00 och 03:30⁴¹ vilket ställer krav på transportmöjligheterna till och från ambulansstationen även nattetid. Om inte personalen har tillgänglighet till bil blir dem beroende av kommunikationsmöjligheterna med kollektivtrafik eller taxi. Därför blir det väsentligt att ta hänsyn till kommunikationsmöjligheterna vad gäller kollektivtrafik och arbetstiderna vid beslut om lokalisering av en ambulansstation. Detta kan komma att påverka möjligheterna att i framtiden rekrytera och behålla kompetent personal, vilket är av stor vikt för verksamhetens fortsatta arbete. Olika platser kan ha olika tillgång till kollektivtrafik beroende på vilken tid på dygnet det är. Således kan ett lokaliseringsbeslut och en placerings lämplighet påverkas av vilka arbetstider verksamheten har och vad detta innebär för möjligheter och problem gällande den aktuella platsen.

Personalen som arbetar inom ambulanssjukvården, och den kompetens de innehar, är av viktig för att verksamheten skall fungera. Att attrahera och behålla personal med rätt kompetens och personlighet är viktigt i de flesta moderna organisationer, och särskilt i en sådan organisation som sjukvården på grund av att kompetensen i verksamheten är kärnan för arbetet. Ju mer beroende tjänsten är av personalens kompetens och arbete, desto viktigare blir det att motivera de anställda till att arbeta kvar inom organisationen och till goda prestationer (Jacobsen & Thorsvik 2008, s. 254). De krav som finns på arbetsmiljön kan härledas till människans psykologiska behov. Blir de individuella behoven tillgodosedda medför detta generellt sett en högre närvaro på arbetsplatsen (Rubenowitz 2010, s. 86).

Sjukfrånvaro och övertid resulterar båda i en stressig vardag för personalen, att ambulanser ibland blir stillastående samt extra kostnader i form av övertidsersättning⁴². När ambulanser blir stående och resurserna som finns tillgängliga decimeras leder det till minskad möjlighet att uppnå tidsmålen. För att resurserna ska kunna utnyttjas maximalt ställs stora krav på kompetent personal. Genom att minska övertiden, skapa en lagom arbetsbelastning för de anställda samt förebygga ohälsa och olyckor skulle tillgängligheten kunna ökas, utan ytterligare resurser (Angelöw 2007, s. 36). På så sätt är arbetsmiljön nära kopplad till tillgängligheten på ambulanssjukvård. En bättre arbetsmiljö leder till mindre sjukfrånvaro hos personalen, vilket ökar tillgängligheten på ambulans. Detta är i dagsläget en aktuell fråga, där det är viktigt att arbeta långsiktigt för att på så sätt kunna ge en tillfredsställande tillgänglighet även i framtiden för patienterna.

⁴¹ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

⁴² Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet 2013-04-04

6.6 Framtidsutsikter

För att även i fortsättningen kunna erbjuda invånarna i Göteborgsområdet kvalitativ ambulanssjukvård med god tillgänglighet bör ett antal hållbarhetsaspekter tas hänsyn till vid lokaliseringsbeslut av en ambulansstation. Att vid beslut om ambulansstationens lokalisering beakta hållbarhetsaspekten är fördelaktigt ur flera hänseenden. Den ekonomiska dimensionen är en naturlig del av beslutet då budgeten och den ekonomiska begränsningen som denna innebär sätter ramen för vad som är genomförbart. Tillåter ekonomin kan beslutet exempelvis innebära att antalet stationer utökas. Genom ett noga framtaget beslutsunderlag för placering medför det att resurser som finns tillgängliga kan användas på ett effektivt och hållbart sätt.

Det sociala perspektivet på hållbar utveckling inom ambulanssjukvården kommer att handla en del om etiska aspekter och så som lika vård till alla. Detta då nationella folkhälsopolitiskt målet om att skapa samhällseliga förutsättningar för en god hälsa på lika villkor för hela befolkningen kräver en minskning av hälsoklyftorna och ett mer jämlikt samhälle (Rooth, 2012). Arbete med detta mål stämmer överrens med social hållbarhet i form av rättvisa (Gröndahl & Svanström 2010, s. 48). För att uppnå tillgänglighetsmålen för ambulanssjukvård även i framtiden dessutom att arbetsituationen för personalen som arbetar inom ambulanssjukvården är hållbar. Det gäller att skapa förutsättningar för en bra arbetsmiljö, trivsel och låg sjukfrånvaro (Angelöw 2007, s.36).

Att minska antalet transporter är ett mål som ej anses vara applicerbart för ambulanssjukvården⁴³. Detta då det huvudsakliga målet är patientsäkerheten och denna bör inte äventyras till förmån för minskade transporter och den eventuella minskade påverkan på miljön detta skulle kunna innebära.

Framkomligheten är viktig för att ambulansen ska kunna ta sig fram snabbt⁴⁴, vilket ställer krav på vägnät och infrastruktur, även på sikt. Ambulanssjukvårdens möjligheter att möta efterfrågan på vård i ett långsiktigt perspektiv påverkas av befolkningsutvecklingen. Detta då ökad befolkningsmängd korrelerar med efterfrågan på vård, ett samband som visades i Figur 13. Antalet ambulansuppdrag per invånare har ökat samtidigt som efterfrågan på ambulanssjukvård har ökat i takt med den ökande befolkningsmängden i Göteborgsområdet (AmbuLink 2013). Då både befolkningsutvecklingen och infrastrukturen påverkar ambulanssjukvårdens arbete och efterfrågan på ambulanssjukvård, är stadsplanering i stort något som bör tas hänsyn till vid framtida planering av ambulanssjukvård. Att studera framtida planer för stadsplanering ger en indikator om vart människor kommer att bosätta sig och hur infrastrukturen kommer att förändras och se ut i framtiden.

6.7 Resurser och logistikperspektivet

Ur ett logistiskt perspektiv ska Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet uppnå sina mål genom att matcha sitt utbud av ambulanssjukvård mot efterfrågan av vård. Då verksamheten inte har möjlighet att påverka intäktssidan likt ett privat vinstmaximerande företag är det kostnadssidan och resursallokeringen som bör studeras. Övergripande målet är att erbjuda bästa möjliga vård till de som behöver det mest, vilket gör att Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet inte bara kan se till de bästa lösningarna sett till verksamheten, utan alltid utgår från de enskilda vårdtagarnas välmående.

⁴³ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04.

⁴⁴ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04.

Eftersom organisationen har svårt att påverka intäkterna behöver fokus istället ligga på att påverka efterfrågan eller att använda tillgängliga resurser effektivare. Efterfrågan kan påverkas genom operatörernas bedömning om hur akut vårdbehovet hos den enskilda är. Lawrence (1994) menar att endast vid fem procent av de totala larmen minskar patientens sannolikhet för överlevnad med en viss ökad tid från olyckstillfället. Förra året tilldelades 28 procent av larmen Prio 1, men endast i vissa fall av dessa påverkas patientens chanser att överleva i stor utsträckning beror av antal minuter innan ambulans är på plats (Lawrence 1994). Om färre larm tilldelas Prio 1 skulle också färre ambulansuppdrag avbrytas till förmån för dessa akuta fall. Det möjliggör för dirigenterna att planera användandet av resurserna och beräkna beredskapen på sätt som ger ett mer resurseffektivt och hållbart system. Vid Prio-3 larm skulle planering kunna göra att när en patient körs mellan A och B skulle en annan patient sedan kunna tas med tillbaka från B till A.

Förutom den ökade efterfrågan på ambulanssjukvård är förlängda uppdragstider på grund av införandet av vårdkedjor något som kommer att öka kapacitetsutnyttjandet inom ambulanssjukvården. Vårdkedjor bidrar till att minska de totala kostnaderna för sjukvården genom att minska antalet vård dagar för patienten då antalet processteg reduceras och patienten ges vård på rätt avdelning från början⁴⁵. Dessutom bidrar vårdkedjorna med avlastning på akutmottagningarna. Det finns dock en inneboende målkonflikt när vårdkedjorna implementeras i verksamheten då de minskar möjligheten att uppnå tillgänglighetsmålen och de bidrar till längre uppdragstider. Genom den ökade uppdragstiden ökar också kapacitetsutnyttjandet och därmed finns mindre tid tillgänglig för nya uttryckningar (Slack, Chambers & Johnston, 2010, s. 101-105).

Tiden det tar innan patienten får rätt typ av vård blir kortare med vårdkedjor samtidigt som ambulansorganisationen får svårare att infria tillgänglighetsmålen. Ur patientperspektiv är det en bra utveckling då vårdinsatser förekommer tidigare i vårdprocessen för att kunna diagnostisera patienten och köra patienten till rätt avdelning direkt. Vårdprocessen i sin helhet förbättras, men för att arbetet med vårdkedjorna skall kunna utveckla optimalt och suboptimering undvikas krävs att budgetansvaret inte är uppdelat på de olika verksamhetsområdena inom Sahlgrenska Universitetssjukhuset utan att gemensamma resurser kan användas. Detta då ekonomiska fördelarna uppnås för sjukvården i stort och inte isolerat för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet där det snarare bidrar med ökade kostnader⁴⁶. För att detta ska vara möjligt måste dock beslut fattas på en högre nivå än inom de enskilda avdelningarna som drabbas av resursförflyttningen (Arvidsson 2007).

6.8 Infrastruktur

För att uppnå tillgänglighetsmålet går det inte se till en enskild placerad station utan det är dess bidrag till helheten och hur samtliga stationerna täcker in upptagningsområdet som bör beaktas⁴⁷. Trots att det är viktigt att se till hela systemet, och att det är tillgängligheten totalt sätt som räknas, finns det fördelar med att lägga en station med närhet till exempelvis korsningar och stora leder, då detta ger fördelar för hela systemet. Bra tillgänglighet till trafikleder med stäckningar åt flera håll bidrar nämligen till möjligheten att nå stora delar av staden inom kort tid⁴⁸, vilket är önskvärt ur ett tillgänglighetsperspektiv. En station placeras

⁴⁵ Teknisk Koordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28.

⁴⁶ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

⁴⁷ Verksamhetschef, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-04-04.

⁴⁸ Teknik- och fordonskoordinator, Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, 2013-03-28

således med fördel med närhet till stora leder eller motorvägar, samt vid en knytpunkt, där det är möjligt att snabbt nå en väg som snabbt tar ambulansen åt rätt håll.

En fördel med exempelvis stationen i Gullbergsvass är ambulanserna därifrån kan ta sig ut på stora leder, i olika väderstreck snabbt, samt ta sig både till Hisingen via Tingstadstunneln och Göta Älv bron samt in till centrala Göteborg. En placering med liknande egenskaper skulle kunna finnas i Lundby. Lundby har nära anknytning till Älvsborgsbron och i anslutningsmöjligheter till större leder i flera väderstreck. På så sätt kan stora delar av upptagningsområdena nås inom 20 minuter. En sådan station kan med andra ord tjänstgöra för många olika uppdrag runt om i staden, vilket är positivt ur en helhetssynpunkt.

En lämplig placering utifrån ett geografiskt perspektiv skall göra det möjligt för personalen i ambulansen att ta sig till olycksplatsen snabbt, trafiksäkert och utan risk för medtrafikanter. Att inte behöva oroa sig för en osäker utfart och att kunna ta sig snabbt fram till många olika delar av staden kan också minska stressen hos ambulanspersonalen vid Prio 1-larm. Detta då de känner en större trygghet i sin arbetsmiljö, med mindre risk för skador eller olyckor. En trafiksäker utfart från stationen är av största vikt för trafiksäkerheten, både för fordon och människorna i stationens närområde men även för ambulanspersonalen som snabbt, i en stressig situation, skall lämna stationen. Trafiksäkerheten är således viktig att ta hänsyn till både vad gäller utfart från station, som de leder och korsningar som finns i närområdet.

Detta kan även gälla bebyggelse i närheten av stationen, som såväl påverkar som påverkas av stationen och ambulanserna. Bebyggelse och i vilken omfattning människor och fordon rör sig i närområdet kan påverka ambulansens framkomlighet, särskilt vid utryckningskörning. Sådan bebyggelse kan även påverka personalens stressnivåer och hur de handlar i trafiken. Risken att krocka med ambulansfordon är överlag högre i tätbebyggda områden än glesbebyggda (Weiss, Ellis, Ernst, Land & Garza 2001). Detta är viktigt att ta hänsyn till i ett lokaliseringsbeslut. Omkringliggande bostadsområden är ett sådant fall som kan ses som såväl en fördel som en nackdel för ett alternativ vid lokalisering, beroende på hur och var i närområdet bostadsområdet ligger. En ambulans bör ej placeras mitt i ett bostadsområde med avseende på trafiksäkerhet. Att det däremot finns bostadsområdet i närområdet, och framförallt framväxt eller utveckling av sådana, kan visa på inflyttning och behov av ambulans i närområdet om befolkningmängden ökar.

Ur ett infrastrukturperspektiv kan det vid ett lokaliseringsbeslut även vara relevant att titta på vilket beroende en alternativ placering har av enskilda leder så som exempelvis en bro. Om denna enskilda led skulle bli blockerad av någon anledning leder detta till att verksamheten kan bli sårbar och ge minskad tillgänglighet totalt sett.

7 Beslutsmodell för lokalisering av ambulansstation

Vid lokaliseringsbeslut är det viktigt att se till vilka valmöjligheter som faktiskt finns i beslutet, vad som är möjligt att påverka och ta ett beslut om. I denna studie har sambandet mellan lokalisering och tillgänglighet utretts där möjligheterna för beslutet har varit att antingen flytta stationen eller ta bort den. Vissa kriterier måste tas hänsyn till vid ett beslut, men går inte att förändra eller påverka i någon större utsträckning. Ett sådant kriterium är exempelvis tillgänglighetsmålen i tid som kommer från Västra Götalandsregionen. Varje lösning kräver ett noga övervägande av politiska, ekonomiska och medicinska objektiva (Henderson & Mason 2004). Ett lokaliseringsbeslut kan ses som att enbart allokera om resurserna inom det givna systemet eller som en större omstrukturering, exempelvis att reducera antalet ambulansstationer och skapa större centrala enheter. Den här specifika beslutsmodellen utgår från förutsättningarna för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, med nio geografiskt spridda stationer varav en station skall om allokeras för att skapa bättre förutsättningar för hela systemet att infria verksamhetsmålen.

Beslutsmodellen är uppdelad i två delar, där den första delen eliminerar de lösningar som medför att verksamheten inte uppfyller de krav som finns. Den andra delen skall fungera som ett hjälpmedel för att identifiera den bästa lösningen på problemet genom att använda en relativ utvärderingsmall. Anledningen till den tvådelade modellen är att ingen enskild modell bedömdes kunna möta de krav som ställdes på modellen, utan krävde olika angreppssätt. Genom denna uppdelning var det möjligt att tillgodose såväl uttalade krav på verksamheten, samt ta hänsyn till önskvärda egenskaper för placeringen av stationen. På så sätt är beslutsprocessen uppdelad i två delar där den första delen är mer kvantitativ i sin form och den andra bygger på en kvalitativ bedömning av de olika lösningarna.

Genom analys av resultat och teori identifierades ett antal olika områden som är av relevans för ett lokaliseringsbeslut. Några av dessa områden är av så stor relevans att de är att betrakta som krav för att en placering ska vara aktuell. Exempel på detta är tillgänglighetsmål, vilket kan betraktas som krav från beställaren, men även som krav som måste uppfyllas för att verksamheten skall uppnå sina övergripande mål. Genom användandet av en elimineringsmatris kan lösningar som inte uppfyller kraven elimineras innan en vidare utvärdering av andra, önskvärda, kriterier görs. Elimineringsmatrisen har tagits fram genom att identifiera ett antal grundläggande krav som alternativen måste uppfylla. Då elimineringen gav mer än en kandidat fanns ett behov av att bland dessa isolera det alternativ som bäst uppfyllde andra, önskvärda, områden. Här undersöks vilket alternativ som var bäst i förhållande till de andra, snarare än mot ett krav, varför en relativ modell valdes. På så sätt behöver inte lösningarna betygssättas absolut.

För såväl målen som metoden för att lösa problemet med att en ambulansstation försvinner, att flytta stationen, finns en enighet inom organisationen. Detta motiverar valet av en rationell modell för beslutsmodellen (Hatch 2002, s. 305). Den framtagna beslutsmodellen bygger på att båda delarna används i sekventiell ordning, för att i slutet av processen få fram ett alternativ som såväl uppfyller den kravspekifikation som ställs för lokaliseringen, samt är det alternativ som har bäst egenskaper gällande placeringen. Fördelar med att använda denna beslutsmodell i sin helhet är att beslutet kan baseras på ett antal identifierade kriterier, där olika perspektiv kan beaktas och viktas på ett effektivt sätt. Beslutsmodellen ger även möjlighet till att visa en större informationsmängd på ett överblickbart sätt. Dessutom möjliggör modellen en löpande dokumentation, där det är möjligt att snabbt få en bild av hur, och på vilka grunder, beslutet fattas.

Innan själva utvärderingen startar bör en kravspecifikation tas fram, som innefattar de krav som finns på en stations placering. Detta kan bland annat handla om uttalade mål, men även krav som verksamheten har internt för att uppnå högre stående mål. Utvärderingsprocessen vid lokaliseringsbeslut av ambulansstation görs sedan i tre steg. Det första steget inkluderar en lösningssökning, där olika alternativa lokaliseringar tas fram. I andra steget elimineras de lösningar som inte uppfyller de krav som finns på lokaliseringen överlag, det vill säga de krav som finns i kravspecifikationen. Detta görs genom en elimineringsmatris. I tredje steget används en relativ utvärderingsmall, där de olika lösningarna jämförs relativt varandra (Johannesson 2004).

7.1 Elimineringmatris

Eliminering av lösningar som ej uppfyller de krav som ställs på lokaliseringen kan ske genom att tillämpa en elimineringsmatris (Johannesson 2004). Denna används vid en första utgällning av alternativ som är aktuella för beslutet. Varje krav måste uppfyllas för att alternativet skall vara aktuellt för vidare utredning. Uppfylls inte ett eller flera av kriterierna förkastas alternativet. I denna modell kan många olika alternativ utvärderas för att sedan få ut ett antal alternativ som uppfyller de krav som ställs vid en placering. De krav som ställs på placeringen handlar om verksamhetens mål för Prio 1-larm, Prio 2-larm och för Prio 3-larm, att alternativet ligger inom kostnadsramarna samt om alternativet är realiserbart överlag.

Figur 21 Elimineringmatris

Elimineringmatris för lokaliseringsbeslut av ambulansstation						Elimineringskriterier (+) Ja (-) Nej (?) Mer info krävs	Beslut (+) Steg 2 utvärdering (-) Förkasta (?) Sök mer info
Lösning	Verksamhetens mål Prio 1	Verksamhetens mål Prio 2	Verksamhetens mål Prio 3	Inom kostnadsramarna	Till synes realiserbar	Kommentar	Beslut

I elimineringmatrisens första kolumn "Lösning", fylls de olika alternativen i, exempelvis de olika zonerna där en ambulansstation kan placeras. Första kravet som ställs är att lösningen skall göra det möjligt att uppnå verksamhetens mål för Prio 1-larm. Uppfylls detta krav för lösningen undersöks om lösningen uppfyller verksamhetens mål för Prio 2-larm och vidare Prio 3-larm. Därefter undersöks om lösningen går att genomföra inom de kostnadsramar som finns uppställda samt om lösningen är till synes realiserbar, alltså om det finns någon möjlighet att placera en station i området överhuvudtaget. Uppfyller lösningen samtliga krav

går lösningen vidare till nästa steg i utvärderingsprocessen. Är det så att någon information saknas gällande något av kraven för någon av lösningarna, måste detta undersökas vidare innan alternativet går vidare i beslutsprocessen.

I elimineringsmatrisen tas således hänsyn till såväl mål ställda från politiskt håll gällande Prio 1-larm, som verksamhetens egna krav för Prio 2- och Prio 3-larm. I hur stor omfattning Prio 2-larm nås är en viktig indikator på hur ansträngd den egna verksamheten är, vilket således är, och bör vara, ett viktigt internt mål för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet. Mål för Prio 2- och Prio 3-larm finns i Stockholm, vilket visar på en relevans av dessa mått i större städer.

Rekommenderad metod för att utvärdera lösningarnas möjlighet att möta de olika tillgänglighetskraven är simulering då metoden möjliggör att avbilda och undersöka ett dynamiskt system. Det passar även bra för verksamheter som är känslig för störningar, som exempelvis inom ambulanssjukvården där att bristande möjligheter att erbjuda vård kan innebära stora konsekvenser för människor och deras hälsa. Simulering erbjuder även möjlighet att testa många olika lösningar kostnadseffektivt och utan att störa den vardagliga, operativa verksamheten. Detta är en nödvändighet i beslutsmodellen.

7.1.1 Kravspecifikationen för elimineringsmatrisen

För att ta ett beslut rörande en ny lokalisering av exempelvis en ambulansstation är det viktigt att beslutsfattarna har god insikt och god information om verksamheten och vad som är viktigt för organisationen i stort. Viktigt att tänka på vid ett sådant lokaliseringsbeslut är att se till hela verksamheten, i detta fall Sahlgrenska Universitetssjukhuset i stort, för att undvika suboptimering.

Elimineringsmatrisen är utformad på så sätt att den skall eliminera samtliga lösningar som inte uppfyller de krav som finns och släppa igenom de lösningar som är godkända med avseende på dessa aspekter. Hur kraven ser ut kan skilja sig åt mellan verksamheter. Genom att exempelvis sätta högre mål i elimineringsmatrisen är det möjligt att sälla ut de alternativ som är bäst utifrån ett tillgänglighetsperspektiv. I Sahlgrenska Universitetssjukhusets specifika fall finns exempelvis inga mål från VGR för Prio 2-larm respektive Prio 3-larm, men informationen om vilka tider för tillgänglighet som uppnås för dessa larm används av verksamheten i interna projekt för att utveckla och förbättra verksamheten. Dessa är därför att betrakta som så pass viktiga för verksamheten att de är som krav för att en viss lokalisering skall bli aktuell för beslut.

Det är viktigt att dessa interna mål är fastställda och accepterade i verksamheten.

Anledningen till att krav för tider till Prio 2-larm och Prio 3-larm anses bör vara med är att de visar på hur verksamheten fungerar i stort. Blir väntetiderna för patienterna inom Prio 2 och Prio 3 för långa visar detta på brister eller problem i verksamheten, vilket måste åtgärdas för att undvika att problemen även når Prio 1-larm. Att även prestera bra för Prio 2-larm är viktigt för att undvika att organisationen och verksamheten blir sämre och att problemen når Prio 1- där konsekvenserna vid för långa väntetider kan vara förödande för patienterna som har livshotande tillstånd. Att ha med mätbara mål för Prio 2 och Prio 3 i kravspecifikation medför därmed att alternativ som på sikt kan skapa problem för verksamheten sorteras bort.

En kostnads- och en realiseringsaspekt är med i elimineringsmatrisen för att undvika att utreda lösningar som är alltför kostsamma eller ej genomförbara. Exempelvis skulle detta kunna gälla att placera ut två ambulansstationer på olika delar i staden, vilket skulle kunna ge

högre total tillgänglighet. Detta är inte möjligt utifrån ett kostnadsperspektiv, där resurserna för ambulanssjukvården är begränsade. Realiseringsaspekten skulle kunna handla om exempelvis att ingen tomt eller byggnad finns tillgänglig för att kunna realisera lösningen, vilket medför att lösningen bör förkastas.

7.1.2 Tillämpning av elimineringsmatrisen

Utifrån simuleringstudiens resultat går samtliga prövade lösningar igenom elimineringsmatrisen i det aktuella fallet. Detta visar på att oavsett en enskild stations placering uppnås de mål som finns inom verksamheten gällande tillgänglighet. Alla undersökta lösningar i simuleringstudien klarade således kravspecifikationen som satts upp. Denna innefattade, utöver mål för Prio 1-larm, även krav för Prio 2-larm och Prio 3-larm.

Ett möjligt alternativ för att eliminera några lösningar är att skärpa kraven för tillgänglighet gällande exempelvis Prio 1-larm och Prio 2-larm, vilket ger ett resultat där färre lösningar går igenom elimineringsmatrisen. Detta var i denna studie önskvärt på grund av att tiden för processen hos SOS Alarm ej togs hänsyn till i simuleringstudien, vilket medförde högre procentuell andel klarade mål än i det verkliga fallet. Genom att höja kraven för Prio 1-larm var det möjligt att försäkra sig om att denna förenkling i simuleringstudien gav så liten påverkan på resultatet som möjligt. Detta medförde att tre alternativ gick igenom matrisen efter de skärpta kraven, samtliga över 96 procent för Prio 1-larm. Dessa lösningar var att flytta ambulanserna från nuvarande station i Lundby till Kortedala eller Angered alternativt att behålla en ambulansstation i Lundby. Det är dessa tre alternativ, som samtliga gått igenom de skärpta kraven i elimineringsmatrisen, som rekommenderas undersökas vidare.

Skillnaden mellan graden av måluppfyllelse mellan de olika placeringar som prövats är enligt undersökningen överlag relativt liten, vilket tyder på att en enskild ambulansstations lokalisering i Göteborgsområdet inte är så viktig ur ett tillgänglighetsperspektiv. Detta kan förklaras med ambulansens beläggningsgrad i Göteborgsområdet, där ambulanserna sällan befinner sig på stationerna utan ofta är ute och cirkulerar och är på uppdrag. Detta styrker ytterligare påståendet att det är viktigt att se till systemet i stort snarare än att se till en enskild stations placering.

7.2 Relativ utvärderingsmall

Valet av placering påverkas således av andra faktorer som i lägre utsträckning är kvantifierbara än måluppfyllelse av tillgänglighetsfrågor. En beslutsmodell för val av lösning har därför utformats, där hänsyn tas till faktorer så som arbetsmiljö, trafiksäkerhet och stationens funktion i stort.

Den relativa utvärderingsmallen är en utveckling och omgjord version av Pughs viktade relativa beslutsmatris. Pughs relativa beslutsmatris bygger på relativa jämförelser mellan olika lösningsalternativ utifrån en välbekant referenslösning. De olika lösningarna jämförs sedan med referenslösningen om de är bättre, sämre eller lika bra. Därefter summeras de olika alternativens jämförelser, varpå lösningsalternativen rangordnas och beslut tas om vilka alternativ som skall vidareutvecklas (Johannesson 2004). Den version som används här är omarbetad, där ingen referenslösning används, utan samtliga alternativ jämförs mot varandra. Anledning till detta är främst svårigheter med att identifiera en referenslösning. Val av ett alternativ som referenslösning skulle, vid många acceptabla lösningar, kunna resultera i att utvärderingen måste ske gentemot olika referenslösningar i omgångar. Att därför jämföra

lösningarna mot varandra, med möjlighet till att kommentera jämförelsen för respektive alternativ, är mer effektivt och anses passa bättre för denna typ av beslut.

		Alternativ 1		Alternativ 2		Alternativ 3	
Mål	Viktning	Inbördes bedömning	Kommentar	Inbördes bedömning	Kommentar	Inbördes bedömning	Kommentar
Politiska mål							
Verksamhetsmål							
Prestationsmål							
Målkonflikter							
Kompatibel med befintliga stationer							
Arbetsmiljö	Viktning	Inbördes bedömning	Kommentar	Inbördes bedömning	Kommentar	Inbördes bedömning	Kommentar
Arbetstider							
Attraktiv placering							
Sjukfrånvaro							
Stationens funktion	Viktning	Inbördes bedömning	Kommentar	Inbördes bedömning	Kommentar	Inbördes bedömning	Kommentar
Garageplats							
Möjlighet till vila							
Kök							
Dusch & toalett							
Möjlighet till ombyte							
Kommunikationsmöjligheter							
Enkelhet vid skiftbyten och överlämning							
Framtidsutsikter	Viktning	Inbördes bedömning	Kommentar	Inbördes bedömning	Kommentar	Inbördes bedömning	Kommentar
Stadsutveckling							
Befolkningsutveckling							
Demografisk utveckling							
Rättvis vård							
Resurser	Viktning	Inbördes bedömning	Kommentar	Inbördes bedömning	Kommentar	Inbördes bedömning	Kommentar
Kostnader							
Inom budget							
Antal ambulanser							
Infrastruktur	Viktning	Inbördes bedömning	Kommentar	Inbördes bedömning	Kommentar	Inbördes bedömning	Kommentar
Närhet till motorväg eller stor led							
Närhet till knutpunkt							
Trafiksäkerhet							
Säkra utfarter							
Bostadområden							
Omkringliggande bebyggelse							
Närhet till sjukhus							
Beorende av enskilda leder							

Figur 22 Relativ utvärderingsmall

Denna del av beslutsmodellen har formen av en relativ utvärderingsmall, där lösningarna jämförs internt med varandra. Mallen består av ett antal teman, med underliggande delar som kan vara av relevans för beslutet. Dessa kriterier viktas av den som skall fatta beslutet med en skala 0-5, där 5 anses viktigast och 0 är totalt irrelevant i det specifika fallet. Alla underliggande delar skall ges en viktning och samma siffra kan användas för flera delar.

Efter detta ges varje alternativ en relativ poängsättning med motsvarande antal poäng som antalet lösningar, med en stigande skala där 1 är sämst och den siffra som motsvarar antalet lösningar är bäst. För varje del och lösning kan en kommentar ges, antingen gällande uppfattningen av temat, delen eller om den specifika lösningen. Anledningen till att alternativen ges olika poäng är att jämförelsen är relativ. Det finns en problematik i att sätta mer absoluta tal för olika delar och lösningar, då detta kräver mycket mer underlag, ofta av

kvantitativt slag. Då detta är en modell som bygger mer på kvalitativa bedömningar är en sådan absolut poängsättning svår att göra. En sådan poängsättning skulle även kunna medföra att olika beslutsfattare sätter mycket olika poäng på lösningarna, där vissa tenderar att vara mer positiva i sin bedömning än andra. Detta undviks genom att använda en relativ jämförelse, där det som räknas är hur lösningarnas egenskaper ser ut i relation till varandra. Bra att använda för denna utvärderingsmall är kommentarfälten vid respektive lösning och del. Detta underlättar för förståelsen vid uppföljning och bedömning av beslutsprocessen i efterhand.

När samtliga delar som skall poängsättas har fått en viktning och en poäng för respektive lösning, räknas poängen för lösningen ihop, där viktningen används som en multipel för poängen som är satt för lösningen. En faktor av stor relevans och hög viktning kommer således att väga tyngre än en faktor med låg relevans. En totalsumma för lösningen ges, där alternativet med högst poäng är rekommenderat beslut. Denna summa bör dock kompletteras med en kvalitativ bedömning av lösningen, där exempelvis eventuella kommentarer bör tas i beaktning. Vid val av lösning bör även de delar där lösningen fått lägre poäng ses över, för att se om det är möjligt att se till att eventuella nackdelar med placeringen kan åtgärdas eller om det är möjligt att ta en idé från en annan lösning.

7.2.1 Mål

Vilka mål som är prioriterade beror på i vilken situation verksamheten befinner sig i för närvarande. Hur målen prioriteras i samband med beslutet kan även påverkas av vem beslutsfattaren är, och vilken koppling denne har till verksamheten. Politiskt ställda mål kan ibland behöva viktas mot andra mål inom verksamheten. Exempelvis skulle en placering kunna medföra att målet med 90 procent på Prio 1-larm inom 20 minuter uppnås, men där andra mål som arbetsmiljö och sjukskrivningar skulle kunna bli lidande. Ibland är dessa kompatibla med varandra och kompletterar varandra på ett bra sätt. Genom en uppdelning i beslutsmodellen är det dock möjligt att skilja dem åt och väga dem mot varandra.

7.2.2 Arbetsmiljö

Vad gäller arbetsmiljön kan olika placeringar medföra olika möjligheter till god psykosocial arbetsmiljö, vilket kan påverka sjukskrivningar. Har verksamheten stora problem med sjukskrivningar och mycket övertid bör inte en placering väljas där det inte är möjligt att jobba mycket med detta. Även arbetstiderna kan påverka valet av placering. Vissa arbetstider medför svårigheter för personalen att ta sig exempelvis kommunalt till olika platser, vilket bör tas hänsyn till vid val av placering. Under detta tema ingår även en attraktiv placering, då detta kan påverka hur enkelt det är att rekrytera personal till platsen.

7.2.3 Stationens funktion

Stationen har en viktig funktion som garageplats för ambulanserna. Det är därför viktigt att det fysiska utrymmet för garageplats finns, samt att denna är bra utformad för att underlätta arbete och underhåll med ambulanserna. Stationen har också en mängd andra viktiga funktioner för verksamheten och för personalen, varav vissa så grundläggande att de är lagstadgade. Hur väl stationen lyckas tillgodose personalens behov har påverkan på hur personalen mår och trivs, vilket indirekt ger effekter på sjukfrånvaro och på sikt tillgängligheten på ambulanser. I en miljö där kommunikationen mellan arbetslagen fungerar mindre bra, kan möjligheterna till enkel och direkt kommunikation på stationerna vara väldigt viktig, det kan bland annat handla om hur överlämningarna sker och vilka möjligheter som finns för lugna utrymmen vid skiftöverlappningarna.

7.2.4 Framtidsutsikter

Ett lokaliseringsbeslut är ett beslut som påverkar hur verksamheten kommer att bedrivas även på längre sikt. Ett sådant beslut påverkar i stor utsträckning den dagliga, operativa verksamheten. Det är därför viktigt att ta hänsyn till påverkansfaktorer som berör exempelvis befolkningsutveckling i området och stadsplanering. Exempelvis kan det vara lämpligt att lägga en station i ett område som utvecklas, med mycket inflyttning, istället för i ett område som beräknas avfolkas på sikt. Även demografiks utveckling och befolkningstäthet bör tas hänsyn till, den etiska aspekten kommer då in och vad som är att föredra beror på vilken etisk synvinkel som väljs.

7.2.5 Resurser

Här tas olika resurser med i beräkningen, bland annat gällande vilken kostnad som de olika lösningsförslagen medför. Om ett alternativ är betydligt dyrare än de andra kan det vara lämpligt att undersöka vad denna stora skillnad beror på, samt vad man istället skulle kunna lägga de resurserna på. Det är därför viktigt att se till alternativkostnaden för de olika lösningarna.

7.2.6 Infrastruktur

Infrastrukturen är av stor betydelse för verksamheten, framförallt vad gäller tillgänglighet och trafiksäkerhet. Hur vägnätet och bebyggelsen runt om ser ut kan påverka valet av station. Detta kan självfallet variera mellan olika städer och verksamheter, där vissa kriterier kan vara mycket viktigt i vissa situationer, medan de är irrelevanta i andra. Beroendet av enskild väg eller överfart kan exempelvis påverka ett beslut, då beroendet utgör en risk för verksamheten. Att stationen ligger i anslutning till en korsning eller en led varifrån ambulansen snabbt kan ta sig längre sträckor är i många fall önskvärt, samtidigt är det viktigt att ambulansen kan ta sig ut från stationen på ett trafiksäkert sätt, exempelvis skulle ett dagis eller en skola alldeles bredvid en station kunna utgöra ett stressmoment för de anställda vid utryckning.

7.2.7 Tillämpning av den relativa utvärderingsmallen

För att den relativa utvärderingsmallen skall kunna användas av Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet krävs en mer ingående studie av de olika alternativen i relation till de olika teman som finns med i den relativa utvärderingsmallen. En flyttning av ambulanserna som nu har sitt garage i Lundby till befintliga stationer i Kortedala eller Angered, eller en ny station i Lundby är de alternativ som ger högst total tillgänglighet. Dessa alternativ var de tre som gick igenom elimineringsmatrisen utifrån mål satta i Stockholmsregionen samt skärpta krav för Prio 1-larm. Skillnaden i tillgänglighet mellan dessa stationer var försumbar, och andra faktorer bör undersökas för att finna det bästa alternativet.

Den relativa utvärderingsmallen som presenterats tidigare behövs ses över av personer som är väl insatta i verksamheten för att kunna appliceras på den specifika verksamheten. De delar som valts ut som högst prioriterade för organisationen gällande såväl strategiska som taktiska och operativa verksamheten, bör sedan undersökas vidare.

Syftet med denna studie omfattar inte en tillämpning av den relativa utvärderingsmallen. En sådan tillämpning kräver bred och djup kompetens hos användarna av mallen för att kunna fatta ett bra och väl underbyggt beslut. Genom att tillämpa denna utvärderingsmall på detta specifika fall skulle också ge en testning och utvärdering av mallens giltighet och relevans.

7.3 Beslutsfattarna

Vid användning av beslutsmodellen är det viktigt att informationstillgången är god och att en underliggande undersökning gjorts angående de olika alternativa lösningarna. De personer som arbetar med beslutsmodellen bör vara väl insatta i verksamheten. Detta framförallt för att kunna vikta de olika delarna i den relativa utvärderingsmallen. Anledningen till att viktningen görs först vid beslutstagandet är att viktningen är beroende av de specifika förutsättningarna i varje enskilt fall. Dessutom påverkar vilka åsikter och externa krav beslutsfattarna har på sig och verksamheten, samt en rad etiska aspekter som i stor utsträckning påverkar beslutet. Bland annat kan detta handla om jämlikhet, rättvisa vad gällande tillgänglighet på vård och vad som vägs in i dessa beslut. Detta kan också variera mellan olika geografiska områden och tidpunkter. Exempelvis skulle nedskärningar för verksamheten kunna medföra att kriteriet gällande ”kostnader” ges en hög viktning i den relativa utvärderingsmallen. Växer staden kraftigt i någon del av staden skulle istället ”stadsutveckling” och ”befolkningsutveckling” kunna bli av större vikt vid ett beslut.

Det är därför viktigt att se till att beslutet kan få olika utfall beroende på vilka som tar beslutet och använder sig av modellen. Viktigt är dock att det är samma person eller grupp som sätter poäng och gör viktning för samtliga alternativa lösningar, för att få en enhetlig uppskattning om de olika lösningarnas egenskaper relativt varandra.

8 Diskussion

I följande kapitel kommer kortfattade svar på respektive frågeställning ges. Därefter följer en rekommendation, ett resonemang runt generalisering av resultatet från denna studie samt en reflektion kring arbetet. Slutligen presenteras förslag på vidare forskning.

8.1 Huvudsyftet med studien

"Syftet med studien är att, för Göteborgsområdet, utreda hur placeringen av en ambulansstation påverkar tillgängligheten av ambulanssjukvård. Dessutom ämnar studien resultera i en beslutsmodell för lokalisering av ambulansstationer, som ska gå att anpassa efter en verksamhets specifika förutsättningar."

8.1.1 Slutsatser för delsyfte 1

Delsyfte 1: Att utreda en ambulansstations funktion och syfte för den aktuella verksamheten.

- *Vilka är verksamhetens huvudsakliga mål?*

Målen har kartlagts och de som har en koppling till ambulansstationernas funktion beskrivs närmare i avsnitt 4.3. Målen gäller hög patientsäkerhet, att vara en attraktiv arbetsgivare, att vara kostnadseffektiv samt att tillgodose patientens behov och förväntningar. Ett mål som genomsyrar hela ambulanssjukvården är vikten av en hög tillgänglighet inom upptagningsområdet. Många av de andra målen har en indirekt koppling till detta, exempelvis kan en hög sjukfrånvaro leda till en negativ påverkan på tillgängligheten om ambulanser blir stående till följd av personalrist.

- *Vilka förutsättningar har Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet?*

Göteborg är en av Sveriges tre största städer, vars befolkningmängd förväntas öka till följd av inflyttning från andra områden. Dessutom flyter en älv genom staden vilket påverkar framkomligheten. Efterfrågan av vård är hög och varierande vilket leder till stora krav på att ambulanssjukvården bedrivs med hög effektivitet. En hög efterfrågan i kombination med begränsade resurser att förfoga över leder till en hög utnyttjandegrad av ambulanserna. Antalet larm ökar varje år vilket kommer att ändra förutsättningarna på sikt och leda till att åtgärder måste vidtas gällande att antingen öka systemets effektivitet eller att öka resursmängden.

- *Vad kännetecknar en bra placerad ambulansstation?*

Ambulansstationen är en plats för bland annat skiftbyte, garageplats samt ett ställe för personalen att äta, vila och byta om på. En station med en bra placering bidrar till att uppnå verksamhetens mål. Den ger även god arbetsmiljö för personalen, för att på så sätt förebygga sjukfrånvaro. Utfarterna från stationen bör vara säkra, såväl som för personalen som för omgivningen, möjliggör att ta sig ut på större leder i flera riktningar. De ingående delarna i den relativa utvärderingsmallen är sådant som bör tas hänsyn till vid lokaliseringsbeslut och är därför de delar som kan ses som utmärkande för en lämplig placering.

- *Vad är bra prestationsmått för verksamheten som kan stödja ett beslut gällande lokalisering av en ambulansstation?*

Bra prestationsmått ska vara specifika, mätbara, accepterade, realistiska och löpa över tid (Edström, Svensson & Olsson 2005, s. 11). Dagens målsättning är väl genomtänkt, men kan kompletteras med ytterligare mått för att än mer sätta patienten i fokus och kunna mäta i vilken utsträckning den vård som erbjuds är rättvis och jämlik. Istället för att

endast ha ett mål som lyder ”90 procent av Prio 1-larmen ska nå inom 20 minuter”, bör detta kompletteras med tidsmål för de resterande tio procenten samt för de övriga prioriteringskategorierna. Ett annat identifierat förbättringsområde är att i större mån utvärdera dagens prestation och måloppfyllelse. Exempelvis så tilldelades 28 procent av larmen i Göteborgsområdet Prio 1, men det sker ingen utvärdering i efterhand angående om det var en korrekt bedömning eller ej.

- *Vilka valmöjligheter finns vid beslut rörande lokalisering av en ambulansstation?*
Ekonomiska resurser är begränsande faktorer vid beslutsfattande inom verksamheten, men har inte utretts i någon större utsträckning i denna studie. Även den politiska styrningen och nationella målsättning begränsar handlingsutrymmet som ges till. Stationerna kan ökas i antal, tas bort eller flyttas till andra områden. Då studien utgår från Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet samt det faktum att stationen i Lundby ska läggas ned på sikt, var det förflyttning eller eliminering av denna som undersöktes i simuleringsstudien.

8.1.2 Slutsatser för delsyfte 2

Delsyfte 2: Att utreda sambandet mellan placeringen av en ambulansstation och tillgängligheten av ambulanssjukvård i Göteborgsområdet.

- *Hur påverkar ambulansstationens placering tillgängligheten?*
Vad gäller Göteborgsområdet fick inte en omplacering av en enskild ambulansstation någon större inverkan på tillgängligheten. Anledningen till att tiden från larmsamtal till dess att ambulansen var på plats hos vårdtagaren inte påverkades nämnvärt kan troligvis förklaras av att ambulanserna sällan befinner sig på stationen när de tilldelas larmet. Påverkan av stationens placering skulle kunna bli större i mer glesbefolkade städer där beläggningsgraden är lägre och ambulanserna i högre grad befinner sig på stationerna.

- *Hur påverkas tillgängligheten av att en station tas bort?*
Borttagande av en ambulansstation har inte visat sig påverka tillgängligheten i någon större utsträckning. Att ta bort en station och omplacera ambulanser till redan befintliga stationer ställer dock krav på att det finns plats och resurser på dessa.

- *Hur kan simulering användas för att utvärdera tillgängligheten för olika placeringsalternativ?*
Olika placeringar kan utvärderas med hjälp av simulering då metoden är lämplig för att studera interaktionen mellan dynamiska systems olika ingående komponenter. Då verkliga experiment med att omplacera ambulansstationerna skulle medföra stora kostnader och risker för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, var simulering ett bra sätt att undkomma dessa problem. Simulering gör det möjligt att testa tillgängligheten med givna mål som kan anpassas efter det specifika fallet. De kritiska delarna gäller framförallt datainsamling samt hur modellen kan valideras och verifieras. Genom att kvalitetssäkra data, validera modellen intern och extern samt bygga upp modellen steg för steg minimeras de risker som kan uppstå. Även om simuleringsstudien i denna rapport var specifik för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet, skulle det gå bra att använda simulering för att studera andra ambulansverksamheter, både i och utanför Sverige.

- *Vilka placeringar i det aktuella fallet är mest fördelaktiga med hänsyn till tillgängligheten?*

Resultatet från simuleringsstudien visar att tillgängligheten endast påverkas marginellt vid omplaceringar av ambulansstationen i Lundby. De placeringar som visade sig vara bäst ut ett tillgänglighetsperspektiv var att ha kvar stationen i Lundby eller att stänga stationen och flytta ambulanserna till befintliga stationer i Kortedala eller Angered. För att kunna ta ett underbyggt beslut måste dock även andra viktiga aspekter utredas.

8.1.3 Slutsatser för delsyfte 3

Delsyfte 3: Att skapa en beslutsmodell för lokaliseringsbeslut av ambulansstationer och ge exempel på hur denna kan tillämpas.

- *Vilka delar skall en beslutsmodell gällande lokalisering innefatta?*

Beslutsmodellen är presenterad i sin helhet i kapitel 7. För att lösa problematiken med att beslutet fattas både på kvantitativa och kvalitativa grunder är beslutsmodellen uppdelad i två delar. Den första är en elimineringsmatris som utvärderar olika placeringsalternativ ur ett tillgänglighetsperspektiv. För denna modell förespråkas simulering som metod. Vad gäller den kvalitativa beslutsmodellen krävs en aktiv bedömning av de ingående kategorierna som är: Stationens funktion, Framtidsutsikter, Resurser, Mål, Arbetsmiljö och Infrastruktur. Dessa togs fram genom litteraturstudier i kombination med samtalsintervjuer.

- *Hur kan dessa delar vägas samman och värderas i en beslutsmodell?*

För att undvika suboptimering är det av stor vikt att få en bra överblick av de delar som bör beaktas vid beslutsfattandet. Studien har kartlagt de ingående kriterier som är viktiga att ta hänsyn till vid lokaliseringsbeslut gällande ambulansstationer. På grund av skiftande förutsättningar inom olika verksamheter anses det därför vara lämpligt att beslutsfattarna vägtar kriterierna i modellen.

- *Hur är denna beslutsmodell tillämpbar och vad krävs av beslutsfattaren?*

Exakt hur viktig ett visst område är för den verksamheten som tillämpar modellen är upp till beslutsfattarna, varpå ett av de första stegen är att poängsätta vikten av ett visst kriterium. Efter att dessutom ha rangordnat varje placeringsalternativ inom varje kriterium kan ett summerat värde uppnås som representerar beslutsmodellens rekommendation. Beslutsfattarna bör vara kunniga och insatta i den aktuella verksamheten, samt ha tillräckligt med tid till förfogande för att kunna fatta ett genomtänkt beslut. Beslutsfattarna bör därför, utifrån sin kunskap om verksamheten, avgöra om modellens rekommendation ska implementeras.

- *Vad gör denna modell generaliserbar och hur ska den kunna anpassas till en specifik situation?*

Modellen har en stor bredd vad gäller de aspekter som innefattas. Möjligheten att värdera dessa mot varandra och förkasta de som inte är viktigt i det specifika fallet, ger beslutsmodellen en hög grad av anpassningsbarhet. Denna modell utgår från att beslutet gäller lokalisering av ambulansstationer, men den kan även anpassas till beslutsfattande inom andra utryckningstjänster. Då exempelvis räddningstjänst har en betydligt lägre utnyttjandegrad och därför befinner sig mer på stationen, kan det antas att stationens placering har en större inverkan på tillgängligheten för denna verksamhet.

8.2 Rekommendation till Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet

Resultatet från simuleringsstudien visar på tre lokaliseringsalternativ som har hög tillgänglighet. Dessa tre alternativ är en ny ambulansstation i Lundby alternativt att flytta de ambulanser som i nuläget tillhör Lundbys station, till befintliga stationer i Angered eller Kortedala. Dessa tre alternativ har alla olika för- och nackdelar avseende de delar som tagits fram som viktiga utifrån litteraturstudie och samtalsintervjuer. Verksamheten rekommenderas att använda den relativa bedömningsmall som tagits fram i studien för att utvärdera vilket alternativ som är bäst lämpat för verksamheten. En sådan jämförelse kräver en mer djupgående analys av alternativen med avseende på bland annat arbetsmiljö, vilka resurser som finns och infrastrukturen i de olika zonerna. Att alla dessa tre alternativ uppfyller kraven vad gäller tillgänglighet är utrett i denna studie med hjälp av simuleringsstudien.

Verksamheten rekommenderas att utvärdera vilken möjlighet det finns att placera ambulanserna från Lundbystationen i befintliga stationer i Kortedala och Angered. Vidare rekommenderas verksamheten utreda vilka ekonomiska effekter dessa alternativ skulle innebära, samt vilka kostnader en förändring skulle medföra. Verksamheten rekommenderas att även utvärdera en alternativ placering i Lundby.

8.3 Generaliserbarhet

Det finns många potentiella användningsområden för vilka en beslutsmodell som denna kan användas. Räddningstjänst och polis har likheter med ambulanssjukvårdens operativa verksamhet och möter då liknande problematik. Däremot är det viktigt att ta i beaktning att det även finns en hel del skillnader. Räddningstjänsten har ett lägre kapacitetsutnyttjande än ambulanssjukvården. För poliser är en del av arbetsbeskrivningen att upprätthålla en hög synlighet, vilket också är något som skiljer sig gentemot ambulanssjukvård.

I syftet med studien ingår att den framtagna beslutsmodellen ska vara möjlig att anpassa efter en specifik verksamhet. Elimineringsmatrisen, som utgör den första delen av beslutsmodellen, är möjlig att anpassa efter olika verksamheter på så sätt att den tar hänsyn till en specifik verksamhets tillgänglighetsmål. Kravspecifikationen måste utformas utifrån de mål och krav som verksamheten har, vilka måste uppfyllas för att en placering ska vara aktuell.

De resultat som framkom av simuleringsstudien var relativt begränsade i sin generaliserbarhet jämfört med andra områden, då simuleringen till stor del var baserad på data från Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet. Generaliserbarheten inom Göteborgsområdet mellan ambulanssjukvården och räddningstjänsten var även den begränsad. Ambulanspersonal befinner sig till exempel mer sällan på stationen i jämförelse med räddningstjänstens personal. Skillnaden gentemot räddningstjänsten är så markant att resultatet från simuleringen inte är direkt applicerbart. Exempelvis är det rimligt att anta att antalet stationer hos räddningstjänsten i högre utsträckning påverkar tillgängligheten än vad som var fallet för Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet. Simuleringens utgångspunkt i historisk verksamhetsspecifik data sätter därmed en begränsning för generaliserbarhet av resultatet.

Andra delen av beslutsmodellen, den relativa utvärderingsmallen för lokaliseringsbeslut, innehåller i arbetsgången ett moment som innefattar viktning av olika faktorer, vilket utförs av beslutsfattarna. Viktningen av dessa är verksamhetsspecifika och ser olika ut beroende på beslutsfattare, synvinkel på verksamheten, organisation och tiden för beslutet, för att nämna

några möjliga påverkansfaktorer. Vid viktningen är det nödvändigt att ha en klar bild av vad som är viktigt i den specifika verksamheten, för vilken en analys av verksamheten måste göras. Viktigt att ha i åtanke är också att den bedömning som görs av alternativen är subjektiv och relativ de andra lösningarna. Detta medför att utvärderingsmallen är generell och anpassningsbar, men också att beslutet är subjektivt och beror på beslutsfattaren.

I denna studie har samtalsintervjuer genomförts för att förstå verksamhetens individuella förutsättningar. Problematiken med intervjuer är att de utgår från en persons subjektiva bedömning och tankar, vilket försvårar en direkt generaliserbarhet. Detta medför dock inte att studiens resultat och beslutsmodell ej är generaliserbar. Det är genom att göra en analys av de förutsättningar som finns för den berörda verksamheten som det är möjligt att generalisera och applicera studiens resultat och framtagna beslutsmodell på andra fall. Intervjuer är en möjlig metod för att skaffa sig denna information för att kunna göra en anpassning och analys av likheter och skillnader mellan verksamheterna. Intervjuer bör, på samma sätt som gjorts i denna studie, genomföras med berörda personer i verksamheten. På så sätt kan beslutsmodellen anpassas till en specifik verksamhet.

8.4 Reflektion kring arbetet

Resultatet som visade att placeringen av en ambulansstation i Göteborgsområdet inte påverkade tillgängligheten på ambulanssjukvård i någon större utsträckning var förvånande. Inte ens då en ambulansstation togs bort helt påverkades tillgängligheten negativt.

En förutsättning för att utreda sambandet mellan placering och tillgänglighet på ambulanssjukvård var att först förstå vilka som var de viktigaste kriterierna som påverkar systemet. Studien inleddes därför med litteraturstudier och en fallstudie av Ambulanssjukvården i Göteborgsområdet och därefter utfördes simuleringsstudien. Då både validering och verifiering skedde löpande under hela arbetet med simuleringsstudien minskade risken för subjektivitet vilket gjorde simuleringsstudien trovärdig.

Vad gäller beslutsmodellen kan dess generaliserbarhet ifrågasättas eftersom att studiens underlag bygger på resultat från endast en fallstudie av en ambulansverksamhet. Då de samtalsintervjuer som genomfördes endast är ett urval av respondenter kompletterades studien med teoriavsnitt vilket ökade bredden på informationen och underlaget.

Simulering som metod visade sig fungera bra för att utreda sambandet mellan placering och tillgänglighet tack vare flexibiliteten i de experiment som utfördes samt möjligheten att avbilda ett dynamiskt system. Att göra en simplificerad modell utan oönskad komplexitet ses som en styrka då det ger möjlighet till slutsatser kring resultatet när det är färre parametrar som samverkar. Däremot finns aspekter i systemet som hade kunnat vara intressanta att utreda men som inte inkluderades i den här studien. Exempelvis hade en undersökning av vårdkedjornas påverkan på kapacitetsutnyttjandet varit intressant då det framkom att de förlänger uppdragstiderna och det regionala målet är att 50 procent av ambulansuppdragen i framtiden skall gå via vårdkedjor. Hur tillgängligheten på ambulanssjukvård skulle förändras med en ökad efterfrågan eller vid stora infrastrukturella förändringar, som till exempel att en bro skulle blockeras, hade kunnat modelleras. Även påverkan av dirigeringen av ambulanserna hade kunnat undersökas vidare som exempelvis vad som skett med tillgängligheten om ambulanserna åkt på passningsuppdrag när de inte var på larm. Prioriteringen kan ses som ett annat område för utredning eftersom en alternativ prioritering

där en mindre andel larm prioriteras enligt Prio 1 möjliggör effektivare planering av ambulanstransporterna.

För att lägga större fokus på att utreda ovan nämnda samband hade studiens problematisering och syfte behövt formuleras på ett annat sätt än i denna studie. Då beslutsmodellen är en del av nuvarande syftet har mycket arbete lagts på att ta fram underlag till denna. En del arbete har ägnats åt utformning av modellen samt att identifiera viktiga aspekter och kriterier att väga in vid beslut, men utan att någon utredning gjorts av omfattningen kring deras påverkan på tillgänglighet av ambulanssjukvård. Genom att ha ett tydligare processperspektiv hade en större förståelse uppnåtts för hur verksamheten hade kunnat arbeta operativt med att förbättra tillgängligheten. Då hade faktorförökning kunnat genomföras kring olika faktorer påverkan på tillgängligheten i systemet. Det hade gett ett beslutsunderlag för hur arbete med verksamhetsutveckling hade kunnat gå till snarare än ett underlag för beslut i det enskilda fallet med placering av station.

8.5 Förslag på vidare forskning

Studien har gett upphov till flera områden som hade varit intressanta att undersöka vidare. Några av dessa anknyter till dirigeringen och prioriteringen som sker på SOS Alarm. Dessa delar har i denna studie betraktats som givna förutsättningar vid simuleringsstudien. Dessa förutsättningar bör dock utredas vidare för att kartlägga vilket arbets sätt som fungerar bäst. Exempel på områden som är relevanta att undersöka vidare är hur ambulanserna kan dirigeras och styras när de inte är på uppdrag, för att hålla en så hög tillgänglighet som möjligt. Då ambulanserna sällan befinner sig på stationerna, skulle styrningen av ambulanserna som inte är på uppdrag kunna påverka tillgängligheten, såväl totalt sett som inom varje enskilt område.

Ett annat exempel på ett område för vidare forskning är om det är möjligt att effektivisera och förbättra prioriteringen. En stor del av de larm som av SOS Alarm bedöms som Prio 1, visar sig på olycksplatsen inte vara av så akut behov. Samtidigt är det viktigt att de som behöver akut hjälp får den hjälp de behöver snabbt. En mer korrekt prioritering möjliggör att de som verkligen behöver hjälp snabbt får den. En hög andel larm som ges Prio 1 medför en hög belastning hos ambulansen och gör att de fall där minuter spelar en stor roll kan få vänta längre än vad som annars hade behövts. I studien har det framkommit att ambulanspersonalen anser att de ibland styrs till larm som inte varit lika akuta som den prioritering larmet tilldelats. Detta ger ökade risker i trafiken i samband med utryckningskörning, stress hos personal och patient och att mer akuta patienter riskerar att få vänta längre. Ett föreslaget område för vidare forskning är därför att undersöka hur prioriteringen kan kvalitetssäkras och hur vården totalt sett kan optimeras gentemot de som behöver den mest. Exempelvis skulle tekniska hjälpmedel för bedömning och prioritering hos SOS Alarm kunna utvärderas.

Källförteckning

Ahl, C., Hjalte, L., Johansson, C., Wireklint-Sundström, B., Jonsson, A. & Suserud, B-O (2005), "Culture and care in the Swedish ambulance services", *Emergency Nurse*, vol. 13, no. 8, pp. 30-36.

Ahlbom, A., Drefahl, H. & Lundström, S (2010), "Den åldrande befolkningen", *Läkartidningen*, vol.107 no. 48.

AmbuLink (2013) Interna mätningar. Data hämtades ur programvaran AmbuLink.

Ambulans och Prehospital Akutsjukvård (2013) Interna mätningar.

Andersson, T. & Vårdbrand, P (2007), "Decision support tools for ambulance dispatch and relocation" *Journal of the Operational Research Society*, no 58, pp. 195-201.

Angelöw, B (2007), *Friskare arbetsplatser*, Studentlitteratur, Lund.

Arvidsson, L (2007), *Vårdlogistik: En idéskrift om bättre service och logistik i vården*, KLF Grafisk Produktion, Stockholm.

Banks, J. & Gibson, R (1997), "Don't simulate when... 10 rules for determining when simulation is not appropriate", *Institute of Industrial Engineers-Publisher*, vol. 29, no 9, pp. 30-32.

Banks, J., Carson, J. S ., Nelson, B & Nicol, D (2001), *Discrete-event system simulation*, uppl. 3, Prentice-Hall.

Bergman, L., ReVelle, C., Swain, R & Toregas, C (1971), "The location of emergency service facilities", *Operations Research*, vol.19, no.6.

Björck, M (2013), *Akutmottagningar*, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, hämtad 2013-02-05, www.sahlgrenska.se/sv/su/vardutbud/akutmottagningar1.

Boslaugh, S (2007), *Secondary Data Sources for Public Health: a practical guide*, Cambridge University Press, New York. NY.

Brown LH, Whitney CL, Hunt RC, Addario M, Hogue T (2000), "Do warning Lights and Sirens Reduce Ambulance Response Times?" *Prehospital Emergency Care*, no.4, pp. 70-74.

Chung, C.A. (2003), *Simulation modeling handbook – a practical approach*, Boca Raton, London.

Czitrom, V (1999), ”One-Factor-at-a-Time Versus Designed Experiments”, *American Statistical Association Teacher's Corner*, vol. 53, No. 2

Edlund, Högberg, Leonardz.(1999), *Beslutsmodeller – redskap för ekonomisk argumentation*, uppl. 4, Studentlitteratur, Lund.

Edström, A., Svensson, C.& Olsson, J (2005), ”Att mäta för att veta. Praktiska råd och tips om mätning och uppföljning i samband med utvecklings- och förbättringsarbete i hälso- och sjukvården”, *Sverige Kommuner och Landsting*, vol. 1.

Erkut, E., Ingolfsson, A.& Budge, S. (2008) “Maximum Availability/Reliability Models for Selecting Ambulance Station and Vehicle Locations: A Critique”, *Ozyegin University Istanbul, Turke*

Erkut, E., Ingolfsson, A., Erdogan., G (2007), “Ambulance location for Maximal Survival” *Wiley InterScience*.

Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H. & Wängnerud, L (2012), *Metodpraktikan – konsten att studera samhälle, individ och marknad*, uppl 4, Nordstedts Juridik, Stockholm.

Fransson, H.B (2010), ”Prehospital Akutsjukvård i Västra Götalandsregionen 2010 – Del 1:2 Verksamhetsdata”, Göteborg, Västra Götalandsregionen.

Google Maps (2013), *Sökord Göteborg*, hämtad 2013-01-29, <http://maps.google.se/göteborg>.

Gröndahl, F. & Svanström, M (2010), *Hållbar utveckling – en introduktion för ingenjörer och andra problemlösare*, uppl. 1, Liber, Stockholm.

Göteborgs Stad (2013) *Sammanfattning av kommunprognos 2013-2025*, hämtad 2013-04-11, <<http://www4.goteborg.se/prod/G-info/statistik.nsf>>

Göteborgs Stad (2010). *Befolkningsutvecklingen 2010, Perspektiv Göteborg - Del 2:2*.

Harrington, H.J (1991) *Business process improvement: the breakthrough strategy for total quality, productivity, and competitiveness*, McGraw-Hill, New York.

Hatch, M (2002) *Organisationsteori – moderna, symboliska och postmoderna perspektiv*. Studentlitteratur , Lund.

Henderson, S. & Mason, A (2004) “Ambulance Service Planning: Simulation and data visualization” *International series in operations research and management science*, vol. 70, pp. 77-102.

Henriks, G & Strindhall, M (2007) "How improved access to healthcare was successfully spread across Sweden", *Quality in management of health care*, vol. 16, no.1, pp 16-24.

Hjälte, L (2006), "Ambulanssjukvård i tätort och glesbygd – är det någon skillnad?", *Centrum för hälso- och sjukvårdsanalys*, nr. 21.

Hjärt-Lungfonden (2009), "Plötsligt hjärtstopp: En temaskrift om vad som händer när hjärtat stannar", ISBN 978-91-978404-0-8.

Hunt RC., Brown LH., Cabinum ES., Whitley TW., Prasad NH., Owens, CF, Mayo CE (2008), "Is Ambulance Transport Time with Lights and Siren Faster Than That Without?", *Annals of Emergency Medicine*, vol. 25, no. 4, pp.507-11.

Jacobsen, D & Thorsvik, J (2008), *Hur moderna organisationer fungerar*, 3 uppl, Studentlitteratur, Lund.

Johansson, I (2013), *AmbuAlarm*, Västra Götalandsregionen, hämtad 2013-02-11, <http://www.vgregion.se/sv/Regionkansliet/Prehospitalt-och-Katastrofmedicinskt-Centrum/Verksamheten/Forskning-och-utveckling2/>

Johannesson, H, Persson J-G & Pettersson, D (2004), *Produktutveckling – Effektiva metoder för konstruktion och design*, 1uppl, Stockholm: Liber.

Jonsson, P & Matsson, S-A (2011), *Logistik: Läran om effektiva materialflöden*, 2 uppl, Studentlitteratur, Lund.

Kahn, C. A., Pirrallo R.G & Kuhn, E.M (2001), "Characteristics of Fatal Ambulance Crashes in the United States: An 11-year Retrospective Study", *Prehospital Emergency*, no.5, pp. 261-269.

Fd verksamhetschef (2010), *Organisationsstruktur*. Västra Götalandsregionen. PowerPoint presentation av fd verksamhetschef på Ambulans och Prehospital Akutsjukvård vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset.

Kvale, S. & Brinkmann, S (2009), *Den kvalitativa forskningsintervjun*, 2 uppl, Studentlitteratur, Lund.

Lawrence JA (1994), "Ambulance Driving Standards. Hit the Road. Crashing the Hard Drive Myth in Emergency Services. American Society for Testing and Materials", *ASTM Standardization News*, vol. 22, no. 3, pp. 60-63.

Lowery, J.C (1996), "Introduction to simulation in health care", *Proceedings of the 1996 Winter Simulation Conference, CA, USA, December 1996*, pp.78-84.

Melby, V & Ryan, A (2005), "Caring for older people in prehospital emergency care: can nurses make a difference?", *Journal of clinical nursing*, vol. 14, pp. 1141-1150.

Mirchandani, PB., Odoni AR (1979), "Location of medians on stochastic networks". *Transport Sci*, no. 13, pp. 85-97.

Moons, P., Arnauts, H & Delooz, H.H (2003), "Nursing issues in care for elderly in the emergency department: an overview of the literature", *Accident and Emergency Nursing*, vol. 11, ss. 112-120.

Musselman, K. J (1994), "Guidelines for a simulation success", *Winter Simulation Conference Proceedings, Los Angeles, IEEE Press Piscataway*, pp. 25- 32.

Nationalencyklopedin (2013a), *Göteborg Nationalencyklopedin*, hämtad 2013- 02-07, <http://www.ne.se/lang/g%C3%B6teborg/189651>

Nationalencyklopedin (2013b), *Härryda Nationalencyklopedin*, hämtad 2013- 02-07, <http://www.ne.se/lang/h%C3%A4rryda/208478>

Nationalencyklopedin (2013c) *Mölnadal Nationalencyklopedin*, hämtad 2013- 02-07, <http://www.ne.se/lang/m%C3%B6lnadal/262036>

Nationalencyklopedin (2013d) *Partille Nationalencyklopedin*, hämtad 2013- 02-07, <http://www.ne.se/lang/partille/280398>

Nationalencyklopedin (2013e), *Öckerö Nationalencyklopedin*, hämtad 2013- 02-07, <http://www.ne.se/lang/%C3%B6cker%C3%B6/352347>

Nationalencyklopedin (2013f), *Validitet Nationalencyklopedin*, hämtad 2013- 05-06, http://www.ne.se/lang/validitet/338295?i_h_word=reliabilitet

Nurok, M (2001), "The death of a princess and the formulation of medical competence", *Social Science & Medicine*, vol. 53 pp. 1427-1438.

Petzäll, K (2008), *Trafiksäker transport och vård av patient i ambulans*, Forskningsrapport, Karlstad University Studies 2008:57, ISBN: 978-91-7063-218-1.

Revelle, C (1991), "Siting Ambulances and Fire Companies: New Tools for Planners", *Journal of the American Planning Association*, vol.57, no. 4.

Repede, J & Bernardo, J (1994), "Developing and validating a decision support system for locating emergency medical vehicles in Louisville, Kentucky", *Eur J Opl*, no.75, pp. 567-581.

Riksrevisionen (2012), *Statens insatser inom ambulansverksamheten*, Riksdagens Intertryckeri, Stockholm. RIR 2012:20. ISBN 978-91-7086-298-4.

Rooth, A. (2012), *Samling för social hållbarhet: Handlingsplan för jämlik hälsa i hela Västra Götaland*, hämtad 2013-02-04, <http://www.vgregion.se/jamlikhalsavast>.

Rubenowitz, S (2010), *Organisationspsykologi och ledarskap*, uppl. 3, Studentlitteratur, Lund.

Rutherford, A (2001), *Introducing ANOVA and ANCOVA – A Glim Approach*, SAGE Publications, London.

Rüter, A., Dahlén, N. & Wikström, T (2004), ”Utvärdering av prehospital sjukvårdsledningsinsats mot mätbara mål”, *Scan J Trauma Resusc Emerg*, no.12, s.108-109.

Savas, E (1969), “Simulation and cost-effectiveness analysis of New York’s emergency ambulance services”, *Computers and Operations Research*, vol.1, no.1, pp. 67-95.

Schmid, V. & Doerner, K (2010), “Ambulance location and relocation problems with time-dependent travel times”, *European Journal of Operational Research*, no. 207.

Seshamani, M & Gray, A (2004), “Time to death and health expenditure: an improved model for the impact of demographic change on healthcare costs”, *Age Ageing*, vol. 33, no.6, p 556-610.

Sinclair, R & Löfgren, L (2010), *Prehospital akutsjukvård i Västra Götalandsregionen – Del 1.1 Verksamhetsbeskrivning och jämförelser*. Göteborg, Västra Götalandsregionen.

Slack, N., Chambers, S. & Johnston, R. (2010), *Operations Management*. 6 uppl. Harlow: Financial Times/Prentice Hall

SOS Alarm Sverige AB (2012), *Vår verksamhet*, SOS alarm Sverige AB, hämtad 2013-02-05, <http://www.sosalarm.se/sv/Om-SOS-Alarm/Organisation/>.

SOS Alarm Sverige AB (2013), *Vård*, SOS Alarm Sverige AB, hämtad 2013-03-27, <http://www.sosalarm.se/Vara-tjanster/Vard/>.

Socialdepartementet (1995). *Vårdens svåra val*. SOU 1995:5.

Strömberg, H (2004), *Sjukvårdens industrialisering*, (Doktorsavhandling), Umeå Universitet, Umeå.

Västra Götalandsregionen (2012), *Så styrs hälso- och sjukvården*, hämtad 2013-02-05, www.VGregion.se/sv/vastra-gotalandsregionen/strartsida/vard-och-halsa/sa-styrs-warden .

- Walley, P & Gowland, B (2004), "Completing the circle: from PD to PDSA", *International Journal of Health Care Quality Assurance*; vol.17, no.6.
- Waks, C (2008), "The persistence of the audit culture: supervision within Swedish ambulance services", *Uppsala University*, pp. 35-45.
- Wassner, M & Zäpfel, G (2004), "An integrated multi-depot hub-location vehicle routing model for network planning of parcel service", *Int J Prod Econ*, vol. 90, pp. 403-419.
- Watson-Gandy, CDT & Dohrn PJ (1973), "Depot location with van salesmen- A practical approach", *Omega*, vol. 1, pp 321-329.
- Webb, MHJ (1968), "Cost function in the location of depots for multi-delivery journeys", *Oper Res Quart*, vol. 19, pp 311-320.
- Weiss, S.J, Ellis R., Ernst A.A., Land R.F & Garza A.A (2001), "Comparison of Rural and Urban Ambulance Crashes", *American Journal of Emergency Medicine*, vol.19, no.1, pp. 52-56.
- World Commission on Environment and Development (1987), *Our Common Future*, Oxford University, Oxford.
- Young, T., Torner, J., Sihler, K., Hansen, A., Peek-Asa, C. & Zwerling, C (2003), "Factors associated with mode of transport to acute care hospitals in rural communities", *Journal of Emergency Medicine*, vol. 24, pp. 189-198.
- Zanderin, L (2005), *Arbetsmiljö. 2 uppl*, Studentlitteratur, Lund.

Bilaga 1 - Intervjuguide

Bakgrund

Namn?

Ålder?

Utbildning?

Nuvarande anställning? Position?

Kännetecken verksamheten

Vad tycker du kännetecknar ambulanssjukvården i Göteborg?

Vad kännetecknar en vanlig arbetsdag?

Hur anpassar ni verksamheten till de förutsättningar som finns i Göteborg?

Hur lik är ambulanssjukvården över hela landet?

Använder man forskning på området, hur gör man egen tolkning av detta?

Har ni något samarbete mellan olika stationer och ambulanser?

Mål

Vem formulerar målen?

Kan ni påverka dess utformning?

Hur arbetar ni praktiskt med att uppnå målen?

Incitament till de anställda?

Tycker du att ni mäter rätt saker?

Vad tycker ni att dessa mål har för påverkan på verksamheten?

Ger det några konsekvenser för det vardagliga arbetet?

- Negativa konsekvenser (Trade-off)

Kriterier

Vilken ambulansstation tycker du är bäst placerad i dagsläget?

Varför tycker du denna är bäst?

Hur ser budgeteringen ut?

Vad tror du är er situation om fem år?

Ser den annorlunda ut?

Varför?

Påverkar detta hur ni arbetar idag? (Proaktiva)

Bilaga 2 – Balanserat Styrkort

Komplett Balanserat Styrkort från Ambulans och Prehospital akutsjukvård vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset.

Patient och kundperspektivet

Strategiska mål	Styrtal	Måltal 2013	Aktiviteter 2013
Trygg, säker och individualiserad läkemedelsgivning	Ökat antal läkemedel/terapiområden som administreras intranasalt	>4 olika läkemedel/terapiområden	Kontinuerligt följa forskning och erfarenhet för att identifiera nya terapiområden
Trygg, säker och tillgänglig vård	Hålla insatstiderna enligt regional standard	90 % av uppdrag med Prio 1 inom 20 minuter	Fortlöpande följa insatstiderna
Patientens behov och förväntningar tillgodoses	Patienten känner förtroende för ambulanspersonalen och förstår given information om omhändertagande och behandling	>90 % patientenkät	Uppföljning och handlingsplaner kopplade till genomförd patientenkät
Patientmedverkan i vården	Bjuda in patient/närstående till kunddialog i ledningsgrupp/motsvarande	1 patient	Bjuda in en patient som ingår i en vårdkedja
Vården håller högsta kvalitet och bedrivs på ett tryggt och säkert sätt	Antal granskade journaler	0,5 % av ambulansjournalerna	Journalgranskning enligt mall
Kvalitetssäkrad överrapportering	SBAR - Prehospitalt	100 % genomfört	Utveckla SBAR för prehospital sjukvård

FoUU perspektivet

Strategiska mål	Styrtal	Måltal 2013	Aktiviteter 2013
Forskningsanknutna vårdkedjor	Samtliga nystartade vårdkedjor ska redan från början knytas till forskning	100 %	Koppling till SU Akademi eller andra lärosäten
Verksamhetsförlagd utbildning och kompetensutveckling håller högsta kvalitet och omsätts kontinuerligt i det dagliga arbetet	Andel nöjda studenter Utbildningsplan för egen personal	100 % 100 % nyttjande av avsatt utbildningstid	Koppling till SU Akademi eller andra lärosäten Utvärdering av praktiken Upprätta utbildningsplan
HLR-instruktörer på SU/Sahlgrenska	HLR-instruktörer per enhet	95 % av avdelningarna skall ha minst två HLR-instruktörer	Kartläggning

Tydlig struktur runt hjärtstoppshandling på sjukhuset	Skapa ledningssystem för 4 nedanstående	Klart alla 4	Rutiner för behandling av hjärtstopp/HLR till ledningssystemet . Rutin för Att hjärtstoppen ska registreras i Nationella registret för hjärtstopp på sjukhus till ledningssystemet. Rutin för akututrustning vid hjärtstopp på sjukhuset till ledningssystemet. Rutin med Handlingsplan/ Larmkedja för kejsarsnitt för gravid kvinna med hjärtstopp till ledningssystemet.
	Kommunicera dokumenten ut till enheterna på Sahlgrenska tomten	Klart alla 4	
Sjukhus som registerar i Nationella Hjärtstoppregistret	Antal anslutna sjukhus	100 %	Kontakta sjukhusen

Ekonomiperspektivet

Strategiska mål	Styrtal	Måltal 2013	Aktiviteter 2013
Verksamheten är välplanerad, kostnadseffektiv och har en ekonomi i balans	Ekonomi i balans	Budget i balans	Månatliga uppföljningar, handlingsplan vid obalans

Processperspektivet

Strategiska mål	Styrtal	Måltal 2013	Aktiviteter 2013
Rätt patient till rätt vårdnivå direkt	Antal patienter per dygn som går till rätt vårdnivå (avd/röntgen/vårdinsats på plats) från ambulans	>35 patienter	Bredinförande av vårdkedjor samt införande av nya vårdkedjor och utveckling av befintliga
Effektivisering av transporter	Andel liggande sjuktransport där samtransport sker samt skapa transportsätt för lättvårdspatienter	10 % av alla sjuktransporter skall vara en samtransport. Skapa en lättvårdskedja.	Samarbete med AmbuAlarm för att upprätta rutiner. Driftsätta lättvårdsambulans.
Mål VO APA	Styrtal	Måltal 2013	Aktiviteter 2013

Kvalitetssäkra HLR på SU/Sahlgrenska	Andel "Hjärtstopp till larm" inom 1 min	>73% inom 1 minut	Uppföljning av beredskapen på avdelningen. Kartlägga utbildningen av personal i HLR på SU/Sahlgrenska.
	Andel Hjärtstopp till start av HLR inom 1 min	>90% inom 1 minut	
	Andel Hjärtstopp till första defibrillering inom 3 min	100 % inom 3 minuter	

Medarbetarperspektivet

Strategiska mål	Styrtal	Måltal 2013	Aktiviteter 2013
SU är en attraktiv arbetsgivare	Minskad sjukfrånvaro	5 %	Förändrad schemaläggning. Stoptid (Definiera tidpunkt när besättning inte längre kan larmas ut inför arbetspassets slut). Upprätta individuella utvecklingsplaner. Motivera deltagande i medarbetarenkät. Utvecklat samarbete med Bemanningsservice. Utbildning i "Fokusmodellen".
	Andel genomförda utvecklingssamtal	90 %	
	Andel medarbetare som deltagit i regional medarbetarenkät	100 %	
	Minska övertid	Mindre 2012	
	Ökat antal medarbetare med utbildning i Fokusmodellen	5 fler än nuvarande	

Miljöperspektivet

Strategiska mål	Styrtal	Måltal 2013	Aktiviteter 2013
Källsortering	Andel egna stationer (två) med källsortering	100 %	Skapa förutsättningar för källsortering. Utbilda personal i källsortering.

Bilaga 3 – Komplet resultat från simuleringsstudien

Placering 1: Nuvarande placeringar.

Placering 2: Stäng ambulansstationen i Lundby och flytta ambulansstationen i Angered till Backa. Samtliga ambulanser från Lundby och Angered styrs till Backa.

Placering 3: Flytta ambulansstationen i Lundby till Backa.

Placering 4: Flytta ambulansstationen i Lundby till Biskopsgården.

Placering 5: Flytta ambulansstationen i Lundby till Rödbo.

Placering 6: Flytta ambulansstationen i Lundby till Tuve.

Placering 7: Stäng ambulansstationen i Lundby och flytta ambulanserna till befintlig station i Angered.

Placering 8: Stäng ambulansstationen i Lundby och flytta ambulanserna till befintlig station i Frölunda.

Placering 9: Stäng ambulansstationen i Lundby och flytta ambulanserna till befintlig station i Gårda.

Placering 10: Stäng ambulansstationen i Lundby och flytta ambulanserna till befintlig station i Kortedala.

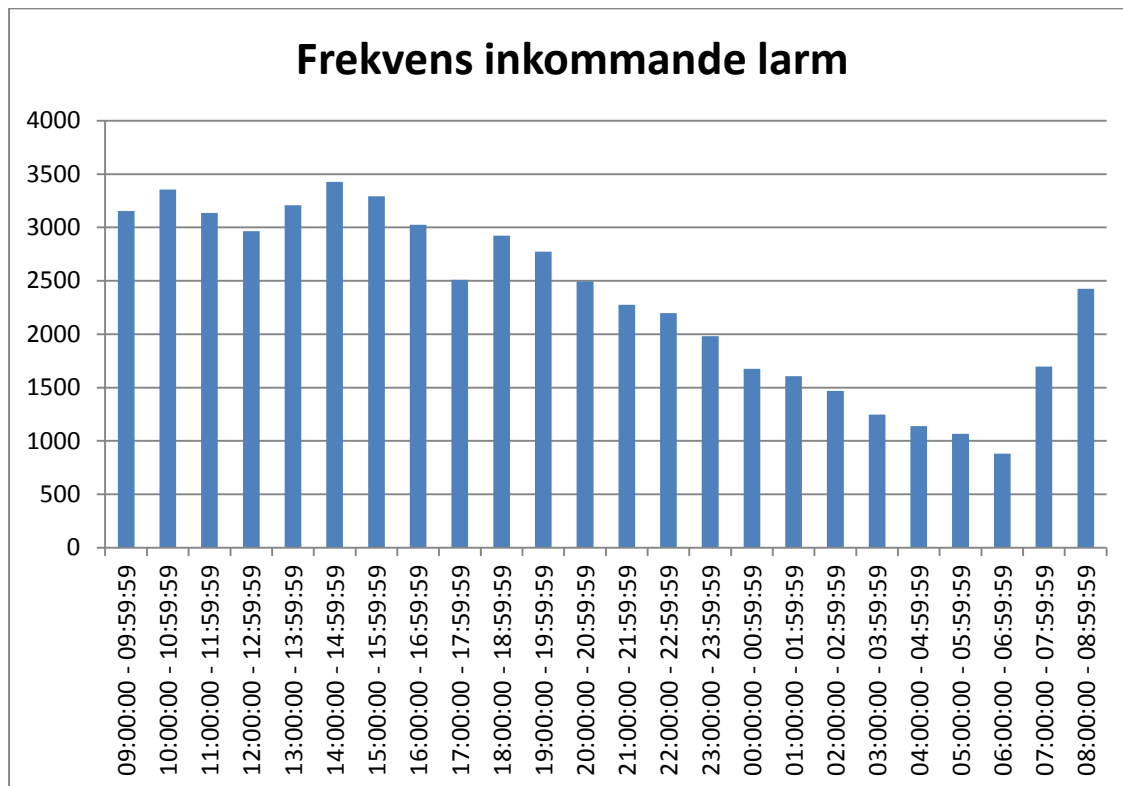
Placering 11: Stäng ambulansstationen i Lundby och flytta ambulanserna till befintlig station i Torslanda.

Placering 12: Flytta ambulansstationen i Lundby till Biskopsgården.

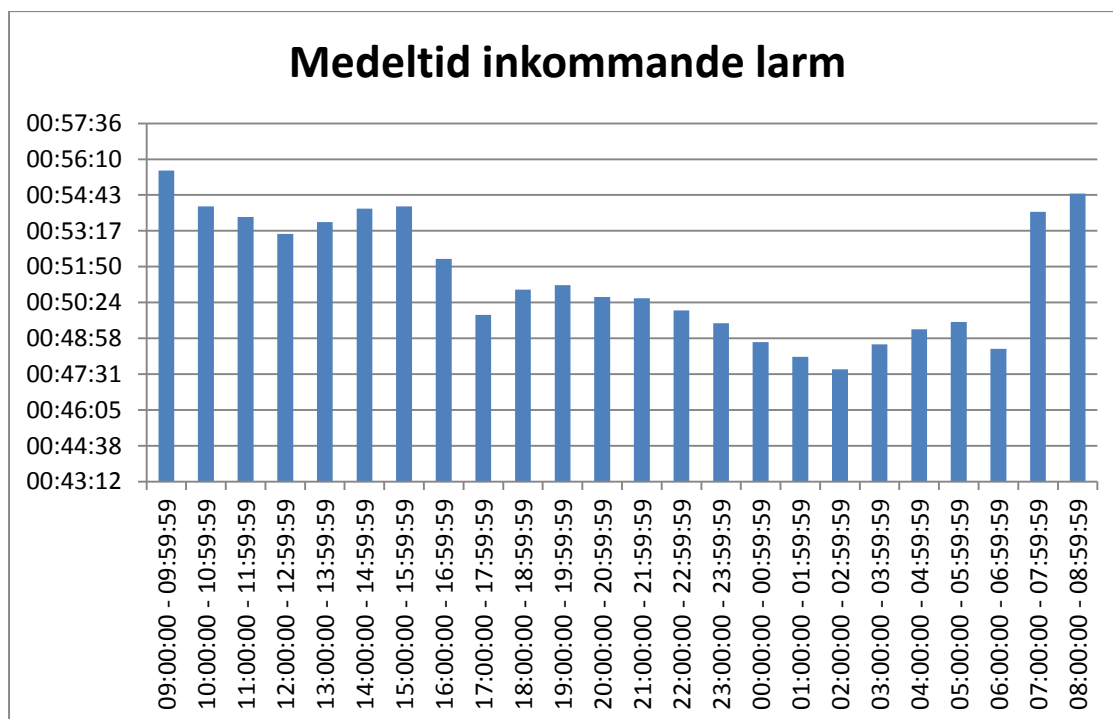
Placering/Replikat	1			2			3			4			5		
	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 1-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 2-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 3-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 1-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 2-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 3-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 1-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 2-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 3-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 1-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 2-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 3-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 1-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 2-larm	Procentuell andel som uppnått mål för Prio 3-larm
1	0,9686	0,9962	0,9998	0,9732	0,9956	0,9998	0,9732	0,9948	0,9998	0,9732	0,9950	0,9997	0,9557	0,9939	0,9991
2	0,9577	0,9982	1,0000	0,9542	0,9985	1,0000	0,9562	0,9984	1,0000	0,9516	0,9983	0,9999	0,9485	0,9981	1,0000
3	0,9553	0,9964	0,9999	0,9563	0,9964	0,9998	0,9585	0,9959	0,9998	0,9497	0,9888	0,9989	0,9418	0,9936	0,9992
4	0,9720	0,9952	0,9997	0,9716	0,9953	0,9997	0,9726	0,9940	0,9997	0,9683	0,9940	0,9997	0,9527	0,9929	0,9986
5	0,9479	0,9926	0,9997	0,9509	0,9928	0,9997	0,9440	0,9920	0,9996	0,9486	0,9933	0,9996	0,9367	0,9905	0,9986
6	0,9552	0,9921	0,9996	0,9580	0,9918	0,9996	0,9512	0,9910	0,9995	0,9410	0,9831	0,9983	0,9377	0,9882	0,9982
7	0,9634	0,9958	0,9998	0,9604	0,9954	0,9998	0,9612	0,9956	0,9998	0,9576	0,9928	0,9996	0,9600	0,9951	0,9998
8	0,9588	0,9961	0,9998	0,9584	0,9961	0,9998	0,9577	0,9962	0,9998	0,9547	0,9940	0,9996	0,9556	0,9956	0,9998
9	0,9597	0,9982	1,0000	0,9617	0,9984	1,0000	0,9621	0,9984	0,9999	0,9565	0,9972	0,9998	0,9398	0,9973	0,9991
10	0,9652	0,9975	0,9999	0,9646	0,9979	0,9999	0,9655	0,9979	0,9999	0,9589	0,9965	0,9998	0,9590	0,9973	0,9999
11	0,9592	0,9885	0,9992	0,9451	0,9876	0,9991	0,9627	0,9870	0,9992	0,9527	0,9873	0,9991	0,9338	0,9847	0,9972
12	0,9358	0,9805	0,9980	0,9363	0,9788	0,9983	0,9397	0,9770	0,9982	0,9387	0,9753	0,9981	0,9347	0,9782	0,9980

Bilaga 4 – Hypoteser

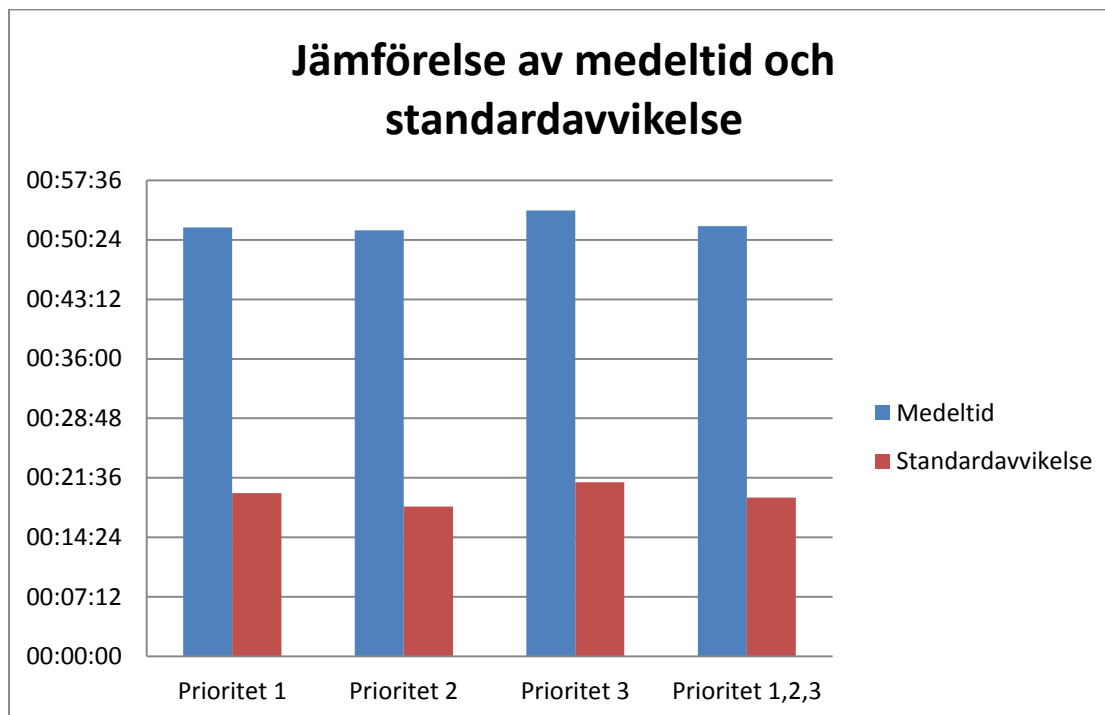
Hypotes 1 – Antalet inkommande larm varierar över dygnet



Hypotes 2 – Medeltiden, från det att ambulansen anländer till hämtplatsen tills det att ambulansen blir disponibel för nya uppdrag, varierar över dygnet.

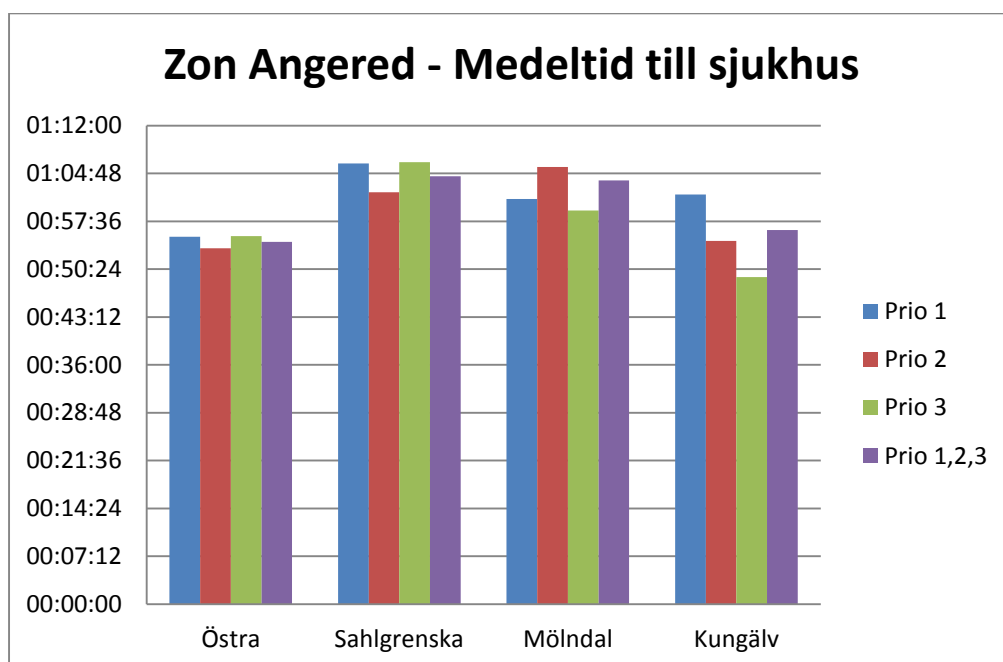


Hypotes 3 – Medeltiden, från det att ambulansen anländer till hämtplatsen tills det att ambulansen blir disponibel för nya uppdrag, beror på vilken prioritet larmet har.



Prioritet	Medeltid	Standardavvikelse	Antal mätvärden
Prioritet 1	00:51:55	00:19:46	20999
Prioritet 2	00:51:32	00:18:09	26739
Prioritet 3	00:53:58	00:21:04	8175
Prioritet 1,2,3	00:52:02	00:19:14	55913

Hypotes 4 - Medeltiden för transport mellan hämtplatsen och sjukhuset beror på vilket sjukhus patienten körs till.



Kungälv

Prioritet	Antal mätvärden	Medeltid	Standardavvikelse
Prioritet 1	53	01:01:38	00:22:49
Prioritet 2	88	00:54:38	00:14:02
Prioritet 3	45	00:49:13	00:08:46
Prioritet 1,2,3	161	00:56:16	00:17:24

Mölnadal

Prioritet	Antal mätvärden	Medeltid	Standardavvikelse
Prioritet 1	53	01:00:58	00:21:00
Prioritet 2	199	01:05:45	00:17:28
Prioritet 3	66	00:59:14	00:19:21
Prioritet 1,2,3	317	01:03:45	00:18:29

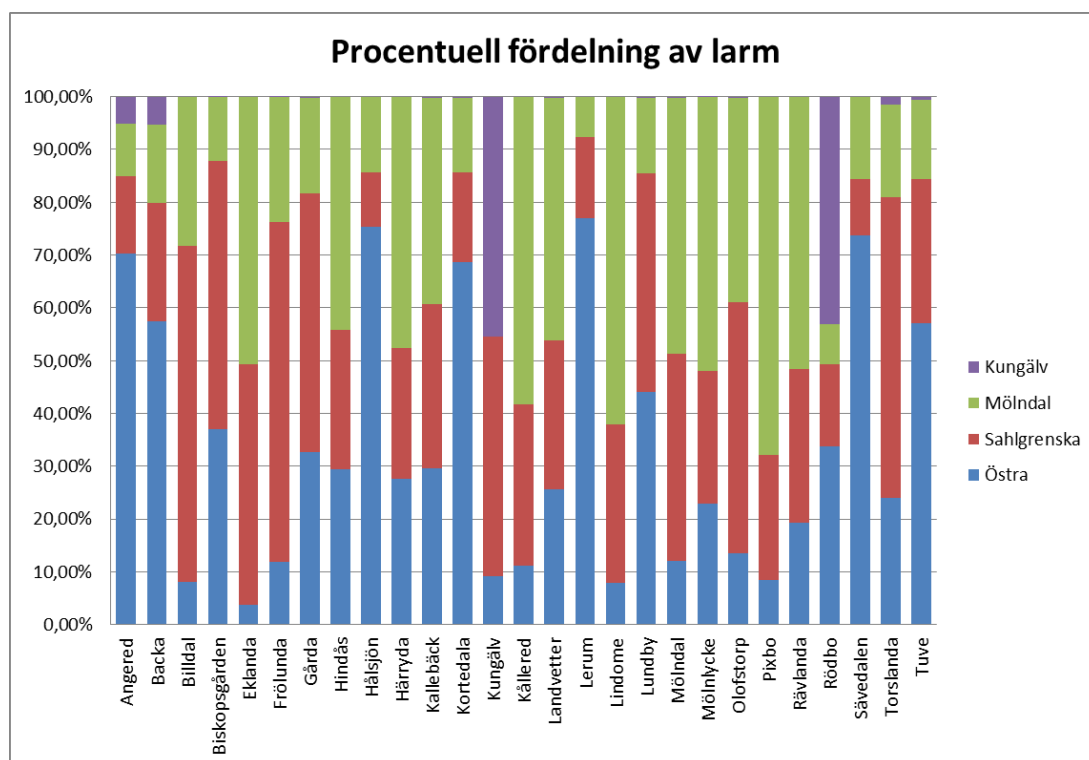
Sahlgrenska

Prioritet	Antal mätvärden	Medeltid	Standardavvikelse
Prioritet 1	216	01:06:17	00:21:31
Prioritet 2	208	01:01:57	00:17:23
Prioritet 3	45	01:06:29	00:21:08
Prioritet 1,2,3	469	01:04:22	00:19:49

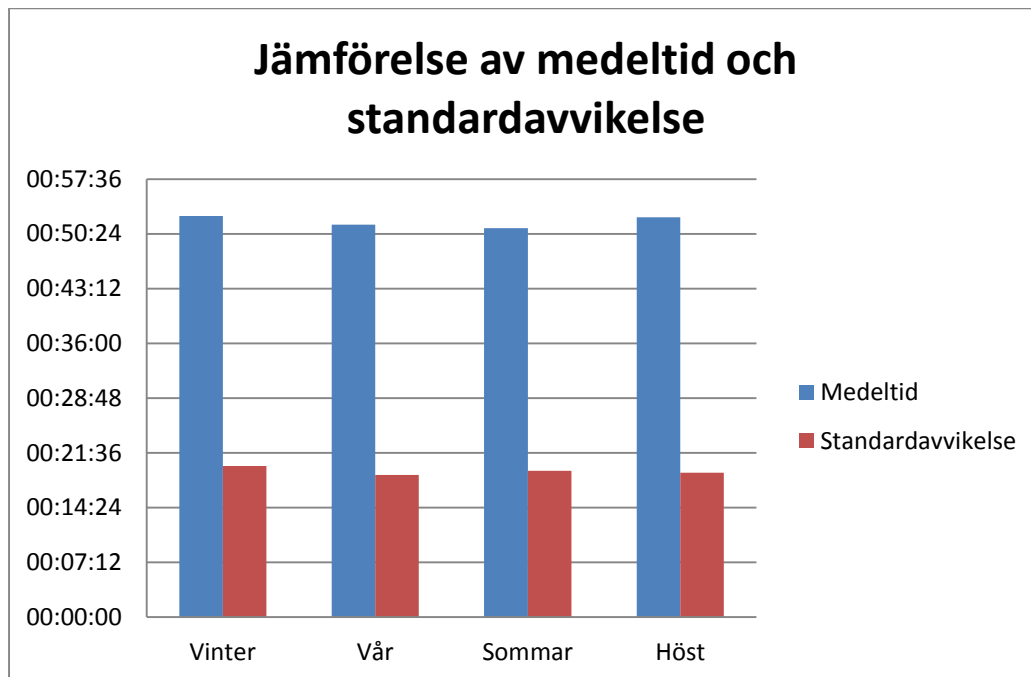
Östra

Prioritet	Antal mätvärden	Medeltid	Standardavvikelse
Prioritet 1	856	00:55:16	00:16:29
Prioritet 2	1164	00:53:32	00:15:07
Prioritet 3	232	00:55:21	00:13:42
Prioritet 1,2,3	2248	00:54:29	00:15:54

Hypotes 5 – Vilket sjukhus patienten körs till beror på vilken zon patienten hämtas upp i



Hypotes 6 – Medeltiden för att utföra ett uppdrag varierar beroende på årstid
 Hypotes 7 – Antalet inkommande uppdrag varierar beroende på årstid



Årstid	Medeltid	Standardavvikelse	Antal mätvärden
Vinter	00:52:45	00:19:54	14250
Vår	00:51:38	00:18:42	14129
Sommar	00:51:08	00:19:15	13487
Höst	00:52:36	00:18:59	14047

Årstiderna definieras enligt följande:

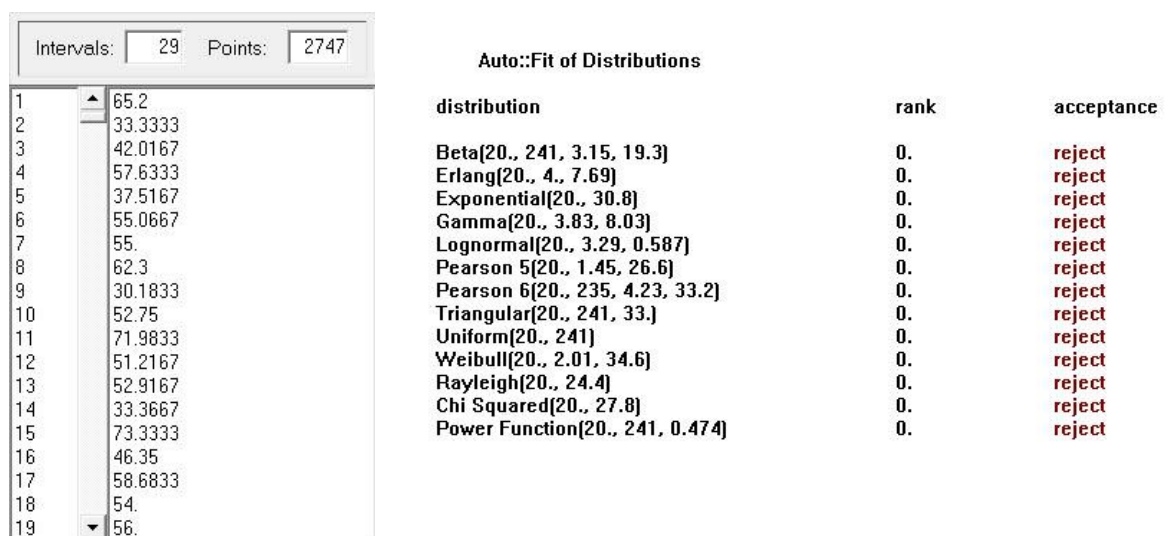
- Vinter = December, Januari, Februari
- Vår = Mars, April, Maj
- Sommar = Juni, Juli, Augusti
- Höst = September, Oktober, November

Bilaga 5 – Kvalitetssäkring

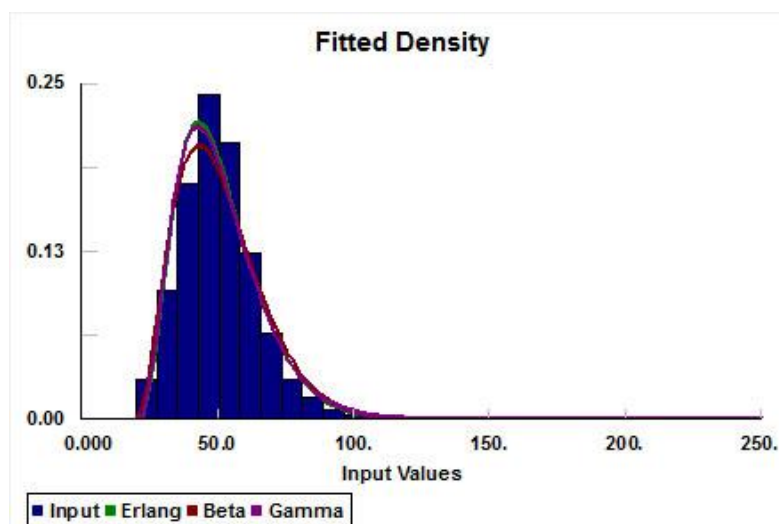
Exempel dataanalys och kvalitetssäkring zon Kortedala – Östra Sjukhuset

Framtagningen av teoretiska fördelningsfunktioner inleddes alltid med att mata in data från AmbuLink från den aktuella zonen i fråga till det specifika sjukhuset. Stat::Fit™ rangordnar därefter lämpliga fördelningsfunktioner på en skala mellan 0 – 100, där 0 är sämst och 10 är bästa, samt anger ifall fördelningsfunktionen förkastas eller inte av *Goodness of fit* samt *Anderson-Darling* testerna. Den fördelningsfunktion som rangordnades högst valdes därefter som fördelningsfunktion till simuleringsmodellen.

Det fanns däremot vissa fall där alla teoretiska fördelningsfunktioner förkastades på grund av *Goodness of fit* samt *Anderson-Darling* testernas utformning. Exempelvis *Goodness of fit* letar efter signifikanta skillnader mellan de empiriska och de teoretiska mätvärdena. I exempelfallet med mätvärdena nedan från zon Kortedala till Östra Sjukhuset fanns 29 intervall och totalt 2747 mätvärden. Ett större antal mätvärden är alltid positivt eftersom att representationen av verkligheten blir mer korrekt. Däremot leder det till att de finns tillräckligt många mätvärden och intervall för att testet alltid skall kunna se en signifikant skillnad.



Om vi studerar figuren nedan som visar passformen av de teoretiska fördelningsfunktionerna *Erlang*, *Beta* och *Gamma* kontra hur de empiriska mätvärdena fördelar sig (de blå staplarna)

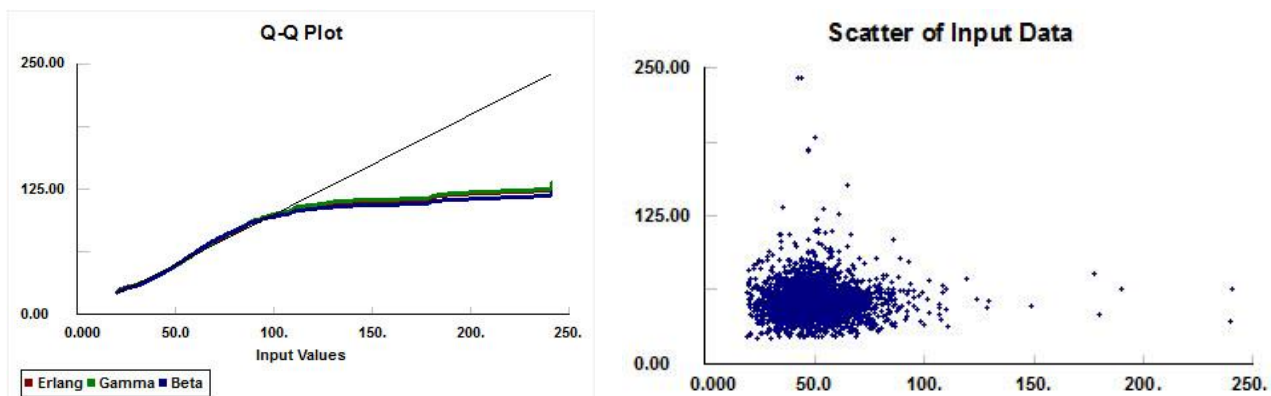


ser vi att rent visuellt är passformen god. Samtliga tre fördelningsfunktioner har mer eller mindre en korrekt passform men där exempelvis *Erlang* och *Gamma* representerar de empiriska mätvärdena bättre än *Beta*.

Därför studeras först den visuellt bästa passformen hos de olika fördelningsfunktionerna och sedan granskas faktiska mätresultaten från *Goodness of fit* samt *Anderson-Darling* testerna. Det som kan utläsas av figuren nedan är att *Erlang* verkar vara den fördelningsfunktion som har bäst passform då den presterar bättre, ett lågt värde är bra, än närmsta konkurrenten *Gamma* i båda två testerna.

goodness of fit		
data points	2747	
estimates	maximum likelihood estimates	
accuracy of fit	3.e-004	
level of significance	5.e-002	
summary		
distribution	Kolmogorov Smirnov	Anderson Darling
Beta	5.2e-002	19.5
Chi Squared	0.163	386
Erlang	5.29e-002	13.
Exponential	0.269	369
Gamma	5.82e-002	16.1
Lognormal	9.74e-002	51.2
Pearson 5	0.207	258
Pearson 6	6.45e-002	19.2
Power Function	0.43	734
Rayleigh	6.21e-002	28.6
Triangular	0.553	1.51e+003
Uniform	0.698	2.53e+003
Weibull	6.e-002	27.4

För att sedan verkligen säkerställa att det finns ett oberoende gjordes en *scatter plot* av mätvärdena samt så studerades en *q-q plot* för att se hur väl mätvärdena representeras.



Anledningen till att samtliga fördelningsfunktioner förkastades var troligtvis på grund av det som *q-q ploten* redovisar ovan samt utformningen av *Goodness of fit* samt *Anderson-Darling* testerna. De mätvärden där uttryckningen tog 100 minuter eller längre finns inte representerade och därför avviker kurvan efter det från normalläget. Samtidigt rör det sig om endast 24 stycken av totalt 2747 mätvärden vilket är en försumbar andel av totala antalet mätvärden. Därför ansågs fördelningsfunktionen vara representativ för den empiriska datan trots att de statistiska testerna förkastade dem.

Denna typ av kvalitetssäkring gjordes för samtliga fördelningsfunktioner som förkastades av Stat:Fit™.

