

# Tidig hjärtlungräddning av samhällets jour- och beredskapsresurser vid hjärtstopp – en kostnadsnyttoanalys



Denna rapport ingår i Räddningsverkets serie av forsknings- och utvecklingsrapporter.  
I serien ingår rapporter skrivna av såväl externa författare som av verkets anställda.  
Rapporterna kan vara kunskapssammanställningar, idéskrifter eller av karaktären tillämpad forskning.  
Rapporten redovisar inte alltid Räddningsverkets ståndpunkt i innehåll och förslag.

2006 Räddningsverket, Karlstad  
Avdelningen för stöd till räddningsinsatser  
ISBN 91-7253-297-1

Beställningsnummer P21-465/06  
2006 års utgåva

# Tidig hjärtlungräddning av samhällets jour- och beredskapsresurser vid hjärtstopp - en kostnadsnyttoanalys

Björn Sund

Handelshögskolan vid Göteborgs universitet, Nationalekonomi  
2006

Räddningsverkets kontaktperson:

Magnus Nygren, Tillsynsavdelningen, telefon 054-13 52 46



# Sammanfattning

Tiden mellan det att ett hjärtstopp inträffar till dess att behandling påbörjas (hjärtlungräddning, defibrillering eller avancerad hjärtlungräddning) är mycket betydelsefull för patientens överlevnad. I rapporten formuleras en modell för beräkning av kostnaden och nyttan med att göra det möjligt för samhällets jour- och beredskapsresurser att göra en snabb förstainsats (hjärtlungräddning) vid akuta hjärtstopp. Dessutom utförs beräkningar av den samhällsekonomiska lönsamheten i några praktiska exempel.

Den snabbare insatsen möjliggörs av att de jour- och beredskapsresurser som finns i samhället nyttjas i fler larmsituationer än vad som är praxis idag. De kostnader som beräknas är inköp av utrustning (GPS-telefon), utbildning (introduktion och repetition), ökade sjukvårdsinsatser och fler uttryckningar. Dessa ställs mot den ökade överlevnad som uppnås av en snabbare hjärtlungräddningsinsats.

Resultaten tyder på att det är samhällsekonomiskt lönsamt med tidig hjärtlungräddning. Avgörande för beslutet är dock främst vilken nivå värderingen av räddade liv antas ligga på och vilka avvägningar som görs mellan olika grupper i samhället. Ett räddat liv i detta sammanhang är ofta kanske 5-6 år långt och med en lägre andel än 100 % av nyttan för en helt frisk person.

Med reservation för värderingen av liv uppnås resultat som visar att fördelarna är 11-14 gånger större än kostnaderna för åtgärden. Skillnaden i kvoten beror på vilken anspänningstid som antas för jour- och beredskapsresurserna. I jämförelse med andra beräknade åtgärder är tidig hjärtlungräddning lönsammare än de flesta andra inom räddningstjänstens område (se bilaga 2). Trots det är åtgärden inte lika lönsam som att utrusta räddningstjänsten i Jönköpings kommun med defibrillatorer. I det fallet nås en kvot på 50-56 (avsnitt 4.4). En kombination av åtgärderna (fler defibrillatorer och ökad tidig hjärtlungräddning) ger dock en högre kvot än att endast satsa på tidig hjärtlungräddning för samtliga jour- och beredskapsresurser. I det fallet ger satsningen på tidig hjärtlungräddning en återbäring för samhället på 20 kr per satsad krona.

I rapporten har det bortsetts ifrån eventuella juridiska frågeställningar kring medicinska räddningsinsatser av räddningstjänstpersonal. Vidare så är det enbart hjärtstoppslarmen som är med i beräkningen, inte övriga prio 1-larm (ex. svår astma, benbrott).



# Summary

The time between a cardiac arrest occurring to treatment beginning – CPR (cardio-pulmonary resuscitation) or defibrillation – is extremely vital for the survival of the patient. This report formulates a model for cost-benefit calculations, to make it possible for “on call” and other emergency standby personnel to respond as quickly as possible, and as first responders administer CPR in the event of an acute cardiac arrest. Furthermore, calculations are provided in some practical examples, of the socio-economic profitability.

A quicker response can be achieved by using the on call and emergency standby personnel that are available in various sectors of society in more emergency response situations than they are currently – due too existing practice – used in. The costs calculated are for the purchase of equipment (GPS telephones), training (introductory and refresher), increased emergency medical actions and more emergency response call-outs. This is weighed up against the increase in survivals, which is achieved by CPR being administered at a much earlier stage.

The results indicate that the early administering of CPR is socio-economically profitable. Crucial in the decision however is, first and foremost, how assessments of saved lives are made and what assessments are made of and between different societal groups. A saved life in this context has often maybe 5 to 6 years remaining, and with a bodily-use percentage less than the 100% bodily-use that a completely healthy person has.

With a reservation for the assessment of life, the results show that the benefits are 11 to 14 times greater than the cost of the measures taken. The difference in the quotient depends on the time it takes for on call and emergency standby personnel to get ready before responding to an emergency. In comparison with other calculated measures, early CPR is more profitable than most other measures taken within the field of fire service work (see appendix 2).

Despite that, this measure is not as profitable as it would be to equip Jönköping Municipal Fire Service with defibrillators. In that event a quotient of 50-56 (passage 4.4) is reached. A combination of measures (more defibrillators and an increase in the early administering of CPR) however, provides a higher quotient than just concentrating on early CPR being administered by on call and emergency standby personnel. In that event, concentrating on early CPR gives a return to the public purse of 20 Swedish kronas for every one krona invested.

The report has omitted any possible legal issues associated with emergency medical measures taken by fire service personnel. In addition, only emergency responses to cardiac arrests have been included in the calculations, not any other priority 1 responses (e.g. sever asthma attack, broken bone).





# Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING .....	3
SUMMARY .....	5
INNEHÅLLSFÖRTECKNING .....	7
<b>1. INLEDNING .....</b>	<b>9</b>
1.1 BAKGRUND .....	9
1.2 SYFTE .....	10
1.3 AVGRÄNSNINGAR .....	10
1.4 METOD .....	10
1.5 DISPOSITION .....	11
<b>2. IDENTIFIERING AV EFFEKTER .....</b>	<b>12</b>
2.1 FRÅGESTÄLLNINGAR .....	12
2.1.1 Modell för sambruk vid hjärtstopp .....	12
2.1.2 Betydelsen av en snabbare HLR-insats vid hjärtstopp .....	13
2.2 TIDIGARE STUDIER .....	15
<b>3. MODELL OCH VÄRDERING AV EFFEKTER .....</b>	<b>17</b>
3.1 MODELL OCH VÄRDERING AV FÖRDELARNA .....	17
3.2 MODELL OCH VÄRDERING AV KOSTNADERNA .....	20
3.2.1 Inköp och underhåll av material ( $T_{MTL}$ ) .....	21
3.2.2 Utbildningskostnader ( $T_{UTB}$ ) .....	22
3.2.3 Sjukvårdskostnader ( $T_{AKUT}$ , $T_N$ och $T_L$ ) .....	23
3.2.4 Utryckningskostnader ( $T_{UTR}$ ) .....	25
3.2.5 Skattefaktorer .....	27
3.3 SAMMANFATTNING AV PARAMETERVÄRDEN .....	28
3.4 VÄRDERING AV LIV .....	29
<b>4. RESULTAT .....</b>	<b>31</b>
4.1 BERÄKNING AV FÖRDELARNA .....	31
4.2 BERÄKNING AV KOSTNADERNA .....	33
4.3 "VERKLIGT" EXEMPEL JÖNKÖPINGS KOMMUN – EN ÖKAD ANDEL TIDIG HJÄRTLUNGRÄDDNING .....	34
4.3.1 Förutsättningar .....	34
4.3.2 Beräkningar .....	37
4.3.3 Slutsatser .....	38
4.4 "VERKLIGT" EXEMPEL JÖNKÖPINGS KOMMUN – FLER DEFIBRILLATORER OCH EN ÖKAD ANDEL TIDIG HJÄRTLUNGRÄDDNING .....	39
4.4.1 Förändring 1: fler defibrillatorer .....	39
4.4.2 Förändring 2: hjärtlungräddning på övriga resurser .....	41
<b>5. DISKUSSION OCH SLUTSATSER .....</b>	<b>43</b>
<b>ORDLISTA .....</b>	<b>48</b>
<b>LITTERATUR- OCH KÄLLFÖRTECKNING .....</b>	<b>50</b>
BÖCKER OCH RAPPORTER .....	50
TIDNINGSKÄLLOR .....	51
INTERNETKÄLLOR .....	51
<b>BILAGA 1: VÅRDKOSTNADER .....</b>	<b>53</b>
<b>BILAGA 2: B/C-KVOTER .....</b>	<b>55</b>
<b>BILAGA 3: KARTA ÖVER JÖNKÖPINGS KOMMUN .....</b>	<b>57</b>



# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Ungefär 2/3 av de 15 000 personer som avlider på grund av hjärtsjukdom varje år gör det utanför sjukhus (Herlitz & Holmberg, 2003). Ett plötsligt hjärtstopp utanför sjukhusmiljön resulterar i 95 % av fallen i ett dödsfall (Dagens Medicin, 2003-10-15). Tiden mellan hjärtstoppet och den behandlingskedja som räddar liv (larm/hjärtlungräddning/defibrillering) är mycket viktig för överlevnaden och det blir ännu tydligare om man vet att patienten är avliden efter ungefär 12 minuter om ingen behandling sätts in överhuvudtaget (Rauner & Bajmoczy, 2003).

Om man ser till mediantiderna mellan hjärtstopp – larm (2002: 3 minuter) och larm – ambulans framme vid patient (2002: 7 minuter) inser man att det många gånger handlar om små tidsmarginaler (Herlitz & Holmberg, 2003). Särskilt utanför befolkningscentra med en ambulansstation ställs situationen på sin spets då körtiden ofta omöjliggör att ambulansen kan göra en avgörande insats. I dessa fall får man studera vilka alternativ som finns.

Studien i denna rapport behandlar den samhällsekonomiska nyttan av att möjliggöra för de jour- och beredskapsresurser<sup>1</sup> som finns i samhället att göra en tidig hjärtlungräddningsinsats vid akuta hjärtstopp. Det handlar alltså inte om att utföra en medicinsk räddningsinsats<sup>2</sup> (MRI), utan istället en förstahjälpeninsats ”I Väntan På Ambulans” (IVPA). Begreppens betydelse i denna rapport definieras i ordlistan, men kortfattat kan sägas att MRI inbegriper någon form av medicinsk insats som givande av syrgas, defibrillering m.m. Dessutom avgränsas studien till att gälla IVPA i samband med hjärtstopp, alltså:

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. Hjärtstopp                                    | Räknas med    |
| 2. Övriga prio 1-larm (ex. svår astma, benbrott) | Räknas ej med |

Alternativet som studeras är att utrusta och utbilda samhällets jour- och beredskapsresurser så att de kan utföra tidig hjärtlungräddning vid akuta hjärtstopp utanför sjukhus. Insatserna syftar på de uppgifter som jour- och beredskapsresurserna utför och har inget att göra med att ersätta den ambulansinsats som sker. Det befintliga systemet (nollalternativet) får alltså en förstärkning i form av att andra jour- och beredskapsresurser också larmas till ett hjärtstopp i de fall då det bedöms ge en bättre effekt (snabbare hjärtlungräddning) än att enbart larma ambulans. Tanken bakom sambruket beskrivs utförligare i kapitel 2.

---

<sup>1</sup> Vilka jour- och beredskapsresurser det är frågan om beskrivs i kapitel 2.

<sup>2</sup> Medicinsk räddningsinsats (MRI) används här synonymt med räddningsmedicinsk insats (RMI).

## 1.2 Syfte

Syftet med denna rapport är att:

- Formulera en modell för beräkning av kostnaden och nyttan med att göra det möjligt för jour- och beredskapsresurser att rycka ut på akuta hjärtstopp och utföra hjärtlungräddning i ett tidigt skede.
- Genomföra beräkningar av den samhällsekonomiska lönsamheten i några praktiska exempel.

## 1.3 Avgränsningar

Rapportens rumsliga avgränsning har tagits upp i inledningen, dvs. att det alternativ som studeras är att göra det möjligt för jour- och beredskapsresurser att rycka ut på akuta hjärtstopp och utföra hjärtlungräddning i ett tidigt skede. Geografiskt görs en avgränsning i de praktiska exemplen till olika regioner (se kapitel 4).

Den tidshorisont som utgås ifrån är ett år. De olika juridiska komplikationer som förekommer i samband med dessa larm (se Landstingsförbundet & Svenska Kommunförbundet, 2001) diskuteras inte i denna rapport, utan det antas att dessa frågor är av den art att de går att lösa om det skulle bli aktuellt. Alternativet antas därför inte vara orimligt/olösbart ur den aspekten.

En faktor som sannolikt är mycket viktig i detta sammanhang är den trygghet som förmedlas i och med att patienten tas om hand snabbare. Det leder till mindre stress för såväl den drabbade som dennes omgivning samt en ökad känsla av trygghet i samhället överlag eftersom man vet att en jour- och beredskapsresurs är snabbare på plats om det skulle hända något. Denna faktor är svår att värdera och inget försök till det kommer att göras i denna studie. Möjligheten kvarstår alltså som en utmaning i framtida studier.

## 1.4 Metod

Den metod som kommer att användas i studien är en kostnadsnyttoanalys. Metoden kommer inte att diskuteras djupare, men för intresserade läsare finns mer att läsa i t.ex. Mattsson (1988), Zerbe & Dively (1994) eller Boardman m.fl. (2001). Ett viktigt begrepp i detta sammanhang som bör framhävas är "samhälle", vilket används i betydelsen: alla individer som vistas i Sverige, nu och i framtiden. Samhället är här alltså inte avgränsat till staten eller kommunen eller landstinget. Dessutom har värderingen av liv en stor betydelse för slutsatserna, varför ett kort avsnitt om detta finns i avsnitt 3.4.

Metodmässigt har arbetet granskats i den så kallade kostnadsnyttogruppen där representanter för Räddningsverket, Räddningstjänsten i Jönköpings kommun samt Karlstads universitet (nationalekonomi) ingår.

## 1.5 Disposition

Efter inledningen i detta kapitel kommer frågeställningarna att specificeras i kapitel 2 och några tidigare studier och källmaterial som använts tas upp. Kapitel 3 presenterar beräkningsmodellen för fördelarna och kostnaderna, samt bestämmer värdet på de generella parametrarna. Sedan följer några praktiska exempel på hur modellen kan användas i kapitel 4, varefter rapporten avslutas med diskussion och slutsatser i kapitel 5.

## 2. Identifiering av effekter

### 2.1 Frågeställningar

Det är ett antal frågeställningar som väcks med ett nytt arbetssätt och i detta fall kan de sammanfattas under följande punkter:

- Hur ofta och i vilken omfattning kommer jour- och beredskapsresurserna fram tidigare än ambulans vid hjärtstopp?
- Vad kan jour- och beredskapsresurserna utföra innan ambulansen anländer?
- Vilken effekt på överlevnadsgraden och tryggheten har dessa insatser?
- Vilken ökad resurstillgång krävs för insatserna (brutto)?

Avgörande för om alternativet med jour- och beredskapsresursernas insats på hjärtstoppslarm ska medföra någon positiv effekt är att de kommer fram tidigare till patienten än vad ambulansen gör. I annat fall antas att insatsen inte medför några positiva effekter på utfallet alls<sup>3</sup>. Om resurserna är först på plats är det givetvis avgörande hur mycket före ambulansen de kommer och vad det innebär för patientens överlevnad. I de följande avsnitten tas dessa frågor upp.

#### 2.1.1 Modell för sambruk vid hjärtstopp

Hur ska det gå till praktiskt att förkorta tiden till hjärtlungräddning och vilka är de jour- och beredskapsresurser som ska genomföra insatsen? Utgångspunkten är att de resurser som ändå finns i jour och beredskap finns tillgängliga att ta ett larm som förstainsatsperson. Detta definierar det som här menas med sambruk: ”Förhållandet att samhället gemensamt brukar de jour- och beredskapsresurser som finns tillhands för skydd mot olyckor samt andra akuta händelser.” De alternativ samhället har när det gäller att bruka sina (och närstående) resurser i beredskap och jour kan struktureras enligt en idé från Räddningsverkets kostnadsnyttogrupp:

- Räddning
- Bevakning
- Omsorg
- Fastighet
- Teknisk verksamhet
- Energi

Dessutom existerar ett antal närstående resurser som har andra huvudmän än kommunen. Förutom privata alternativ till de ovanstående finns t.ex.:

- Polis
- Ambulans/sjukvård

Naturligtvis kan inte resurserna gå in och klara varandras uppgifter rakt av. Nivåerna inom respektive kategori är kopplade till utbildningen och därmed till hur kvalificerade uppgifter

---

<sup>3</sup> I praktiken har det visat sig att det underlättar för ambulanspersonalen att förbereda den medicinska utrustningen (defibrillator, läkemedel) om räddningstjänsten tar över ansvaret för hjärtlungräddningen (Mikael Eriksson, Sveriges Radios Ekoredaktion).

som kan utföras (se tabell 2.1). Nivå 3 (FIP = förstainsatsperson) kan uppnås med en mycket begränsad utbildningsinsats och kan bestå i att t.ex. iaktta, utgöra en trygghetsresurs, rapportera, biträda, spärra av eller utföra förstahjälpen.

En förstainsatsperson inom räddning kan t.ex. vara en undersköterska inom omsorgen (nivå 2 inom omsorg) som har fått en viss brandsäkerhetsutbildning och utrustad med handbrandsläckare skulle kunna utföra en förstainsats vid ett brandlarm. I denna rapport är förstainsatsen inom ambulans/sjukvård och utgörs av någon resurs inom de övriga kategorierna (ex. en brandman, en väktare eller en undersköterska inom omsorgen).

**Tabell 2.1. Jour- och beredskapsresurser på olika nivåer**

<i>Kategori</i>	<i>Nivå</i>	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
<b>Räddning</b>		Brandman heltid	Brandman deltid	FIP*
<b>Bevakning</b>		Väktare	Dörrvakt	FIP
<b>Omsorg</b>		Sjuksköterska	Undersköterska	FIP
<b>Fastighet</b>		Fastighetstekniker	Hantverkare	FIP
<b>Teknisk verksamhet</b>		Maskinist/rör/vatten/avlopp	Maskinist	FIP
<b>Energi</b>		Elektriker	Linjekontroll/röjning	FIP
<b>Ambulans/sjukvård</b>		Ambulanssjuksköterska (ssk)	Paramedic	FIP

\*= förstainsatsperson

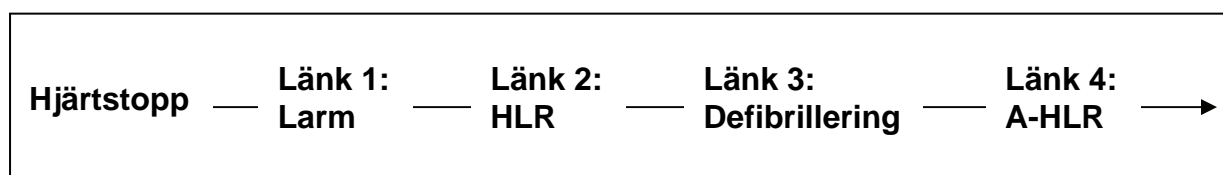
Sannolikheten att någon av de jour- och beredskapsresurser som finns ska hinna före ambulansen till exempelvis ett hjärtstopp får betraktas som stora. Särskilt i glesbygden kan det antas att tidsskillnaden är större än vad den är i tätorten. En jämförelse som kan belysa detta är att det finns betydligt fler brandstationer (ca 825 st.) än ambulansstationer (ca 225 st.) i riket (Landstingsförbundet & Svenska Kommunförbundet, 2001).

### 2.1.2 Betydelsen av en snabbare HLR-insats vid hjärtstopp

Vilken möjlighet har en förstainsatsperson att uträtta något i de fall då de är snabbare framme hos patienten? I den medicinska behandlingskedjan talas om tre eller fyra länkar som är av betydelse för överlevnaden (se figur 2.1). Den första länken är den tid som löper mellan hjärtstoppets inträffande och att larmet inkommer (tel.112). Andra länken är hjärtlungräddning (HLR), vilket likaväl kan genomföras av personer i patientens närhet (en bystander) som av högutbildad sjukvårdspersonal. Länk tre är defibrillering och kräver både en viss apparatur och utbildning för att genomföra. Sista länken (avancerad-HLR) innefattar bl.a. intravenös behandling med läkemedel.

I denna studie utgås ifrån att det förändrade arbetssättet medför att en person med hjärtstopp erhåller hjärtlungräddning snabbare, d.v.s. den andra länken i kedjan förbättras. Kombinationer med andra förbättringar som t.ex. snabbare defibrillering är också mycket intressant och kan vara en ytterligare potential med att sambruka jour- och beredskapsresurser. I en tidigare studie (Sund, 2004) har den samhällsekonomiska effekten av att göra det möjligt för räddningstjänsten att göra en insats med defibrillator vid hjärtstopp studerats.

**Figur 2.1. Behandlingskedja för livräddning vid akut hjärtstopp**



*Källa: Herlitz & Holmberg (2003), Rauner & Bajmoczy (2003). Bearbetad.*

För att tydliggöra skillnaden mellan studierna kan ett exempel på ett nuläge och ett framtida läge med sambruk i en kommun tas upp. Nuläget utgår ifrån att det bara är ambulanserna som har defibrillatorer och att kommunen inte har någon organiserad beredskapsfunktion som utför hjärtlungräddning. Siffrorna i exemplet är något justerade, men förhållandena bör stämma relativt väl för en stor kommun.

	<b>HLR</b> →	<b>Defibrillering</b> →	<b>A-HLR</b>
<b>Nuläge</b>	-	4 defibrillatorer	4 ambulanser
<b>Sambruk</b>	85-200 FIP	14 defibrillatorer	4 ambulanser

Förändring 1:

Kommunen beslutar sig för att utrusta och utbilda räddningstjänsten så att de kan utföra en medicinsk räddningsinsats med defibrillator. Denna åtgärd motsvarar förändringen från 4 till 14 defibrillatorer i kommunen. Resultatet blir att man snabbare når hjärtstoppspatienten med denna medicinska utrustning (länk 3 i kedjan). I Sund (2004) tas nytta och kostnader med en sådan förändring upp.

Förändring 2:

Kommunen beslutar sig för att utbilda samtliga jour- och beredskapsresurser (se kapitel 2.1.1) i hjärtlungräddning. Det innebär att man har 85-200 förstainsatspersoner (beroende på tid på dygnet) som kan utföra denna åtgärd vid ett hjärtstopp. Därmed blir länk 2 i kedjan snabbare. I denna studie tas nytta och kostnader med denna förändring upp.

Givetvis kan man kombinera bägge förändringarna. Effekten av tidig hjärtlungräddning är mycket beroende av när en defibrillator kommer på plats. Resultatet av att kombinera åtgärderna tas upp i ett exempel i avsnitt 4.3..

Den effekt som får representera den kvantitativa sidan av fördelarna är den ökade överlevnadsgraden som en snabb hjärtlungräddningsinsats medför. Tiden som passerar mellan det att ett hjärtstopp inträffar och det att någon form av återupplivningsförsök sätts in är mycket avgörande för att rädda liv. Efter ungefär 12 minuter är patienten avliden om ingen behandling sätts in överhuvudtaget (Rauner & Bajmoczy, 2003). Därför kan en snabbare HLR-insats antas leda till att ett antal liv sparas i jämförelse med nollalternativet (nuläget). Frågan blir då också hur många år som räddas och vilken kvalitet som dessa år medför?

De uppgifter som hittats om överlevnad till följd av HLR efter hjärtstopp är en österrikisk studie (Rauner & Bajmoczy, 2003) och en svensk studie (Holmberg m.fl., 2000). Bägge studierna innehåller en koppling till tiden, men den svenska utgår ifrån tiden till defibrillering och om hjärtlungräddning har förekommit innan den behandlingen eller ej. Det ger en indirekt skattning av tidig hjärtlungräddnings effekt. Den österrikiska studien utgår däremot ifrån en



linjär skattning, vilket inte heller är helt tillfredställande. I avsnitt 2.2 tas denna diskussion upp mer.

För att jour- och beredskapsresurserna ska kunna utföra denna insats krävs en viss mängd utbildning och utrustning. Dessutom krävs ett underhåll av både kunskaper och material med tiden. För sjukvården kan det röra sig om en förändring i antingen antalet patienter som vårdas på sjukhus eller i deras hälsotillstånd som medför ökade eller minskade kostnader. Alternativkostnaden för jour- och beredskapsresurserna måste också diskuteras. Vad innebär den ökade mängden uttryckningar för det som resurserna producerar i annat fall?

## 2.2 Tidigare studier

Resultatet av de eftersökningar efter tidigare studier baseras i huvudsak på den litteratursökning som genomfördes när rapporten om räddningstjänstpersonalens insats vid hjärtstopp (Sund, 2004) författades. Då utgicks ifrån sökorden (svenska såväl som engelska varianter):

Ambulans, hjärtstillestånd, defibrillator (AED), hjärtstopp

Sökningen skedde i databaserna:

Libris, EconLit, Emerald, Business Source Elite, Medline, SweMed+

Dessutom gjordes en kompletterande sökning i internetsökmotorn Google ([www.google.com](http://www.google.com)). Utslaget generellt blev att det finns väldigt mycket gjort inom det medicinska området, men litet inom ekonomi/samhällsvetenskap. Det som främst eftersöktes var i första hand en beräkningsmodell och i andra hand kvantitativa data (helst svenska) att använda i modellen. Utifrån dessa kriterier har i huvudsak fokuserats på de följande studierna.

Rauner & Bajmoczy (2003) är en viktig referens som hittats och som kombinerar en ekonomisk modell med det medicinska utfallet av en snabb insats vid hjärtstillestånd. De beräknar kostnadseffektiviteten av att utrusta och utbilda det österrikiska Röda korsets akutsjukvårdare med defibrillatorer. På kostnadssidan står inköp och underhåll av defibrillatorer, utbildning av akutsjukvårdare, sjukvårdskostnader och uttryckningskostnader. Fördelarna består av en ökad överlevnadsgrad som uttrycks:

$$s = 0,67 - 0,023 \times C - 0,011 \times A - 0,021 \times L$$

där:

s = överlevnadsgrad efter ett hjärtstopp

C = minimitid till hjärtlungräddning i minuter

A = minimitid till defibrillering i minuter

L = minimitid till ACLS<sup>4</sup> i minuter

Som ett räkneexempel kan antas att de tre tidsvariablerna är C=7, A=10 och L=12. Då blir överlevnadsgraden 0,147 dvs. 14,7 %. Minskar man tiden till hjärtlungräddning (C) till 4

---

<sup>4</sup> ACLS (Advanced Cardiac Life Support) motsvarar A-HLR

minuter blir överlevnadsgraden istället 0,216. Skulle samtliga resurser vara på plats och klara att använda ( $C=A=L=0$ ) är överlevnadsgraden 67 %.

Genom att utrusta akutsjukvårdarna med defibrillatorer kan de oberoende variablerna minskas och ett antal liv räddas. Rauner & Bajmoczy räknar om de räddade livet i kvalitetsjusterade levnadsår (QALY<sup>5</sup>) och kommer fram till resultatet att projektet skulle medföra en kostnadseffektkvot på mellan 6872 och 26 227 € per QALY beroende på de antagna förutsättningarna. Projekt som medför kostnader under 55 000 € per QALY brukar betraktas som kostnadseffektiva.

Nackdelen med Rauner & Bajmoczys modell är att den uttrycker överlevnadsgraden som en linjär funktion. De svenska data som finns över faktiska händelser beskrivs inte på ett rättvisande sätt med en linjär formulering. Istället är överlevnadsgraden snabbt avtagande i början för att sedan plana ut ju längre tiden går. Någon form av icke-linjär funktion, t.ex. med en inverterad tidsvariabel, borde teckna förhållandet mer korrekt över hela intervallet. Dessutom har testberäkningar med svenska data inte gett några trovärdiga resultat.

I ett samarbete mellan FLISA (Föreningen ledningsansvariga inom svensk ambulanssjukvård) och Svenska cardiologföreningens arbetsgrupp för hjärtlungräddning skapades 1990 ett register för hjärtstopp utanför sjukhus (Herlitz & Holmberg, 2003). Från 1993 har registret erhållit driftsanslag från Socialstyrelsen för att föra ett s.k. kvalitetsregister. Medverkan är frivillig för ambulansdistrikten, men deltagandet uppges motsvara en täckningsgrad på 5 miljoner av Sveriges invånare.

Det insamlade datamaterialet i registret har möjliggjort en vidare förädling i form av ett antal publikationer och årsrapporter. I denna rapport har i huvudsak årsrapporten från 2003 använts, men även studerat ett urval av de övriga publikationer som gjorts. En förteckning över dessa finns på Socialstyrelsens hemsida (länk: Socialstyrelsen a).

I Sund (2004) beräknas den samhällsekonomiska nyttan med att göra det möjligt för räddningstjänsten att rycka ut på akuta hjärtstopp och göra en medicinsk räddningsinsats med hjälp av defibrillator. Kostnaderna för utrustning, utbildning och uttryckning ställs emot den ökade överlevnadsgraden till följd av en snabbare insats till defibrillering. Resultatet visar att åtgärden är mycket lönsam då fördelarna är 42 gånger (och uppåt) större än kostnaderna, med reservation för hur värderingen av räddade liv sker.

---

<sup>5</sup> Se vidare referenser i t.ex. Mattsson (2000, s.248-249).

### 3. Modell och värdering av effekter

Modellen som används här är till stor del hämtad ur Rauner & Bajmoczys (2003) studie av kostnadseffektiviteten för att utrusta och utbilda det österrikiska Röda korsets akutsjukvårdare med defibrillatorer. Förhållandena är dock inte identiska och därför har modellen anpassats efter syftet med denna analys. Likaså har motsvarande svenska data som den österrikiska studien använder eftersökts och använts där det går.

Vissa data är beroende av vilken region som avses och i dessa fall lämnas modellen ”öppen” för att det ska vara möjligt att på ett enkelt sätt justera indata så att ett situationsberoende resultat kan beräknas. Många av parametrarna i modellen är generella, men beroende på geografi, folkmängd, förstainsatsperson, läget på ambulans- och brandstationer m.m. måste modellen tillåta många olika utfall. De generella parametervärden som specificeras nedan sammanfattas i tabell 3.3.

#### 3.1 Modell och värdering av fördelarna

Den fördel som kvantifieras här är alltså förändringen i antal räddade liv. Det sker i följande tre steg:

1. Hur många av dem i region  $i$  som drabbas av ett hjärtstopp utanför sjukhus är möjliga att rädda till livet av jour- och beredskapsresursen  $j$  (exklusive ambulans)? Uttrycks som:

$$r_{i,j} = I_i B_i (1 - R_{NOT}) (1 - R_A)$$

där:

$I_i$  = årlig incidens av hjärtstopp i region  $i$

$B_i$  = befolkningsunderlag i region  $i$

$R_{NOT}$  = sannolikhet för att livräddning inte inleds

$R_A$  = sannolikhet för att hjärtstoppet bevitnas av ambulanspersonal

2. Hur stor är överlevnadsgraden i region  $i$  för dessa individer?

Här finns olika uttryckssätt för att specificera hur funktionen ser ut. Klart är att överlevnaden är en funktion av tiden ( $t$ ), dvs:

$$s_{i,j} = f(t)$$

En funktion av variablerna som är beroende av tiden kan uttryckas enligt:

$$s_{i,j} = \left[ R_K + \frac{(1 - R_K)}{10} \right] \times \left[ R_{HLR} \times S_{HLR} + (1 - R_{HLR}) \times S_{NOHLR} \right]$$

där:

$R_K$  = sannolikhet för kammarflimmer vid första EKG

$R_{HLR}$  = sannolikhet att HLR påbörjas innan ambulansens ankomst

$S_{HLR}$  = andel patienter som levde en månad efter hjärtstopp när HLR påbörjats innan ambulansens ankomst

$S_{NO\ HLR}$  = andel patienter som levde en månad efter hjärtstopp när HLR inte påbörjats innan ambulansens ankomst

3. Antal överlevande uttrycks som:

$$\beta_{i,j} = r_{i,j} \times s_{i,j}$$

Denna generella modell kan anpassas till de förhållanden som gäller i olika regioner och de alternativ som avses. Den är öppen för att variera t.ex. befolkningsunderlag, olika variabler som är beroende av tiden och i denna undersökning främst andelen patienter som överlever tack vare tidig hjärtlungräddning.

Data:

En viktig förutsättning för studien är att man vet hur många fall av hjärtstopp som förväntas inom regionen (incidensen). Detta är naturligtvis beroende av flera demografiska faktorer, som exempelvis åldersstrukturen, men här utgås ifrån en genomsnittlig incidens för de fall som registreras i Sverige. Det nationella registret täcker områden som befolkas av 5 miljoner invånare och uppvisar en ökande trend (Herlitz & Holmberg, 2003). Under de senaste åren är utvecklingen av patienter som rapporterats in till registret och där behandling startats<sup>6</sup>:

År 2002: 2000

År 2001: 2500

År 2000: 2700

År 1999: 2250

År 1998: 3200

År 1997: 3200

År 1996: 3300

År 1995: 3200

Antalet hjärtstopp verkar vara relativt jämn, om något en viss vikande trend. Det är dock osäkert eftersom närmare uppgifter om täckningen varje år är okänd. Om man antar att täckningen är densamma (5 miljoner invånare) och att andelen fall där ingen livräddande behandling startade är likaså oförändrad (i snitt 21 % under perioden 1990-2002) blir incidensen per 100 000 invånare:

År 2002: 48

År 2001: 60

År 2000: 65

År 1999: 54

År 1998: 77

År 1997: 77

År 1996: 80

År 1995: 77

---

<sup>6</sup> Approximerat ur ett diagram (Herlitz & Holmberg, 2003).

I den österrikiska studien (Rauner & Bajmoczy, 2003) anges en incidens på 45 per 100 000 invånare för återupplivningsförsök med ambulans, vilket ligger i paritet med de ovanstående siffrorna (särskilt om man antar att de 21 % inte är medräknade, vilket är något oklart). Ett genomsnitt av de åtta senaste åren ger en årlig incidens på 67 per 100 000 invånare, vilket antas gälla för det urval av regioner som väljs. Känslighetsanalys kommer att utföras för att avgöra hur beroende resultaten är för variationer i incidensen.

Sannolikheten för att patienten inte ska vara aktuell för någon livräddande behandling ( $R_{\text{NOT}}$ ) är i det svenska registermaterialet 21 % (Herlitz & Holmberg, 2003). Här skiljer sig procenttalet tydligt ifrån det österrikiska materialet där man anger en sannolikhet på 60 %. Förklaringen till denna stora skillnad är oklar, men här antas att den svenska siffran är den rätta eftersom de data på överlevnadsgrader som kommer att användas bygger på de patienter där behandling startat. I den österrikiska undersökningen är det möjligt att urvalet inkluderar fler fall som inte är akuta, men att incidenstalen stämmer överens talar emot detta.

Om hjärtstoppet bevitnas av ambulanspersonal är en tidigare hjärtlungräddning inte möjlig, utan man har redan det ”bästa” läget med tillgång till professionell HLR och defibrillator på plats. Därför utesluts dessa fall, vilket också görs i det följande datamaterialet som används för att skatta överlevnadsfrekvensen. Enligt Herlitz & Holmberg (2003) är sannolikheten för att hjärtstoppet ska bevitnas av ambulanspersonal ( $R_A$ ) 12 %.

För de patienter som återstår att göra en insats för råder ett starkt beroende av tidpunkten då insatsen utförs. Överlevnadsfrekvensen avtar snabbt ju längre olika länkar i behandlingskedjan dröjer. Till att börja med innebär förekomsten av kammarflimmer på första EKG att sannolikheten är ca 10 gånger högre att överleva jämfört med en asystoli där hjärtat både mekaniskt och elektriskt har slutat fungera (Herlitz & Holmberg, 2003). Vid kammarflimmer råder förutsättning för behandling med defibrillator. Andelen patienter med kammarflimmer på första EKG ( $R_K$ ) varierar med tiden enligt tabell 3.1.

**Tabell 3.1. Andel patienter med kammarflimmer på första EKG i förhållande till tid från hjärtstopp till första EKG**

Tid (minuter)	Andel med kammarflimmer (%)
0-2	65
3-4	58
5-6	55
7-8	55
9-10	46
11-12	44
13-14	36
15-16	34
17-18	27
19-20	28
21-	19

*Källa: Herlitz & Holmberg (2003). Approximerat ur ett diagram.*

Bland dem som har ett kammarflimmer förekommer skillnader i överlevnad beroende på tid till första defibrillering och om tidig HLR har påbörjats innan ambulansens ankomst ( $R_{HLR}$ ). I det svenska datamaterialet är den totala andelen 36 %. Denna andel är generell och samtidigt den som vi (genom sambruk av jour- och beredskapsresurserna) vill höja för att studera effekten av. I nollalternativet kommer andelen ( $R_{HLR}$ ) att vara 36 %, medan den sedan kommer att öka till 100 % i det område som jour- och beredskapsresursen täcker in.

Vad medför en höjning av tidig HLR i form av ökad överlevnad? Herlitz & Holmberg (2003) presenterar siffror på detta i relation till tiden till första defibrillering (se tabell 3.2). Uppgifterna gäller bara dem som hade kammarflimmer på första EKG och med tidig HLR menas att HLR påbörjades före ambulansens ankomst. Andelarna i tabellen motsvarar  $S_{HLR}$  respektive  $S_{NO\ HLR}$  beroende på om HLR påbörjats eller inte innan ambulansens ankomst. Noterbart är att differensen minskar ju längre tiden går.

**Tabell 3.2. Överlevnad åtminstone en månad i relation till tid till första defibrillering och om tidig HLR förekom eller ej**

Tid till defibrillering (minuter)	Överlevnad: tidig HLR (%)	Överlevnad: ej tidig HLR (%)
0-2	40	23
3-4	32	18
5-6	23	13
7-8	20	9
9-10	17	5
11-12	14	4
13-14	10	2
15-16	8	2
17-18	7	1
19-20	5	1
21-	3	1

*Källa: Herlitz & Holmberg (2003). Approximerat ur ett diagram och beräknat genom medelvärden.*

## 3.2 Modell och värdering av kostnaderna

Kostnaderna för tidig HLR av samhällets jour- och beredskapsresurser vid hjärtstopp kan delas in i flera komponenter. Dessa är:

- Inköp och underhåll av material ( $T_{MTL}$ )
- Utbildningskostnader ( $T_{UTB}$ )
- Akuta sjukvårdskostnader för personer som blir utskrivna från sjukhus ( $T_{AKUT}$ ), samt framtida sjukvårdskostnader för utskrivna patienter, sista året ( $T_1$ ) och övriga år ( $T_N$ )
- Utryckningskostnad ( $T_{UTR}$ )

### 3.2.1 Inköp och underhåll av material ( $T_{MTL}$ )

För att på ett effektivt sätt kunna bestämma vilka jour- och beredskapsresurser som är närmast den drabbade personen och erbjuda dem att åka på larmet behövs någon form av positionering för att känna av var resurserna befinner sig. Detta kan ske med hjälp av en GPS-positionerad<sup>7</sup> mobiltelefon. Frågan är vilket system som krävs, andra generationens mobiltelefon-teknologi (GSM) eller tredje generationens (3G)?

Det är tekniskt möjligt att göra positionering genom GSM-systemet och för att kunna använda tjänsten i larmprocessen krävs en utveckling/anpassning<sup>8</sup>. Telia har ett antal tjänster ("Nära dig") där nätet automatiskt känner av var mobilen finns och kunden inte behöver ange var man är, utan bara vad man söker t.ex. apotek, pizzerior eller biografier (länk: Telia). Skillnaden med 3G är att positioneringen blir noggrannare (i tätort ca 200×200 m, beroende på celltäthet), men skillnaden blir inte så stor mot GSM (mindre än 2-3 gånger)<sup>9</sup>. På landsbygden är förhållandena väldigt beroende på var man befinner sig, men även här är 3G något bättre där täckning finns.

3G-telefonen fungerar även i GSM-nätet, så om täckningen inte är tillräcklig flyttas samtalet automatiskt till det nät där täckning finns. Eftersom priset på en 3G-telefon är ungefär det dubbla mot en GSM-telefon (enligt en Internetundersökning) blir valet av avgörande betydelse för den totala materialkostnaden. Här antas av försiktighets skull att det är 3G-systemet som gäller, men också genomföra känslighetsanalyser där GSM-telefoner används istället.

En annan kostnad med mobiltelefoner är abonnemanget. Den tid som används för att belasta nätet när resurspersonerna larmas och de fasta nätkostnaderna bör dock i stort sett vara försumbara ur ett samhällsekonomiskt perspektiv.

#### *GPS-telefoner*

Kostnaden per år för inköp av GPS-telefoner i region  $i$  utgörs av:

$$c_{GPS} \times x_i \times \left[ \frac{d}{1 - (1 + d)^{-l_{GPS}}} \right]$$

där:

$c_{GPS}$  = medelkostnad för en GPS-telefon

$x_i$  = antal GPS-telefoner som köps in i region  $i$

$l_{GPS}$  = genomsnittlig livslängd för en GPS-telefon

$d$  = kalkylräntan

Data:

Hur många GPS-telefoner som köps in i regionen ( $x_i$ ) är en öppen fråga som avgörs i respektive fall. Det är fullt möjligt att välja ett urval och inte samtliga jour- och beredskapsresurser. Exempelvis kan man välja att utrusta räddningstjänsten och omsorgspersonalen med telefoner, men inte personal på energi eller teknisk service. Antalet GPS-telefoner antas vara lika stort som antalet jour- och beredskapsresurser som är planerat

---

<sup>7</sup> Med GPS-telefon menas en telefon med positioneringsmöjlighet, oavsett om systemet är GSM eller 3G eller något annat

<sup>8</sup> Källa: SOS Alarm via Göran Melin, Räddningstjänsten i Jönköpings kommun

<sup>9</sup> Källa: e-postkontakt Telia, Content-Support Mobile

att utföra tidig HLR vid hjärtstopp. Det gäller det totala antalet resurser, ej vid en viss tidpunkt (jour varar inte dygnet runt, året runt).

Kostnaden per GPS-telefon däremot borde vara ungefärligen lika oavsett region. Vilka kostnadsuppgifter finns då? En undersökning av priser på Internet gav att en 3G-telefon utan abonnemang kan köpas in för ungefär 4 000 kr. Det rör sig om en telefon av medelbra standard, inte den billigaste men ändå i det lägre prisintervallet. Motsvarande kostnad för en GSM-telefon är ungefär 1 500 kr.

Livslängden för en GPS-telefon kan bestämmas av både den ekonomiska och den tekniska livslängden. I kostnadsnyttoanalyser använder man sig av den ekonomiska livslängden, vilken för mobiltelefoner klart understiger den tekniska. Här antas att den genomsnittliga livslängden för en GPS-telefon är 3 år. Kostnaden för telefonen måste fördelas över hela livslängden och det är därför som annuitetsfaktorn (mellan ”klamrarna” i formeln) finns med.

Kalkylräntan speglar hur man värderar inkomster och utgifter nu respektive i framtiden. I Sverige har Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA) satt en viss standard med sin kalkylränta och den antas vara rimlig att använda i denna studie med. Den senaste översynen av kalkylräntans storlek skedde 2002 och i den anges räntan (real) till 4 % (SIKA, 2002).

I detta fall är kostnaden för telefonerna så generellt antagen att det kan tyckas överdrivet ”finlir” att göra en komplicerad annuitetsberäkning. Vill man bara göra en överslagsberäkning går det bra att fördela kostnaden rakt av över åren, utan att använda kalkylräntan. Exempelvis skulle medelkostnaden per telefon kunna delas direkt med livslängden (4 000 kr/3 år = 1 300 kr/år) för en snabb skattning. Ju högre räntan är eller ju längre livslängden är desto mer betydelsefull blir dock kalkylräntan.

Summering:

$$T_{MTL} = c_{GPS} \times x_i \times \left[ \frac{d}{1 - (1 + d)^{-l_{GPS}}} \right]$$

### 3.2.2 Utbildningskostnader ( $T_{UTB}$ )

För att en hög kvalitet på hjärt- och lungräddningen ska kunna garanteras är det nödvändigt med en regelbunden utbildning. Kostnaden för de jour- och beredskapsresurser i region i som är tänkt att utföra insatserna är:

$$c_U \times NU_i$$

där:

$c_U$  = medelkostnaden för en hjärt- och lungräddningskurs (4 h)

$NU_i$  = antal utbildningstillfällen i region i

Data:

Genom diskussioner med räddningstjänsten i Jönköping har ett antal antaganden gjorts för att kunna beräkna en generell utbildningskostnad. Antalet GPS-telefoner som köps in antas vara lika stort som antalet jour- och beredskapsresurser (totalt, ej vid en viss tidpunkt).

Utbildningen bör upprepas en gång varje år och vara i fyra timmar. Det innebär att antalet



potentiella utbildningstillfällen varje år är lika med antalet inköpta GPS-telefoner dividerat med genomsnittligt antal deltagare per kurstillfälle.

Vissa jour- och beredskapsresurser har redan en hög kompetens när det gäller hjärt- och lungräddning och det kan antas att ingen extra utbildningskostnad tillkommer för samhället för dessa. Här antas att 50 % av jour- och beredskapsresurserna behöver tillkommande utbildning varje år utöver dagens situation. Andelen baserar sig på antalet personal i beredskap och jour i Jönköpings kommun som tillhör yrkeskategorierna Fastigheter, Teknisk verksamhet, Energi samt de inom Omsorgen/sjukvården som inte är sjuksköterskor. Detta antal motsvarar ungefär 50 % av det totala antalet jour- och beredskapsresurser.

Alternativkostnaden per person och timme för deltagarna approximeras med ersättningen till deltidsbrandmän i Jönköping som beräknas till 171 kr/tim (inkl. sociala avgifter, men exkl. OB-tillägg). Om man antar att det genomsnittliga antalet deltagare vid varje utbildningstillfälle är 10 personer blir kostnaden för deltagarna 6 900 kr ( $10 \times 4 \times 171$  kr). Dessutom behövs en kursledare och om man utgår ifrån att ambulanssjukvårdarna i Jönköping kostar ungefär 300 kr/tim (inkl. sociala avgifter) vid utbildningar i hjärt- och lungräddning blir kostnaden då 1200 kr per tillfälle vid en 4 timmar lång utbildning. Total kostnad ( $c_U$ ) blir då 8 100 kr per kurstillfälle.

Antal tillfällen i respektive region ( $NU_i$ ) kan skattas till  $x_i/20$  ( $x_i \times 0,5/10$ ), eftersom hälften av jour- och beredskapsresurserna får motsvarande kunskap på annat sätt.

$$T_{UTB} = c_U \times NU_i$$

### 3.2.3 Sjukvårdskostnader ( $T_{AKUT}$ , $T_N$ och $T_L$ )

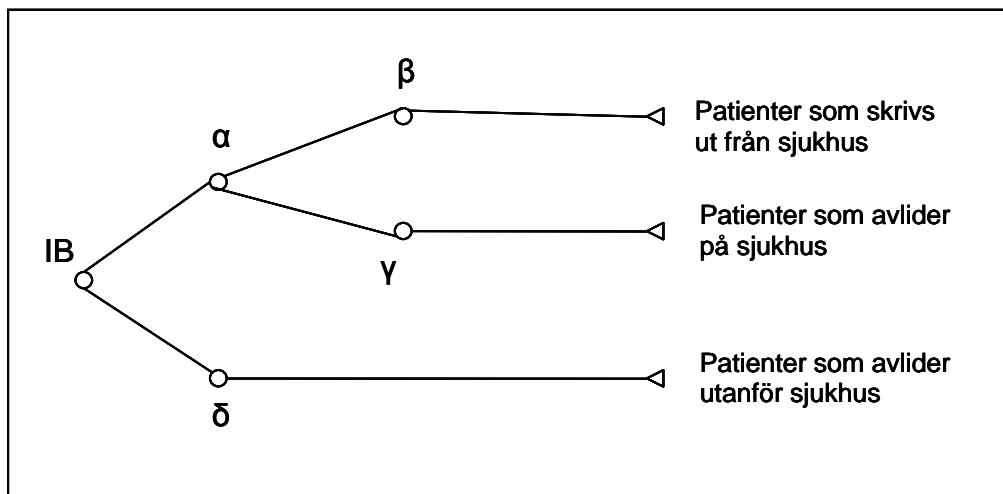
De patienter som sjukvårdskostnader är aktuella för är de som inte avlider innan de anlärt till sjukhus. Väl på sjukhuset kan dessa indelas i en grupp som avlider inom kort (primärt överlevande) och i en grupp som så småningom blir utskrivna från sjukhuset (sekundärt överlevande). De sjukvårdskostnader som kommer ifråga är akuta och framtida vårdkostnader, dels inom slutenvården och dels inom öppenvården<sup>10</sup>. Framtida vårdkostnader är aktuella för de utskrivna patienterna, inte minst sedan orsaken till hjärtstoppet redan från början var ett dåligt hjärta.

För att åskådliggöra det ovanstående visas en schematisk bild i figur 3.2. Här ses de olika flödena för de patienter som råkar ut för ett hjärtstopp utanför sjukhus. En parameter som inte ingår i figuren är de av hjärtstoppen som är möjliga att rädda till livet ( $r$ ). Dessa fördelar sig på primärt överlevande ( $\alpha$ ) och de som avlider utanför sjukhus ( $\delta = IB - \alpha$ ). Tyvärr finns inga uppgifter om vilken skillnad tidig HLR medför när det gäller antalet hjärtstoppspatienter som avlider på sjukhus ( $\gamma$ ). Därför räknas denna kostnad inte med<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Definition av sluten och öppen vård, se ordlistan.

<sup>11</sup> Kostnaden per hjärtstoppspatient som avlider på sjukhus är 25 000 kr (Sund, 2004)

**Figur 3.2. Flödesschema över hjärtstoppspatienter**



I värderingen av ett statistiskt liv ingår sjukvårdskostnader som en del. Det är rimligt att ställa sig frågan om det inte blir en dubbelräkning att räkna med dessa kostnader som en egen post här eftersom fördelssidan tar upp dem med? Svaret är nej. Visserligen sparar man in en del sjukvårdskostnader som dödsfallet hade orsakat<sup>12</sup>, men att hjärtstoppspatienten istället överlever skapar en ökad resursåtgång. Därför blir det ingen dubbelräkning.

#### *Akuta vårdkostnader*

Akuta vårdkostnader för de sekundärt överlevande ( $\beta$ ) beräknas enligt följande:

$$T_{AKUT} = c_{AKUT} \times \beta_i$$

där:

$c_{AKUT}$  = akut vårdkostnad för en patient som skrivs ut från sjukhuset

#### *Framtida vårdkostnader*

Efter utskrivning från sjukhus är det rimligt att räkna med en viss fortsatt uppföljning av dessa patienter via slutna och öppna vård. Rauner & Bajmoczy (2003) gör en uppdelning mellan ett "normalt" år (N) och det sista levnadsåret (L), eftersom det förekommer stora skillnader kostnadsmässigt:

$$T_N = c_N \times \sum_{t=1}^{lp-1} \left[ \frac{\beta_i}{(1+d)^t} \right]$$

$$T_L = c_L \left[ \frac{\beta_i}{(1+d)^{lp}} \right]$$

där:

$c_N$  = sjukvårdskostnader för en patient efter utskrivning (normalt år)

<sup>12</sup> Den kostnad som sparas approximeras här med sjukvårdskostnaden som ingår i värderingen av ett liv.

$c_L$  = sjukvårdskostnader för en patient efter utskrivning (sista året)

$l_p$  = antal vunna levnadsår per utskriven patient

Data:

Om man börjar med att studera det tillgängliga datamaterialet som finns i Sverige om vårdkostnader för hjärtstoppsspatienter stöter man på problemet att hjärtstoppen är en följd av flera olika diagnoser. För respektive diagnos finns relativt väl specificerade genomsnittliga vårdkostnader, men för gruppen hjärtstoppsspatienter är det svårare. Mitt val är att utgå ifrån den procentuellt största gruppen (72 %) hjärtsjukdom (Herlitz & Holmberg, 2003) och generalisera kostnaden utifrån denna. Liksom för övriga osäkra antaganden kommer känsligheten att diskuteras senare.

Även inom gruppen hjärtsjukdom finns ett flertal diagnoser som kan komma ifråga. Landstingsförbundet och Socialstyrelsen (2002) har sammanställt vårdkostnader för varje patient inom olika diagnosgrupper. I bilaga 1 visas de diagnosgrupper som hör hemma under cirkulationsorganens sjukdomar. Vid en genomgång av diagnosgrupperna antas att diagnosgruppen hjärtinfarkt borde kunna vara relativt representativ för hjärtstoppsspatienterna som helhet. Detta innebär att de som inte avlider kostar ungefär 35000 kr per patient ( $c_{AKUT}$ )<sup>13</sup>.

För de framtida vårdkostnaderna har inte några motsvarande svenska data hittats. Därför utgås ifrån de österrikiska uppgifterna, men de justeras utifrån den skillnad som fanns för de akuta vårdkostnaderna. De svenska kostnaderna utgjorde ca 54 % (35 000/65 000) av dessa. Enligt Rauner & Bajmoczy (2003) är sjukvårdskostnaderna ett normalt år 1843 € (16 548 kr), medan de för det sista levnadsåret är 15 087 € (135 466 kr). En justering med andelen 0,54 ger kostnader på 8 900 kr ( $c_N$ ) och 73 200 kr ( $c_L$ ).

Hur länge de framtida sjukvårdskostnaderna varar är beroende av den utskrivne patientens återstående livslängd (antal vunna år). I det österrikiska materialet används en genomsnittlig återstående livslängd på 6 år, vilket bedöms vara rimligt även för denna beräkning.

Summering:

$$T_S = T_{AKUT} + T_N + T_L = c_{AKUT} \times \beta_i + c_N \times \sum_{t=1}^{l_p-1} \left[ \frac{\beta_i}{(1+d)^t} \right] + c_L \times \left[ \frac{\beta_i}{(1+d)^{l_p}} \right]$$

### 3.2.4 Utryckningskostnader ( $T_{UTR}$ )

Alternativkostnaden för de tillkommande uttryckningarna bör normalt kunna ses som värdet av den förlorade produktionen under tiden som jour- och beredskapsresursen är ute på larmet. Här antas att jour- och beredskapsresurserna larmas ut i de fall då det bedöms som sannolikt att de är först på plats. Om hjärtstoppet sker när ambulans är på plats eller i dess närhet är det sannolikt inte meningsfullt att larma andra resurser. Ett generellt uttryck för de tillkommande uttryckningskostnaderna varje år är:

$$c_{UTR} \times r_{i,j}$$

<sup>13</sup> I den österrikiska undersökningen (Rauner & Bajmoczy, 2003) var motsvarande siffror ca 65000 kr.

där:

$c_{UTR}$  = insatskostnaden för jour- och beredskapsresurserna vid ett hjärtstopp

$r_{i,j}$  = antalet patienter i region  $i$  som drabbas av ett hjärtstopp utanför sjukhus och är möjliga att rädda till livet av jour- och beredskapsresursen  $j$  (se avsnitt 3.1)

Data:

Alternativkostnaden för utryckningarna representeras av individens lön inkl. sociala avgifter under motsvarande tid. Därför är det av intresse att studera hur kostnaden för de sjukvårdslarm som utförs av andra resurser än ambulans ser ut. Med hjälp av räddningstjänsten i Jönköping har siffror för tre deltidstationer tagits fram. Uppgifterna baseras på 217 sjukvårdslarm under 2003. I ett vägt genomsnitt var varje man ute 0,817 timmar/larm. Förhållandena varierar naturligtvis beroende på t.ex. geografin, men antagandet här är att tiden är representativ för denna typ av larm.

Ersättningen per man beräknas uppgå till 171 kr/timme (inkl. sociala avgifter, men exkl. OB-tillägg). Antal personer som rycker ut skulle i genomsnitt kunna vara 3 st. (sex närmaste erbjuds, de tre som kvitterar ok åker). Insatskostnaden för jour- och beredskapsresurserna ( $c_{UTR}$ ) blir då 419 kr/larm. Ingen hänsyn har då tagits till fordonskostnader som t.ex. slitage eller bränsleförbrukning, utan detta ses som försumbart. Motsvarande kostnader för utryckning går att skatta mer exakt för övriga yrkesgrupper genom att använda sig av respektive löneersättningsnivå (inkl. sociala avgifter), men det finns ingen anledning att gå ner på en sådan detaljnivå utan här antas att räddningstjänstens uppgifter gäller generellt.

Det är möjligt att tillikauppgifterna skulle påverka de vanliga arbetsuppgifterna mer än den tid som man är borta. I synnerhet om det blir många avbrott är det aktuellt med någon annan beräkningsmodell för utryckningskostnaderna. Ett annat problem är att om man skickar den nya räddningsresursen på uppdrag så ökar risken att det inträffar ett annat larm under tiden som den nya resursen istället får en ökad insatstid till. Detta kan naturligtvis innebära en extra kostnad, men enligt Chelst (1988) som studerat ett samgående mellan räddningstjänst och polis i ett amerikanskt samhälle är risken för "larmkrockar" extremt liten. Här väljs att gå på samma linje som den amerikanska studien, särskilt som hjärtstoppslarmen inte är så många.

I en undersökning av samhällskostnaden för deltidbrandmän kommer man fram till slutsatsen att det "finns både för brandmän och företag ett relativt stort utrymme för fler larm utan att uppoffringen eller kostnaden ökar nämnvärt per larm" (Räddningsverket, 1996). Därför bör inte avbrotten för utryckning på hjärtstopp medföra någon dramatisk kostnadsökning sett till helheten, utan alternativkostnaden för den tid som brandmännen är ute motsvarar ett genomsnittligt larm.

Summering:

$$T_{UTR} = c_{UTR} \times r_{i,j}$$

### 3.2.5 Skattefaktorer

En viktig del att ta hänsyn till när kostnaderna behandlas är skattesystemets påverkan. Beroende på om det t.ex. ingår moms i kostnaden blir priset olika för samma vara. Om man tänker sig en GPS-telefon som konsumenten betalar 4 000 kr för i handeln (konsumentpris), så får producenten ut bara 3 200 kr av dem (producentpris) eftersom momsen är 25 %. Vilket av priserna man använder sig av i en kostnadsnyttokalkyl har egentligen ingen betydelse, så länge man inte blandar ihop dem. Vanligtvis uttrycker man sig i konsumentpriser, bl.a. eftersom icke-marknadsprissatta varor ibland värderas genom intervjuer där konsumenternas betalningsvilja bestäms (Mattsson, 2005, s.82). Så är det t.ex. med den värdering av liv som används i denna studie.

Denna skillnad i priser kompenseras med en uppräkningskostnad som förekommer i en samhällsekonomisk analys. Uppräkningstalet kallas inom trafiksektorn för skattefaktor I och är ett vägt genomsnitt av olika momspålägg som uppgår till 1,23 (SIKA, 2002).

Ett uttag av skattemedel medför att hushållen primärt når en lägre välfärdsnivå genom att de t.ex. arbetar mindre eller inte arbetar där de har högst produktivitet. Sekundärt kan dock klokt använda skattepengar uppväga denna välfärdsförlust. Förlusten måste dock tas med i kalkylen och därför ska anslagsfinansierade fördelar och kostnader räknas upp. Detta görs med skattefaktor II som uppgår till 1,3 (SIKA, 2002).

Tillsammans uppgår de båda skattefaktorerna till 1,53 och kan alltså vara betydelsefulla för resultatet av en kostnadsnyttanalyt. Hur påverkar skattefaktorerna de fördelar och kostnader som beskrivits ovan? Fördelarna utgår ifrån betalningsviljan för ett statistiskt liv och här utgår man ifrån konsumenternas värdering och den är inte anslagsfinansierad, varför ingen uppräkningskostnad behöver ske. Hur ser det då ut med kostnaderna?

#### *Inköp och underhåll av material*

Priset på GPS- eller GSM-telefoner är angivna i konsumentpriser (alltså inklusive moms), varför skattefaktor I inte är aktuell. Däremot skulle inköpet ske med anslagsfinansiering, så en justering med skattefaktor II är nödvändig.

#### *Utbildningskostnader*

Kostnaden för utbildningen baserar sig på lönekostnader (inkl. sociala avgifter) för deltagarna och kursledaren. Dessa antas vara motsvarande priser som existerar på öppna marknaden (konsumentpriser), varför ingen justering sker med skattefaktor I. Kostnaden täcks dock med anslag, så skattefaktor II måste användas.

#### *Sjukvårdskostnader*

I sjukvårdskostnaderna ingår bl.a. kostnader för personal, material och lokaler. Det gör förhållandena komplicerade, eftersom vissa delar är investeringar och andra inte. Skattefaktor I skulle alltså användas på en andel av sjukvårdskostnaderna. Det finns dock ingen uppgift om hur fördelningen ser ut och för att underlätta beräkningarna antas att sjukvårdskostnaderna bara justeras med skattefaktor II. En känslighetsanalys visar inte på någon betydelsefull effekt av detta antagande.

### Utryckningskostnader

Se resonemanget för utbildningskostnader. Skattefaktor II används.

### Sammanfattning

Skattefaktor II används som pålägg för samtliga kostnader.

## 3.3 Sammanfattning av parametervärden

I kapitel 3.1 och 3.2 har ett flertal data presenterats och för att underlätta de följande beräkningarna har de generella parametervärdena sammanfattats i tabell 3.3.

**Tabell 3.3. Sammanfattning av generella parametervärden**

Parameter		Skattning	Referens
Årlig incidens för hjärtstopp utanför sjukhus	$I_i$	67/100 000 invånare	Se text
Sannolikhet för att livräddning inte inleds	$R_{NOT}$	21 %	Herlitz & Holmberg (2003)
Sannolikhet för att hjärtstoppet bevitnas av ambulanspersonal	$R_A$	12 %	Herlitz & Holmberg (2003)
Sannolikhet för kammarflimmer vid första EKG	$R_K$	Funktion av tiden (se tabell 3.1)	Herlitz & Holmberg (2003)
Sannolikhet för tidig HLR	$R_{HLR}$	36 %	Herlitz & Holmberg (2003)
Andel patienter som levde en månad med tidig HLR respektive utan tidig HLR	$S_{HLR}/S_{NO\ HLR}$	Funktion av tiden (se tabell 3.2)	Herlitz & Holmberg (2003)
Medelkostnaden för en hjärt- och lungräddningskurs (4 h)	$c_U$	8 100 kr	Räddningstjänsten i Jönköping
Medelkostnad för en GPS-telefon	$c_{GPS}$	4 000 kr	Se text
Akut vårdkostnad för en patient som skrivs ut från sjukhuset	$c_{AKUT}$	35 000 kr	Se text
Sjukvårdskostnader för en patient efter utskrivning (normalt år)	$c_N$	8 900 kr	Se text
Sjukvårdskostnader för en patient efter utskrivning (sista året)	$c_L$	73 200 kr	Se text
Insatskostnaden för jour- och beredskapsresurserna vid ett hjärtstopp	$c_{UTR}$	419 kr	Räddningstjänsten i Jönköping
Antal utbildningstillfällen	$NU_i$	$x_i/20$ st.	Räddningstjänsten i Jönköping
Genomsnittlig livslängd för en GPS-telefon	$l_{GPS}$	3 år	Se text
Antal vunna levnadsår per utskriven patient	$l_p$	6 år	Rauner & Bajmoczy (2003)
Kalkylränta (real)	$d$	4 %	Vägverket (2001)

Förutom dessa värden finns några som avgörs av regionala faktorer:

$B_i$  = folkmängd i region  $i$

$x_i$  = antal inköpta GPS-telefoner i region  $i$

$R_i$  = sannolikhet att ambulans kommer fram först i region  $i$

$1 - R_i$  = sannolikhet att jour- och beredskapsresurserna kommer fram först i region  $i$

Förkortningen i körtid som medför en högre överlevnadsgrad

I de kommande kapitlen kommer modellen och parametrarna ovan användas för att ge exempel på hur olika praktiska beräkningar av kostnader och fördelar kan ske.

### 3.4 Värdering av liv

Eftersom fördelarna med åtgärden i detta fall helt består av antal räddade liv beskrivs i detta avsnitt något om hur värderingen går till och varför vi bör värdera liv överhuvudtaget. Denna framställning är mycket kortfattad, men den som är intresserad av en mer omfattande beskrivning kan lätt hitta många referenser vid en litteratursökning. Denna framställning bygger i huvudsak på Mattsson (2000, s.232-250).

Motivet till att vi bör värdera liv är att vi har begränsade resurser och att vi samtidigt vill att de ska räcka till att producera annat (ex. mat, kläder, bostäder, transporter). I det läget gör vi en avvägning mellan de riskreducerande åtgärder som är möjliga att utföra. De som kostar alltför mycket i förhållande till den förväntade nyttan väljer vi att avstå ifrån, vilket leder oss in på en värdering av hur mycket det får kosta att rädda ett liv.

Flera etiska skäl kan anläggas mot att värdera liv i ekonomiska termer. Att människolivet har ett oändligt högt värde eller att det ändå är oetiskt att uttrycka ett specifikt värde på ett liv förekommer som argument. I denna text tas dock, som sagt, ställning för ett resonemang kring vilka uppoffringar som måste göras för att ytterligare höja säkerheten och för att användningen av monetära värden kan bidra till att bättre och mer konsistenta beslut fattas.

Den risk som värderas är den som gäller för en tämligen anonym människa, ett så kallat statistiskt liv. Det innebär att vi minskar sannolikheten att avlida i t.ex. en olycka för en stor grupp människor. Vi vet inte vem som kommer att drabbas och därigenom kan vi behandla den förväntade händelsen mer neutralt. Hade resonemanget istället gällt en specifik person som vi kunde identifiera hade värderingen varit annorlunda. Som exempel kan tas en nödställd person där räddningsinsatsen skulle kosta väldigt mycket pengar (ex. om någon var instängd efter ett ras i en gruva eller insnöad på Nordpolen). I det läget gäller inte värderingen som motsvarar ett statistiskt liv.

Hur själva värderingen av ett statistiskt liv går till kan utföras olika beroende på vilken metod som används. I huvudsak finns det två ansatser: (1) skattning av produktionsbortfall och (2) skattning av betalningsviljan. Det skulle föra alltför långt att beskriva metoderna utförligt, men kortfattat kan man säga att produktionsbortfallsansatsen går ut på att värdet av ett liv motsvarar nuvärdet av individens framtida produktion. Ett mått av produktionen skulle då vara de framtida arbetsinkomsterna. Metoden är relativt lätt att använda genom att den är beräkningsmässigt enkel, men eftersom den inte tar upp faktorer som mänsklig smärta och lidande anses den inte vara ett bra mått på ett räddat liv.

Betalningsviljan för ett räddat statistiskt liv kan skattas antingen genom en direkt eller genom en indirekt metod. Den direkta metoden utförs med hjälp av intervjuer (enkät, telefon, personlig) där individer gör olika val som speglar dennes avvägning av olika risknivåer i förhållande till ett monetärt värde (eller något som kan "översättas" till ett monetärt värde). Indirekta metoden använder sig av fattade beslut och beräknar vilka implicita värden som dessa uttrycker. Exempelvis innebär lagstiftning om användning av säkerhetsbälten i bilar en minskning av dödsfallen. Om detta ställs mot kostnaden för införandet av lagen kan ett implicit värde per människoliv beräknas.

Både den direkta och den indirekta metoden har sina fördelar och nackdelar, men gemensamt för bägge är att måtten sannolikt speglar värdet av ett räddat liv på ett bättre sätt än vad produktionsbortfallet gör. I fortsättningen av denna rapport kommer resultatet från en direkt betalningsvillighetsstudie som Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA) har bekostat att användas (SIKA, 2002). Anledningen är att den utgör en viss "standard" för värdering av liv i Sverige och att metoden är den som förordats ovan. Känslighetsanalysen i kapitel 5 tar upp hur resultatet varierar med olika storlek på värderingen av ett liv.

Eftersom värderingen är hämtad ifrån vägtrafikområdet är det osäkert om den verkligen går att föra över till att gälla hjärtstopp<sup>14</sup>. Anledningarna till det är främst två. För det första är ett räddat liv i detta sammanhang ofta kanske 5-6 år långt och med en lägre andel än 100 % av nyttan för en helt frisk person. Ett räddat liv i vägtrafiken är i genomsnitt betydligt längre och sannolikt också med högre kvalitet. För det andra är initialrisken betydelsefull vid värderingen och här skiljer sig hjärtstoppen ifrån vägtrafikolycksfallen genom att det är en högre initialrisk för vissa grupper. Särskilt i åldrar från 50 år och uppåt och särskilt för män är initialrisken för hjärtstopp relativt sett hög om man jämför med andra åldersgrupper och för kvinnor. För trafikolyckorna är risken mer jämnt fördelad över befolkningen.

Ett alternativ skulle vara att uttrycka effekten i form av kvalitetsjusterade levnadsår (QALY), något som ofta görs inom hälsoekonomiområdet. Värderingen sker då utifrån två faktorer, tid och kvalitet. Kvalitetsmättet ligger mellan 0 och 1, där 0 motsvarar död och 1 full hälsa. Denna kvalitetsvikt multipliceras sedan med tiden för att få antal år med full hälsa. I hjärtstoppsexemplet ger 6 år med QALY-vikten 0,7 (70 % hälsa) ett värde på 4,2 fullt friska år.

Det finns dock ingen explicit gräns som säger hur hög kostnaden per QALY får vara för att åtgärden ska vara kostnadseffektiv (Hjalte m.fl., 2005). Baserat på SIKAs värde på ett statistiskt liv kan man räkna om kostnaden per QALY till 655 000 kr (2001-års prisnivå). I jämförelse med andra studier verkar dock denna summa ligga högt (ibid.). Fortsättningsvis används SIKAs värde för ett statistiskt liv, men ytterligare diskussion tas upp i kapitel 5 och där berörs QALY-måttet igen.

---

<sup>14</sup> Dessa problem går under benämningen "benefit transfers" i facklitteraturen.



## 4. Resultat

I detta kapitel beräknas förutsättningarna generellt så att relativt enkla avläsningar kan göras för att nå ett resultat för respektive region. Resultatet är beroende av specifika faktorer som t.ex. folkmängd och hur jour- och beredskapsresurserna är fördelade. Dessutom tas några praktiska beräkningsexempel upp för att visa hur metodiken kan användas.

### 4.1 Beräkning av fördelarna

Målet med detta avsnitt är att framställa en ”beräkningsmall” för fördelarna av tidig HLR. Genom att utföra beräkningarna så långt som möjligt förenklas arbetet med att snabbt ta fram uppgifter om en ungefärlig nivå på fördelarna. De faktorer som måste bestämmas utifrån regionens förhållanden är:

- Påverkad folkmängd
- Genomsnittlig tid till defibrillering

Det som egentligen händer är att man påverkar en del av samhället. Genom att införa extra resurser får några en snabbare insats, medan andra har en oförändrad situation. Bland dem som har ett kammarflimmer har tidig HLR generellt sett påbörjats innan ambulansens ankomst i 36 % av fallen (Herlitz & Holmberg, 2003). Det kan antas att de som får en snabbare HLR-insats med de nya jour- och beredskapsresurserna också har en i genomsnitt längre tid mellan hjärtstopp och defibrillering än de som är opåverkade. Ett fiktivt exempel kan åskådliggöra effekterna av den förändring som är tänkt:

#### Utgångsläge

Folkmängd = 100 000

36 % tidig HLR

Tid från hjärtstopp till defibrillering = 10 minuter

#### Ny organisation

Gamla resurserna täcker: Folkmängd = 50 000

36 % tidig HLR

Tid från hjärtstopp till defibrillering = 8 minuter

Nya resurserna täcker: Folkmängd<sup>15</sup> = 50 000

100 % tidig HLR

Tid från hjärtstopp till defibrillering = 12 minuter

Med hjälp av funktionerna i avsnitt 3.1 kan fördelen med den nya organisationen beräknas. Att tänka på när man ska avgöra genomsnittstiden mellan hjärtstopp och defibrillering är den tid som går mellan hjärtstoppet och det att larmet inkommer. Denna var 3 minuter i mediantid under 2002 (Herlitz & Holmberg, 2003) och innebär att man adderar dessa minuter till responstiden, d.v.s.:

Tid från hjärtstopp till defibrillering = Responstid + Larmtid (3 minuter)

---

<sup>15</sup> Det är denna del av folkmängden som benämns ”påverkad folkmängd”

Det innebär att om man räknar med både larmtiden och anspänningstiden<sup>16</sup>, så dröjer det minst 4,5 minuter (ambulans) respektive 5,5 minuter (räddningstjänst) innan defibrillering kan inledas även om körtiden skulle vara negligerbar. Detta förhållande gäller också andra jour- och beredskapsresurser, vilka oftast också har en viss anspänningstid. I tabellen nedan börjar tidsintervallet därför vid 5-6 minuter i genomsnitt och fortsätter upp till en genomsnittstid på över 21 minuter.

**Tabell 4.1. Skillnad i överlevnad vid olika tider mellan hjärtstopp och defibrillering när tidig hjärtlungräddning påbörjas i samtliga fall innan ambulansens ankomst**

Hjärtstopp-def. Påverkad folkmängd	5-6 min		7-8 min		9-10 min	
	liv	tkr	liv	tkr	liv	tkr
<b>5 000</b>	0,089	1 623	0,098	1 785	0,092	1 682
<b>10 000</b>	0,18	3 246	0,20	3 570	0,18	3 365
<b>50 000</b>	0,89	16 229	0,98	17 852	0,92	16 824
	11-12 min		13-14 min		15-16 min	
	liv	tkr	liv	tkr	liv	tkr
<b>5 000</b>	0,074	1 353	0,051	925	0,036	664
<b>10 000</b>	0,15	2 706	0,10	1 850	0,073	1 329
<b>50 000</b>	0,74	13 529	0,51	9 252	0,36	6 645
	17-18 min		19-20 min		21- min	
	liv	tkr	liv	tkr	liv	tkr
<b>5 000</b>	0,031	561	0,021	384	0,0081	148
<b>10 000</b>	0,061	1 123	0,042	768	0,016	296
<b>50 000</b>	0,31	5 613	0,21	3 841	0,081	1 478

Lägg märke till att värdet av en ökad sannolikhet för tidig HLR är beroende av hur snabbt en defibrillator kan vara på plats. I tabellen översätts antal räddade liv till kronor. Enligt SIKA (2002) är värdet på ett räddat statistiskt liv cirka 18,3 miljoner kr<sup>17</sup>. Som ett exempel på hur tabellen kan avläsas kan man anta att den valda regionen har en berörd folkmängd (nya resurserna är först) på 10 000 personer. Man har gjort simuleringar av körtiden för ambulans och ev. räddningstjänst och kommit fram till att responstiden (anspänningstid + körtid) för resurser utrustade med defibrillator i genomsnitt är 7 minuter. Inklusivt larmtid (3 minuter) är tiden från hjärtstopp till behandling med defibrillator 10 minuter.

Med dessa uppgifter ger tabellen resultatet att fördelarna är 0,18 räddade liv (eller 3,36 mkr) per år. Lägg märke till att förhållandena i tabellen är också linjära, t.ex. fördubblas effekten om folkmängden dubblas. Det gör det lätt att extra- och intrapolera andra resultat än just de som presenteras i tabellen.

<sup>16</sup> För ambulans ofta 90 sekunder och för räddningstjänst från 150 sekunder och upp till 660 sekunder (Glesbygdverket, 2001).

<sup>17</sup> Uppräknat med KPI från 2001 års prisnivå (17,5 mkr) till 2004 års prisnivå.

## 4.2 Beräkning av kostnaderna

Hur kostnaderna kan räknas fram visas här genom ett exempel där följande förutsättningar tänks:

- Påverkad folkmängd: 10 000
- Antal inköpta GPS-telefoner: 20
- Genomsnittlig tid mellan hjärtstopp och defibrillering i regionen: 9-10 minuter

Fördelarna blir då:

0,18 räddade liv eller 3,36 mkr per år (se tabell 4.1)

*Inköp och underhåll av material*

$$T_{MTL} = c_{GPS} \times x_i \times \left[ \frac{d}{1 - (1 + d)^{-t_{GPS}}} \right] = 4000 \times 20 \times \left[ \frac{0,04}{1 - (1 + 0,04)^{-3}} \right] \text{ kr} = 28\,800 \text{ kr}$$

*Utbildningskostnader*

$$T_{UTB} = c_U \times NU_i = c_U \times \frac{x_i}{20} = \left( 8100 \times \frac{20}{20} \right) \text{ kr} = 8\,100 \text{ kr}$$

*Sjukvårdskostnader*

$$\text{Akut: } T_{AKUT} = c_{AKUT} \times \beta = (35000 \times 0,18) \text{ kr} = 6\,300 \text{ kr}$$

Framtid:

$$T_N = c_N \times \sum_{t=1}^{lp-1} \left[ \frac{\beta_i}{(1 + d)^t} \right] = \left( 8900 \times \sum_{t=1}^5 0,18 \right) \text{ kr} = 4\,800 \text{ kr} \quad (\text{år 0 prisnivå})$$

$$T_L = c_L \left[ \frac{\beta_i}{(1 + d)^{lp}} \right] = (73200 \times 0,18) \text{ kr} = 13\,200 \text{ kr} \quad (\text{år 0 prisnivå})$$

*Utryckningskostnader*

$$T_{UTR} = c_{UTR} \times r_{i,j} = \left[ 419 \times \frac{67}{100000} \times 10000 \times (1 - 0,21) \times (1 - 0,12) \right] \text{ kr} = 2\,000 \text{ kr}$$

*Skattefaktorer*

Enligt avsnitt 3.2.5 ska kostnaderna multipliceras med 1,3 (skattefaktor II).

Summa kostnader:  $(28\,800 + 8\,100 + 6\,300 + 4\,800 + 13\,200 + 2\,000) \times 1,3 \text{ kr} = 82\,000 \text{ kr}$

Den största kostnaden för åtgärden är utrustningen. Denna post står för 46 % av totalkostnaden i exemplet. Om de billigare GSM-telefonerna skulle kunna ersätta 3G-telefonerna skulle totalkostnaden istället bli 45 000 kr, vilket är en minskning med 45 %.

Jämfört med fördelarna som uppgår till 3,36 mkr per år är dock kostnaderna betydligt lägre, oavsett om man använder sig av 3G- eller GSM-telefoner. Kvoten mellan fördelar och kostnader blir ungefär 41 gånger för 3G och 75 gånger för GSM. Det tyder på att åtgärden är samhällsekonomisk lönsam. Exemplet ovan är dock till viss del påhittat för att åskådliggöra tillvägagångssättet i beräkningen. I nästa avsnitt används modellen för att beräkna kostnader och nytta med åtgärden i Jönköpings kommun.

## 4.3 "Verkligt" exempel Jönköpings kommun – en ökad andel tidig hjärtlungräddning

För att testa modellens användbarhet och se vilka resultat den ger i ett "verkligt" exempel provas den med hjälp av de förutsättningar som finns i Jönköpings kommun. Det går att formulera exempel med både en ökning av defibrillatorer och/eller en ökad satsning på tidig hjärtlungräddning. I nästa avsnitt tas båda förändringarna upp, men här fokuseras på att åstadkomma en ökad andel tidig hjärtlungräddning (allt övrigt lika). Till hjälp att få fram rimliga skattningar har representanter för kommunens räddningstjänst tillfrågats. De förutsättningar som måste beskrivas utifrån de regionala förhållandena är:

- Påverkad folkmängd
- Antal inköpta GPS-telefoner
- Genomsnittlig tid mellan hjärtstopp och defibrillering i regionen

Nedan kommer dessa förutsättningar att diskuteras och skattas i tur och ordning. En karta över Jönköpings kommun finns i bilaga 3.

### 4.3.1 Förutsättningar

Den största svårigheten med att kalkylera effekten av denna åtgärd är att flera av jour- och beredskapsresurserna är väldigt rörliga<sup>18</sup>. Här har därför antagits ett antal genomsnittliga positioner där jour- och beredskapsresurser befinner sig. Förutom de resurser som finns i utgångsläget så tillkommer en ny organisation för att utföra tidig hjärtlungräddning.

#### Utgångsläge

- Ambulans (4 st. med defibrillator)
- Räddningstjänst (3 st. med defibrillator), anspänningstid 6 minuter, placering Visingsö, Gränna, Ryd/Bottnaryd
- Allmänhet (tidig HLR i 36 % av fallen)

#### Ny organisation (förutom ovanstående)

- Räddningstjänst (5 st.), placering Jönköping, Huskvarna (FIP), Bankeryd (FIP), Norrahammar (FIP), Norra Unnaryd<sup>19</sup>. Dessutom FIP i Gränna.
- Hemtjänstpatrull/landsting/teknisk drift/energi, anspänningstid 3 minuter, placering Tenhult, Taberg, Kaxholmen, västra Jönköping

---

<sup>18</sup> För ambulans och räddningstjänst har antagits att de utgår från sina respektive stationer och har den angivna anspänningstiden.

<sup>19</sup> Anspänningstid för Jönköping och FIP är 90 sekunder. Norra Unnaryd har 6 minuter.

För de nya resurserna i Huskvarna, Bankeryd och Norrahammar har antagits ett alternativ med en förstainsatsperson i form av en styrkeledare i eget fordon. Dessutom har resursen i Gränna ändrats till en förstainsatsperson. Anledningen till detta antagande är att denna organisation successivt är på väg att införas (Melin, 2005). Det är dock viktigt att vara medveten om denna förutsättning vid jämförelser med andra kommuner. Anspänningstiden för en förstainsatsperson är 90 sekunder, jämfört med en anspänningstid på normalt fem-sex minuter för en deltidsskå. Nedan kommer även resultat som inte baseras på denna uppsättning av förstainsatspersoner med 90 sekunders anspänning att redovisas som jämförelse.

#### *Påverkad folkmängd*

Enligt Jönköpings kommuns hemsida (länk: Jönköping) var folkmängden i kommunen 119 927 st. under 2004. Frågan är hur många av dem som påverkas av den nya organisationen av jour- och beredskapsresurserna för insatser vid hjärtstopp? Med hjälp av en datormodell som simulerar körningar på det befintliga vägnätet från utgångsläget för de aktuella jour- och beredskapsresurserna till 71 olika statistikområden i Jönköpings kommun kan man se i vilka av områdena som de ”nya” resurserna är först på plats. Så är fallet för hela 84 % av befolkningen<sup>20</sup>!

I många fall är dock tidsvinsten inte så stor och skulle sannolikt vara av liten betydelse för utgången av händelsen. Det är osäkert om effekten av tidig hjärtlungräddning blir så stor som visas i tabell 3.2 om den extra resursen bara kommer fram någon minut före enheten med defibrillatorn. Därför kan det vara rimligt att sätta en avgränsning att de extra jour- och beredskapsresurserna inte larmas om tidsvinsten inte är större än t.ex. två minuter. För Jönköpings kommun innebär det att andelen sjunker till 63 % (utan kortare anspänningstid för förstainsatspersonerna på räddningstjänsten blir andelen 47 %).

#### *Genomsnittlig tid mellan hjärtstopp och defibrillering i regionen*

Den genomsnittliga framkörningstiden för räddningstjänsten med en man till bostäder i Jönköpings kommun är 6 minuter (Jönköpings kommun, 2004). I nuläget är 3 av 10 orter där räddningstjänst finns utrustade med defibrillatorer (Visingsö, Gränna, Ryd/Bottnaryd). Dessutom finns fyra ambulanser i kommunen. Ambulansstationernas läge i tätorterna och deras kortare anspänningstid medför att de har en fördel i det kortare perspektivet att nå fram till många invånare. För ett längre tidsperspektiv (>7-8 minuter) ger dock räddningstjänstens geografiskt mer utspridda organisation ett stort bidrag.

Den kombination som finns i nuläget med fyra ambulanser och tre enheter från räddningstjänsten som medför defibrillatorer antas ha en insatstid på 9 minuter och 12 sekunder i genomsnitt. Denna tid har tagits fram med hjälp av den datormodell som beskrivs ovan. Insatstiden är vägd med befolkningsunderlaget och lägger man dessutom till den genomsnittliga larmtiden (3 minuter), så blir tiden från hjärtstopp till defibrillering ca 12 minuter.

För den del av befolkningen som den nya organisationen påverkar är det sannolikt att insatstiden är längre än genomsnittet för hela kommunen. Detta stämmer enligt datormodellen och insatstiden för enheterna med defibrillatorer till de 63 % av invånarna som påverkas är 11 minuter och 5 sekunder. Tiden från hjärtstopp till defibrillering blir därmed ca 14 minuter. För de invånare som inte påverkas är insatstiden 6 minuter och 41 sekunder (hjärtstopp - defibrillering: ca 9,5 minuter). Därmed kan en sammanfattning av förhållandena göras:

---

<sup>20</sup> Om förstainsatsperson inte fanns i Huskvarna, Bankeryd, Gränna eller Norrahammar skulle andelen vara 73 %

### Utgångsläge

Folkmängd = 119 927

36 % tidig HLR

Tid från hjärtstopp till defibrillering = 12 minuter

### Ny organisation

Gamla resurserna täcker: Folkmängd = 44 373 (37 % av folkmängden)

36 % tidig HLR

Tid från hjärtstopp till defibrillering = 9,5 minuter

Nya resurserna täcker: Folkmängd = 75 554 (63 % av folkmängden)

100 % tidig HLR

Tid från hjärtstopp till defibrillering = 14 minuter

Med dessa uppgifter kan man snabbt räkna fram fördelarna genom att använda sig av tabell 4.1 och extrapolera siffrorna för folkmängden. En påverkad folkmängd på 75 554 och en tid från hjärtstopp till defibrillering på 14 minuter ger 0,77 ”räddade” statistiska liv per år, vilket översatt i kronor blir 14,1 mkr.

### *Antal inköpta GPS-telefoner*

Antal jour- och beredskapsresurser (ca) som finns tillgängliga i kommunen (dygnet runt) och som kan agera förstainsatsperson (FIP):

40 st	Räddningstjänsten
10 st	Tekniska sidan
11 st	Energibolaget
4 st	Fastighetsskötare (kommunala)
4 st	Nattpatruller
4 st	Sjuksköterskor inom omsorgen
11 st	Jourer och bakjourer hos landstinget (IVA, narkos, op etc)
<b>84 st</b>	<b>Totalt</b>

Upprätthållandet av dessa 84 resurser innebär ca 350 anställda och dagtid kan man räkna med att ca 200 av de anställda finns tillgängliga för att ta ett larm som FIP. I antal inköpta GPS-telefoner innebär det 350 telefoner, eftersom antalet GPS-telefoner antas vara lika stort som antalet resurser som är planerat att utföra tidig HLR vid hjärtstopp. Alltså antas här att samtliga jour- och beredskapsresurser är berörda.

När det gäller antalet inköpta telefoner är det mycket beroende på vilket system som används (3G eller GSM). Förutom att GSM är billigare är det sannolikt så att en betydande andel av resurserna redan är utrustade med dessa telefoner. Detta förhållande väcker också frågan om det är riktigt att bara insatserna vid hjärtstopp ska bära kostnaderna för investeringen i GPS-telefonerna och om inte de befintliga ”larmvägarna” kan nyttjas istället för att skapa ett helt nytt system? Diskussionen tas upp mer i kapitel 5.

### 4.3.2 Beräkningar

Fördelarna med en påverkad folkmängd på 75 554 och en tid från hjärtstopp till defibrillering på 14 minuter var:

0,77 ”räddade” statistiska liv per år eller 14,1 mkr.

*Inköp och underhåll av material*

$$T_{MTL} = c_{GPS} \times x_i \times \left[ \frac{d}{1 - (1 + d)^{-l_{GPS}}} \right] = 4000 \times 350 \times \left[ \frac{0,04}{1 - (1 + 0,04)^{-3}} \right] \text{ kr} = 504\,500 \text{ kr}$$

*Utbildningskostnader*

$$T_{UTB} = c_U \times NU_i = c_U \times \frac{x_i}{20} = \left( 8100 \times \frac{350}{20} \right) \text{ kr} = 141\,800 \text{ kr}$$

*Sjukvårdskostnader*

$$\text{Akut: } T_{AKUT} = c_{AKUT} \times \beta = (35000 \times 0,77) \text{ kr} = 27\,000 \text{ kr}$$

Framtid:

$$T_N = c_N \times \sum_{t=1}^{lp-1} \left[ \frac{\beta_i}{(1 + d)^t} \right] = \left( 8900 \times \sum_{t=1}^5 0,77 \right) \text{ kr} = 34\,300 \text{ kr} \quad (\text{år 0 prisnivå})$$

$$T_L = c_L \left[ \frac{\beta_i}{(1 + d)^{lp}} \right] = (73200 \times 0,77) \text{ kr} = 56\,400 \text{ kr} \quad (\text{år 0 prisnivå})$$

*Utryckningskostnader*

$$T_{UTR} = c_{UTR} \times r_{i,j} = \left[ 419 \times \frac{67}{100000} \times 75554 \times (1 - 0,21) \times (1 - 0,12) \right] \text{ kr} = 14\,700 \text{ kr}$$

*Skattefaktorer*

Enligt avsnitt 3.2.5 ska kostnaderna multipliceras med 1,3 (skattefaktor II).

Summa kostnader:  $(504500 + 141800 + 27000 + 34300 + 56400 + 14700) \times 1,3 \text{ kr} = 1\,012\,000 \text{ kr}$

En summering av fördelarna och kostnaderna för samtliga tre fall ger:

<b>Fördelar</b>	14 100 000 kr
<b>Kostnader</b>	1 012 000 kr
<b>Fördel/kostnadskvot</b>	13,9

### 4.3.3 Slutsatser

Fördelarna är nästan 14 gånger större än kostnaderna för åtgärden, vilket gör att den är samhällsekonomiskt lönsam. Det finns dock många faktorer som påverkar resultatet och dessa förutsättningar är viktiga att diskutera. I nästa avsnitt tas ett exempel upp där det istället för endast tidig hjärtlungräddning satsas på både ett ökat antal defibrillatorer (hos räddningstjänstens enheter) och en beredskap med tidig hjärtlungräddning där enheterna med defibrillatorer har lång framkörningstid.

Utan att minska anspänningstiden för förstainsatspersonerna på räddningstjänsten i Huskvarna, Bankeryd, Gränna och Norrahammar blir resultatet ett annat. Tidigare visades att den andel av befolkningen som nås först av de nya resurserna (marginal minst två minuter) sjunker till 47 %. Dessutom måste den genomsnittliga tiden från hjärtstopp till defibrillering räknas om för de två grupperna. Resultatet ser ut så här:

#### Ny organisation

Gamla resurserna täcker:	Folkmängd = 63 561	(53 % av folkmängden)
	36 % tidig HLR	
	Tid från hjärtstopp till defibrillering = 9,5 minuter	
Nya resurserna täcker:	Folkmängd = 56 366	(47 % av folkmängden)
	100 % tidig HLR	
	Tid från hjärtstopp till defibrillering = 14 minuter	

Som synes så ändras inte tiden från hjärtstopp till defibrillering när avrundning till närmaste halvminut sker. Däremot är storleken på grupperna annorlunda än i det tidigare exemplet. Genom att tillämpa samma beräkningsmodell som ovan nås följande resultat:

<b>Fördelar</b>	10 431 000
<b>Kostnader</b>	968 000
<b>Fördel/kostnadskvot</b>	10,8

Antalet ”räddade” statistiska liv per år sjönk från 0,77 till 0,57 i och med att täckningen för de nya resurserna blev lägre. Därför minskade fördelarna betydligt mer än vad kostnaderna gjort. Det är möjligt att man skulle kunna trimma kostnaderna mer än vad som gjorts, genom att t.ex. inte utrusta och utbilda så många resurser, men här går inte djupare in på detta utan istället gås vidare till en utveckling av exemplet.



## 4.4 "Verkligt" exempel Jönköpings kommun – fler defibrillatorer och en ökad andel tidig hjärtlungräddning

I detta avsnitt är tanken ett alternativ med en kombination av fler defibrillatorer och en ökad andel tidig hjärtlungräddning. Praktiskt går det till så att räddningstjänstens alla enheter utrustas med defibrillatorer, medan det i några befolkningscentra där det fortfarande tar tid innan en defibrillator kommer på plats skapas en möjlighet till tidig hjärtlungräddning med hjälp av andra jour- och beredskapsresurser. Först en rekapitulering av hur situationen ser ut just nu:

### Utgångsläge

- Ambulans (4 st. med defibrillator)
- Räddningstjänst (3 st. med defibrillator), anspänningstid 6 minuter, placering Visingsö, Gränna, Ryd/Bottnaryd
- Allmänhet (tidig HLR i 36 % av fallen)

Folkmängd = 119 927

Tid från hjärtstopp till defibrillering = 12 minuter

Möjliga att rädda till livet (r): 55,86

Överlevnadsgrad (s): 0,037696

Antal överlevande ( $\beta$ ): 2,1057

I exemplet tas förändringen upp i två steg. Det första steget rör defibrillatorerna och det andra steget tidig HLR.

### 4.4.1 Förändring 1: fler defibrillatorer

I detta avsnitt antas att samtliga räddningsstyrkor i kommunen utrustas med defibrillatorer, dvs. följande enheter har denna utrustning:

- Ambulans (4 st.)
- Räddningstjänst, placering Jönköping, Huskvarna, Bankeryd, Norrahammar, Visingsö, Gränna, Ryd/Bottnaryd, Norra Unnaryd

För räddningstjänstens del är anspänningstiden en viktig förutsättning. Jönköping har en anspänningstid på 90 sekunder, medan de övriga normalt har 6 minuter. Det finns dock en utvecklingsprocess som går ut på att skapa en förstainsatsperson med anspänningstid på 90 sekunder i Huskvarna, Bankeryd, Gränna och Norrahammar. I det föregående avsnittet visades att det blir skillnader beroende på vilken förutsättning som används och därför beskrivs effekterna av de båda alternativen även här.

### Ny organisation (utan FIP med 90 sekunder anspänningstid)

Gamla resurserna täcker: Folkmängd = 39 576 (33 % av folkmängden)  
36 % tidig HLR

Tid från hjärtstopp till defibrillering = 10,5 minuter

Nya resurserna täcker: Folkmängd = 80 351 (67 % av folkmängden)  
36 % tidig HLR

Tid från hjärtstopp till defibrillering = 10,5 minuter

Ursprungsresurserna har tid från hjärtstopp till defibrillering på 13 minuter i det område som de nya resurserna täcker. Denna förändring resulterar i följande effekt:

Överlevande per år i området med 80 351 invånare (utgångsläge): 0,77  
 Överlevande per år i området med 80 351 invånare (ny organisation): 1,60  
 Differens: 0,83 per år  
 Fördel (kr): 15 189 000

Ny organisation (med FIP med 90 sekunder anspänningstid)

Gamla resurserna täcker: Folkmängd = 20 388 (17 % av folkmängden)  
 36 % tidig HLR  
 Tid från hjärtstopp till defibrillering = 9 minuter  
 Nya resurserna täcker: Folkmängd = 99 539 (83 % av folkmängden)  
 36 % tidig HLR  
 Tid från hjärtstopp till defibrillering = 8,5 minuter

Ursprungsresurserna har tid från hjärtstopp till defibrillering på 13 minuter i det område som de nya resurserna täcker. Denna förändring resulterar i följande effekt:

Överlevande per år i området med 99 539 invånare (utgångsläge): 0,96  
 Överlevande per år i området med 99 539 invånare (ny organisation): 2,86  
 Differens: 1,90 per år  
 Fördel (kr): 34 770 000

När fördelarna nu är framräknade är frågan hur stora kostnaderna blir för att genomföra åtgärden? Med hjälp av Sund (2004), som behandlar kostnadsnyttoeffekten av att utrusta räddningstjänsten med defibrillatorer, räknas följande kostnader fram:

Inköp, underhåll och utbildning <sup>21</sup>	29 100 kr per år
Sjukvård <sup>22</sup>	183 300 kr / 419 700 kr
Utryckning	22 600 kr / 27 900 kr
Summa (inkl. skattefaktor II: 1,3):	305 000 kr / 620 000 kr

Den första kostnaden gäller organisation utan 90 sekunders anspänningstid och den andra kostnaden är med 90 sekunders anspänningstid. Sammanfattningen av resultaten görs i följande tabell:

	Utan FIP med 90 sekunders anspänningstid	Med FIP med 90 sekunders anspänningstid
<b>Fördelar</b>	15 189 000 kr	34 770 000 kr
<b>Kostnader</b>	305 000 kr	620 000 kr
<b>Fördel/kostnadskvot</b>	49,8	56,1

Ingen kostnad har påförts kalkylen för att skapa en förstainsatsperson med eget fordon, vilket är aktuellt i de fall då en anspänningstid på 90 sekunder antas. Trots den fördel det skulle

<sup>21</sup> Antagande att de fem räddningsstyrkorna som inte har defibrillatorer i dagsläget utrustas och utbildas.

<sup>22</sup> Andel inlagda till sjukhus har skattats ur proportionen mot de som lever efter 1 månad i det aktuella tidsintervallet för hjärtstopp - defibrillering.

innebära för insatser vid hjärtstopp är genomförandet av denna organisationsförändring inte avhängigt dessa insatser och därför tas inte kostnaden för den med här.

#### 4.4.2 Förändring 2: hjärtlungräddning på övriga resurser

Har man utrustat samtliga räddningsstyrkor i kommunen med defibrillatorer når man en mycket bättre täckning än tidigare. Det finns dock vissa befolkningscentra där det fortfarande tar tid innan en enhet med defibrillator kommer på plats. I det läget kan en insats av andra jour- och beredskapsresurser som kan utföra tidig hjärtlungräddning vara värdefull. Liksom tidigare är det svårt att placera dessa rörliga resurser, men ett antagande för Jönköpings kommun kan vara att en resurs finns tillgänglig i Tenhult, en i Kaxholmen, en i Taberg och en i västra Jönköping. Vad medför det för effekter?

##### *Påverkad folkmängd*

I detta fall gäller den ökade sannolikheten att hjärtlungräddning påbörjas innan någon av resurserna med defibrillator är på plats. Med hjälp av datormodellen fås resultatet att de fyra ”kommunpatrullerna” når först fram till 30 % av invånarna. Många av tidsmarginalerna är dock små och om man begränsar vinsten till de fall då den är mer än två minuter blir andelen bara 7 % (7 968). Resurserna i Taberg och i västra Jönköping är aldrig mer än två minuter snabbare än närmsta resurs utrustad med defibrillator. Därför utesluts denna beredskap ur den fortsatta analysen.

##### *Antal inköpta GPS-telefoner*

Beredskap dygnet runt på två olika platser innebär normalt att åtta resurser krävs. Här handlar det dock om rörliga resurser som inte nödvändigtvis befinner sig i det område som antagits. Därför antas att det krävs det dubbla antalet GPS-telefoner (16 st.) för att kunna positionera och larma en resurs på ”rätt” ställe.

##### *Genomsnittlig tid mellan hjärtstopp och defibrillering i regionen*

För att visa effekterna av datormodellens körningar används samma redovisning som tidigare. Lägg märke till en förutsättning i utgångsläget är att räddningstjänsten utrustats med defibrillatorer. De räknas därför till de ”gamla” resurserna.

##### Ny organisation (med FIP med 90 sekunder anspänningstid)

Gamla resurserna täcker:	Folkmängd = 111 959	(93 % av folkmängden)
	36 % tidig HLR	
	Tid från hjärtstopp till defibrillering = 8 minuter	
Nya resurserna täcker:	Folkmängd = 7 968	(7 % av folkmängden)
	100 % tidig HLR	
	Tid från hjärtstopp till defibrillering = 16 minuter	

Utifrån dessa uppgifter kan fördelen läsas av genom att intrapolera resultatet i tabell 4.1.

Resultatet blir:

0,058 ”räddade” statistiska liv per år eller 1 064 000 kr

Med motsvarande beräkningar för kostnaderna som i avsnitt 4.2 nås följande resultat:

<b>Fördelar</b>	1 064 000
<b>Kostnader</b>	52 000
<b>Fördel/kostnadskvot</b>	20,5

Kvoten är alltså positiv med en återbäring för samhället på 20 kr per satsad krona. Trots det är åtgärden inte lika lönsam som att utrusta räddningstjänsten i Jönköpings kommun med defibrillatorer. I det fallet nåddes en kvot på 50-56. En kombination av åtgärderna (fler defibrillatorer och ökad tidig HLR) ger dock en högre kvot än vad åtgärden att endast satsa på tidig hjärtlungräddning för samtliga jour- och beredskapsresurser. Det finns dock många osäkerhetsfaktorer och i det avslutande kapitlet tas flera av dessa upp.

## 5. Diskussion och slutsatser

Tabell 5.1. Sammanfattning av resultaten från Jönköpings kommun

	Fördelar (kr)	Kostnader (kr)	Fördel/kostnadskvot
Tidig HLR (kort anspänningstid)	14 100 000	1 012 000	14
Tidig HLR (normal anspänningstid)	10 431 000	968 000	11
Fler defibrillatorer (kort anspänningstid)	34 770 000	620 000	56
Fler defibrillatorer (normal anspänningstid)	15 189 000	305 000	50
Tidig HLR (givet fler defibrillatorer)	1 064 000	52 000	20

Resultatet av beräkningarna visar på positiva kvoter mellan fördelar och kostnader, vilket alltså skulle tala till fördel för att göra det möjligt för jour- och beredskapsresurserna att larmas på tidig hjärtlungräddning vid hjärtstopp. En diskussion av resultatens känslighet är ändå på sin plats. För studiens genomförande har ett antal antagande gjorts och nedan tas några av dem upp. Dessutom kommenteras hur fördelningen sker mellan fördelar och kostnader.

### *Känslighetsanalys*

- GPS-positionerad mobiltelefon

Som setts varierar kostnaderna kraftigt beroende på om det är en 3G- eller en GSM-telefon som används för att positionera jour- och beredskapsresurserna. Visserligen är det inte avgörande för slutsatsen i de exempel som givits, men i prioriteringen mellan olika åtgärder kan det vara skillnad beroende på hur stor B/C-kvoten är. Det är då viktigt att ta upp båda alternativen och visa att möjligheten finns att använda bägge systemen (se avsnitt 3.2.1 för diskussion).

Detta förhållande väcker också frågan om det är rättvist att bara insatserna på hjärtstopp ska bära kostnaderna för investeringen i GPS-telefonerna? När det gäller utrustningen som krävs för att hantera hjärtstopplarmen kan den delas in i dels generella systemkostnader och dels åtgärdsspecifika kostnader. Systemkostnaderna uppkommer för att larmprocessen i sambruksmodellen ska kunna fungera i praktiken och innehåller komponenter som GPS-positionerade mobiltelefoner och en särskild larmoperatör (se nedan).

Beroende på vilka uppgifter som systemkostnaderna fördelas på blir summan olika stor. Sannolikt skulle insatser vid hjärtstopp vara en betydande anledning till att ett positionerat larmsystem infördes, men att hela kostnaden ska räknas till denna typ av larm är inte rättvisande. Ett möjligt fördelningssystem för systemkostnaderna kan vara att tilldela insatserna vid hjärtstopp den summa som motsvarar andelen av de extra uttryckningar som uppstår. Om t.ex. vartannat larm är kopplat till hjärtstopp blir kostnaden 50 % av den antagna.

Detsamma gäller om kostnaden för en extra larmoperatör skulle tillkomma. En beräkning av känsligheten för olika behandling av systemkostnaderna görs nedan.

- Extra larmoperatörer

Det är möjligt att den larmhantering som behövs för att larma förstainsatspersonerna ställer krav på särskilda larmoperatörer. Dels ställer larmhanteringen att dirigera förstainsatspersoner lite extra krav på lokal- och personkännedom och dels tar varje ny uppgift tid från de befintliga operatörerna. Enligt räddningstjänsten i Jönköping och SOS Alarm kan en maximal ökning av bemanningen vara en operatör per län i tjänst dygnet runt, vilket motsvarar fem årsarbetare. Sannolikt är kostnaden lägre och möjligen kan ny teknik kompensera arbetet till viss del. Här antas dock en extra operatör dygnet runt per län (eller per larmcentral) för att få ett intervall med den högsta tänkbara kostnaden.

SOS-operatörer tjänar mellan 17-23 000 kr/mån plus 2-3 000 kr extra för obekväma arbetstider (länk: Arbetsförmedlingen) plus lönekostnadspålägg (ca 32 %). En genomsnittlig årskostnad för en extra larmoperatör dygnet runt skulle därför kunna vara ungefär 1,8 miljoner kr.

Hur stor befolkning mängd denna larmoperatör ska serva är osäkert, men en lämplig avgränsning skulle kunna vara ett ”normalstort” län på 250-300 000 invånare. Det innebär en kostnad på ungefär 60 000 kr per 10 000 invånare. Skulle hela denna kostnad tillräknas åtgärden tidig HLR vid hjärtstopp är det en betydande post och även om den inte vänder på fördelarnas övervikt medför den att marginalerna minskar. Mest sannolikt är ändå att denna kostnad delas på fler akuta händelser som operatören servar, vilket beskrevs ovan i diskussionen om systemkostnader. I tabellen visas en beräkning av resultatets känslighet vid tre olika alternativ:

Alternativ 1: Utgångsalternativet (Jönköpings kommun)

Alternativ 2: Alternativ 1 + extra larmoperatör (720 000 kr × 1,3)

Alternativ 3: 50 % andel av systemkostnaderna för GPS-telefoner och extra larmoperatör

**Tabell 5.2. Känslighetsanalys systemkostnader**

	<b>Tidig HLR (kort anspänningstid)</b>	<b>Tidig HLR (normal anspänningstid)</b>
<i>Alternativ 1</i>		
<b>Fördelar</b>	14 100 000	10 431 000
<b>Kostnader</b>	1 012 000	968 000
<b>Fördel/kostnadskvot</b>	13,9	10,8
<i>Alternativ 2</i>		
<b>Fördelar</b>	14 100 000	10 431 000
<b>Kostnader</b>	1 948 000	1 904 000
<b>Fördel/kostnadskvot</b>	7,2	5,5
<i>Alternativ 3</i>		
<b>Fördelar</b>	14 100 000	10 431 000
<b>Kostnader</b>	1 152 000	1 108 000
<b>Fördel/kostnadskvot</b>	12,2	9,4

Fördelarna påverkas inte alls av vilket alternativ som väljs. Däremot halveras B/C-kvoten när kostnaden för en extra larmoperatör inkluderas (alternativ 2). För alternativ 3, där systemkostnaderna delas med andra typer av larm, är B/C-kvoterna nästan tillbaka till utgångsläget igen. Det mest rimliga alternativet är troligen ett där systemkostnaderna delas, men till vilken procentsats är osäkert.

- Skillnader mellan tidiga HLR-insatser

I beräkningen utgås bara ifrån om tidig HLR har startat eller ej innan ambulans anländer. Det datamaterial som finns säger inget om t.ex. hur tidigt HLR startat. Om ambulansen är framme efter åtta minuter har det sannolikt betydelse om HLR startat efter två eller sex minuter. I analysen har detta delvis tagits hänsyn till genom antagandet att utlarmning av jour- och beredskapsresurserna bara sker om tidsvinsten är minst två minuter.

Det kan också finnas skillnader i vem som utför HLR (Holmberg m.fl., 2000) beroende på vilken kunskap som finns om hur det ska göras. En regelbundet utbildad jour- och beredskapsresurs har sannolikt bättre förutsättningar att lyckas än de flesta i allmänheten.

- Värdering av liv

Den viktigaste faktorn för vilka slutsatser man drar av undersökningen är hur värderingen av ett räddat liv sker. I analysen ovan har SIKAs värde på 18,3 mkr använts, vilket kan ifrågasättas. Som tidigare påpekats anger Rauner & Bajmoczy (2003) att de överlevande hjärtstoppspatienterna i genomsnitt överlever i sex år och med 0,7 andelar av nyttan för en helt frisk person. Det psykiska traumat som stilleståndet medför orsakar långa sjukskrivningar och förtidspensioneringar<sup>23</sup>. Individer som man räddar till livet i vägtrafiken har en längre genomsnittlig överlevnad och sannolikt också en högre andel av nyttan än 0,7.

För att belysa osäkerheten i nuvarande värden föreslår SIKA att ett intervall tillämpas i känslighetsanalyser. För värderingen av dödsfall rekommenderar SIKA ett intervall på 10-30 mkr. Åtgärden i denna rapport är samhällsekonomiskt lönsam i hela intervallet och för att fördelarna och kostnaderna ska väga ungefär lika skulle ett liv vara värt mellan 1 313 000 – 1 698 000 kr (baserat på exemplet i avsnitt 4.3 med Jönköpings kommun).

Det är inte studiens uppgift att tala om var ”break-even”-nivån går, utan detta lämnas till eventuella beslutsfattare att ta ställning till. Det finns flera anledningar, t.ex. osäkerhet och fördelningshänsyn, som gör att nivån kan vara högre eller lägre än den som gör att fördelarna och kostnaderna i denna beräkning går jämnt ut.

En möjlighet att nå jämförbarhet mellan olika åtgärder är att mäta kostnad per räddad QALY (kvalitetsjusterade levnadsår). I exemplet med Jönköpings kommun (avsnitt 4.3) skulle kostnaden per räddat levnadsår vara 92-130 000 kr, medan kostnaden per QALY skulle vara 131-186 000 kr. Det är svårt att jämföra denna siffra med motsvarande undersökningar. Anledningen till det är att det finns ett mycket begränsat antal studier, särskilt baserat på svenska förhållanden (länk: Socialstyrelsen b, s.55). Socialstyrelsen har dock utformat en ”rangordningslista” över projekt:

---

<sup>23</sup> Skriftlig uppgift av Bo Söderström, Medicinskt ledningsansvarig, Ambulansavdelningen, Räddningstjänsten Storgöteborg.

*Låg*

< 100 000 kr per QALY alternativt vunnet levnadsår

*Måttlig*

100 000 kr – 500 000 kr per QALY alternativt vunnet levnadsår

*Hög*

500 000 kr – 1 miljon kr per QALY alternativt vunnet levnadsår

*Mycket hög*

> 1 miljon kr per QALY alternativt vunnet levnadsår

Enligt denna rangordning skulle kostnaden i detta fall hamna inom det ”måttliga” intervallet, men gränsar ner mot ”låg”.

Ytterligare ett viktigt perspektiv är det som togs upp i avsnitt 3.4 med skillnaden i initialrisk mellan hjärtstopp och vägtrafiken. Eftersom ungefär 10 000 per år avlider utanför sjukhus på grund av hjärtsjukdom, medan ca 500 per år avlider i vägtrafiken är initialrisken betydligt högre för det förstnämnda. Allt annat lika talar detta för att betalningsviljan för att minska risken för hjärtstopp borde vara högre än inom vägtrafiken. Hur mycket högre är dock okänt.

- Incidensnivån

En faktor som det råder en viss osäkerhet om (inte minst regionalt) och som kan ha en stor inverkan på resultatet är nivån på incidensen. Vad händer med resultatet om t.ex. den antagna incidensen på 67 per 100 000 invånare sjunker till hälften? För att testa detta används förutsättningarna för exemplet i avsnitt 4.3, men med en antagen incidens på 35 per 100 000. Antalet överlevande minskar då proportionellt med incidensminskningen, d.v.s. halveras ungefär. På kostnadssidan förändras inte material och utbildning alls. Sjukvårdskostnaderna halveras och likaså utryckningskostnaderna. Med Vägverkets värdering av människoliv ligger fördelarna fortfarande över kostnaderna. En dubblering av incidensen skulle få motsvarande effekt, fast tvärtom.

- Sekundärt överlevande

En liknande diskussion kan föras om det antagande som gjorts om att sekundärt överlevande är ekvivalent med överlevande en månad efter hjärtstoppet. Skulle det vara så att många fler av dem som drabbas avlider på sjukhus innan de blivit utskrivna blir främst fördelarna kraftigt påverkade. För kostnaderna sker inverkan på sjukvårdsinsatserna, vilket troligen innebär en längre vårdtid inom akut vård men ingen framtida vård efter utskrivning.

Eftersom kostnaderna inte kommer att förändras dramatiskt av något enskilt fall är det även här viktigt att se på var den nivå (”break-even”) går där beslutsfattaren anser att fördelarna och kostnaderna väger lika och om det finns risk att ytterligare avlidna på sjukhuset kan påverka beslutets riktning.

- Trygghet

Redan i det andra kapitlet avgränsades undersökningen till att inte ta upp trygghetsaspekter av åtgärden. Här i avslutningen bör dock påminnas om den eventuella betydelsen detta kan ha. Eftersom det är högst osäkert vilka av oss som kommer att drabbas av hjärtstopp finns sannolikt en betalningsvilja för att försäkra både oss själva och andra om en bättre förutsättning ifall det skulle hända. Denna faktor kallas icke-användarvärde därför att resursen



normalt inte realiseras för de flesta av oss, men osäkerheten medför att vi ändå vill att den existerar.

Trygghetsaspekten har även ett reellt användarvärde på så vis att ”någon” kommit för att hjälpa till. Oavsett om det går att utföra några livräddande insatser eller att trösta och stödja patienten, anhöriga eller övriga närvarande personer är själva närvaron inte betydelselös.

#### *Fördelningsaspekter*

Hjärtstoppen drabbar främst individer i åldern 60 år och uppåt och då företrädevis män (Herlitz & Holmberg, 2003). Det är således dessa och deras anhöriga som fördelarna med åtgärden i första hand kommer tillgodo.

På kostnadssidan kommer kommunen att stå för utrustning (GPS-telefoner), utbildning och uttryckningar. Landstingen bekostar de ökade sjukvårdskostnaderna. Möjligen kan räddningstjänsten och landstinget hitta olika samverkansformer kring finansieringen. I slutänden är det skattebetalarna i kommunen/landstinget som står för kostnadstäckningen.

Schematiskt kan man teckna detta i en s.k. social planeringsbalans (Mattsson, 2000, s.118) med tre primära incidensgrupper. Siffrorna är hämtade ur det första exemplet i kapitel 4.3 om Jönköpings kommun.

**Tabell 5.3. Social planeringsbalans för tidig hjärtlungräddning av jour- och beredskapsresurser vid hjärtstopp (exempel).**

Incidenskategori	Nettofördelar(kr)	Beskrivning
Hjärtstoppspatienter	14 100 000	Ökad överlevnad
Landstinget	- 152 000	Sjukvård
Kommunen	- 859 000	Utrustning, utbildning, uttryckning

#### *Avslutande kommentar*

Att möjliggöra för en tidig hjärtlungräddningsinsats av samhällets samlade jour- och beredskapsresurser ser ut att vara en lönsam åtgärd som är värd att rekommendera beslutsfattare på olika nivåer och positioner. Avgörande för beslutet är dock främst hur värderingen av räddade liv sker och vilka avvägningar som görs mellan olika grupper i samhället. I en jämförelse med andra beräknade åtgärder inom räddningstjänstens område är nyttokostnadskvoten hög (se bilaga 2). De åtgärder som ligger högst är att utrusta räddningstjänsten med defibrillatorer (Sund, 2004). Annars har de som är närmast en B/C-kvot på ca 6-8 gånger pengarna.

Den mest lönsamma åtgärden av dem som studerats är alltså en ökad spridning av defibrillatorer till räddningstjänstens enheter och därefter kommer en satsning på tidig hjärtlungräddning. Kombinationer av de bägge kan också vara intressanta (som visats i avsnitt 4.4).

# Ordlista

Anspänningstid	Tid mellan inkommet larm och uttryckningen av en insatsstyrka
Asystoli	Ett tillstånd då hjärtat både mekaniskt och elektriskt upphört att fungera (Herlitz & Holmberg, 2003)
Defibrillator/AED	Apparat som används till att ge en person normal hjärtrytm (Landstingsförbundet & Svenska Kommunförbundet, 2001)
Förstainsatsperson	Person som oavsett sin ordinarie befattning utgör en resurs för snabb första insats vid en händelse i väntan på att samhällets ordinarie resurser anländer
HLR	Hjärtlungräddning innefattande medvetandekontroll, skapande av fria luftvägar, konstgjord andning och utförande av hjärtkompressioner.
Kammarflimmer	Ett ”elektriskt kaos” i hjärtat som leder fram till hjärtstopp (Herlitz & Holmberg, 2003)
Insatstid	Anspänningstid plus körtid plus angreppstid
IVPA	”I väntan på ambulans”. Larm som går till räddningstjänsten och uttryckningen avser ett första omhändertagande i väntan på att ambulanspersonal ska komma till platsen. En sådan insats innebär en form av första hjälpen (Landstingsförbundet & Svenska Kommunförbundet, 2001). Insatsen sker dock bara genom att agera som lekman, alltså ingen administration av läkemedel som syrgas eller möjlighet att defibrillera med defibrillator eller annan medicinsk insats.
MRI	Medicinsk räddningsinsats alt räddningsmedicinsk insats (RMI). Inbegriper någon form av medicinsk insats som givande av syrgas, defibrillering m.m. Insatsen är dock inte ett sjukvårdsuppdrag och är ej reglerat i hälso- och sjukvårdslagar (skriftlig kommentar av Bo Söderström, medicinskt ledningsansvarig, ambulansavdelningen, Räddningstjänsten Storgöteborg).
Prio 1	Begrepp som används av larmcentralen för prioritering av larm. Prio 1 innebär fara för människoliv och är den högst prioriterade larmkategorin. Prio 2 innebär förtur och prio 3 är de lägst prioriterade larmen (Landstingsförbundet & Svenska Kommunförbundet, 2001)
Responstid	Anspänningstid plus körtid
Samhälle	Alla individer som vistas i Sverige, nu och i framtiden.

Sjukvårdslarm	Se MRI
Sluten vård	Sluten vård ges till en patient som är inskriven vid sjukhusanläggning (Socialstyrelsen, 1996).
Öppen vård	Vård som ges till patient som inte är inskriven vid sjukvårdsanläggning (Socialstyrelsen, 1996).

# Litteratur- och källförteckning

## Böcker och rapporter

Boardman & Greenberg & Vining & Weimer, (2001). Cost-Benefit Analysis. Concepts and Practice. Second Edition. Prentice Hall.

Chelst, Kenneth, (1988). A public safety merger in Grosse Point Park, Michigan – a short and sweet story. Interfaces 18: 4 July – August 1988 (pp. 1-11).

FLISA & HLR, (2002). Nationellt register för hjärtstopp utanför sjukhus. Årsrapport 2002. OFTA Grafiska, Göteborg 2002.

Glesbygdverket, (2000). Samordning av räddningstjänster i ett geografiskt perspektiv. Wolfgang Pichler. 2000-10-17.

Glesbygdverket, (2001). Samordning av tjänster som räddar liv i ett geografiskt perspektiv. Wolfgang Pichler, Ingrid Wänseth. Östersund, oktober 2001.

Herlitz, Johan & Holmberg, Stig, red., (2003). Nationellt register för hjärtstopp utanför sjukhus. Årsrapport 2003. Producerad av: Föreningen ledningsansvariga inom svensk ambulanssjukvård (FLISA) & Svenska cardiologföreningens arbetsgrupp för hjärt- och lungräddning (HLR).

Hjalte, Krister & Hjelmgren, Jonas & Johansson, Fredrik & Persson, Ulf, (2005). Betalningsviljan för ett kvalitetsjusterat levnadsår – en pilotstudie. IHE e-rapport 2005:1.

Holmberg, Mikael & Holmberg, Stig & Herlitz, Johan, (2000). Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. Resuscitation 47 (2000) 59-70.

Jönköpings kommun, (2004). Skydd mot olyckor. Handlingsprogram enligt Lag (2003:778) om skydd mot olyckor. 2004-12-01.

Landstingsförbundet & Socialstyrelsen, (2002). Vårdkostnader och vårdtider 2000 för NordDRG – en sammanställning av material från Landstingsförbundets kostnadsdatabas 2000. Centrum för patientklassificering. Art.nr. 2002-125-20.

Landstingsförbundet & Svenska Kommunförbundet (2001). ”I väntan på ambulans”. Samverkan för ökad trygghet. ISBN: 91-7099-970-8.

Mattsson, Bengt, (1988). Cost-benefit kalkyler. Esselte studium, Akademiförlaget. Novum Grafiska AB, Göteborg 1988.

Mattsson, Bengt, (2000). Riskhantering vid skydd mot olyckor – problemlösning och beslutsfattande. Räddningstjänstavdelningen, Räddningsverket, Karlstad, 2000. Beställningsnummer: R16-219/00.

Mattsson, Bengt, (2004). Vad säger vi nu? – en uppdatering av kostnadsnyttagruppens beräkningar 1994/95 samt förslag till åtgärder nu. Utkast april 2004.

Mattsson, Bengt, (2005). Kostnadsnyttoanalys för nybörjare. Utkast till rapport.

Melin, Göran, (2005). Förstainsatsperson – utvärdering. 2005-02-15.

Rauner, Marion S. & Bajmoczy, Nikolaus, (2003). How many AEDs in which region? An economic decision model for the Austrian Red Cross. European Journal of Operational Research 150 (2003) 3-18.

Räddningsverket, (1996). Lagom brandsäkerhet 2. Kostnads-nyttoanalys och insatser vid livräddning. FoU-rapport P21-137/96.

SIKA, (2002). Översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet - ASEK. SIKAs rapport 2002:4.

Socialstyrelsen, (1996). Hälso- och sjukvårdsstatistisk årsbok 1996. Sveriges officiella statistik. Hälsa- och sjukvård 1996:1. Graphic systems AB, Stockholm.

Sund, Björn, (2004). Insats av räddningstjänstpersonal vid hjärtstopp – en kostnadsnyttoanalys. Beställningsnummer P21-445/04. Räddningsverket, Karlstad.

Zerbe, Richard O. Jr. & Dively, Dwight D., (1994). Benefit-Cost Analysis. In Theory and Practice. Harper Collins.

## Tidningskällor

Dagens Medicin, 2003-10-15. Del 3. Hjärta och kärl. Sid. 15

Nya Wermlands-tidningen, 2003-09-10. En talande dator räddar liv. Sid. 4.

## Internetkällor

Arbetsförmedlingen:

[http://afi3.ams.se/afi3\\_portal/PortalHandler.asp?chFrameCenterHexURL=687474703A2F2F616669332E616D732E73652F79726B656E2F59726B65734265736B7269766E696E672E617370783F6959726B6549643D323330](http://afi3.ams.se/afi3_portal/PortalHandler.asp?chFrameCenterHexURL=687474703A2F2F616669332E616D732E73652F79726B656E2F59726B65734265736B7269766E696E672E617370783F6959726B6549643D323330) (2005-04-28)

Jönköping: [www.jonkoping.se](http://www.jonkoping.se) (2005-03-23)

Landstinget i Blekinge: <http://www.lblekinge.se/maservic/Avtal/DefLaer.pdf> (2003-11-12)

Socialstyrelsen a: <http://www.sos.se/mars/kva007/kva007.htm> (2003-12-18)

Socialstyrelsen b: <http://www.socialstyrelsen.se/Publicerat/2004/8511/2004-102-2.htm> (2005-11-17)

Svenska Kommunförbundet: <http://www.svekom.se/pressmed/2003/20030522.htm> (2003-11-19)

Telia: <http://www.telia.se/privat/frame.do?mainFrame=%2Flink.do%3FchannelId%3D-76398%26pageTypeId%3D01238057535%26OID%3D1238058755%26type%3DPRODUCT> (2005-04-22)

# Bilaga 1: Vårdkostnader

Diagnosgrupp	Antal vårdtillfällen	Genomsnitts- kostnad
Hjärttransplantation	20	611 133
Operationer på hjärtklaff med kateterisering	17	197 565
Operationer på hjärtklaff utan kateterisering	927	141 443
Koronar bypass-operationer med kateterisering	175	154 541
Koronar bypass-operationer utan kateterisering	2 189	105 473
Andra kardiotorakala operationer	491	116 809
Större kardiovaskulära operationer, komplicerat	405	101 233
Större kardiovaskulära operationer, ej komplicerat	321	83 838
Perkutana kardiovaskulära operationer	3 916	57 121
Amputation pga cirkusjd ej arm/tå	279	61 607
Amputation pga cirkusjd arm/tå	56	30 754
Pacemaker vid infarkt/svikt/chock	167	64 420
Pacemaker ej infarkt/svikt/chock	1 453	52 444
Byte pacemaker ej pulsgenerator	52	34 446
Byte pulsgenerator	324	34 073
Underbindning & stripping av ven	147	22 384
Andra operationer gällande cirkulationssystemet	165	55 526
Hjärtinfarkt med kardiovaskulär komplikation ej död	1 244	37 415
Hjärtinfarkt utan kardiovaskulär komplikation ej död	2 292	30 295
Hjärtinfarkt död inom 3 dygn	581	25 195
Cirkulationssjukdomar utan infarkt med kateterisering, komplicerat	1 188	35 384
Cirkulationssjukdomar utan infarkt med kateterisering, ej komplicerat	2 917	20 765
Akut & subakut endokardit	139	88 960
Hjärtsvikt & chock	4 929	21 839
Tromboflebit i djupa vener	545	17 559
Hjärtstillestånd, oförklarat	92	35 942
Sjukdomar i perifera kärl, komplicerat	646	25 101
Sjukdomar i perifera kärl, ej komplicerat	1 117	19 297
Ateroskleros, komplicerat	251	19 946
Ateroskleros, ej komplicerat	281	11 942
Hypertoni	667	12 082
Medfödda hjärtsjukdomar & klaffsjukdomar >17, komplicerat	250	23 324
Medfödda hjärtsjukdomar & klaffsjukdomar >17, ej komplicerat	200	13 008
Medfödda hjärtsjukdomar & klaffsjukdomar <18	292	19 332
Arytmi & överledningsstörningar, komplicerat	1 735	15 056
Arytmi & överledningsstörningar, ej komplicerat	4 271	8 528
Angina pectoris	4 402	13 776
Synkope & kollaps, komplicerat	489	15 370
Synkope & kollaps, ej komplicerat	1 155	9 690
Bröstmärtor, ej angina pectoris	5 354	7 908
Andra cirkulationssjukdomar, komplicerat	322	27 902
Andra cirkulationssjukdomar, ej komplicerat	674	17 690

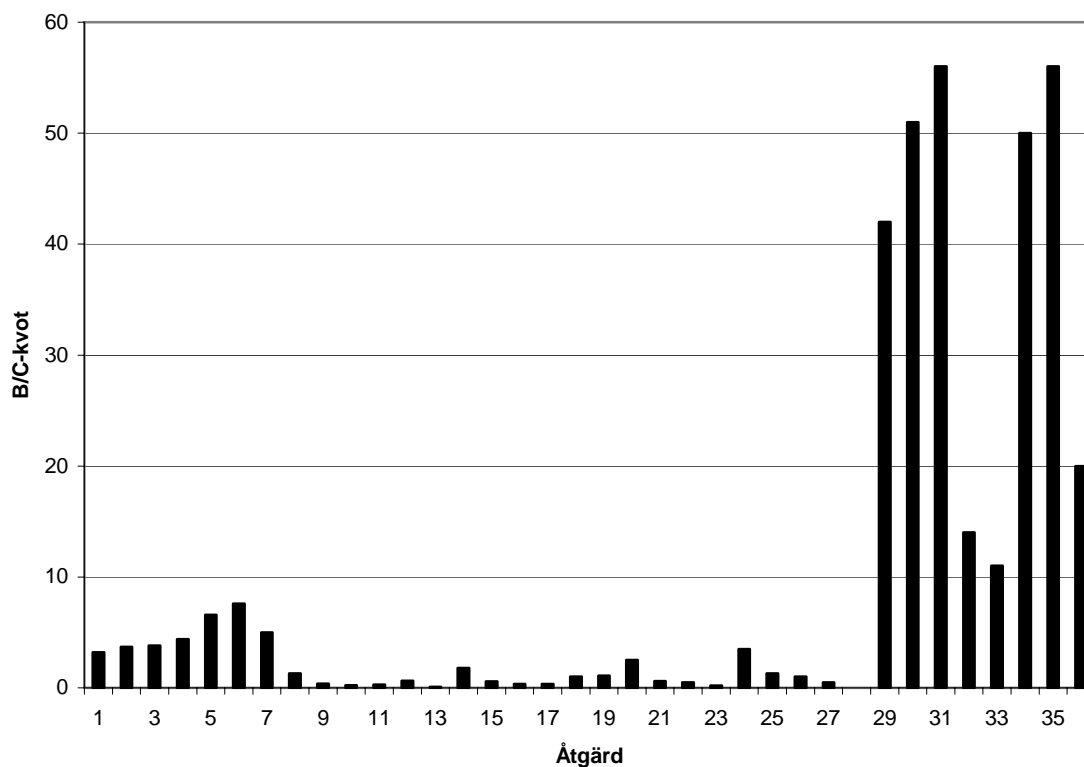
Källa: Landstingsförbundet & Socialstyrelsen (2002).





# Bilaga 2: B/C-kvoter

Figur B2.1. B/C-kvoter för åtgärder inom räddningstjänstens område



Källa: Mattsson (2004), förutom de åtta avslutande staplarna

Åtgärdsförteckning och B/C-kvoter:

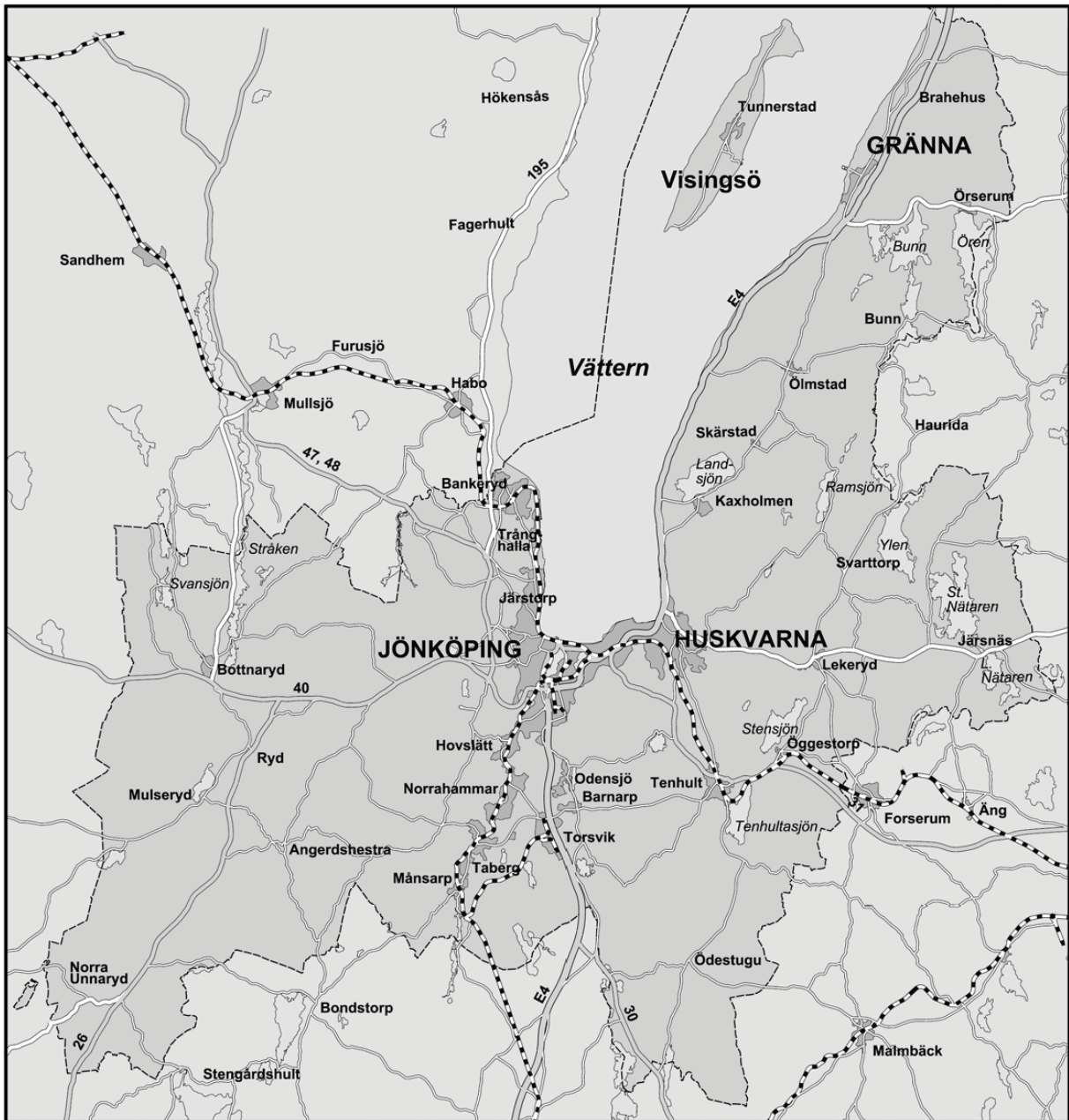
1. Brandvarnare med ettårsbatterier, enbostadshus	3,2
2. Brandvarnare med ettårsbatterier, flerbostadshus	3,7
3. Brandvarnare med flerårsbatterier, enbostadshus	3,8
4. Brandvarnare med flerårsbatterier, flerbostadshus	4,4
5. Brandvarnare med nätanslutning, enbostadshus	6,6
6. Brandvarnare med nätanslutning, flerbostadshus	7,6
7. Handbrandsläckare i enbostadshus	5,0
8. Handbrandsläckare i flerbostadshus	1,3
9. Sprinkler i enbostadshus	0,38
10. Sprinkler i livsmedelsindustri	0,23
11. Sprinkler i textilindustri	0,30
12. Sprinkler i trä, papper, massa	0,64
13. Sprinkler i grafisk industri	0,08
14. Sprinkler i kemisk industri	1,80
15. Sprinkler i metallindustri	0,58
16. Sprinkler i verkstadsindustri	0,36
17. Sprinkler i hotell	0,36

18. Sprinkler i vård: sjukhem (50 platser)	1,0 <sup>x)</sup>
19. Sprinkler i vård: centralsjukhus (200 platser)	1,1 <sup>x)</sup>
20. Sprinkler i vård: psykiatri	2,5
21. Automatlarm i livsmedelsindustri	0,6 <sup>xx)</sup>
22. Automatlarm i textilindustri	0,5 <sup>xx)</sup>
23. Automatlarm i grafisk industri	0,2 <sup>xx)</sup>
24. Automatlarm i kemisk industri	3,5 <sup>xx)</sup>
25. Automatlarm i metallindustri	1,3 <sup>xx)</sup>
26. Automatlarm i verkstadsindustri	1,0 <sup>xx)</sup>
27. Automatlarm i hotell	0,5 <sup>xx)</sup>
28. Utbildning ”heta arbeten”	0
29. Insats av räddningstjänstpersonal vid hjärtstopp (Jämtland)	42
30. Insats av räddningstjänstpersonal vid hjärtstopp (Södermanland)	51
31. Insats av räddningstjänstpersonal vid hjärtstopp (enskild räddningskår)	56
32. Tidig hjärtlungräddning i Jönköpings kommun (kort anspänningstid)	13,9
33. Tidig hjärtlungräddning i Jönköpings kommun (normal anspänningstid)	10,8
34. Fler defibrillatorer hos räddningstjänsten i Jönköpings kommun (normal anspänningstid)	49,8
35. Fler defibrillatorer hos räddningstjänsten i Jönköpings kommun (kort anspänningstid)	56,1
36. Tidig hjärtlungräddning i Jönköpings kommun (givet fler defibrillatorer)	20,5

<sup>x)</sup> Genomsnitt av intervall

<sup>xx)</sup> Värdena anger ett minimivärde till följd av den uppsnabbning av automatlarmen som skett

# Bilaga 3: Karta över Jönköpings kommun



**Räddningsverket, 651 80 Karlstad**  
**Telefon 054-13 50 00, fax 054-13 56 00. [www.raddningsverket.se](http://www.raddningsverket.se)**  
Beställningsnummer P21-465/06. Fax 054-13 56 05  
ISBN 91-7253-297-1