

## Objektorienterad databasmodellering

– en konceptuell databasmodell för  
Räddningsverkets hantering av  
skyddsrumdata

Peter Brändström  
Anna Frantz

---

## Sammanfattning

**Kurs:** IVC730

**Projekt:** C-uppsats inom Informatik, 10-poäng

**Handledare:** Ola Andersson

**Examinator:** Lars-Eric Ljung

**Datum:** 2004-05-17

**Titel:** Objektorienterad databasmodellering – en konceptuell databasmodell för Räddningsverkets hantering av skyddsrumdata

**Författare:** Peter Brändström, Anna Frantz

**Innehåll:** Räddningsverket har som mål att alla svenskar inom särskilt utsatta områden ska ha tillgång till skyddsrum. Vid en eventuell krissituation är det viktigt att dessa skyddsrum erbjuder ett tillräckligt skydd. Återkommande besiktningar utförs i mån av budget med 10 års intervaller för att säkerställa hög standard.

Programvaror vid namn AnnaSara och Vera har utvecklats för att underlätta arbetet med hanteringen kring skyddsrummens data. Dessa programvaror utvecklades separat för olika analysändamål. Vid utvecklingen blev lösningen på hur data skulle lagras och hanteras anpassad efter dåvarande krav. För en framtida utveckling har ett behov uppstått för en strukturerad databaslösning. Vår uppgift blev att undersöka möjligheterna för en sådan lösning samt finna en lämplig utvecklingsmodell. Lösningen resulterade i en heltäckande konceptuell modell baserad på en objektorienterad metod där dörrarna för ett fortsatt designarbete är öppna.

Under arbetets gång användes en metod inspirerad av Grounded Theory, en empirisk forskningsansats där en teori utvecklats som har realitet i detta specifika fallet.

**Nyckelord:** Systemutveckling, konceptuell modell, databasplanering, objektorienterad metod

---

---

## Abstract

**Class:** IVC730

**Level:** Bachelor of Science in informatics

**Tutor:** Ola Andersson

**Examinor:** Lars-Eric Ljung

**Date:** 2004-05-17

**Title:** Object-oriented databasemodelling – a conceptual databasemodel managing data concerning shelter for the Swedish Rescue Services Agency

**Author:** Peter Brändström, Anna Frantz

**Contents:** The Swedish Rescue Services Agency strives for providing Swedish citizens with sufficient protection in times of crisis. This protection comes in the form of shelter. It is of absolute importance that these shelters are kept in good condition. To ensure this, inspections are carried out every ten years to a certain degree.

Computer software named AnnaSara and Vera has been developed to make handling the data of current interest easier. These two pieces of software were developed separately and have different tasks. During the process of development the solution for storing the data involved fitted the current needs. For a future development a need for a structured database solution emerged. Our task was to find a solution to this problem. Our work resulted in an exhaustive conceptual model based on the object-oriented model.

Throughout the work process, a research method based on Grounded Theory was used. This is an empirical method where a theory is evolved exclusively for solving our current problem.

**Keywords:** System development, conceptual model, database planning, object-oriented method

---

---

## Förord

Vi vill rikta ett speciellt tack till Irene Andersson på AerotechTelub i Växjö för en enorm hjälp under hela arbetet. Irene har tillsammans med övrig personal på sektion LLG visat ett stort intresse och engagemang. Vi vill även tacka Gerd Högefjord på Räddningsverket då hon vid ett tidigt stadium hjälpt oss att sätta oss in i problemområdet. Det nära samarbetet med AerotechTelub och Räddningsverket har betytt mycket då vi tillsammans med dem haft möjligheten att diskutera och utbyta idéer för att nå ett så bra resultat som möjligt. Avslutningsvis vill vi tacka Ola Andersson på Matematiska och systemtekniska institutionen, Växjö universitet, för att han varit vår handledare under arbetets gång.

Växjö den 10 maj 2004

---

---

## Innehållsförteckning

<b>1 INLEDNING .....</b>	<b>8</b>
1.1 PROBLEMLÅGGRUND .....	8
1.2 SYFTE .....	10
1.3 MÅLGRUPP .....	10
1.4 PROBLEMDISKUSSON .....	10
1.4.1 Problemformulering .....	10
1.5 AVGRÄNSNINGAR .....	10
1.6 UPPSATSENS DISPOSITION .....	11
<b>2 METOD .....</b>	<b>12</b>
2.1 VETENSKAPLIGA SYNSÄTT .....	12
2.1.1 Vetenskapliga förhållningssätt .....	12
2.1.2 Angreppssätt .....	12
2.1.3 Forskningsmetod .....	13
2.2 PRAKTISKT TILLVÄGAGÅNGSSÄTT .....	14
2.2.1 Datainsamlingsmetod .....	14
2.2.2 Val av systemutvecklingsmetod .....	15
2.3 PLANERINGSRAPPORT .....	16
<b>3 DATABASPLANERING OCH DESIGN .....</b>	<b>17</b>
3.1 DATABASPLANERING .....	18
3.2 SYSTEMDEFINITION .....	18
3.3 BEHOVSINSAMLING OCH ANALYS .....	18
3.4 DATABASDESIGN .....	19
3.4.1 Konceptuell databasdesign .....	20
3.5 KRITERIER FÖR OPTIMAL DATAMODELL .....	20
<b>4 OBJEKTORIENTERAD METOD .....</b>	<b>22</b>
4.1 PROBLEMOMRÅDET .....	22
4.1.1 Klasser, objekt och händelser .....	23
4.1.2 Struktur .....	23
4.2 UML .....	23
<b>5 BESKRIVNINGAR OCH MODELLER .....</b>	<b>25</b>
<b>6 EMPIRI .....</b>	<b>26</b>
6.1 ANVÄNDAREN .....	26
6.2 BESKRIVNING AV NÄRLIGGANDE OMGIVNING .....	27
6.2.1 Balder .....	27
6.2.2 Befolkningsstatistik och tätortsgräns .....	27
6.2.3 Vera och AnnaSara .....	27
6.2.4 GSD – tätort .....	28
6.2.5 Särskilt utsatta områden .....	28
6.3 SKYDDSRUM OCH GRUNDSKYDD .....	28
<b>7 RESULTAT AV KONCEPTUELL MODELL .....</b>	<b>30</b>
7.1 DATABASPLANERING .....	30
7.1.1 Rik bild .....	31
7.1.2 Connollys tre aspekter .....	32

---

---

7.2 SYSTEMDEFINITION .....	33
7.3 BEHOVSINSAMLING OCH ANALYS .....	34
7.4 DATABASDESIGN .....	34
7.5 OBJEKTORIENTERAD METOD MED FOKUS PÅ PROBLEMOMRÅDET .....	34
7.5.1 <i>Klasser, objekt och händelser</i> .....	34
7.5.2 <i>Struktur</i> .....	40
<b>8 ANALYS AV KONCEPTUELL MODELL .....</b>	<b>43</b>
8.1 DATABASPLANERING OCH SYSTEMDEFINITION .....	43
8.2 BEHOVSINSAMLING OCH ANALYS .....	43
8.3 DATABASDESIGN .....	44
8.4 OBJEKTORIENTERAD MODELL MED KLASSDIAGRAM SOM RESULTAT .....	44
<b>9 SLUTDISKUSSION .....</b>	<b>46</b>
9.1 PROBLEMFORMULERINGSDISKUSSION .....	46
9.2 DISKUSSION KRING TILLVÄGAGÅNGSSÄTT .....	48
9.3 DISKUSSIONER KRING VETENSKAPLIGA FRÅGESTÄLLNINGAR .....	48
<b>10 AVSLUTNING .....</b>	<b>50</b>
10.1 KRITIK MOT ARBETET .....	50
10.2 FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE OCH FORSKNING.....	50
<b>11 KÄLLFÖRTECKNING.....</b>	<b>51</b>
11.1 LITTERATUR .....	51
11.2 INTERVJUKÄLLOR .....	51
11.3 INTERNET.....	52
11.4 ÖVRIGT MATERIAL.....	52
11.5 PROGRAMVARA .....	52

## **Bilagor**

- A. PLANERINGSRAPPORT
  - B. INTERVJU MED RÄDDNINGSVERKET, GERD HÖGEFJORD
  - C. VERA RELATIONS DATABAS
  - D. DATA FÖR ANNA SARA
  - E. HÄNDELSETABELL
  - F. INTERVJU MED LANTMÄTERIET
-

---

## Figurförteckning

<i>Figur 1: Informationsflödet i problemområdet .....</i>	<i>9</i>
<i>Figur 2: Systemutvecklingens livscykel (Andersen, 1994, s.48).....</i>	<i>15</i>
<i>Figur 3: Stegen i en databaslivscykel (Connolly, 2002, s. 272).....</i>	<i>17</i>
<i>Figur 4: Databasdesign och ANSI SPARC arkitekturen (Connolly, 2002, s. 283).....</i>	<i>20</i>
<i>Figur 5: Systemets omgivning (Mathiassen,2001, s. 21).....</i>	<i>22</i>
<i>Figur 6: UML relationer .....</i>	<i>24</i>
<i>Figur 7: Rik bild över vårt problemområde .....</i>	<i>31</i>
<i>Figur 8: Klassdiagram .....</i>	<i>41</i>

---

# 1 Inledning

Under de senaste 30 åren har forskningen kring databaser och systemutveckling varit exceptionellt produktiv. Databaserna har blivit betydligt mer lättillgängliga, vilket medfört en bredare användarkrets. Tyvärr medför detta att många databaser tas fram utan tillräcklig bakomliggande kunskap, t.ex. kunskap om effektiv datastruktur. När dessa databaser sedan genomgår förändring är det lätt att problem uppstår. Detta leder till vad Connolly kallar för "Mjukvarukrisen". (Connolly, 2002, s. XXXV)

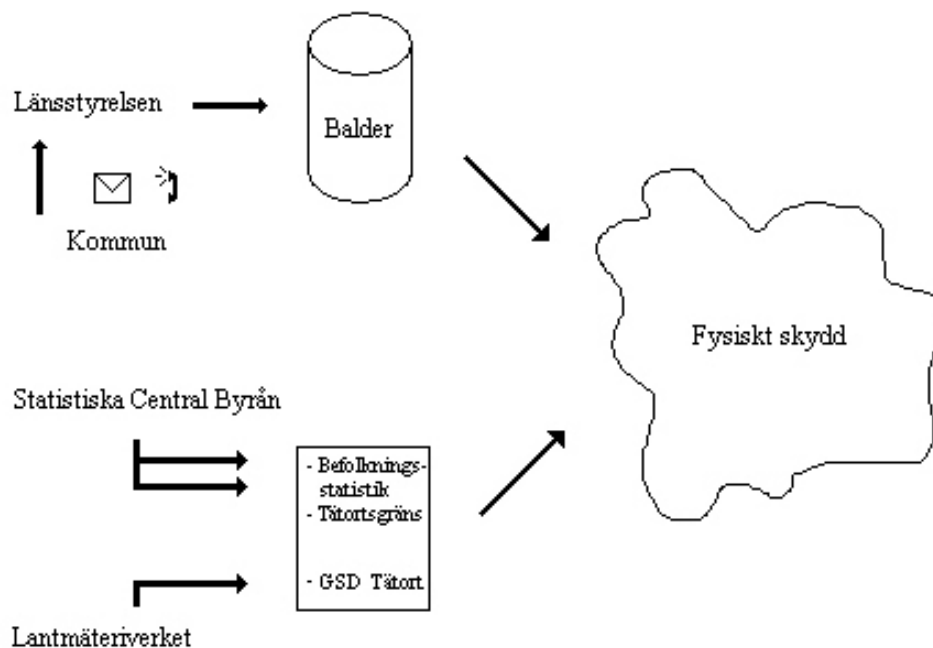
Den primära produkten efter ett systemutvecklingsarbete är inte endast en samling dokument, utan mjukvara som tillfredställer användarens och verksamhetens behov. Produkten är även ett kommunikationsmedel för de parter som är berörda av systemet. För att kunna tillmötesgå dessa behov måste utvecklarna träffa och engagera användare under ordnade former. Systemet måste ha en sund utvecklingsprocess som tillåter eventuella förändringar som framtiden kan frambringa. Modeller utformas för att få en bättre och enklare visuell överblick över systemet samt dess beteendemönster. (Apelkrans, 1995, s. 13 ff)

## 1.1 Problembakgrund

Räddningsverket hanterar och samlar in data om Sveriges skyddsrum. De har som mål att alla svenskar inom särskilt utsatta områden (SUO) bör ha ett skyddsrum för skydd vid krissituationer inom ett avstånd av 70 meter. Utanför dessa områden finns det en strävan efter att alla bör ha tillgång till ett så kallat grundskydd, d.v.s. ett utrymme som i en nödsituation kan användas till fysiskt skydd. Då detta inte alltid uppfylls finns det ett behov av att bygga fler skyddsrum. Var dessa skyddsrum ska byggas måste på ett strukturerat sätt lokaliseras, så de hamnar i rätt område. Lokaliseringen sker genom analysarbete. De data som används vid dessa analyser går hos Räddningsverket under samlingsnamnet fysiskt skydd.

De redan existerande skyddsrummen behöver kontinuerlig förvaltning och därmed uppdatering av dess status. Denna information måste lagras. Räddningsverket har därför samlat all data i en databas kallad Balder. Informationsflödet mellan de inblandade aktörerna illustreras enklast med en bild.





Figur 1: Informationsflödet i problemområdet

Kommunerna har det yttersta ansvaret att skyddsrummen besiktigas och underhålls. All kommunikation mellan kommun och länsstyrelse sker via telefon och post. Länsstyrelsen för sedan manuellt in kommunens data i Räddningsverkets databas Balder. Då analyser av fysiskt skydd görs är det data från bl.a. Balder, befolkningsstatistik och tätortsgräns som används. Befolkningsstatistik och tätortsgräns erhålls av Statistiska centralbyrån. Vid presentation av den färdiga analysen samt stöd under arbetets gång (för bättre överblick) används Lantmäteriverkets GSD-tätort, en översiktskarta över Sveriges cirka 300 tätorter. Analyserna utförs av en person. Programvaran till systemet har byggts upp och kontinuerligt vidareutvecklats sedan år 2000. Dessa programvaror har utvecklats av experter på AerotechTelub, användaren har varit delaktig och haft det sista ordet. Systemet används och administreras alltså av en person och det är han/hon som dagligen arbetar med systemet på något sätt. Användaren kan sägas vara samordnare mot länsstyrelsen, som inte direkt påverkar men ändå har inverkan på systemet via de data som manuellt registreras i systemet genom databasen Balder.

Lagringen av data är idag löst på så sätt att varje enskild datamängd ligger som en egen fil. Dessa filer förändras ständigt och nya ersätter gamla utan att de gamla raderas. Resultatet av detta leder till extra arbete då användaren inte vet om informationen är föråldrad. Skulle detta vara fallet kommer analysen bli missvisande. På grund av att endast användaren har kunskap om filernas tillstånd blir systemet personberoende.

Med tanke på Räddningsverkets problem har de tillsammans med AerotechTelub utarbetat en grundidé till ett examensarbete. Vårt arbete med detta examensarbete inleddes med en brainstorming/diskussion tillsammans med företagshandledaren Irene Andersson på AerotechTelub. Idéer togs fram och somliga förkastades efter hand. Under diskussionens gång bestämdes vilka delar av systemet som skulle tas hänsyn till i ett första steg och vilka av dessa som låg inom ramen för examensarbetet. Problemet om vilka verktyg som skulle användas togs upp, diskuterades och beslut fattades. Efter

---

denna diskussion skissade vi upp en preliminär problemformulering som vår examinator, Lars-Erik Ljung på Växjö universitet, kunde godkänna.

## 1.2 Syfte

Syftet med vårt arbete är att ta fram en databasmodell som underlättar hantering av data och därmed förenklar arbetet för användaren. Det handlar om att finna rikt med information om verksamheten för att sedan strukturera upp denna till en slutlig modell med hjälp av ett lämpligt verktyg.

## 1.3 Målgrupp

Uppsatsen riktar sig främst till AerotechTelub och Räddningsverket. Dock kan det även vara nyttig läsning för personer eller företag med intresse av resultatet eller genomförandet.

## 1.4 Problemdiskussion

För att få all information samlad på en plats samt hålla den så uppdaterad som möjligt behöver den lagras i en databas. Utvecklingen av en databas är lång och tidskrävande då den inte har något slut utan hela tiden går runt i en livscykel. Designarbetet är en del av livscykeln och är indelad i tre olika nivåer. Den första av dessa tre nivåer innebär framtagandet av en konceptuell modell som på ett övergripande plan visar databasens klasser, relationer och beteendemönster. Detta leder oss vidare till vår problemformulering.

### 1.4.1 Problemformulering

*Går det att formulera en heltäckande konceptuell modell över Räddningsverkets hantering av skyddsrumdata?*

## 1.5 Avgränsningar

Problemdiskussionen tar upp ett mycket stort och komplext område som måste begränsas för att bli rimligt i storlek vad gäller vår uppsats tänkta omfattning. På grund av detta finns det en hel del avgränsningar i denna rapport. Vi kommer inte att studera informationsinsamlingen av data till den nuvarande databasen Balder, som vår databasmodell kommer att hämta en del information från. Ansvarsfrågor vad gäller informationsinsamling och hantering av data kommer inte heller rapporten ta hänsyn till.

Designen över databasen kommer bara vara på den konceptuella nivån och därmed behöver inte någon hänsyn till programvara kring databasen tas med. Vi har valt att använda oss av ordet "system" på det området som innefattar problemområdet i den objektorienterade metoden. Objektorienterad metod består av både problemområde och användningsområde. Vi har valt att ta bort användningsområdet på grund av att den

---

konceptuella nivån i databasdesignen inte omfattas av denna del. Detta innebär dock inte att användarens involvering av utvecklingen är borttagen utan snarare att vi inte bestämmer hur dessa aktörer integrerar med systemet.

Vi har även avgränsat arbetet såtillvida att vi inte undersökt om det funnits någon systemutvecklingsmodell som varit mer lämplig än någon annan för just detta utredningsområde. Arbetet utgår från livscykelmodellen som är en vedertagen modell inom traditionell systemutveckling.

## **1.6 Uppsatsens disposition**

Metodavsnittet problematiserar och beskriver hur arbetet kommer att genomföras. I teorin kommer vi att redogör för de centrala delarna hela arbetet kretsar kring. Den metod och modell vi valt att arbeta med finns beskriven här.

Vi går sedan in på vår empiriska studie i kapitel 6, där vi redogör resultat av våra intervjuer och observationer. Resultatet och diskussionerna vi haft vid framtagning av vår konceptuella modell redovisas i kapitel 7. Detta resultat analyseras och diskuteras i kapitel 8 för att se om de överensstämmer med vad vi tänkt oss. Slutligen summeras allt i en slutdiskussion i kapitel 9, följt av en avslutning med självkritik, reflektion och förslag till fortsatt arbete.

---

## 2 Metod

I detta kapitel kommer vi beskriva de tillvägagångssätt vi har valt för att lösa vårt problem beskrivet i avsnitt 1.4.1.

### 2.1 Vetenskapliga synsätt

Samtliga forsknings- eller utredningsarbeten börjar alltid med ett problem.

Detta vetenskapliga ”problem” behöver ej vara ett problem av det negativa slag vi stöter på i vår vardag, utan ordet kan här användas för att beskriva något som väcker intresse för att få fram ny eller fördjupad kunskap. (Patel, 2003, s.9) För att nå denna kunskap ställs ofta en frågeställning, denna besvaras sedan med hjälp av ett metodiskt genomförande.

#### 2.1.1 Vetenskapliga förhållningssätt

Vid val av vetenskapligt förhållningssätt till forskningen tar Patel framförallt upp två huvudinriktningar inom vetenskapsteori: positivism och hermeneutik. Han nämner även den empirinära som ett alternativ till dem båda. Positivismen står för en enhetlig kunskap där forskaren strävar efter att beskriva orsak – verkan samband. Här betonas vikten av att forskaren är objektiv i sitt arbete. (Patton, 2002, s.69) Hermeneutiken är en tolkningslära vilket innebär positivismens raka motsats. Här försöker forskaren förstå och tolka helheten med hjälp av tidigare kunskap istället för att förklara enstaka företeelser.

Empirinära forskningsansatser är ett alternativ till positivismen och hermeneutiken. Patel tar upp Grounded Theory, även kallad lokal teori, som ett exempel på ett sådant förhållningssätt. Detta innebär att forskaren utgår ifrån empiri och utarbetar en teori som har realitet i det specifika fallet. Forskningsfrågan formuleras öppet och kan förändras under arbetets gång. Datainsamling och teoriansamlingar sker parallellt. Olika datainsamlingsmetoder kan tillämpas. (Patel, 2003, s.28 ff)

Vi har haft en empirinär forskningsansats inspirerad av Grounded Theory, då vi utgått från empirin i vår fallstudie för att sedan utforma en teori som har täckning i vårt specifika fall.

#### 2.1.2 Angreppssätt

Underlaget för teorin är data om den verklighet som studeras och detta underlag kallas empiri. För att relatera empirin till verkligheten kan forskaren använda deduktion, induktion eller abduktion. Deduktion innebär att en redan befintlig teori utgör grunden för vilka data som ska samlas in, hur data ska tolkas och hur resultatet kan relateras till den befintliga teorin. Induktion innebär istället att forskaren följer upptäckandets väg. Forskningsobjektet studeras, utan någon förankring i tidigare vedertagen teori, och utifrån empirin formuleras en teori. Abduktion är sedan en kombination av deduktion och induktion.

Vårt arbete på AerotechTelub grundar sig i den empiriska vetenskapen enligt Patel, då våra kunskaper hämtas genom observationer av verkligheten. (Patel, 2003, s.18)

---

Då ett resultat eftersöks, finns det en mängd olika angreppssätt. I ett problemområde där det redan finns en viss mängd kunskap kan olika former av modeller och undersökningar vara bra underlag. (Patel, 2003, s.13)

### 2.1.3 Forskningsmetod

Hur forskaren väljer att generera, bearbeta och analysera sin insamlade information avgör om angreppssättet är kvantitativt eller kvalitativt. Patel menar att avgörandet för vilken metod som väljs beror på problemformuleringen i undersökningen.

I en kvalitativt inriktad forskning sker datainsamling som fokuserar på ”mjuk” data, s.k. kvalitativa intervjuer och tolkande analyser. Dessa tolkande analyser är oftast verbala analysmetoder av textmaterial. Forskningen vill få en djupare förståelse för det studerade problemet och kunna beskriva verkligheten av det sammanhang problemet finns i. En kvalitativ metod kräver flexibilitet, vilket betyder att upplägget måste kunna ändras under undersökningens genomförande på grund av att förståelsen och kunskapen om frågeställningen ständigt förändras.

Den kvantitativa metoden kännetecknas av selektion och avstånd till källan och statistiska mätmetoder är centrala för att analysera kvantitativ information. Kvantitativa metoder standardiserar uppläggningsen, vilket medför att ny kunskap som kommer fram under genomförandet inte får ändra upplägget. (Patel, 2003, s.14 ff)

Det finns olika mått till att mäta ifall en studie håller hög kvalitet. Målet är att uppnå så hög validitet samt reliabilitet som möjligt. Hög reliabilitet innebär hög tillförlitlighet, exempelvis att vid samma fråga, vid ett annat tillfälle, står intervjupersonen fast vid sitt svar. Validitet handlar om hur väl verkligheten har fångats i undersökningen. I en kvalitativ studie är det svårt att nå hög reliabilitet då den intervjuade personen kan ändra sitt svar efter hand som större kunskap erhålls kring frågan. Resultatet kan p.g.a. detta bli olika, vilket kan tyckas ge en låg reliabilitet, men variation i svaren kan även vara en positiv trend som hjälper till att fånga den unika situationen. Detta fenomen gör att reliabilitetsbegreppet närmar sig validitetsbegreppet i en kvalitativ studie, dessa två begrepp vävs samman. (Patel, 2003, s.102)

I denna studie har frågeställningen varit av sådan art att ett kvalitativt angreppssätt varit det mest lämpade för att kunna besvara denna samt uppfylla uppsatsens syfte. Arbetet har utförts som en fallstudie hos AerotechTelub och Räddningsverket. En fallstudie är att föredra enligt Yin när ”hur-” och ”varför”-frågor ställs, när forskaren har liten eller ingen kontroll över utvecklingen och när det fokuseras på aktuella händelser i ett verklighetssammanhang. Studien ger då analysen en möjlighet att behålla en helhetsbild och samtidigt visa viktiga karaktärer från den verklighet som undersöks. Det är även en styrka att den kan kombinera flera datainsamlingsmetoder. (Yin, 1994, s.6)

Fallstudien har gett oss den närhet till vårt studerade objekt som kvalitativa datainsamlingsmetoder rekommenderar då datainsamlingen till en början skett via kvalitativa intervjuer av systemets aktörer. Dessa intervjuer har varit våra primära informationskällor som sedan har legat till grund för våra litteraturstudier där vi har kunnat tolka och analysera.

---

## 2.2 Praktiskt tillvägagångssätt

### 2.2.1 Datainsamlingsmetod

Med en relativt klar bild över vad som skulle utföras behövde vi samla in data. Vi använde oss både av primär- och sekundärdata. Primärdata är data insamlad specifikt för vårt aktuella problem, sekundärdata är tidigare insamlad data, insamlad för andra ändamål. (Kumar m.fl., 1999, s.77). Vilka metoder vi har valt att samla in data på och hur beskriver vi i detta avsnitt.

#### Intervjuer

Med hjälp av kvalitativa intervjuer av noga utvalda personer bland systemets aktörer, har vi fått fram primärdata som gett oss en djupare insyn i systemet. Med denna kunskap som bas använde vi oss av litteratur för att vidare arbeta på en lösning av vårt problem. Våra intervjuer har gått ut på att förstå hur den intervjuade tänker och känner, vilka erfarenheter den har, samt hur hans/hennes föreställningsvärld ser ut. Resultatet kommer sedan att tolkas med hjälp av teoretiska perspektiv. Den kan därför sägas vara en kvalitativ informell intervju enligt Trost. (Trost, 1997, s.24)

Fördelarna med en kvalitativ personlig intervju ligger framför allt i att svaren kan utvecklas och nyanseras samtidigt som frågorna kan utvecklas och följdfrågor kan ställas. Dock kan den intervjuade påverkas av intervjuaren av olika skäl, vilket kan vara en nackdel som bör tas i beaktning.

Problemet med denna typ av intervjuer ligger i att få en så heterogen grupp som möjligt. (Trost, 1997, s.105) I vårt fall då systemet bara har en användare, Gerd Högefjord på Räddningsverket, har valet varit väldigt enkelt. Urvalet av övriga aktörer, Lantmäteriet och SCB, har skett via tilldelning av lediga resurser från respektive organisation. Vårt nära samarbete med AerotechTelub har i första hand skett via vår tilldelade kontakt Irene Andersson. Intervjuerna har därför till stor del genomförts med henne när det gäller utvecklingsfrågorna.

Vid intervjun med användaren har tid bokats för personlig träff och intervjun har sedan skett i enskilt rum på AerotechTelub. Övriga intervjuer har skett via e-post då vikten av dessa intervjuer inte väger så tungt i slutresultatet.

#### Litteraturstudier

Vår litteraturstudie har pågått under hela arbetets gång och har gett oss ett bredare kunskapsunderlag. Detta har vi sedan kunnat förlita oss på och använda som byggstenar i vår strävan efter en enhetlig bild.

Valet av litteratur har påverkats mycket av rekommendationer, men vi har stått för det slutgiltiga valet och varit kritiska vad gäller aktualitet samt relevans för vårt behov. Vi har även varit noga med att bredda våra synsätt genom att välja flera olika källor inom det berörda området.

Litteratur blir oundvikligt snabbt föråldrad på grund av sitt tryckta format. En bok måste helt enkelt tryckas upp i nya upplagor efter en modifiering. I vårt arbete kommer vi inte att beröras nämnvärt av detta problem, då vi upptäckt vid vår litteraturstudie att tankesättet kring vårt ämnesval inte förändrats speciellt mycket.

---

## Internet

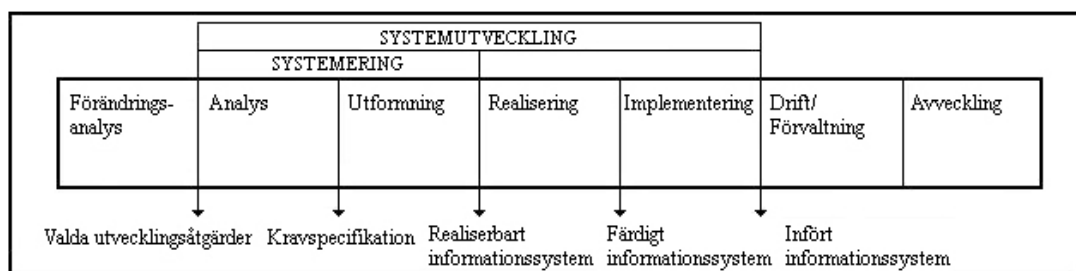
Internet är idag en plats där det finns oerhört mycket information, denna information är sällan av hög kvalitet eller har god reliabilitet. Att informationen är av god reliabilitet innebär att den är tillförlitlig. (Thurén, 1996, s.22) Med detta i åtanke har vi förhållit oss kritiska till all information vi erhållit via denna källa och istället försökt hitta samma information i tryckt litteratur.

## Samarbete

Via aktivt samarbete med Irene Andersson på AerotechTelub har vi fått en genuin och effektiv hjälp vid behov. Irene har varit till stor hjälp under hela arbetets gång, speciellt vid starten då vår kunskap om problemområdet var minimal. Även vår handledare på universitetet Ola Andersson har fungerat som bollplank och varit en enorm tillgång.

### 2.2.2 Val av systemutvecklingsmetod

För att motivera valet av metod har vi utgått ifrån systemutvecklingens livscykel. Utvecklingen består av sju olika faser som varje informationssystem går igenom i sin livscykel. (Andersen, 1994, s.39 ff)



Figur 2: Systemutvecklingens livscykel (Andersen, 1994, s.48)

De systemutvecklingsmetoder vi valt att jämföra och titta närmare på är Prototyping, ISAC, ER (Entity Relationship) och Mathiassens objektorienterad metod. Prototyping och objektorienterad metod behandlar båda området från analys till implementering i figuren 2 ovan. Valet dessa emellan borde därför inte spela någon större roll.

Prototyping kan sägas vara metod för att utarbeta systemskisser. Metoden är bäst lämpad då användarna har liten erfarenhet i vad systemet utför. Samtidigt är denna metod tidskrävande då erfarenhet är av stor fördel. (Andersen, 1994, s.416)

ISAC och ER är traditionella metoder inom systemutveckling och får därmed representera dem, medan de andra två är alternativa strategier. ISAC förutsätter att en systemering uppföljs av realisering, implementering och förvaltning av systemet. Ordningen på faserna löper parallellt med systemutvecklingslivscykeln, vilket gör den till en relativt strikt form av modell. Då denna metod är komplex och kräver goda kunskaper är den svår och tidskrävande att tillämpa. (Andersen, 1994, s.142 ff) ER omfattar analys och utformning och arbetar med att få bort framför allt redundans genom normaliseringar. Då ER bara täcker databasperspektivet måste denna metod kompletteras med en annan metod vid de första delarna av analysarbetet. (Andersen,

---

1994, s.268 ff) Samtliga metoder kräver och uppmuntrar till att användaren är delaktig i utvecklingen.

Med tanke på ovanstående argument har vi valt att fördjupa oss i den objektorienterade metoden. Den är enligt Eklundh även den mest lämpad för att hantera geografiska objekt samt har god förmåga att hantera komplexa data. I en objektorienterad metod kan både raster- och vektordata hanteras samtidigt. Detta gör att olika objekttyper (punkt, linje eller yta) kan kombineras i samma databas. (Eklundh, 2003, s146)

Fördelen med objektorienterad metod är att den ger tydlig information om systemets omgivning. En annan fördel är att metoden under hela systemets utarbetning använder sig konsekvent av objekt d.v.s. i analys, design, användargränssnitt och programmering. Objekten ger systemet ett innehållsligt sammanhang i strukturen samtidigt som de ger ett klart tankemässigt sammanhang. (Mathiassen, 2001, s.20) Andersen tar upp som fördelar till den objektorienterade metoden att systemen blir enkla att underhålla och att det finns större möjligheter till återanvändning av delar av systemet. (Andersen, 1994, s.329)

Vid vårt val av objektorienterad notation har vi valt att använda oss av UML, Unified Modeling Language. Den stora fördelen med UML är enligt Oestereich att det tar längre tid att nå några begränsningar jämfört med andra notationsspråk. (Oestereich, 2002, s.7) Mathiassen hävdar även att UML genom sin breda användarbas ger tillgång till en stor marknad av UML-kompatibla utvecklingsverktyg, vilket vi anser vara en fördel till det framtida arbetet. (Mathiassen, 2001, s.32)

## **2.3 Planeringsrapport**

Vid arbete av denna omfattning behövs det en planeringsrapport som visar vilka moment som kommer att genomföras och hur lång tid det beräknas ta. Denna rapport bör göras vid planeringsstadiet och användas under hela arbetets gång. Vår planeringsrapport bestod av ett tabelldiagram där ena axeln visade våra tänkta aktiviteter och den andra tidsperioden. Detta har gjort att vi på ett lätt och översiktligt sätt har kunnat kontrollera hur vi ligger i tidsplaneringen och vad som återstår att utföra. Se bilaga A.





---

### 3.1 Databasplanering

Organisationsaktiviteterna vid en databasplanering har som mål att vara effektiviserade samt ge en tillräcklig omfattning. Att utföra denna strategi kan vara svårt, men det finns tre aspekter att utgå från. (Connolly, 2002, s. 273)

- Identifiera och få en klar uppfattning vad organisationen strävar efter och vad de vill åstadkomma med databasen.
- Utvärdera för- och nackdelar med det nuvarande systemet.
- Utvärdera IT-möjligheter som kan ge konkurrenskraftiga fördelar.

I planeringen ingår enligt Connolly även frågor kring hur datainsamling, dokumentationen, design och implementering ska se ut. Det är med andra ord viktigt att klargöra vad som gäller och sedan göra en klar definition av databasens upplägg. (Connolly, 2002, s. 274)

### 3.2 Systemdefinition

Att starta ett utvecklingsarbete innebär mycket informationsinsamling. Det gäller således att komma fram till systemets övergripande egenskaper samt dess problem. Ett sätt att strukturera upp detta är att använda sig av en systemdefinition, en koncis beskrivning av datasystemet. Denna uttrycker egenskaper som är grundläggande för utvecklingen och användningen. Systemdefinitionen beskriver även sammanhanget, vilken information systemet bör innehålla, vilka funktioner det bör tillhandahålla, var det ska användas och vilka utvecklingsvillkor som gäller. En situation kan beskrivas av mer än en systemdefinition. Resultatet av detta kan medföra flera olika definitioner, där en måste övervägas. Valet av den slutliga systemdefinitionen bör alltid ligga hos användaren, vilket gör att det är viktigt att alla parter förstår konsekvenserna av detta val. (Mathiassen, 2001, s.39 ff)

För att kvalitetskontrollera den färdiga systemdefinitionen finns en metod som kallas VATOFA, Villkor, Användningsområde, Teknologi, Objekt, Funktionalitet och Ansvar. Dessa punkter ges varsitt kriterium av systemutvecklaren vid ett tidigt skede och dessa kriterier bör sedan uppfyllas för att systemdefinitionen skall vara korrekt. (Mathiassen, 2001, s.56 ff)

### 3.3 Behovsinsamling och analys

Att förstå och tolka ett systems omgivning kan göras på många olika sätt. Det gäller att förstå dagens situation samt att även försöka förutspå framtiden så gott det går. Utryckt i andra ord ska vi förstå det jobb användaren utför idag, med mål att utveckla ett system som kommer att utföra det bättre. Användarens nuvarande uppfattningar om problem- och användningsområdet bör respekteras, och det är viktigt att han/hon är med i att modellera det nya systemet. (Mathiassen, 2001, s.22)

Det finns många olika tekniker för att samla in information om områdena och hur deras data ser ut. Connolly tar upp fem olika datainsamlingstekniker: granska tidigare dokumentation, intervjuer, observationer av organisationen, faktainsamling och frågeformulär. Intervjuer är den vanligaste tekniken då det inte alltid finns liknande

---

system eller lösningar att titta på. En intervju kan utarbetas antingen strukturerat eller ostrukturerat. Den sistnämnda är inte att föredra då den ofta tappar fokus på det relevanta, då frågorna är få och ospecificerade. Att observera organisationen är en effektiv teknik då det gäller att förstå systemet. En sådan observation kan innebära att utvecklaren antingen själv är verksam eller tittar på när en annan person använder systemet. För att lyckas genomföra en bra observation gäller det att undersöka så mycket som möjligt av individerna och aktiviteterna runt systemet. En användbar datainsamlingsteknik som alltid är bra är litteraturstudie eller faktainsamling från andra medier. Utvecklaren kan där få tips på hur andra har löst liknade problem och om de under sitt arbete stött på hinder eller andra svåra omständigheter. (Connolly, 2002, s.305 ff)

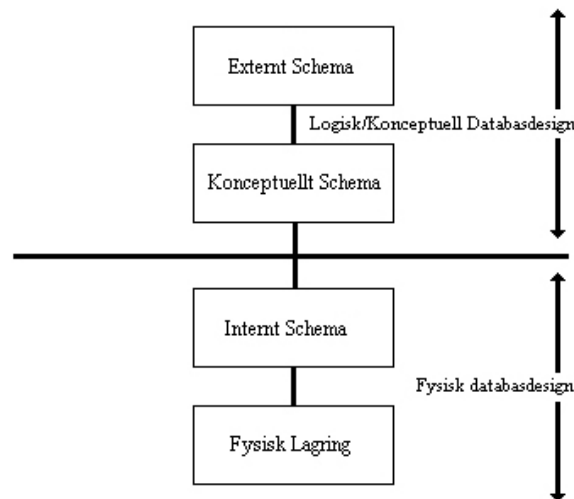
### **3.4 Databasdesign**

Designen av en databas kan angripas och utföras på olika sätt. Den mest lämpade strategin enligt Connolly är "top-down" synsättet. Synsättet bygger på att utvecklaren börjar från en helhet, bryter ner denna till mindre och mindre delproblem, som sedan sätts samman till en lösning av problemet. Entity Relationship (ER) modellen har ett sådant angreppssätt. (Connolly, 2002, s.279) Objektorienterad metod går istället ut på att först identifiera entiteter och klasser och sedan fundera på hur de ska samarbeta, vilket "bottom-up" synsättet förespråkar. (Mathiassen, 2001, s.66)

Databasdesignen är uppdelad i tre faser: konceptuell, logisk, och fysisk. Den konceptuella fasen är helt oberoende av implementationsuppgifter så som hårdvarans plattform, applikationsprogram, programmeringsspråk eller andra fysiska anseenden. Denna fas ligger sedan som referens för den logiska på samma sätt som den logiska gör för den fysiska. (Connolly, 2002, s.281 ff)

Den konceptuella modellen undviker att en allt för hård bindning till tekniken och det koncentreras istället på logiken i informationen. Eklundh menar att denna modell utgår från löst formulerade önskemål om verksamhetens innehåll som senare tillämpas och översätts till scheman. Det är vanligt att önskemålen från verksamheten blir för många vilket gör att det måste ske prioriteringar och ibland måste det utlämnas funktioner som är önskvärda men av mindre betydelse. (Eklundh, 2003, s124ff)

Hur de tre faserna förhåller sig till varandra illustreras enklast i ANSI SPARC:s (The American National Standards Institute-Standards Planning And Requirements Committee) arkitekturmodell.



Figur 4: Databasdesign och ANSI SPARC arkitekturen (Connolly, 2002, s. 283)

### 3.4.1 Konceptuell databasdesign

Den konceptuella databasdesignen bygger på att visa hur systemet är tänkt på en generell nivå. Om den konceptuella modellen är felfri och väl utarbetad blir det lättare för användaren att se en helhetsbild. (Löwgren, 1993, s.66 ff) Målet med fasen är att använda sig av användarens sätt att arbeta istället för formella analyser. Det handlar alltså om att få ett samspel med användaren och därmed få en inblick i hur de arbetar. (Löwgren, 1993, s.37) Hur den konceptuella databasdesignen ser ut beror på vilken systemutvecklingsmetod som väljs.

### 3.5 Kriterier för optimal datamodell

Vid ett systemutvecklingsarbete är det av största intresse att uppnå en så optimal datamodell som möjligt. Enligt Connolly går detta att uppfylla med hjälp av följande kriterier:

<b>Konsekvent informationshantering:</b>	Konsekventa riktlinjer för hur företaget hanterar och organiserar information.
<b>Klarhet:</b>	Lättförståeligt även för icke tekniska användare.
<b>Väl förklarat:</b>	Möjlighet att kunna skilja mellan olika data, förhållande dem emellan samt dess restriktioner.
<b>Noll redundans:</b>	Utlämnande av irrelevant information samt ett förebyggande mot upprepning av data.

---

<b>Delbarhet:</b>	Modellen är inte specificerad till någon specifik applikation eller teknologi och därav användbar av många.
<b>Möjligheter för utökning:</b>	Modellen bör kunna utvecklas vidare för att stödja nya krav som kan uppstå
<b>Integritet:</b>	Informationen är rätt och håller hög kvalitet.
<b>Schematisk representation:</b>	Modellen bör kunna beskrivas med hjälp av ett lättförståeligt schema.

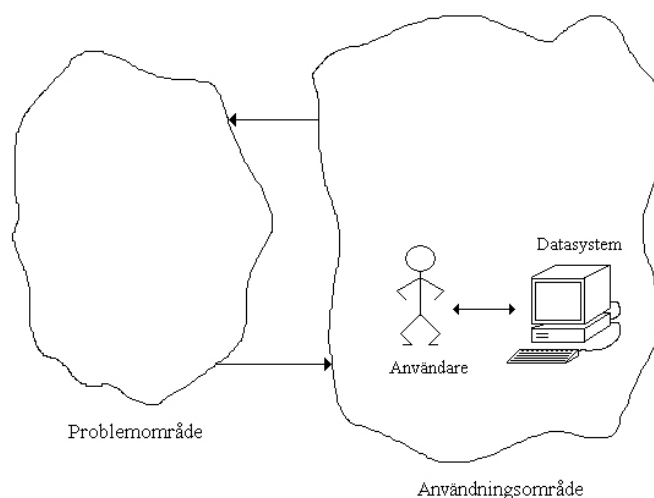
Ibland är ovanstående kriterier inte kompatibla med varandra. Utvecklaren behöver då kompromissa för att uppnå bästa resultat. Som exempel tar Connolly upp motsägelsen med väl förklarad modell och klarhet, där den ena går ut över den andra. (Connolly, 2002, s.280 ff)

---

## 4 Objektorienterad metod

Objektorienterad metod har i syfte att bestämma systemkraven, skapa en systemdesign samt få klarhet i systemet, dess omgivning och villkor för att implementeras. I princip gäller det att modellera omgivningen, betona arkitekturen, återanvända mönster och sedan anpassa metoden för det enskilda fallet. (Mathiassen, 2001, s.17)

Omgivningen till systemet kan betraktas i två olika perspektiv nämligen att systemet modellerar något, d.v.s. problemområdet samt att det utnyttjas av användare, d.v.s. användningsområdet. Problemområdet berör systemets syfte samt de delar systemet administrerar, övervakar eller styr. Användningsområdet kan sägas vara en del av användarorganisationen. Ett effektivt system sammanlänkar dessa områden till en fungerande helhet. (Mathiassen, 2001, s.20)



Figur 5: Systemets omgivning (Mathiassen, 2001, s. 21)

### 4.1 Problemområdet

Vid en analys av problemområdet är syftet att modellera och avgränsa den omgivningen som systemet administrerar, övervakar eller styr. För att utforma ett användbart system måste vi först analysera och förstå användarens mentala modell. Fokuseringen ligger på användarens uppfattning av problemområdet och inte på de tekniska problemen när det gäller lagring och överföring av data från andra system. En bra princip är att skaffa en överblick av problemområdet och sedan fylla i detaljerna. (Mathiassen, 2001, s.65)

Analysen av problemområdet är uppdelat i tre aktiviteter. Där den första handlar om val av objekt, klasser och händelser. Den andra om strukturella relationer mellan de utvalda klasserna och objekten och slutligen den tredje där fokuseringen ligger på objektens dynamiska egenskaper. Synsättet ovan påvisar om en analys av problemområdet där delar blir en helhet i motsats till ett "top-down" synsätt. (Mathiassen, 2001, s.66)

---

#### 4.1.1 Klasser, objekt och händelser

Syftet med problemområdets första aktivitet där klasser, objekt och händelser ska tas fram, är att välja ut vad som ska ingå i modelleringen. Objekten kan definieras som en entitet med identitet, tillstånd och beteende. En jämförelse med svenska språket kan göras för objekt då de motsvarar ett substantiv. Klasser är en samling objekt som delar struktur, beteendemönster och attribut. De specificerade egenskaperna objekten har kan sägas vara händelser. Händelser kan därmed vara en abstraktion av en aktivitet eller process i problemområdet som ett eller flera objekt utför eller upplever. Klassaktiviteten leder till en händelsetabell. (Mathiassen, 2001, s. 69)

#### 4.1.2 Struktur

Strukturaktiviteten i problemområdet innebär att finna de strukturella relationerna mellan klasserna och objekten. Resultatet av denna aktivitet är ett klassdiagram som ger en sammanhängande överblick över problemområdet. (Mathiassen, 2001, s.91)

Klasstrukturen på de begreppsliga relationerna mellan klasserna kan beskrivas på två olika sätt, generaliseringsstruktur och klusterstruktur. I generaliseringsstrukturen beskriver en generell klass, superklass, egenskapen för en grupp av specialiserade klasser, subklasser. Vid verifiering av en subklass korrekthet kan vi med ett språkligt uttryck använda formuleringen "är-en". Detta påvisar att strukturen innefattar arv där subklassen ärver superklassens egenskaper och beteendemönster. (Mathiassen, 2001, s.95)

För att få en bättre helhetssyn på problemområdet kan klasserna struktureras in i mindre delområden, s.k. kluster. Varje kluster innehåller vanligtvis ett antal klasser förenade antingen genom generaliseringsstruktur eller aggregatstruktur. Relationerna kluster emellan är vanligen associationsstrukturer. (Mathiassen, 2001, s.95 ff)

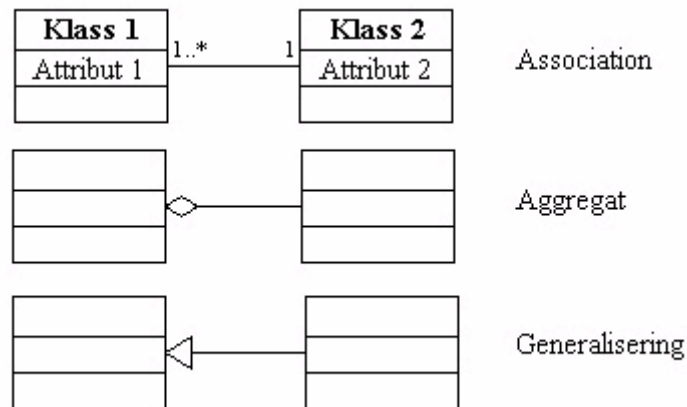
Med hjälp av multiplicitet kan relationerna mellan klasserna begränsas och förtydligas i en objektorienterad metod. Multipliciteten uttrycker hur många objekt i en klass som kan relatera till ett annat objekt i en associerad klass. Mängden är av icke-negativt tal som uttrycks i båda riktningarna t.ex. en-till-en, en-till-många, eller många-till-många. (Umeås universitet, 2004-05-24)

#### 4.2 UML

UML är en notation till den objektorienterade metoden och står för Unified Modeling Language. Notationen kan vara mycket komplex och bestå av en stor mängd symboler. Viktigt att nämna är att en del av dessa inte behöver användas vid utveckling av normalstora system. (Oestereich, 2002, s.8)

Enligt Connolly finns det tre huvudsakliga argument för att använda UML. Det är på väg att bli standard, det är lättare att både använda och förstå än tidigare notationer samt att det börjar användas i undervisning. (Connolly, 2002, s. XXXVI)

Bilden nedan visar hur klasser samt tre av de vanligaste relationerna ser ut i UML. Den visar även hur multipliciteten mellan olika klasser kan se ut.



Figur 6: UML relationer

Klasser symboliseras av "lådor" innehållandes klassens namn och dess attribut. Mellan lådorna ser vi relationerna. Överst är associationsrelationen vilken kan språkligt uttryckas som "känner" eller "hör-ihop-med". För associationsrelationen har vi även skrivit till multipliciteten mellan klass 1 och 2 där klass 2 har en en-till-många-multiplicitet och klassen 1 har en-multiplicitet, vilket illustreras 1..\* respektive 1. Den mellersta relationen är aggregat, vilken kan uttryckas som "har-en" eller "är-en-del-av". Den nedersta relationen är generalisering, vilken kan uttryckas som "är-en-typ-av". (Mathiassen, 2001, s.97)



---

## 5 Beskrivningar och modeller

Det är viktigt att under utvecklingsarbetet ställa sig frågan: Ger beskrivningen en korrekt bild av verkligheten? En annan fråga kan vara: Får användaren samma uppfattning av beskrivningen som av verkligheten? Svaret blir här nej, då en beskrivning bara kan visa vissa sidor av verkligheten. Det är därför viktigt att systemutvecklaren lär sig att beskrivningar ska ses som något människan konstruerar. Beskrivningen visar i bästa fall vissa karakteristiska drag av verkligheten.

Andra problem med beskrivningar är den observerande personen och dennes kunskap. Observationerna kan speglas av tidigare kunskap och referensramar. En sändare, i vårt fall en anställd på AerotechTelub, kan vid en observation förmedla fel beskrivning omedvetet och utan avsikt.

Trots allt detta anser Andersen att beskrivningens varande är viktig. Han menar att det är den främsta kommunikationen mellan människor. Beskrivningar fryser verkligheten och möjliggör analyser. I en analysituation kan det sedan göras förändringar utan att förändra verkligheten. (Andersen, 1994, s.51)

En dokumenterad beskrivning beskriver en verklighet vid en speciell tidpunkt eller under en viss period. Andersen drar en koppling mellan beskrivningar och en fotbollsreprise i TV, vid en bestämd matchsituation t.ex. mål. Vid replisen kan vi koncentrerat titta på målgöraren i slow-motion och helt utestänga andra ointressanta aktörer eller händelser. På samma sätt gör en beskrivning det möjligt för oss att studera en sak i taget. För att få en full förståelse krävs det dock att alla sidor behandlas för att få ett sammanhang, d.v.s. hela matchen måste ses. (Andersen, 1994, s.52 ff)

Hur en beskrivnings innehåll uppfattas av mottagaren eller användaren beror på vilken uppfattning mottagaren redan har. Det är viktigt att vara medveten om att mottagarens känslomässiga engagemang har betydelse för vilken effekt beskrivningen får på honom/henne. För att nå en effekt på mottagaren måste han/hon förstå och uppfatta vad den innehåller. Hur beskrivningen presenteras är alltså viktigt. Formen måste vara anpassad för användaren. (Andersen, 1994, s.54ff)

Enligt Connolly är det huvudsakliga syftet med modeller att bistå i förståelsen och meningen med data samt förenkla kommunikationen kring informationskraven. Vid utvecklingsarbetet finns det ett behov av att kunna förklara klasserna, relationerna och attributen. Connolly menar att datamodellen kan försäkra utvecklaren om att han/hon förstår användarens perspektiv av de berörda data. Modellen ger även utvecklaren förståelse till hur nämnd data representeras. (Connolly, 2002, s.280)

---

## 6 Empiri

Följande kapitel redovisar resultatet från fallstudien som utförts. Fallstudien har bedrivits som ett forskningsarbete där data insamlats med hjälp av intervjuer, observationer och diskussioner med aktörerna. Vi kommer att beskriva användaren av systemet samt programvaror och datamängder som ska integrera med databasen.

Till en start av vårt arbete fick vi en snabb överblick över Räddningsverkets problem angående filhanteringen och därmed AerotechTelubs. Med detta vetande kunde vi förse oss med djupare kunskaper i ämnet genom litteraturstudier. Dessa studier ledde oss till ett antal frågor som vi behövde få besvarade för att kunna fortsätta vårt arbete. Vid formuleringen av frågorna utgick vi från Trosts kvalitativa intervjumetod. (Trost, 1997, s.24)

De frågor användaren av systemet behövde besvara handlade framför allt om hur systemet används idag och hur det kommer att användas i framtiden. (Se bilaga B)

Vi utförde denna intervju relativt tidigt i vårt arbete vilket gjorde att vi under arbetets gång har behövt ställa fler frågor. Dessa frågor har dock ställts via e-post, men detta har inte inneburit några problem eftersom vi tidigare haft en personlig träff.

Under hela arbetets gång har vi observerat hur AerotechTelub och Räddningsverket arbetar med det nuvarande systemet. Detta för att se och förstå vad som ska ske samt utföras i systemet.

### 6.1 Användaren

Användaren av systemet är Räddningsverket som har ansvar för att det redan i fredstid produceras och vidmakthålls olika former av skyddsrum, skyddade utrymmen, räddningscentraler och andra ledningsplatser. Räddningsverket rapporterar årligen till regeringen hur tillståndet är i Sverige vad gäller skyddsrum. Påtryckningar görs på landets alla kommuner och ansvaret ligger sedan hos dem att skyddsrummen besiktigas och är i brukbart skick.

Räddningsverket behöver veta hur många skyddsrum det finns i en tätort och om dessa räcker till vid eventuellt nödläge. De måste även veta vilken status samtliga skyddsrum har, för att se vilka som bör besiktigas. För att lösa dessa frågor har Räddningsverket sedan tidigare gjort en beställning av programvara från AerotechTelub. Detta resulterade i Vera och AnnaSara. Programmen används endast av en användare, Gerd Högefjord. Det ser även i framtiden ut som att systemet bara kommer att bestå av en användare från Räddningsverket. Detta gör förstås problemet något enklare då vi kan koncentrera oss på denna användare och dennes behov och önskemål. Då användaren i dag står i nära kontakt med AerotechTelub har vi kunnat observera och fråga utvecklarna av Vera och AnnaSara vid eventuella problem som dykt upp under vägens gång. Detta har underlättat vårt arbete då vi har kunnat få svar på våra frågor direkt när de dyker upp.

---

## 6.2 Beskrivning av närliggande omgivning

Hur datamängderna förhåller sig till varandra och var de kommer ifrån illustreras i figur 1 i inledningen.

### 6.2.1 Balder

Balder är en databas som underhålls av Räddningsverket. Det är en SQL-Base databas och innehåller allehanda information om skyddsrum och grundskydd t.ex. storlek, geografisk placering och senaste besiktningsdatum. Det är ur denna databas alla data om skyddsrum hämtas då analyser görs. Länsstyrelsen kan föra in data i denna databas då de får information om skyddsrummen från kommunerna.

### 6.2.2 Befolkningsstatistik och tätortsgräns

För att få en fullständig analys av fysiskt skydd krävs förutom skyddsrumdata även befolkningsstatistik och tätortsgräns, vilket beställs från Statistiska Centralbyrån. Dessa data levereras som semikolonseparerad textfil och beställs vid behov. Befolkningsstatistiken är av objekttypen punkt. Punkten placeras på fastighetens mittpunkt och visar antalet folkbokförda i fastigheten. I tätortsgränsen som är av objekttypen yta visas inom vilket område tätorten sträcker sig. Data om tätortsgränserna omfattar Sveriges 300 största tätorter beräknat enligt befolkning och befolkningstäthet.

### 6.2.3 Vera och AnnaSara

Vera och AnnaSara är programvaror utformade åt Räddningsverket framtagna av AerotechTelub. Vera används för att planera vilka skyddsrum som ska kontrolleras i varje kommun under ett år. Planeringen utgår från en budget, som Räddningsverket tilldelas av staten. Planeringen ska ske på en övergripande nivå för hela Sverige uppdelat på kommun och en detaljnivå för varje kommun. Vilka skyddsrum som ska kontrolleras presenteras både i en rapport och på Räddningsverkets hemsida. Dessa rapporter ska sedan arkiveras och finnas tillgängliga i 10 år.

Vera ska även stödja registrering av utlovade kostnader som fördelas på utbetalningar, merkostnader och återlämnande för de åtgärder som framkommit vid kontroll.

Programmet skapades 2001 och har sedan kontinuerligt vidareutvecklats. Vid analyser i Vera används data från skyddsrumsdatabasen, Balder. Balders data är sedan importerade till en MS Access 2000 databas, som Vera arbetar mot. Se bilaga C.

Det finns alltså ingen direkt koppling mellan Vera och Balder, utan uppdatering sker manuellt cirka en gång i månaden. Systemkraven för programmet är PC med Windows 2000 och vid rapportskrivning behövs Microsoft Excel 2000.

AnnaSara är ett verktyg för planering av fysiskt skydd. Programmet har till en början bestått av två skilda program, Sara utvecklad år 2000 och Anna utvecklad år 2002. Sara hade innan sammanslagningen hunnit komma ut i två versioner, vilket gör att den delen är relativt inarbetad och testad. Analyserna i AnnaSara innebär att söka efter var det råder brist på fysiskt skydd. De områden som analyseras är antingen inom ett särskilt utsatt område eller inom en tätortsgräns utom särskilt utsatt område. Vid analys i

---

AnnaSara utgörs fysiskt skydd av skyddsrum och grundskydd. Analysresultaten presenteras direkt på karta och i rapportserie per kommun. Systemkraven för programmet är PC med Windows 2000 och det körs i programvaran Mapinfo 7.0. AnnaSara behöver följande data för att möjliggöra en analys:

- Koordinatsatta fastighetsmittpunkter med befolkningsuppgifter per fastighet (punkt) med fälten fastighetsbeteckning och befolkningsmängd
- Skyddsrumplatser per fastighet eller byggnad (punkt) med fälten fastighetsbeteckning, antal platser och skyddsrumnummer
- Särskilt utsatta områden (yta) med fälten kommunkod, benämning, idnummer och fastställd datum
- Kommuntabell med fälten kommunkod, kommunnamn och länskod

All data AnnaSara behöver finns redovisad i tabellform, se bilaga D.

All kartdata har formatet Mapinfo tab-fil och används i referenssystemet RT90 2,5 gon V0: -15. Vera är framtaget i Visual Basic och Crystal Reports. AnnaSara är framtaget i MapBasic och dess rapportgenerator i Visual Basic och Crystal Reports.

#### **6.2.4 GSD – tätort**

Denna produkt beställs av Lantmäteriet och används främst vid presentation av analysresultaten. GSD – tätort omfattas av Sveriges cirka 300 tätorter och innehåller ett urval av Lantmäteriets grunddata. Den kan beställas i både vektor och raster format. Räddningsverket använder sig av vektor formatet vilket betyder att de får den levererad i både MapInfo (.tab) och ArcView (.shape). Informationen i kartan är uppdelade i 15 skikt fördelade på åtta teman. (Lantmäteriet, 2004-05-04)

#### **6.2.5 Särskilt utsatta områden**

Inom många tätorter finns det områden som är av större vikt till samhället än vanlig tätort och måste därför skyddas bättre. Dessa kan vara viktiga kommunikationsmaster, militära fastigheter eller rent av kärnkraftverk.

Dessa speciella områden kallas förkortat för SUO, vilket står för Särskilt Utsatta Områden. Utsatta är de då de kan vara intressanta mål för fiender i krigstid.

### **6.3 Skyddsrum och grundskydd**

Varje kommun har ett visst antal utrymmen specialanpassade för att ge människor skydd vid ett eventuellt nödläge. Dessa utrymmen kallas ”skyddsrum” och måste vara tillräckligt stryktåliga för att ge ett tillräckligt skydd. Enligt 6 kap. 3 § lagen om civilt försvar skall kommunerna kontrollera befintliga skyddsrum i den omfattning som staten ställer medel till förfogande. Räddningsverket har utifrån dessa restriktioner satt som mål att besiktiga skyddsrum med ett intervall av tio år. Intressant att veta är att år 2004 har Räddningsverket en budget på cirka 25Mkr för detta ändamål. Ett skyddsrum kostar cirka 5000kr att besiktiga.

---

Skyddsrummen är ofta lokaliserade i källarutrymmen i olika byggnader. Varje fastighet har inte ett eget skyddsrum, vilket innebär att många människor måste gå ett visst avstånd för att nå dit. Detta avstånd har inom SUO begränsats till 70 meter. Varje skyddsrum har en maxgräns för hur många människor som får plats. Denna gräns är olika beroende på skyddsrummets storlek. När det finns för många människor inom skyddsrummets 70 meters gräns finns det ett behov att bygga fler. Skyddsrum kan vara insprängda i berg eller på något sätt byggda under mark. Vid de fallen är det inte i en byggnad utan bara på en fastighet. (Räddningsverket, 2004-04-16)

Grundskydd är i princip ett skyddsrum, fast här uppfylls inte alla krav som det ställs på ett godkänt skyddsrum. Dessa utrymmen finns då det vid eventuellt nödläge kan behövas fler skyddsrum än vad som finns att tillgå.

---

## 7 Resultat av konceptuell modell

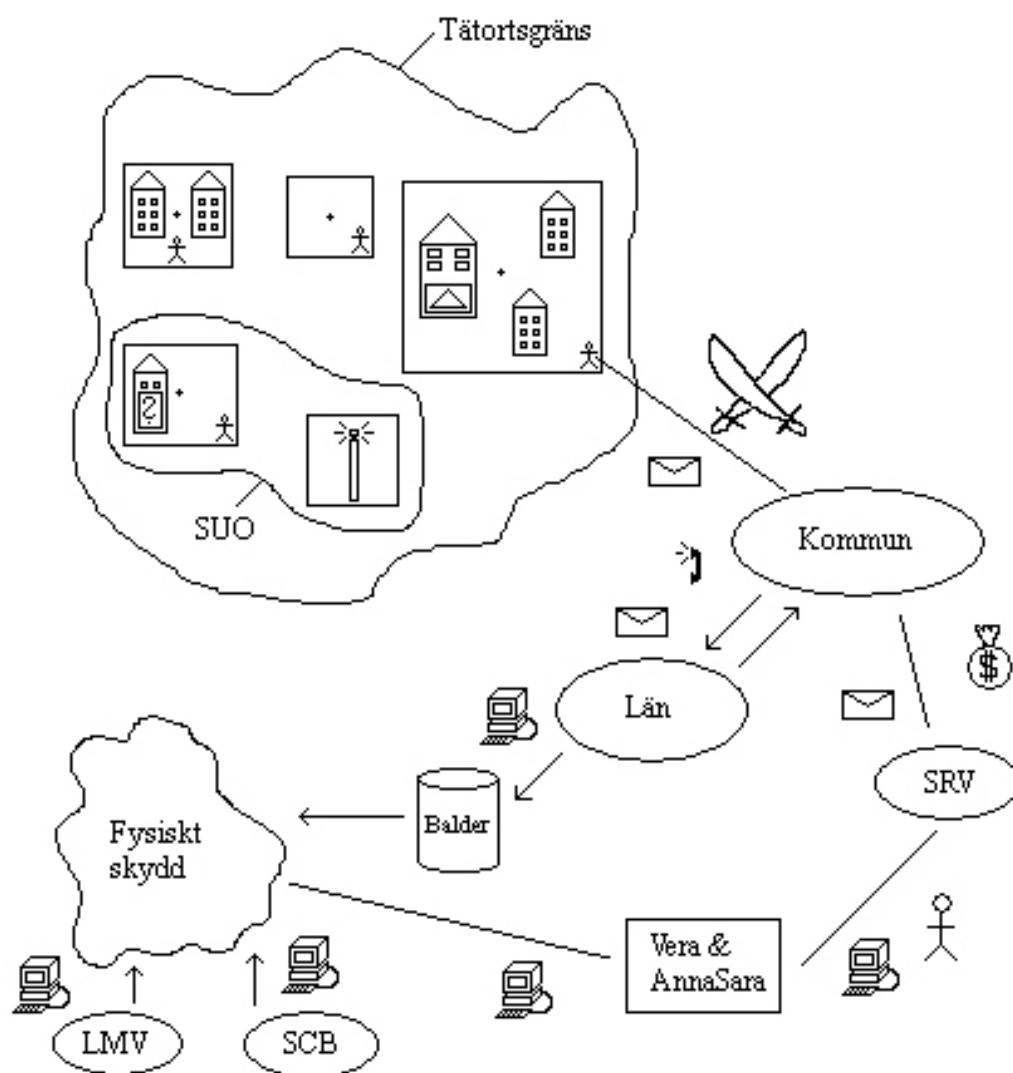
Den problemställning vi har ställts inför är: *Går det att formulera en heltäckande konceptuell modell över Räddningsverkets hantering av skyddsrumdata?*

För att undersöka detta behövde vi först försöka skapa en konceptuell modell och då behövde vi använda oss av teorier kring databasplanering. Då vi valde att använda oss av Connollys databaslivscykel kommer vi i detta kapitel koppla hans teorier till vårt område. När vi sedan kommer in på databasdesignen, där vi bara kommer att beröra den konceptuella designen, har vi valt att använda oss av den objektorienterade systemutvecklingsmetoden. Mathiassens metoder och teorier har här legat som grund till vår design. I hela detta kapitel har vi använt och tänkt på de teorierna vi har tagit upp i kapitel 5 där vi nämner vikten av beskrivningar och modellers kvalitet och varande.

### 7.1 Databasplanering

Då vi i detta avsnitt sökte efter klarhet i systemet samt dess omgivning krävde det att vi hade fantasi, goda idéer och ett kritiskt sinne. För att angripa detta använde vi oss av Connollys tre aspekter. Sammanfattningsvis handlar dessa aspekter om att få en helhetssyn på hur systemet fungerar idag med för- och nackdelar samt hur organisationen vill att det ska se ut. Vi utgick från användarens situation idag för att förstå hur hon tänker och ser på problemen. Detta fodrade precis som i de flesta områdena i databasplaneringen ett gott samarbete. Utan användaren hade det varit svårt att komma fram till en relevant lösning. Samtidigt som vi lyssnade på användaren, kritiserade och reflekterade vi över hennes krav och idéer. Vi fick inte fastna i ett tankesätt och bara se mot en lösning för då utvecklar vi inget system. För att hålla isär Connollys tre aspekter valde vi att redovisa dem var för sig. Innan dess ville vi skapa en övergripande bild över situationen i dagsläget. Vi valde därför att göra en ”rik bild” dvs. en informell teckning som åskådliggör vår uppfattning av situationen. (Mathiassen, 2001, s.42)

### 7.1.1 Rik bild



Figur 7: Rik bild över vårt problemområde

Tätorten illustreras här med gränslinjer som markerar omfattningen, inne i tätorten finns fastigheter och SUO. Varje fastighet har en mittpunkt, i figuren markerat med ett litet kryss, och de flesta har byggnader. Inne i vissa av dessa byggnader finns det skyddsrum. Dessa är markerade med symbolen för skyddsrum. I vissa byggnader finns det s.k. grundskydd, dessa markeras med ett frågetecken. Varje fastighet har en ägare som symboliseras av en streckgubbe.

SUO markeras med en gränslinje och en del fastigheter hamnar innanför denna linje. I fallet med denna rika bild omger SUO en radiomast.

Kommunen besiktigar skyddsrum efter uppmaning och då åtgärd erfordras lämnas ett föreläggande till fastighetsägaren, som är skyldig att åtgärda. Fastighetsägaren är ersättningsskyldig för de åtgärder han/hon åverkant, detta symboliserar vi med en symbol för konflikt (korsade svärd). I en del fall finansierar staten åtgärderna och dessa pengar får fastighetsägaren tillbaka efter åtgärden är slutförd. I de fall skyddsrummet ligger

---

utanför ett SUO sker ingen återgård utan skyddsrummet får statusen: Godkänd med kvarstående brister.

Länsstyrelsen och kommunerna har en ständigt pågående kommunikation mellan varandra, denna markeras med pilar. Räddningsverket (SRV) kommunicerar med kommunerna via brev och telefon och här finns även en finansiell koppling då kommunerna får ett antal skyddsrum att besiktiga samt ersättning för utfört arbete. Användaren på räddningsverket symboliseras av en streckgubbe och använder sig av programvaran Vera & AnnaSara, som i sin tur är kopplade till fysiskt skydd. Fysiskt skydd är olika samlingar av data som erhålls från Lantmäteriverket, Statistiska Centralbyrån samt Räddningsverkets databas Balder. Balder får data från bland annat Länsstyrelsen.

### **7.1.2 Connollys tre aspekter**

#### **Vad organisationen vill åstadkomma med databasen**

Räddningsverket har som mål att effektivisera sitt arbete och få en mer kvalitativ analys av sina data. Med effektiv menar vi att användaren ska vara säker på vilken data han/hon ska använda och därmed slippa dokumentera vilken det är som senast uppdaterades. Har användaren kontroll på detta kan han/hon utföra analyserna på ett enklare och snabbare sätt. Att dokumentera vilka filer det är som är aktuella är ett tidskrävande sätt att få systemet att använda sig av rätt data. Vid en sådan dokumentation kan det inträffa onödiga fel som i slutändan kan medföra stora fel vid analysarbetet. Idag vet användaren inte med hundra procentig säkerhet vilken fil som är uppdaterad senast. Räddningsverket vill därmed att all data, som rör analys med Vera och AnnaSara, samlas och lagras på en och samma plats. Vera och AnnaSaras data är separerade trots att de inom vissa områden använder sig av samma data. Uppdelningen anser Räddningsverket vara onödig och vill istället att allt samkörs under en och samma databas, så felet med redundanta data utifrån den aspekten kan försvinna. Databasen ska lagra och uppdatera data samtidigt som den ska kunna användas som en källa vid upphämtning av data då analyser i Vera och AnnaSara ska utföras.

#### **För- och nackdelar med nuvarande system**

Det nuvarande systemet bygger på att användaren måste ha kontroll på sina data och veta vilka filer som är aktuella. Detta är inte alltid hållbart då gammal data kan ligga i grunden till ett resultat som senare används som beslutsunderlag vad gäller skyddsrum. Då systemet idag bara används av en användare kan detta fungera om hon har god dokumentation. Det kan dock även innebära att den enskilde användaren känner stor press och osäkerhet till vilka filer det är som gäller. Att användaren idag har kontroll på alla filer betyder inte att nästa användare kommer att ha samma kontroll. Dagens system är alltså väldigt personberoende vilket inte är bra.

Vera använder sig redan dag av en relationsdatabas där data från Balder uppdateras kontinuerligt en gång i månaden. Denna uppdatering är nödvändig för att uppnå ett tillfredställande resultat. AnnaSara har däremot inte samma behov eftersom data i dess analys alltid är föråldrade, då de bland annat bygger på befolkningsstatistik.

I Vera lagras all besiktningsanalys då det i relationsdatabasen finns entiteter för dessa planer. Den har följaktligen en entitet för översiktsplan och en för detaljplan som ligger till grund för besiktningsutförandet. AnnaSaras analysarbete lagras däremot inte utan för



---

att på något sätt se var tidigare analyser resulterade i behöver användaren skriva ut rapporterna.

### **Konkurrenskraftiga fördelar**

Räddningsverkets data används och analyseras endast av dem själva. När vi ska titta på konkurrenskraftiga fördelar med att använda sig av en databaslösning istället för dagens system är det väldigt svårt att hitta några då det inte finns någon konkurrens. Vi får istället se på vad den egna organisationen kan få för fördelar med att byta till en databaslösning. Användaren kan lägga större vikt och mer tid på att göra en bra analys av skyddsrumdata istället för att leta efter rätt fil till analysen. Om användaren är mitt uppe i en analys spelar det ingen roll om han/hon blir hindrad eller störd i sitt arbete. Det blir inte lika mycket att hålla reda på vad gäller filhanteringen då allt är samlat på ett ställe som alltid är uppdaterat.

När Vera och AnnaSara använder sig av samma data försvinner redundansen och den onödiga lagringen av samma data på två platser som förekommer. Vid samkörning av data för både Vera och AnnaSara kan analyserna i varje enskilt program använda sig av mer information än vad de gör i dag och på så sätt ge en mer komplex analys.

## **7.2 Systemdefinition**

### **Informationsinnehåll:**

Då vi har valt att begreppet system ska omfatta vårt problemområde innebär det att systemdefinitionen blir en definition av problemområdet. Systemet ska innehålla data som delas in i objekt, klasser och händelser. Mellan dessa finns sedermera strukturella relationer.

### **Funktioner:**

Systemets funktioner kommer att vara funktioner för underhåll av databasens information, t.ex. inmatning av data, radering av data och uppdatering av data.

### **Användningsområde:**

Systemet kommer att ligga till grund för användning av AnnaSara & Vera. Dessa program kommer båda att använda informationen som finns i databasen.

### **VATOFÄ:**

Då vi använde oss av VATOFÄ för att se ifall vår systemdefinition var av hög kvalitet fann vi att denna metod innehöll några punkter som vi inte berör, se avgränsning. Dessa punkter markeras med ett streck och utelämnas.

**Villkor:** En användare med normal datorvana.

**Användningsområde:** Kommer att ligga som grund till AnnaSara & Vera på så vis att dessa förses med nödvändig data om skyddsrum.

**Teknologi:** PC arbetsstation som är integrerad i Räddningsverkets IT-policy.

**Objekt:** Skyddsrum, Fastigheter samt övrig viktig data.

**Funktionalitet:** Underhåll av data samt analysmöjligheter.

**Ansvar:** -

---

### 7.3 Behovsinsamling och analys

Att samla in rätt och användbar information till en databasmodell är tidskrävande och svårt. Det gäller att hela tiden bedriva ett nära samarbete med användaren och systemets aktörer. I vårt fall har vi inte kunnat titta på andra liknande uppgifter vi stött på sedan tidigare, vilket en erfaren systemutvecklare kan dra nytta av. Vi har istället fått bygga våra kunskaper på olika teorier samt empiriska studier av olika slag. Teorierna har lärt oss att se och ställa rätt frågor vid intervjuer samtidigt som vi med egna tankar och funderingar har ifrågasatt resultaten.

Observationer på hur användaren arbetar med systemet har varit svårt att genomföra då Räddningsverkets användare, Gerd Högefjord är placerad i Karlstad. Vi har därför fått observera utvecklarna av Vera och AnnaSara på AerotechTelub istället då de har ett nära och personligt samarbete med Gerd. Resultatet av vårt arbete kommer inte att beröras av detta då vi har valt att avgränsa oss till problemområdet i den objektorienterade modellen. I problemområdet är användaren bara med och tar fram en lösning, den ingår inte i systemet.

### 7.4 Databasdesign

Eftersom vi i vårt arbete bara har fördjupat oss i den konceptuella designen och angripit detta problem med "bottom-up" synsättet, började vi med att plocka ut objekt och klasser på samma sätt som Mathiassen förespråkar. När vi tittade på ANSI-SPARC där det externa schemat kommer innan det konceptuella, kunde vi se att det är logiskt dataoberoende dem emellan. Med denna kunskap kunde vi konstatera att vi inte behöver ändra det externa schemat efter ändringar i det konceptuella. Då vårt problemområde bara har en användare d.v.s. en vy på det konceptuella schemat gör detta att det problemet blir ännu mindre. Med andra ord kan vi säga att vårt konceptuella schema är det samma som det externa.

### 7.5 Objektorienterad metod med fokus på problemområdet

Vårt system tar bara upp problemområdet och för att visa hur detta ser ut i vårt fall har vi valt att använda oss av en "rik bild", se figur 7, som illustrerar problemområdet. Beskrivningen till denna bild har legat som grund till vår start av klassificering av objekt och händelser. Vi har alltså tittat på denna text och plockat ut samtliga substantiv respektive verb. Efter detta har vi valt att redovisa alla förhållanden mellan dessa genom en händelsetabell. För resultatet se bilaga E.

#### 7.5.1 Klasser, objekt och händelser

När vi har fått en bra helhetssyn på systemet och dess innebörd har vi kunnat titta på vilka olika objekt och händelser som verkligen ingår och behövs. Allt bygger på data om skyddsrum och dess omgivning. Efter en granskning av händelsetabellen har vi kunnat konstatera att allt som finns där inte är nödvändigt i vårt system. Vi har utgått från att objektet skyddsrum är den mest väsentliga klassen och har sedan byggt på med klasser.

---

Varje skyddsrum finns i en fastighet. Det är viktigt att här nämna att ett skyddsrum inte alltid behöver finnas i en byggnad som en fastighet oftast förväxlas med. Utan med fastighet menas området/marken tomten innefattar. Ett skyddsrum kan i vissa fall vara insprängda i berg eller befinna sig under mark. Detta problem kommer senare att klarläggas tydligare då objektet skyddsrum ska definieras.

Att en fastighet finns någonstans i en tätort och att tätorten ingår i en kommun och att kommunerna därefter ingår i ett län är ganska självklart. Dessa objekt blir därför ganska självskrivna. I varje tätort kan det förekomma så kallade SUO (särskilt utsatta områden) som i krigssituationer anses vara extra känsliga för attentat. Vi vill därför veta vad som finns inom dessa områden och för att möjliggöra detta får vi se ett SUO som ett objekt.

Då vi utvärderade våra klasser började vi med att ställa frågor som Mathiassen förespråkar: Kan vi identifiera objekt från klassen? Innehåller den unik information? Omfattar klassen flera objekt? Har klassen ett lämpligt och hanterligt antal händelser? (Mathiassen, 2001, s.83)

Vi upptäckte att klassen för fastighet kan innefatta ett antal fysiska skydd vilka i sig har ett antal olika adresser. Denna klass har vi därför valt att dela upp så klassen Fysiskt Skydd även kommer till.

Om skyddsrummen åtgärdas kan fastighetsägaren ansöka om ersättning. Den ansökta summan behöver inte vara den slutgiltiga Räddningsverket betalar ut. Vi ser därmed att skyddsrum behöver en klass där all data rörande ekonomi och utbetalningar finns lagrade.

Besiktning av skyddsrum är en händelse med ett antal moment. Det finns både ett start- och slutdatum och då skyddsrummet inte godkänns vid slutdatumet får den resultatet: Godkänd med kvarstående brist. För att lösa arkiveringen av besiktningsaktiviteten behöver vi skapa en klass Besiktning.

Hela systemet är baserat på kalenderårsuppgifter då allt utgår från statens budget. Räddningsverket får varje år en budget att förhålla sig till både vad gäller besiktning av skyddsrum och ersättning vid eventuella åtgärder. Dessa siffror ligger bland annat till grund för analysen av vilka skyddsrum som kommer att besiktigas, då det i dag finns fler skyddsrum att besiktiga än vad det finns ekonomiskt underlag till. Vi har valt att samla budget- och restriktionsdata i en egen klass benämnd verksamhetsår, för att vi på ett enkelt sätt ska kunna hitta och ändra dessa data.

Analyserna av vilka objekt som bör besiktigas sker utifrån budget och besiktningsintervallet på tio år, men det finns även en manuell möjlighet att ändra antalet utvalda objekt. Varje kommun tilldelas ett antal skyddsrum de bör besiktiga. Denna översiktsplan redovisar det totala antalet skyddsrum i samtliga kommuner som bör besiktigas. Vidare finns det en detaljplan för vilka specifika objekt kommunen i fråga bör besiktiga. Räddningsverket har ett behov att spara båda dessa planer då ändringar och tillägg kan förekomma. Översikts- och detaljplanen tror vi därför behöver skapas som egna klasser.

Vi har valt att gå igenom klasserna/objekten var för sig för att få en bättre översikt över dess definitioner. Här nedan följer därför en kort beskrivning om systemets klasser:

---

**Klass: Fastighet**

I klassen fastighet finns data hämtad från Statistiska Centralbyråns befolkningsstatistik. Denna klass finns med då vi ifrån SCB får befolkningsstatistiken på fastighetens mittpunkt. Denna mittpunkt har koordinater i x-led och y-led. Fastighet har en relation till Område och Fysiskt Skydd. Relationen till område finns där för att vid en eventuell sökning av vilka fastigheter som finns inom ett SUO så är det fastighetens mittpunkt vi har att söka efter. SUO är en subklass till Område. Befinner sig denna punkt inom ett SUO är denna fastighet medräknad inom det området. Det kan alltså uppstå fall då majoriteten av en fastighet är inom men att mittpunkten befinner sig utanför och trots det ingår den inte i SUO vid analyser. Människor som bor i en sådan fastighet och tillhör det område som ingår i ett SUO blir därmed inte inkluderad till den gruppen. Detta är ett problem som ständigt kan dyka upp, men som har med de befintliga data att göra.

**Attribut: Fastighetsbeteckning, AntalPersoner, X-koordinat och Y-koordinat**

X- och Y-koordinaten visar var fastighetens mittpunkt är lokaliserad. Koordinater är skrivna i referenssystemet RT90 2,5 gon V0: -15. Varje fastighet har en specifik fastighetsbeteckning som är unikt för objektet. På varje fastighet finns det ett antal personer folkbokförda.

---

**Klass: Fysiskt Skydd**

Denna klass är delad från fastighet då vi upptäckte att en fastighet kan inbegripa flera fysiska skydd. Delningen kändes betydlig då varje fysiskt skydd har en adress och skyddets fastighet kan därför besitta flera olika adresser. Klassen är en superklass till klasserna Skyddsrum och Grundskydd.

**Attribut: IdentifikationsNummer, GatuAdress, AntalPlatser, X-koordinat och Y-koordinat**

AntalPlatser visar hur många personer som ryms i det fysiska skyddet.

---

**Klass: Skyddsrum**

Klassen Skyddsrum innehåller information som hämtas från Balder. Den kommer därför att uppdateras relativt ofta, omkring en gång i månaden, då nya och gamla objekt läggs till, uppdateras eller tas bort. Ett skyddsrum behöver inte alltid som vi nämnt tidigare finnas i en byggnad vilket gör att den inte alltid har en adress. Då den är en subklass till Fysiskt Skydd kommer därför inte alltid attributet Gatuadress tilldelas något värde.

I klassen Skyddsrum har vi haft funderingar på vad som händer med objekt när de tas bort. Byter de bara status och hamnar i klassen Grundskydd eller försvinner objekten. Vi har efter diskussion med AerotechTelub kunnat konstatera att skyddsrumsobjekt, som ska raderas,

---

avlägsnas ur systemet och vid enstaka fall registreras objektet in på nytt som grundskydd. Det handlar då om registrering av ett helt nytt objekt.

**Attribut:** AntalTilldelade, BevisDatumNyproduktion, SUO, Luftrenare, ModifieradIBalder, TekniskaBestämmelser och Uppdaterad

BevisDatumNyproduktion är skyddsrummets födelsedatum. SUO visar ifall skyddsrummet är inom eller utom ett SUO. Luftrenare svarar på vilken typ av luftrening som finns.

---

**Klass:** **Grundskydd**

Utrymmen som inte kan klassas som skyddsrum då de saknar de klassifikationer som ett skyddsrum måste besitta, behöver en egen klass som kallas Grundskydd. Dessa objekt kommer att användas som skyddsrum vid eventuella nödsituationer och är precis som Skyddsrum en subklass till klassen Fysiskt Skydd.

**Attribut:** Byggnadstyp

Byggnadstyp beskriver vilken typ av byggnad grundskyddet är beläget i.

---

**Klass:** **Kommun**

Kommun är en relativt självklar klass då all information om eventuell besiktning, renovering eller byggnation av skyddsrum sker genom kommunen. Kommun har en relation till klasserna område och översiktsbild. Användaren vill ha möjlighet att se och söka ut vilket län en kommun tillhör, vilket gör att en relation finns till klassen Län.

**Attribut:** KommunKod, KommunNamn, Giltig och GeografiskYta

Giltig står för om kommunen existerar eller ej. Detta är nödvändigt då information kommer lagras under en längre tid.

---

**Klass:** **Län**

Klassen Län är nödvändig då besiktningsplanerna från Räddningsverket skickas ut till Länsstyrelsen.

**Attribut:** LänsKod, LänsNamn och GeografiskYta

---

**Klass:** **Område**

Klassen är en superklass till klasserna Tätort och SUO. I den finns de gemensamma attributen för dessa båda klasser. Område är en geografisk yta med känd gräns.

---

---

**Attribut:** IdentifikationsNummer och GeografiskYta

---

**Klass:** **Tätort**

Klassen har en relation till kommun och innehåller information från Statistiska central byrån. Den består av en yta som för att särskiljas har ett visst namn och nummer. Numret har i grunden läns-koden tillsammans med kommunkoden. I systemet använder Räddningsverket tätortsdata som omfattar de 300 största tätorterna i landet. Tätorterna ingår i kommuner och är därför en relation till den klassen samtidigt som den har en relation till klassen fastighet för att den klassens objekt är geografiskt placerade i en tätort.

**Attribut:** TätortsNamn och Folkmängd

---

**Klass:** **SUO**

SUO har blivit en egen klass då området som innefattas av det måste kunna plockas ut vid en sådan analys. SUO har en relation till klassen fastighet och kommun. Relationen till kommun har sin grund i att användaren har valt att dela upp SUO i kommunnivå dvs. ett SUO med idnummer kan befinna sig var som helst rent geografiskt och i vilken kommun som helst och för att veta var det är måste vi veta kommunkoden.

**Attribut:** Benämning och FastställtDatum

Det fastställda datumet är det datum då SUO området fastslogs.

---

**Klass:** **Analys**

Vi vill använda oss av denna klass då analysdata om var behoven för nya skyddsrum finns bör finnas lagrade. Då användaren gör en sådan analys sätter han/hon ut en utgångspunkt mitt i ett område, som i sin tur kan vara tätort eller ett SUO. Denna punkt ligger som grund till det rutnät området delas upp i och där användaren sedan kan se var det finns behov till att bygga skyddsrum.

**Attribut:** IdentifikationsNummer, Datum, Typ, X-koordinat, Y-koordinat, AntalBoende, AntalSkyddsrum, Behov och Överskott

Datumet visar när analysarbetet genomfördes. Olika analyser kan utföras, attributet Typ definierar vilken sorts analys det rör sig om.

---

---

**Klass: Åtgärdsersättning**

Klassen omfattar alla ersättningar fastighetsägaren till ett skyddsrum ansökt om och slutligen fått vid eventuell åtgärd. Vi vill att allt som berör ersättning för ett specifikt skyddsrum blir en egen klass då det finns intresse av att spara informationen. Vid en lösning där klassens alla attribut vore placerade i klassen skyddsrum hade det inneburit att skyddsrumsklassen får flera tomma fält då alla skyddsrum inte får någon ersättning.

**Attribut: VerifikationsNummer, RegistreringsDatum, PreliminärErsättning, UtbetalatBelopp, UtbetalningsDatum, Återlämnat och MerKostnad**

Registreringsdatum är det datum fastighetsägarens ansökan om den preliminära ersättningen registrerades av Räddningsverket. Utbetalningsbeloppet fastighetsägaren erhåller kan vara både större eller mindre än den preliminära ersättningen, vilket gör att budgeten för återbetalning antingen får en s.k. återlämning eller en merkostnad. En återlämning sker då fastighetsägaren fick mer pengar än han behövde. Merkostnad innebär att fastighetsägaren fick för lite pengar. Då användaren behöver särskilja åtgärdsersättningarna har varje enskilt objekt ett specifikt verifieringsnummer.

---

**Klass: Verksamhetsår**

Räddningsverkets verksamhetsår bygger på kalenderåret. Under detta år får de från staten en budget för besiktning och en för eventuella åtgärder av skyddsrum. Vi har valt att använda oss av en klass nämnd Verksamhetsår för att samla all data berörande ett verksamhetsår. Värdena i denna klass kan förändras från år till år och många av dem är analysvärde för framtagning av bland annat översiktsbilder.

**Attribut: År, BesiktningsIntervall, BesiktningsKostnad, BudgetBesiktning, BudgetÅtgärd, AntalEnligtProcent och Gränsvärde**

Skyddsrum besiktigas med ett besiktningsintervall på tio år. Besiktningskostnaden ligger i dag på 5000 kr/skyddsrum. Då en kommun har färre skyddsrum än det satta gränsvärdet, som idag ligger på åtta stycken, sker det igen besiktning det verksamhetsåret.

---

**Klass: Besiktning**

Då skyddsrum besiktigas sker detta i tioårsintervaller som vi nämnt tidigare. En besiktning är en process med kontroll- klartsenast- och bevisdatum. Användaren behöver veta om det finns besiktningar som inte är avslutade för att eventuellt skicka påminnelse till berörd kommun. Efter godkänd besiktning ges skyddsrummet ett resultat, t.ex. Godkänt med kvarstående brister.

---

---

**Attribut:** IdentifikationsNummer, BevisDatum, KlartSenastDatum, Resultat och KontrollDatum

---

**Klass:** **Översiktsbild**

Vid analys av besiktning görs en översiktsbild där antalet skyddsrum för varje kommun redovisas. Analysen hämtar värden från Verksamhetsåret, Kommun och Besiktning och behöver därför vara i relation till dessa klasser. Förutom uträkningar med hjälp av olika gränsvärden har användaren möjligheten till att ändra urvalet av fördelat antal skyddsrum, som ska besiktigas för en viss kommun. Användaren har behov av att spara översiktsbilderna då informationen i efterhand kan behöva förändras eller användas för eventuella framtida bruk.

**Attribut:** IdentifikationsNummer, Fördelat, AntalSkyddsrum, ResultatEnligtProcent, Anmärkning, EnligtSökkriterium, InomSUO, PågåendeAcceperade, PågåendeÖvriga, GodkändaAcceperadeSkyddsrum, TotaltAntalGodkända

---

**Klass:** **Detaljbild**

Översiktsbildens fördelade antal skyddsrum, som bör besiktigas, ligger till grunden för data i klassen Detaljbild. Den kommer därför vara en del av klassen Översiktsbild. Detaljbilden tar ut de objekt som bör besiktigas för en viss kommun. De utvalda objekten kan ändras efter kommunens önskemål och då behöver Räddningsverket särskilja på vilka som rekommenderades och vilka som verkligen accepterades. Detaljbilden har relationer med klasserna Skyddsrum, Åtgärds kostnad och Översiktsbild.

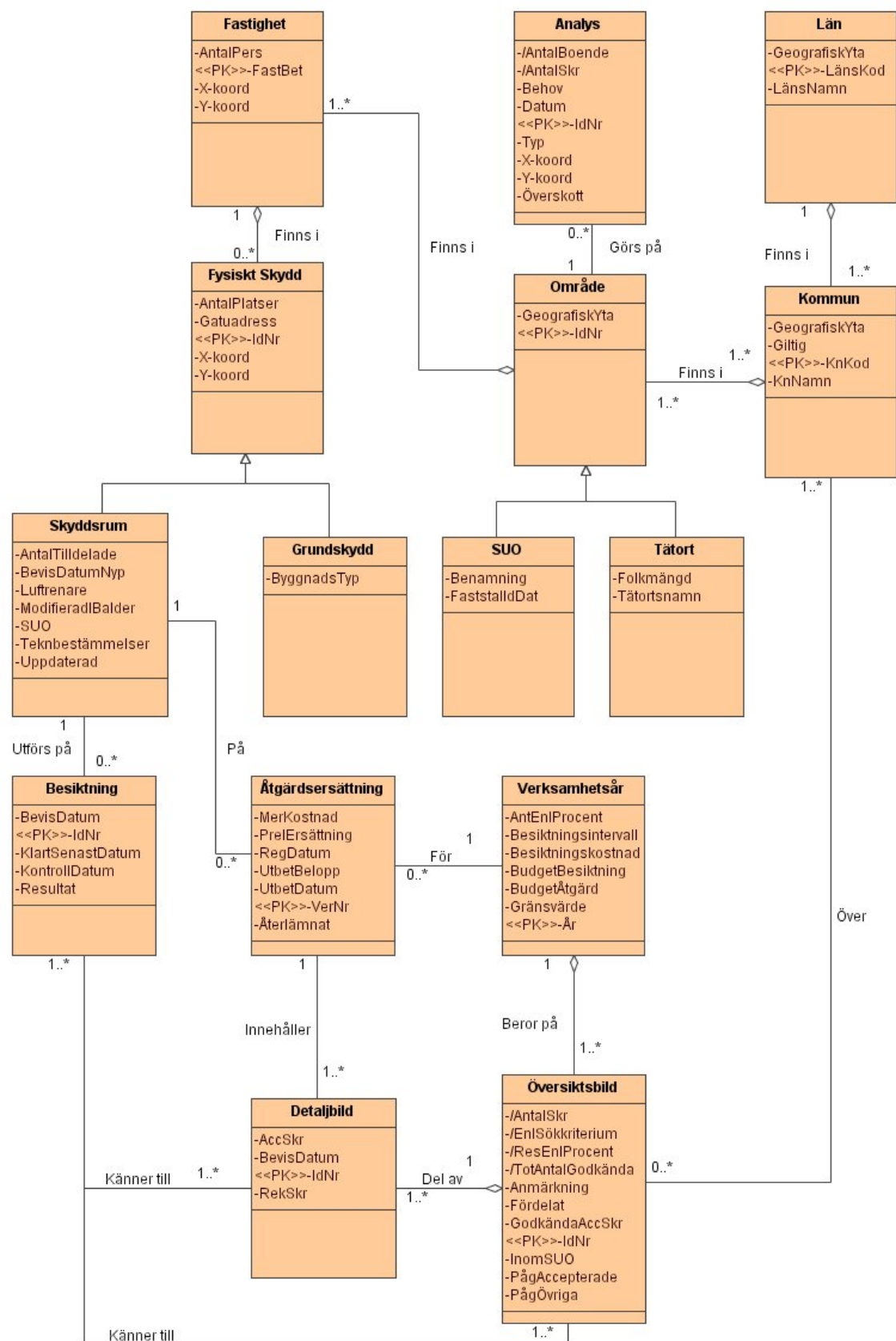
**Attribut:** IdentifikationsNummer, RekommenderadeSkyddsrum, AcceperadeSkyddsrum och BevisDatum

### 7.5.2 Struktur

Då vi redan i klassbeskrivningarna har tagit upp och nämnt en del av relationerna mellan klasserna har vi i detta avsnitt för avsikt att visa och förklara dem ännu bättre. Innan vi redovisar allt har vi tänkt fräscha upp minnet om vad de olika strukturerna står för. Ett streck med en rombliknande diamant beskriver en aggregatstruktur mellan två klasser, där klassen som diamanten pekar på har, består av eller äger den andra klassen. Strecket utan något på är en associationsstruktur där de båda klasserna känner till varandra på något sätt.

Hur alla relationer ser ut har vi valt att visa med ett fullständigt klassdiagram över hela systemet.





Figur 8: Klassdiagram

---

Vi utgår från klassen Skyddsrum för att se vilka klasser den har relationer till. Skyddsrum och Besiktning är i relation med varandra då besiktning utförs på objekten i Skyddsrum. När ett objekt i Skyddsrum behöver åtgärdas kan fastighetsägaren ansöka om ersättning, därav relationen till Åtgärdsersättning. Urvalet av vilka objekt i Skyddsrum som bör besiktigas sker i relationen mellan Besiktning och Detaljbild. Skyddsrum har en relation till Fysiskt Skydd, då den är en subklass till denna. Samma relation gäller mellan klassen Grundskydd och Fysiskt Skydd.

Detaljbilden har en aggregatrelation med Översiktsbild då den utgår från resultat av den andra. Klassen Detaljbild har dessutom relation till klassen Åtgärdsersättning eftersom den precis som med klassen Skyddsrum hämtar information i klassen Åtgärdsersättning. Detaljbild har även en relation till klassen Besiktning.

Åtgärdsersättning är kopplad till Verksamhetsår, då den beror på verksamhetsårets attribut BudgetÅtgärd.

Översiktsbilden har relation med Verksamhetsår då den är beroende av den klassens attribut. Relationen benämns "beror på", med tanke på att Verksamhetsår har en Översiktsbild. Klassen har även en relation med Kommun eftersom den använder sig av objekt därifrån. Vi kallar denna relation för "över" då Översiktsbilden är över kommunerna. Slutligen är Översiktsbild dessutom kopplad till Besiktning.

Klassen Fastighet och klassen Område har en aggregatrelation mellan varandra. Denna relation benämns "finns i". Klassen Område har en relation med Analys eftersom det är området det görs en analys på. Vi kallar därför relationen "görs på". Klassen har även en relation till klassen Kommun då området är en del av kommunen. Kommun i sin tur har en koppling till klassen Län.

Område är en superklass till subklasserna SUO och Tätort, då dessa två klasser är områden.

---

## 8 Analys av konceptuell modell

I detta avsnitt kommer vi att analysera vårt resultat och bedöma det utifrån vår teori och empiri. Är det vi kommit fram till en bra lösning och vad säger motsvarande teori om det. Vad kunde vi ha gjort bättre? Samt hade vi kunnat lösa problemet på ett bättre sätt? Detta är frågor vi ska försöka besvara.

### 8.1 Databasplanering och systemdefinition

Vår utgångspunkt för att nå ett så bra resultat som möjligt har varit att planera och analysera problemet redan från start. Att vi i ett tidigt skede valde att använda oss av Connollys databaslivscykel som grund till vårt upplägg av arbetet, har gjort att vi kunnat koncentrera oss på problemområdet i större utsträckning. Att designa en databas är ett tidskrävande arbete som kräver entusiasm både från utvecklaren och användaren för att fungera. Vår kvalitativa intervju med användaren i början gav oss en god uppfattning över vilka önskemål och krav som fanns.

Att få en bra överblick över problemområdet är ingen lätt uppgift. Genom att illustrera allt som händer och vilka objekt som är involverade i en rik bild, kan vi lättare sätta oss in i situationen. Detta ger oss även en bra beskrivning som användaren kan bedöma och kritisera. Den rika bilden och dess beskrivning har varit i åtanke under hela resultatarbetet. Det har känts bra att vi har kunnat ta ett steg tillbaka och titta på denna då problem har uppstått. Problemen har framför allt legat i den objektorienterade modellen där vi vid ett antal tillfällen har ställts inför svåra beslut om klassers varande eller inte. Det fanns en hel del tillfällen då vi har varit tvungna att gå tillbaka några steg i vårt designarbete för att kunna gå vidare utan att fastna.

Ett annat problem som har dykt upp är uppdatering av data. I dag uppdateras Veras data från Balder en gång i månaden medan AnnaSara inte har det behovet. När nu data kommer att samköras i en databas kommer även AnnaSara att automatiskt använda sig av aktuellare data. Vi ser dock inga direkta påverkningar av detta eftersom de data som AnnaSara använder från Balder inte är så föränderlig. Hade istället befolkningsdata uppdaterats mer regelbundet än vad det görs idag, kunde vi ha sett en större påverkan av resultatet.

Vad gäller Connollys tre aspekter och uppstartandet av arbetet har vi känt att den har kunnat ge oss ytterligare förståelse och tankesätt som är bra att notera. Vi har tack vare dessa kunnat beskriva och ta fram en systemdefinition över vårt problemområde. Denna har på en grundläggande nivå gjort att vi har kunnat få en bättre kännedom i hur svaret på vår problemformulering kommer att se ut.

### 8.2 Behovsinsamling och analys

Att sätta sig in i något och finna tillräckligt med information till att skapa en konceptuell modell, har inneburit att vi har fått söka efter tillvägagångssätt för insamlings- och analysarbetet. Ett sätt har varit att genomföra intervjuer med, samt observera aktörerna till systemet. Vi har genom dem fått en insikt i hur allt är sammanknutet, samt vad systemet kräver för information vid analys av skyddsrumdata. Att arbetet utförts i nära kontakt med AerotechTelub har varit till enorm hjälp. Vi har tillsammans med dem på

---

ett relativt enkelt och snabbt sätt kunnat finna lösningar genom spontana diskussioner och därmed undvikit att köra fast.

### 8.3 Databasdesign

Den konceptuella designen har i vårt arbete utförts med en ”bottom-up” metod, vilket har inneburit att vi har kunnat titta på de små delarna först innan vi binder ihop allt till en färdig modell. Vi har då kunnat koncentrera oss på små delar utan att behöva tänka på hur bitarna ska sammanbindas till ett slutresultat. Då den konceptuella modellen inte tar hänsyn till systemets tekniska miljö så som hårdvarans plattform, applikationsprogram och programmeringsspråk m.m. har vårt arbete inte tagit någon direkt hänsyn till det. Vi har dock behövt titta på systemet programvaror, Vera och AnnaSara, då vi genom dem kan se vad som krävs informationsmässigt av databasen.

### 8.4 Objektorienterad modell med klassdiagram som resultat

När vi tittar på vårt problemområde och vår illustration av den genom den rika bilden kan vi konstatera att de klasser vi valt att plocka ut i princip överensstämmer med de objekt som är involverade i systemet. Att användare och aktörer inte är med som klasser i klassdiagrammet beror på att de inte ingår i systemet. T.ex. vem som utför besiktning av skyddsrum ligger hos kommunen och det finns inget intresse från Räddningsverkets sida att använda sig av den informationen i systemet.

Vera har sedan tidigare en relationsdatabas vilken har varit till stor hjälp vid vår modelluppbyggnad. Vi har då kunnat se vad Vera använder sig av för data och hur den är kopplad i dag.

När vi tittar på vad Veras databas innehåller och vad AnnaSara använder för data, kan vi konstatera att vårt klassdiagram innefattar det som erfordras. Rapportskrivningar och liknande är utdrag av attribut i klasser så de kommer inte att fungera som egna klasser. Då det gäller klassen Fastighet kan vi konstatera att den vid eventuella förändringar av data angående befolkningsmängd kan komma att förändras. Det hade t.ex. varit att föredra att använda sig av befolkningsmängden på en ny klass vid namn Byggnad istället för som det nu är då denna siffra ligger i klassen Fastighet. Befolkning per byggnad hade varit en mer noggrann beskrivning av verkligheten. Tillkommer klassen Byggnad tror vi att fastighetsklassen vore lämplig att ta bort, då den blir överflödigt. Vi hade då istället placerat attributet AntalBoende på byggnad. I dag ser dock situationen ut så att befolkningsmängdsstatistiken från Statistiska Centralbyrån erhålls på fastigheter. Vårt val av klassen Fastighet motiveras därmed av att objekten är beständiga med fasta gränser och att befolkningsdata är på fastighet.

Vi har i vårt klassdiagram använt oss av en klass Område. Denna har sedan subklasser, Tätort och SUO, d.v.s. klasser som ärver egenskaperna Område har. Vi kan se att vår lösning rörande dessa klasser även kan se ut på ett annat sätt, nämligen att all data i SUO och Tätort placeras i Område. Tätort och SUO kan då tas bort och för att indikera vad för typ av område det rör sig om kan klassen Område få attributet Typ.

Valideringen av vårt klassdiagram har vi fått testa genom att diskussion med AerotechTelub. Vi ställde då en inledande fråga om hur väl de anser att modellen beskriver verkligheten, för att sedan diskutera mer ingående vad vi menar med varje

---

enskilt objekt och slutligen relationen dem emellan. Efter denna validering gjordes justeringar efter vilka vi kunde konstatera att vår konceptuella modell är en bild av verkligheten.

---

## 9 Slutdiskussion

Vi vill i detta avsnitt framförallt svara på samt diskutera vår problemformulering, men även ifrågasätta och utvärdera vårt tillvägagångssätt när vi utfört vår fallstudie.

### 9.1 Problemformuleringsdiskussion

Vi ställdes inför följande problemformulering: *Går det att formulera en heltäckande konceptuell modell över Räddningsverkets hantering av skyddsrumdata?* Då denna söker ett jakande eller nekande svar är det viktigt att vi motiverar vårt svar och diskuterar oss fram till en lösning. Samtidigt som vi måste vara medvetna om att lösningen inte är statisk, d.v.s. svaret på denna fråga kan i dag vara ett medan det i framtiden är ett helt annat.

När vi tittat på vilken data som databasen kommer att omfatta kan vi se att det både rör sig om numeriska och alfanumeriska. De numeriska kommer att vara både flyt- och heltal. De alfanumeriska kommer vara olika typer av tecken. Databasen kommer även att innehålla koordinater och en kartbild, antingen i raster eller vektorformat, vilket är ovanligt. Med denna information kan vi konstatera att databasen kommer att bestå av ett stort spektra innehållande varierande filtyper. Vårt val av systemutvecklingsmodell har därför fallit på den objektorienterade modellen, då den som vi tidigare nämnt, är att föredra vid komplexa data och då framför allt hantering av geografiska objekt.

I vårt arbete med att uppnå ett resultat av en konceptuell modell har vi kommit fram till en lösning, som redovisas i ett klassdiagram. Med detta resultat har vi kunnat konstatera att det går att formulera en konceptuell modell. Vad vi nu måste finna svar på är: Är denna tillräcklig och heltäckande? Ett svar på denna fråga kan hela tiden kritiseras, då det egentligen inte finns ett rätt svar på om något är bra eller dåligt. Det vi kan svara för är dock vad vi anser och vad vi har tänkt på för att komma fram till vad vi tycker.

Till en början har vi tittat på och bedömt objekten vi redovisar i vårt klassdiagram. Är all data med Räddningsverket behöver och har användning för? Kan användaren, Gerd, svara på de frågor hon behöver besvara i sitt arbete? För att kontrollera detta behöver vi titta tillbaka på intervjun som vi utförde vid ett tidigt skede av arbetet. Det gäller med andra ord att vi försöker sätta oss in i användarens synsätt och inte bara förlita oss på vårt eget. En annan kontroll har varit att titta på programvarorna, Vera och AnnaSara, för att se vilken data de använder sig av. Att ta hänsyn till programvaror i systemet ligger egentligen inte i den konceptuella nivån av designarbetet, men det har ändå kunnat hjälpa oss att titta och förstå vad som verkligen behövs i databasen. Vera som tidigare har en relationsdatabas ger oss en ganska klar bild över vad den behöver medan vi för AnnaSara har fått titta på tabeller.

Vid en analys av vad som behövs och används kan vi konstatera att vår konceptuella modell täcker in och innehåller den data Räddningsverket behöver och använder vid sitt skyddsrumarbete. Med andra ord bör modellen vara heltäckande i den bemärkelsen.

Vad som återstår är ifall relationerna mellan de olika objekten eller klasserna är korrekta och heltäckande. Utöver självklara relationer finns en del speciella fall att ta hänsyn till.

- För att en fullständig översiktsbild ska kunna skapas krävs information om besiktningsdata, data om kommunerna och data från verksamhetsåret.

---

För att detta ska uppnås finns relationer från Översiktsbild till Besiktning, Kommun och Verksamhetsår. Tack vare dessa relationer ser vi att denna bild blir heltäckande.

- När användaren ska svara för vilka fastigheter som finns inom SUO, särskilt utsatta områden, behöver den information om fastigheten och kommunen. Detta för att veta var fastigheten befinner sig rent geografiskt och hur den förhåller sig till SUO.

Vi ser att SUO är kopplad till fastighet och kommun, vilket gör att vi även i detta avseende kan säga att användaren får ut tillräcklig information vid en sådan sökning.

- Arkivering av Översiktsbild, Detaljbild och Analys bör finnas då användaren har behov av att göra eventuella ändringar.

Översiktsbild, Detaljbild och Analys ligger som egna klasser vilket gör att de automatiskt sparas och användaren kan då även utföra ändringar.

- Systemet har ett antal konstanter eller gränsvärden Översiktsbilden är beroende av.

Genom att vi använder oss av en klass Verksamhetsår kan dessa värden lagras i den och på så sätt vara beroende av det unika värdet År.

Efter en kontroll på objekten och relationerna dem emellan, kan vi konstatera att vi skapat en heltäckande modell. Dock får vi inte glömma att beroende på hur vi tittar på modellen kan vi uppfatta den på olika sätt. Användaren behöver därmed få en grundlig genomgång av modellen, då hon annars kan kritisera resultatet utifrån sitt personliga synsätt. Detta behöver givetvis inte vara negativt, men användaren kan ha fastnat i ett visst tankesätt och har därmed svårt att se helheten med nya ögon.

Då vi utgår från Connollys kriterier för att uppnå en så optimal datamodell som möjligt kan vi se att vår modell i möjligaste mån använder sig av Räddningsverkets riktlinjer för informationshantering.

Vi har t.ex. utgått ifrån Räddningsverkets informationsinsamling, som illustreras i figur 1, samtidigt som vi haft Vera och AnnaSaras krav i åtanke.

Beträffande klarhet har vi valt att redovisa resultatet i ett klassdiagram med tillhörande beskrivning då användaren även ska se och förstå sambanden på ett enkelt sätt.

Vad gäller modellens utformning och hur väl förklarad all data är kan vara svårt att avgöra. Det kan vara svårt för en systemutvecklare att avgöra när en användare tycker det är svårt. I vårt fall, där erfarenhet av databasmodellering inte är allt för stor, har vi haft svårt att sätta oss in i användarens tankesätt. Vår ringa erfarenhet kan även ha inneburit att vi utan att tänka på det förklarat och använt oss av enkla illustrationer och beskrivningar, som användaren anser vara enkla. En erfaren utvecklare kanske hoppar över mindre viktiga steg. Steg de i ett tidigt utvecklingsskede kan se ge mindre betydelse till resultatet, vilket i sin tur kan göra att användaren får svårigheter att förstå. Vår konceptuella databasmodell tar ingen hänsyn till teknologin eller systemets programvara och strider därmed inte mot Connollys kriterier.

Vid eventuell utökning av den konceptuella modellen kan vi konstatera att tack vare vårt val av den objektorienterade databasutvecklingsmetoden finns det goda möjligheter till förändringar. Denna metod utgår nämligen från mindre delar för att sedan sättas

---

samman till ett slutgiltigt resultat, vilket gör att vi inte behöver ändra på allt utan kan behålla större delar av utvecklingsarbetet.

## **9.2 Diskussion kring tillvägagångssätt**

Vår fallstudie var av den art att mycket information samlades in via empiri, intervjuer samt diskussioner. Vi ställer oss frågan om detta tillvägagångssätt har gett oss det bästa möjliga underlaget för att skapa en heltäckande konceptuell bild. Vi har i tidigare stycke konstaterat att vi uppnått målet att skapa en heltäckande modell, nu är frågan om det kunde ha utförts på ett bättre sätt.

Vårt nära samarbete med utvecklaren på AerotechTelub har gjort att vi fått en väldigt bra inblick i det nuvarande systemet. Detta samarbete har bestått till största del av diskussioner och frågor ställda under arbetets gång. Att göra detta på annat sätt skulle vara ineffektivt. Med andra sätt menar vi framför allt dokumenterade intervjuer.

Detta skulle vara ineffektivt på grund av att varje fråga måste planeras, tid för intervju måste bokas och mer tid än nödvändigt hade lagts ner.

Gentemot användaren på Räddningsverket har vi haft denna typ av kommunikation, vilket har inneburit att den mesta empirin erhållits av AerotechTelub.

Viss information har ej kunnat erhållas på andra sätt än via skrivna intervjufrågor, t.ex. från Statistiska Centralbyrån. Detta anser vi ej ha gått att utföra på annat sätt och därför blivit nödvändigt.

Med hänvisning till nyss nämnda konstateranden anser vi vårt tillvägagångssätt vara det bästa möjliga och att det har gett oss den bästa hjälpen i vår strävan efter en heltäckande konceptuell modell.

## **9.3 Diskussioner kring vetenskapliga frågeställningar**

Vi har ställts inför en del vetenskapliga frågeställningar, t.ex. hur forskningen sett ut om andra forskare ställts inför samma problemformulering. Enligt Gilje är vetenskaper, förutom matematik och logik, empiriska eller erfarenhetsbaserade ämnen. De är med andra ord fenomen vi upptar och studerar och får kunskap om genom våra sinnen, därmed krävs det att de teorier som utvecklas ska kunna prövas genom hänvisning till observationer och experiment. (Gilje, 1992, s.20) Vi kan därför se att genom att vi använt oss av empiriska studier och fått kunskap genom våra sinnen är våra analyser och forskningsresultatet anpassade efter vår erfarenhet. En annan forskare kan därför ha utvecklat och experimenterat utifrån sina egna erfarenheter, vilket kan ha medfört ett annat angreppssätt ur forskningssynpunkt. Vi tror dock inte att detta i slutändan hade lett till ett resultat vitt skilt från vårt.

Om vår forskning utförts av en annan forskare och resultatet utfallit annorlunda går det att avgöra vilket som är mest riktigt? Enligt Popper kan vi inte alltid med säkerhet veta ifall ett resultat är riktigare än ett annat. För att vara säkra på detta kräver det att vi besitter mätbara kriterier vilka kan avgöra vilken som är riktigast. (Gilje, 1992, s.93) I vår forskning finns det kriterier för hur vi kan uppnå en heltäckande modell. Dessa kriterier är dock inte mätbara utan är mer av diskussionskaraktär, därmed kan vi inte säga att vårt resultat är riktigare än någon annans.



---

Spekulerar vi kring hur det empiriska resultatet hade sett ut om vi vid ett annat tillfälle utfört samma forskningsuppgift kan vi enligt Giljes teorier konstatera att det varit detsamma. Då vi ser allt med samma ögon ännu en gång blir resultatet detsamma. Gilje hävdar att experiment och observationer ska kunna upprepas av samma forskare vid en annan tidpunkt med samma empiriska resultat, för att det ska gå att argumentera för eller emot slutresultatet. (Gilje, 1992, s.22)

---

## 10 Avslutning

### 10.1 Kritik mot arbetet

Då vi har sökt information om hur system ser ut i dag har vi valt att intervjua och observera de involverande aktörerna. Eftersom AerotechTelub är utvecklarna av Vera och AnnaSara, och att Räddningsverket har en god kontakt med dem har de i det flesta fall fått svara på våra funderingar. Detta har möjligen varit negativt då vi i själva verket egentligen skulle ha haft kontakt med användaren. Vi har dock valt att i princip sätta användaren och utvecklaren som samma person, då utvecklaren är väldigt insatt i användarens sätt att tänka. Användaren har dessutom tydligt pointerat att vi i frågor som berör teknik och utveckling bör fråga AerotechTelub, då de är mer insatta i Vera och AnnaSaras tekniska utförande. Hade användaren svarat på frågorna kan resultatet ha sett ut på ett annorlunda sätt.

Vid val av litteratur vad gäller den objektorienterade metoden har vi i princip bara använt oss av en författares tankar nämligen Mathiassen. Vi har här förlitat oss på hans sätt att tänka, vilket kan ha begränsat vårt synsätt. Det är aldrig fel att ifrågasätta och undersöka en ensamkälla, då dennes metod kan vara fel.

Vårt litteraturval har varit något sparsamt och skulle kunna utökas med flera källor. Dock har vi funnit några källor som varit så bra anpassade för vårt arbete att vi valt att använda de som grundpelare. Vi har använt dessa väldigt noggrant och ingående, i motsats till att använda många källor flyktigt och på ytan.

Vår problemformulering är specifik då den riktar sig mot Räddningsverkets hantering av skyddsrumdata. Detta kan ses som negativt då det ur forskningssynpunkt låser resultatet. Vi har dock denna formulering då detta skapar gynnsammare förutsättningar för metodvalen.

Vi har antagit att Connollys kriterier för en optimal databas även går att applicera på enbart den konceptuella designen vi avgränsat oss till. Vårt antagandes korrekthet kan diskuteras.

### 10.2 Förslag till fortsatt arbete och forskning

Då vi begränsat vår databasdesign till den konceptuella nivån och därmed tagit fram en konceptuell modell finns det en relativ naturlig fortsättning på vårt arbete. Vi tänker då på figur 3 i teori kapitlet, där den logiska designnivån kommer som nästa steg i databaslivscykeln. Att designa en databas och forma den efter användarens data är ett långt och tidskrävande arbete, som kan delas in i ett antal olika steg. Det gäller dock att finna rätt metoder, vilket kan vara ett fortsatt arbete. Fortsatt forskning kan följa lika naturligt på detta arbetets forskning och ställa frågan: Går det att skapa en heltäckande designstruktur över Räddningsverkets hantering av skyddsrumdata?

---

## 11 Källförteckning

### 11.1 Litteratur

Andersen Erling S. (1994), *Systemutveckling*, Studentlitteratur: Lund.

Apelkrans Mats, Åbom Carita. (1995), *OOS-modellen*, Studentlitteratur: Lund.

Connolly Thomas, Begg Carolyn. (2002), *Database systems*, tredje upplagan, Pearson Education Limited: Harlow.

Eklundh Lars. (2003), *Geografisk informationsbehandling*, tredje upplagan, Formas: Stockholm.

Gilje Nils, Grimen Harald, (1992), *Samhällsvetenskapernas förutsättningar*, Bokförlaget Daidalos:Göteborg.

Kumar V. m. fl., (1999): *Essentials of Marketing Research*. John Wiley & Sons: New York.

Löwgren Jonas. (1993), *Human-computer interaction*, Studentlitteratur: Lund.

Mathiassen Lars m.fl. (2001), *Objektorienterad analys och design*, andra upplagan, Studentlitteratur: Lund.

Oestereich Bernd. (2002), *Developing software with UML*, andra upplagan, Pearson Education Limited: Harlow.

Patel Runa, Davidsson Bo. (2003), *Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning*, Studentlitteratur: Lund.

Trost Jan. (1997), *Kvalitativa intervjuer*, Studentlitteratur: Lund.

Yin Robert K. (1994), *Case study research design and methods*, second edition, London New Delhi.

### 11.2 Intervjukällor

Andersson Irene, 2004, AerotechTelub AB, Återkommande diskussion.

Högefjord Gerd, 2004, Räddningsverket, Personlig intervju. (2004-02-11)

Pettersson Helena, 2004, AerotechTelub AB, Återkommande diskussion.

Almered Niklas, 2004, AerotechTelub AB, Återkommande diskussion.

---

### 11.3 Internet

Lantmäteriet, 2004-05-04

[http://www.lm.se/gsd/tatort\\_v/tatoshmi.pdf](http://www.lm.se/gsd/tatort_v/tatoshmi.pdf)

Räddningsverket, 2004-04-16

<http://www.raddningsverket.se/funktioner/publish/doklager/dok247-43.pdf>

Umeås universitet, 2004-05-24

<http://www.tfe.umu.se/courses/systemteknik/doit/UML/CHAPTER2.HTM>

### 11.4 Övrigt material

Information från Räddningsverket, nr 1 januari 2004, *Fysiskt skydd*, ansvarig utgivare:  
Lars Nilsson

### 11.5 Programvara

MagicDraw 7.5 Enterprise Edition, No Magic, Inc.

Vera 2003, AerotechTelub AB

AnnaSara v.01, AerotechTelub AB

---

## Bilaga A Planeringsrapport

### Bakgrund

I vår uppsats samarbetar vi med tjänsteföretaget AerotechTelub. Den uppgift vi har tagit fram tillsammans med dem inriktar sig mot fysiskt skydd d.v.s. skyddsrum. Inom detta område arbetar de med olika former av data i tabellstruktur. Dessa data kommer från olika källor och kvaliteten kan variera. Resultatet av detta leder till extra arbete då användaren inte vet om informationen är föråldrad. Skulle detta vara fallet kommer analysen bli missvisande.

### Syfte

Syftet med vårt arbete är att ta fram en databasmodell som underlättar hantering av data och därmed förenklar arbetet för användarna.

### Avgränsning

Utvärderingen kommer att resultera i en modellering och därmed kommer arbetet inte inkludera en färdig konstruktion av en databas.

AerotechTelub har utvecklat en del programvara för att tillgodose sina behov vid framtagning av analys. Att modifiera dessa program så att de blir fullt kompatibla med vår slutgiltiga databas modell kommer inte att ingå i vårt arbetsområde.

### Metod

För att ta reda på hur datahanteringen ser ut i dagsläget kommer vi att genomföra intervjuer både hos användarna och leverantörerna av data. Detta material kommer vi använda som underlag vid utarbetning av vår databasmodell.

Vi kommer även att göra en omfattande litteraturstudie inom området och jämföra olika modeller för att lösa problemställningen.

### Tidsplan

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Litteratursökning	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
Metod			x	x	x	x	x	x										
Intervjuer				x	x	x	x	x	x									
Analys						x	x	x	x	x	x	x	x					
Utvärdering										x	x	x	x	x	x			
Rapportskrivning	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Seminarium																		x

---

## Bilaga B Intervju med Räddningsverket, Gerd Högefjord

### 1. Vilka aktörer finns kring detta system?

- Hur ser rollerna ut?

*Rent praktiskt finns bara en användare, Gerd på SRV.*

*Resultatmässigt finns många, i och med att kommunerna tar del av de färdiga analyserna från Vera.*

- Vem är leverantör/beställare?

*SRV är beställare och AerotechTelub är leverantör.*

- Hur ser avtalet ut mellan parterna?

*Det finns ett avtal som gäller i ettårsperioder, detta avtal innehåller allmänna bestämmelser samt krav.*

- Vilka kriterier finns för avtalen?

*Det finns många kriterier och dessa styrs av pengar. SRV prioriterar vad som går att utföra med årets budget, samt planerar in de saker som inte går att utföra till nästa år.*

- Vem är intresserad av driften av systemet?

*Gerd*

- Vem har ansvar för att säkerställa driften?

*AerotechTelub lämnar över ansvaret till SRV vid leverans. AerotechTelub har ej heller ansvar att agera support åt SRV. Dock sker detta ändå.*

### 2. Hur används systemet?

- Hur ofta?

*Vera körs vid månadsskiftet då det framfört allt sker uppdateringar. Systemet körs speciellt mycket i okt, nov, januari då prognos för nästa år tas fram.*

*AnnaSara körs då det finns tid över. Det finns inga yttre krav på resultat, utan mer för egen arkivering i pärmar. Kan vara intensiv användning.*

- Vem levererar data till vem - från vem?

*Se Bild!*

### 3. Vilka är användarna av systemet?

*Gerd på SRV.*

- Kommer användarna att bli fler?

*Nej!*

### 4. Hur mycket av informationshanteringen sköter ni resp. AerotechTelub?

*AerotechTelub har inget ansvar alls efter leverans till SRV. Så allt sköts av SRV.*

### 5. Var får ni er information ifrån?

*Se figur 1.*

---

---

6. Hur ofta uppdateras informationen?

*Balder uppdateras dagligen av länsstyrelsen. Befolkningen från SCB köps då ett behov uppstår. När detta behov uppstår är oklart och i dagsläget är denna data fyra år gammal.*

- Behövs färskare info?

*Det är en bra fråga! I dagsläget gör vi bedömningen att det inte behövs.*

- Prisfråga?

*Det e dyr data. 400-500.000 för ett års data.*

*Sen är frågan om det är värt att köpa denna data varje år.*

7. I vilket format levereras informationen?

*SCB levererar i semikolon separerad textfil.*

*LMV (Lantmäteriverket, GSD Tätort) levereras i mapinfo shapefil.*

*Balder → Fysiskt skydd = semikolon textfil.*

*Länsstyrelsen skriver sin data rakt in i Balder.*

8. Vad vill ni ha ut av informationen?

- Vilka frågor ställer ni till systemet?

*AnnaSara svarar på vilka som har närhet till skydd.*

*(Tidigare Anna inom SUO, Sara utanför men inom tätort.)*

*AnnaSara hittar även fastigheter lämpliga att bygga skyddsrum i.*

*Vera visar vilka skyddsrum som behöver besiktigas samt info om när detta har skett.*

9. Hur länge är ni intresserade av att informationen lagras?

- Vilka krav har ni från Staten ex. vad gäller informationslagring/informationsbearbetning m.m.

*SRV rapporterar till regeringen hur många som saknar skydd. Inga direkta krav och skyldigheter, dessa ligger hos kommunen.*

*SRV samlar informationen för att underlätta rapporteringen till regeringen.*

*I Balder sparas ingen gammal data, utan den gamla skrivs över med nytt.*

*Befolkningsstatistiken lagras inte i dagsläget, men det kan bli aktuellt för eventuellt planeringsunderlag.*

*I Vera finns ett intresse att lagra data, vi vill kunna se historik.*

*Detta för att kunna göra en 10 års prognos, vilket har varit i planeringsstadiet länge men ej kunnat genomföras.*

10. Lagras de färdiga analyserna?

- Om ja, hur länge?

*Ibland sparas analyserna på papper men det är inte ofta. Det är mest gynnsamt att göra en ny analys vid behov, därför sparas det oftast inte.*

11. Finns det några lagliga restriktioner ni måste ta hänsyn till?

- Vilka?

---

---

*Det finns krav på hanteringen av data från SCB. SRV får inte sälja vidare data samt inte offentliggöra känslig information etc.*

12. Hur fungerar kommunikationen mellan de olika aktörerna?

*Telefonkontakt mellan Gerd och kommunerna/länsstyrelsen vid behov.*

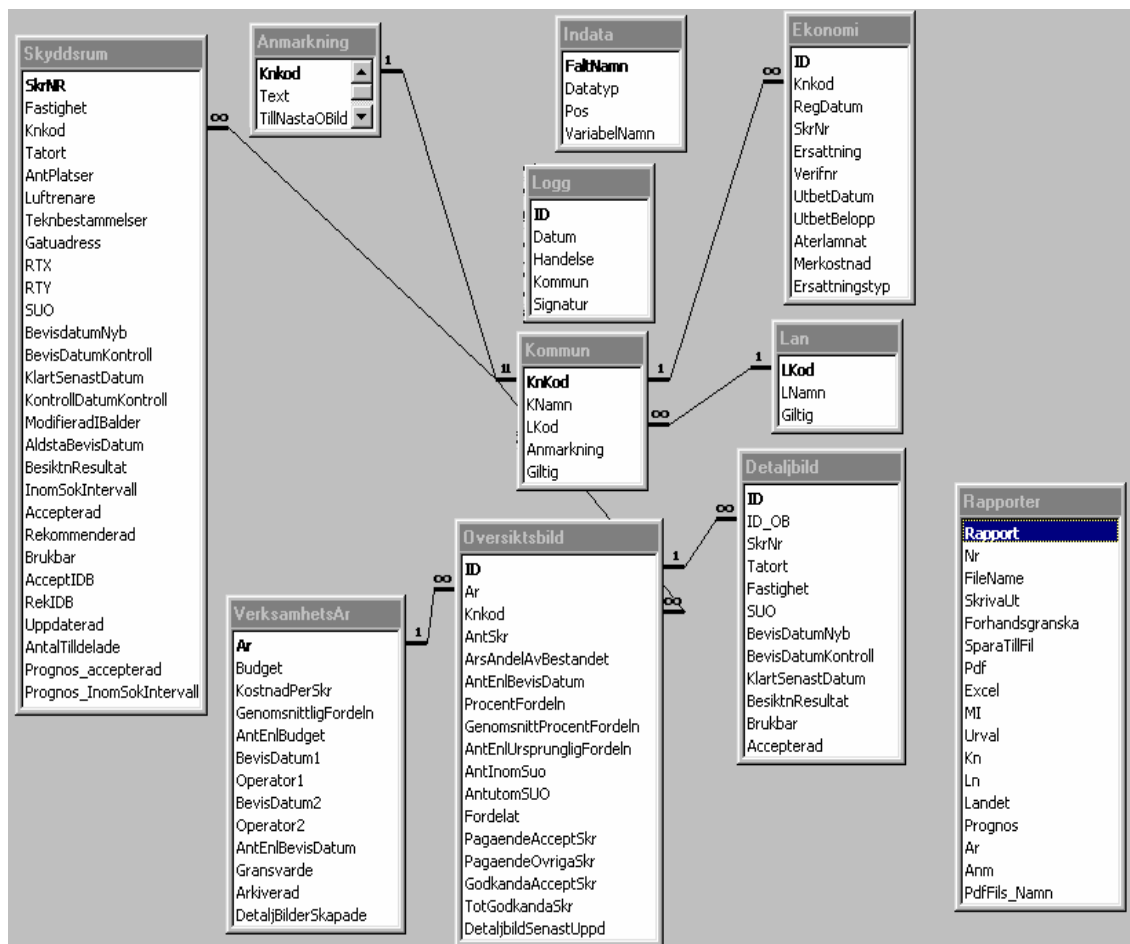
13. Hur skulle du som användare vilja ändra hanteringen av informationen?

*Se önskemål från AerotechTelub.*

---



## Bilaga C Vera Relationsdatabas



---

# Bilaga D Data för AnnaSara

Tabell över data som används för AnnaSara:

Fastighet	Skyddsrum	SUO	Kommunlista	Tätort	Grundskydd
Fastighetsbet	Skyddsrumnr	Fastställddatum	Kommunkod	Folkmängd	Antal platser
Antal personer	Antal platser	Benämning	Kommunnamn	Tätortsnamn	Idnr
Y-koord	Adress	Idnr		Tätortskod	
X-koord				Landarea	

## Bilaga E Händelsetabell

Klasser	Händelser	Omfattar	Finns i något	Har mitt punkt	Besiktigas	Besiktigar	Åtgärdar	Finansierar	Kommunicerar	Underhålla	Skickas	Används	Använder	Styrs av verksamhetsår	Skapar översiktsbild	Skapar detaljbild	Analyseras
Tätort		X	X														X
Gränslinje		X	X									X					
Fastighet		X	X	X													X
SUO		X	X														X
Mittpunkt			X									X					
Byggnad		X	X														
Skyddsrum			X		X	X	X	X		X					X	X	X
Grundskydd			X														
Fastighetsägare							X		X	X	X						
Kommun		X	X		X	X			X		X				X	X	X
Föreläggande											X						
Pengar					X									X			
Staten					X			X	X					X			
Län		X							X								
Räddningsverket								X	X					X	X	X	
Brev											X						
Budget		X						X				X		X	X		
Användare									X				X		X	X	
Vera												X	X		X	X	
AnnaSara												X	X				X
Fysiskt skydd		X															
Lantmäteriverket		X							X				X				
Statistiska Centralbyrån		X							X				X				X
Balder		X	X										X		X		

---

## Bilaga F Intervju med Lantmäteriet

Som svar på våra intervjufrågor blev vi hänvisade till den ”allmänna beskrivningen” på Lantmäteriets hemsida. Här fann vi en del av vad vi sökte, dock inte allt.

1. Vilka format finns det att beställa er data i (ex GSD Tätort)?

- Pris på respektive format?

*Engångsköp: ca 300 tätorter Vektor 490.000:-, Raster 49.000:-.*

*Mapinfo (\*.tab) & Shape för ArcView*

2. Hur ser data som Räddningsverket beställer ut idag?

- Är det raster/vektor mm?

*De beställer idag raster kartan GSD-tätort, tidigare kallad Tätort2000.*

3. I GSD Tätort finns ett antal tabeller med olika specifikationer, vad står den data i tabellerna för? Finns det någon förklaring till tabellernas namn, attribut? Ex tabell t22024mk med attribut typ, Kall\_id.

• *Tätort innehåller följande data:*

- *Vägar*
- *Gator*
- *Järnvägar*
- *Kustlinjer*
- *Sjöar*
- *Större vattendrag*
- *Mindre vattendrag*
- *Skog*
- *Öppen mark/Odlad mark*
- *Industriområden*
- *Bebyggelseområden*
- *Byggnader*
- *Kyrkor*
- *Tätortsgräns*
- *Gatunamn, adressiffror*
- *Vägnummer*
- *Offentliga byggnader*

4. Hur ofta uppdateras kartan GSD Tätort?

*Vid abonnemang uppdateras data en gång per år.*

---



Växjö  
universitet

**Matematiska och systemtekniska institutionen**  
SE-351 95 Växjö

tel 0470-70 80 00, fax 0470-840 04  
[www.msi.vxu.se](http://www.msi.vxu.se)