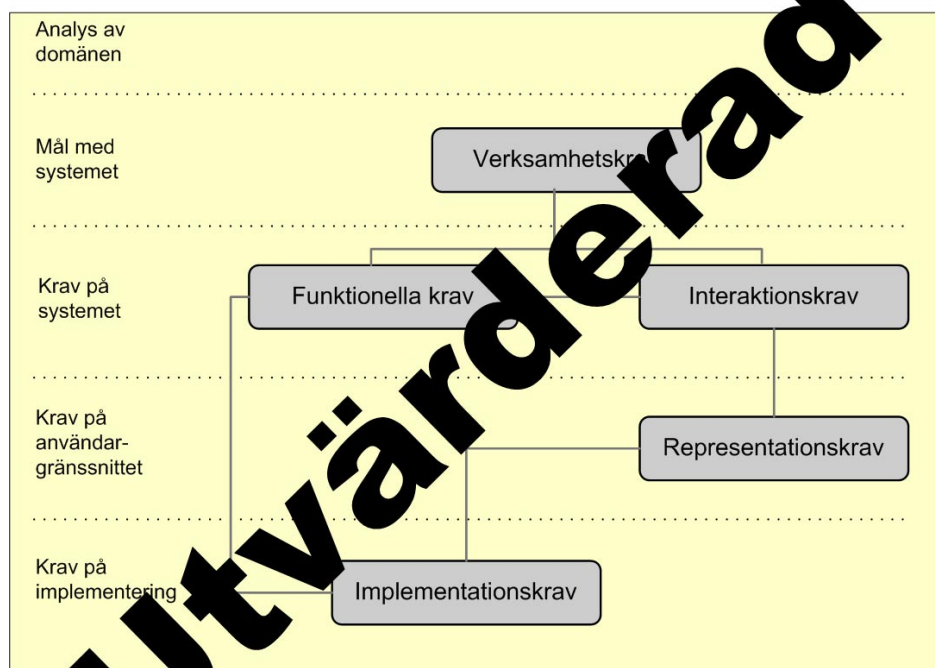


Emma Bosson

## Utvärdering av en modell för specificering användbarhet



TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT

Ledningssystem  
Box 1165  
581 11 Linköping

FOI-R--0655--SE

December 2002

ISSN 1650-1942

**Underlagsrapport**

Emma Bosson

## Utvärdering av en modell för specifisering av användbarhet

<b>Utgivare</b> Totalförsvarets Forskningsinstitut - FOI Ledningssystem Box 1165 581 11 Linköping	<b>Rapportnummer, ISRN</b> FOI-R--0655--SE	<b>Klassificering</b> Underlagsrapport
	<b>Forskningsområde</b> 4. Spaning och ledning	
	<b>Månad, år</b> December 2002	<b>Projektnummer</b> E7737
	<b>Verksamhetsgren</b> 5. Uppdragsfinansierad verksamhet	
	<b>Delområde</b> 41 Ledning med samband och telekom och IT-system	
<b>Författare/redaktör</b> Emma Bosson	<b>Projektledare</b> Johan Fransson	
	<b>Godkänd av</b>	
	<b>Uppdragsgivare/kundbeteckning</b> Försvarmakten	
	<b>Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig</b> Johan Fransson	
<b>Rapportens titel</b> Utvärdering av en modell för specificering av användbarhet		
<b>Sammanfattning (högst 200 ord)</b> Inom projektet Utvecklingsstöd för ledning bataljon har en kravmodell utvecklats. Denna rapport avhandlar en utvärdering av modellen som bygger på intervjuer gjorda med representanter som utnyttjat modellen för att beskriva krav på ledningssystem. Resultatet visar att modellen behöver kompletteras med en metod som bland annat beskriver processtegen för att dokumentera krav enligt modellen, hur spårbarhet mellan de krav som specificeras ska uppnås och hur modellen kan användas för att prioritera mellan olika krav.		
<b>Nyckelord</b> Kravspecifisering, användbarhet, utvärdering, modellering		
<b>Övriga bibliografiska uppgifter</b> Även utgiven av Lunds Universitet	<b>Språk</b> Svenska	
<b>ISSN</b> 1650-1942	<b>Antal sidor:</b> 104 s.	
<b>Distribution enligt missiv</b>	<b>Pris:</b> Enligt prislista	

<b>Issuing organization</b> FOI – Swedish Defence Research Agency Command and Control Systems P.O. Box 1165 SE-581 11 Linköping	<b>Report number, ISRN</b> FOI-R--0655--SE	<b>Report type</b> Base data report
	<b>Research area code</b> 4. C4ISR	
	<b>Month year</b> December 2002	<b>Project no.</b> E7737
	<b>Customers code</b> 5. Commissioned Research	
	<b>Sub area code</b> 41 C4I	
<b>Author/s (editor/s)</b> Emma Bosson	<b>Project manager</b> Johan Fransson	
	<b>Approved by</b>	
	<b>Sponsoring agency</b> The Armed forces	
	<b>Scientifically and technically responsible</b> Johan Fransson	
<b>Report title (In translation)</b> Evaluation of a model for specifying usability requirements		
<b>Abstract (not more than 200 words)</b> <p>Within the project Development support for command and control of battallions a requirement model has been developed. The report treat an evaluation of the model based on interviews with people which have used the model for specifying requirements for a command and control system. The result shows that the model needs to be complemented with a method which describes a process for documenting requirements according to the model, how traceable could be achieved between requirements and how the model could be used to prioritize different requirements.</p>		
<b>Keywords</b> Requirement specification, usability, evaluation, modeling		
<b>Further bibliographic information</b> Also at Lunds University	<b>Language</b> Swedish	
<b>ISSN</b> 1650-1942	<b>Pages</b> 104 p.	
<b>Price acc. to pricelist</b>		

# Utvärdering av en modell för specificering av användbarhet

Magisteruppsats, 10 poäng, i informatik

*Framlagd:* juni, 2002

*Författare:* Emma Bosson

*Handledare:* Agneta Olerup

# Krav på en modell

## *Utvärdering av en kravmodell*

© Emma Bosson  
Kandidatuppsats framlagd juni 2002  
Omfång: ca 100  
Handledare: Agneta Olerup

---

## Resumé

Uppsatsen faller inom ramen för ett forskningsprojekt på Totalförsvarets Forskningsinstitut och är en utvärdering av en modell som visar hur användbarhetskrav kan relateras till funktionella krav. Utvärderingen bygger på intervjuer gjorda med representanter för de yrken och arbetsuppgifter som har varit involverade i arbetet med modellen och syftar till att ge förslag på förbättringar av modellen.

Det teoretiska ramverket bygger på modeller inom främst requirements engineering, men även software engineering. Det metodiska ramverket bygger på teorier kring utvärdering och är hämtade från främst pedagogiken.

Analysen av intervjuerna visar att modellen har underlättat för de användarrepresentanter som har medverkat vad det gäller att kommunicera om det blivande systemet och kraven på detta. Modellen har även lett till att en mer detaljerad bild av det blivande systemet har specificerats och en del av denna mer detaljerade bild kan förklaras av att krav på användbarhet har specificerats.

Analysen visar även att modellen har vissa brister som kan åtgärdas för att förbättra modellen. Bland annat är dokumentationen otydlig vad det gäller syftet med modellen och innebörden av en del koncept. Innebörden av en del klasser av krav och delar av modellen är inte heller tillräckligt tydligt beskrivna och även vissa aspekter av den praktiska tillämpningen av modellen behöver förklaras tydligare.

Slutsatsen av analysen är att modellen behöver kompletteras med en metod som bland annat beskriver hur tillämpningen av modellen ska struktureras, hur spårbarhet ska uppnås i de krav som specificeras och hur modellen kan användas för att prioritera mellan olika krav. Utöver detta bör en dokumentation som är anpassad efter den målgrupp som ska använda modellen utformas.

---

## Nyckelord

Kravspecificering, användbarhet, utvärdering, modellering

1	Inledning	8
1.1	Bakgrund	8
1.2	Problemområde	9
1.2.1	Problemformulering	9
1.3	Syfte	11
1.4	Avgränsningar	11
1.5	Disposition	12
2	Metod	13
2.1	Övergripande metodologisk ansats	13
2.1.1	Egen förståelse	13
2.1.2	Utvärdering	14
2.2	Praktisk tillämpning	15
2.2.1	Utvärdering som metod	15
2.3	Intervjuer	18
2.3.1	Urval	18
2.3.2	Genomförande av intervjuerna	19
2.4	Undersökningens kvalitet	20
2.4.1	Källkritik	20
2.4.2	Validitet	21
2.4.3	Reliabilitet	21
3	Teoretiskt ramverk	22
3.1	Berörda ämnesområden	22
3.2	Litteraturkritik	22
3.3	Kravhantering	23
3.3.1	Vad är requirements engineering?	23
3.3.2	Krav	24
3.3.3	Kvalitet i requirements engineering	25
3.4	Användbarhet	25
3.4.1	Usability engineering	26
3.4.2	Software engineering	27
3.5	Problem vid kravhantering	27
3.6	Kriterier för metoder för kravhantering	29
3.7	Intervjufrågor	32
4	Redovisning och analys	35
4.1	Bakgrund	35
4.2	Dokumentation	38
4.3	Användbarhet	40
4.4	Användarmedverkan	41
4.5	Resultat av modellen	43
4.6	Beslutsstöd	44
4.7	Använda delar av modellen	46
4.8	Delar av processen	48
4.9	Spårbarhet	49
4.10	Förståelse för modellen	50
4.11	Modellen i jämförelse	51
5	Diskussion	54
5.1	Användbarhet	54
5.2	Användarmedverkan	55
5.3	Dokumentation	55
5.4	Modellens delar	57

5.5 Bristande metod .....	57
5.6 Målgrupp .....	58
6 Slutsatser.....	60
6.1 Metod.....	60
6.2 Dokumentation .....	61
6.2.1 Mindre och anpassad dokumentation .....	61
6.2.2 Ny benämning.....	62
6.3 Delar av modellen.....	62
6.4 Fortsatta förbättringar .....	64

Bilagor

Bilaga 1 Beskrivning av modellen

Bilaga 2 Intervjuguide användare och utvecklande användare

Bilaga 3 Intervjuguide systemutvecklare

Bilaga 4 Intervjuprotokoll

Referenser



# 1 Inledning

*I kapitlet diskuteras bakgrunden till uppsatsen och den problemformulering som kommer att utredas. Vidare presenteras uppsatsens syfte, vilka avgränsningar som har gjorts och uppsatsens disposition.*

## 1.1 Bakgrund

Denna uppsats faller inom ramen för ett forskningsprojekt på Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI). Försvarets Materielverk (FMV) har fått i uppdrag av Försvarmakten att ta fram ett nytt stödjande system för stridsledning på bataljonsnivå och FOI:s forskningsprojekt bistår i utvecklingsarbetet. Projektet inleddes med att ta fram en funktionsmodell av systemet som testades av en grupp användare. Resultatet av testningen utvärderades och ligger, tillsammans med en sammanställning av organisatoriska krav, till grund för den kravspecifikation som är under utarbetning. Projektet har ett tydligt fokus på användbarhet och användarmedverkan vilket påverkar de systemutvecklingsmetoder som används.

Uppsatsen är en uppföljning av den C-uppsats, och den identiska FOI-rapport, som jag tillsammans med Erika Svensson skrev inom samma utvecklingsprojekt: ”Krav på användbarhet - Att relatera användbarhet till funktionalitet vid kravspecifiering” (Bosson & Svensson, 2001). Bakgrunden till den uppsatsen var att FOI upplevde att det saknas material om hur man integrerar användbarhet i en utvecklingsprocess och hur man går från kunskap om vad användbarhet är till hur man realiserar den. Det finns många aspekter av hur man integrerar användbarhet och hur man realiserar den och det uttrycks på många håll i litteratur inom systemutveckling och kravspecifikation ett behov av ett verktyg för att lyckas med detta.

“Capturing and formalizing end-user requirements are currently not well described and therefore, despite SE (software engineering), are often neglected in software development projects. The importance of requirements for the quality of the final software product is the main argument for further research into the requirements engineering process.” (Johansson, 1996, sid 1-2)

“Unfortunately, it is rare for quantitative usability requirements to be included in the system requirements specification. Indeed, it is unusual for any user interface requirements to be specified apart from very general requirements (...)” (Sommerville, 1998, sid 341)

“As is communicated by the somewhat loose placement of traditional development tasks relative to usability engineering tasks, the exact overlapping of the two types is not completely clear.” (Mayhew, 1999, sid 17)

För att underlätta arbetet med att specificera och integrera användbarhet fick vi i uppdrag att utveckla en modell över hur användbarhetskrav kan relateras till andra krav vid kravspecifikation. Arbetet med uppsatsen resulterade således i en modell som har som mål att lyfta fram användbarhetskrav och underlätta implementeringen av dem. För att lösa detta problem kallas alla krav i modellen i slutändan implementationskrav. Genom att låta användbarhetsaspekten påverka samtliga krav under arbetets gång, var vår målsättning att visa att det går att sätta krav på användbarhet och underlätta integreringen av denna användbarhet. För en utförligare beskrivning av modellen, se bilaga 1.

Modellen har under hösten 2001 och våren 2002 använts i arbetet med att sammanställa kravspecifikationen för det nya systemet för stridsledning. Modellen har använts av personer med militära yrken som ingår i projektet som användarrepresentanter och som inte har någon tidigare erfarenhet av kravspecifikation eller systemutveckling. Modellen har även använts av militärer som ingår i utvecklingsprojektet mer permanent och som har viss erfarenhet av systemutveckling. Slutligen har modellen också använts av professionella systemutvecklare inom utvecklingsprojektet.

## 1.2 Problemområde

Att designa en ny bilmodell eller att utforma en pedagogisk metod och sedan göra en uppföljning för att se hur bilen eller metoden har tagits emot och vidta eventuella åtgärder, är en allmänt vedertagen process för det mesta som görs. Vi klistrar inte ens ihop två papper utan att kontrollera att de verkligen sitter ihop när klistret har torkat. Det är därför naturligt att göra en uppföljning av modellen för att se hur den har använts och vad som kan göras för att förbättra den.

### 1.2.1 Problemformulering

Det problem som uppsatsen ska utreda är hur modellen har fungerat i arbetet med kravspecifikation hos FOI. Det övergripande problemet och den övergripande frågeställningen är därför ”hur har modellen fungerat?”. Uppsatsen har även ambitionen att identifiera förbättringar av modellen och därmed tillkommer ett problem: ”hur kan modellen förbättras?”. Dessa två problem är emellertid alltför stora för att kunna utredas och för att kunna besvaras. Ett större problem sönderfaller ofta i ett antal delproblem och även dessa problem kan brytas ner i mindre delproblem som är lättare att arbeta med. Att bryta ner problem i mindre problem och formulera klara frågor att arbeta efter, är att problematisera sitt område. Att specificera vilka delproblem det stora problemet faller sönder i är också att specificera vilka områden som är relevanta att undersöka. (Andersson, 1994)

Vad det gäller frågeställningen kring hur modellen har fungerat finns det vissa aspekter och delar av modellen som är speciellt intressanta att undersöka. Dessa aspekter och delar blir

delproblem att undersöka som ett led i att svara på den stora frågeställningen. De delar som främst är av intresse är:

- Användbarhet. Utgångspunkten för modellen och anledningen till att den utvecklades var att det är problematiskt att specificera krav på användbarhet och integrera dem i en kravsificering. Användbarhet är med andra ord centrala i modellen och syftet är just att underlätta integrationen av användbarhetskrav och i förlängningen öka graden av implementerad användbarhet. För att undvika de problem som uppstår när krav delas upp i funktionella och icke-funktionella, kallas alla krav implementationskrav i slutändan. Under processen med att specificera implementationskraven formuleras en rad olika typer av krav varav många kräver att användbarhet beaktas. Tanken med denna uppdelning är att de slutliga kraven ska ha influerats av användbarhet och på så sätt kommer krav på användbarhet att specificeras. Detta är den huvudsakliga idén som modellen bygger på och det är därför mycket intressant att undersöka om krav på användbarhet har specificerats. Det är även intressant att undersöka om användbarhet har influerat implementationskraven eller är en del av dessa krav på ett sätt som gör att användbarheten verkligen kommer att implementeras.
- Användarmedverkan. Syftet med modellen är att underlätta integrationen av användbarhet och för att kunna göra det krävs det att man tar reda på vad användbarhet är för de blivande användarna i det system man utvecklar. Användbarhet är inte något generellt som gäller för alla system och alla användare, utan något unikt för varje system och för varje användare. För att ta reda på vad användbarhet är ska man enligt modellen göra en analys av domänen som systemet slutligen kommer att användas i. Denna analys kräver god kontakt med de blivande användarna och det vore inte bra för modellen om analysen inte tillför något vad det gäller användarmedverkan. Vidare bryts informationen från analysen ner i ett flertal olika krav vilket kan vara svårt, för att inte säga omöjligt, att göra utan användarnas hjälp. I denna process beaktas användbarhet på ett flertal ställen vilket återigen kräver kontakt med användarna. Användarna måste med andra ord finnas med genom hela processen för att den ska fungera smidigt och falla väl ut, vilket gör det intressant att undersöka hur modellen har fungerat med avseende på användarmedverkan. Ytterligare en aspekt som gör användarmedverkan intressant att undersöka, är att utvecklingsprojektet hos FOI starkt betonar användarmedverkan och numera anser många utvecklingsprojekt att användarmedverkan är viktigt (Johansson, 1996). Om modellen inte underlättar eller åtminstone möjliggör användarmedverkan kommer den inte att fungera eller tillföra något i projekt med detta arbetssätt.
- Tillämpning av modellen. Eftersom modellen hittills endast är ett teoretiskt arbete behövs det kompletterande information om hur den har fungerat i praktiken. Varje modell och metod används på något sätt och i och med att det inte finns något föreskrivet arbetssätt till modellen är det intressant att undersöka hur man praktiskt har arbetat med den. Från analys av domänen till krav på implementering delas krav upp i olika klasser och frågan är hur dessa klasser har uppfattats och hur övergången mellan dem har fungerat. Vidare är det intressant att undersöka vilken roll modellen har haft i arbetet. Om den har varit till hjälp i form av ett stöd, en referensram eller som enda metod att jobba efter.
- Resultatet av modellen. Det finns två aspekter av resultatet som är intressanta att undersöka: vad är resultatet och hur är resultatet. Vad får man ut av att använda

modellen och hur stämmer det överens med det tänkta resultatet? Hur är kvalitén på resultatet vad det gäller till exempel fullständighet, tillämpbarhet, förståelse? Vidare är det intressant att undersöka vad man gör med resultatet och hur resultatet påverkar det fortsatta arbetet. Dessa aspekter är intressanta att undersöka eftersom resultatet är själva utfallet av modellen och en indikering om modellen är till någon nytta eller inte.

### 1.3 Syfte

Uppsatsen syftar till att identifiera förbättringar av modellen för att öka den praktiska nyttan. Syftet med att utveckla modellen var att underlätta integrering och specificering av användbarhet vid kravspecifisering av det nya stridsledningssystemet. Detta syfte kan sägas vara främst av teoretisk karaktär, eftersom det innebär att studera litteratur på området och utifrån det utveckla modellen. Syftet med den här uppsatsen är av mer praktisk karaktär, då uppföljningen kommer att ligga till grund för förbättringar av modellen. Förbättringarna syftar till att underlätta arbetet med modellen och på så sätt öka den praktiska nytta av den.

Vad det gäller syftet med att förbättra modellen gäller det först och främst att ta reda på vilka brister som finns, det vill säga att verifiera att upplevda brister verkligen är problem och inte endast synpunkter. Problemet med att förbättra modellen är inte *att* rätta till de brister och problem som framkommer, utan *hur* dessa ska rättas till. Frågan blir därför om och hur förbättringar kan motiveras med hjälp av litteratur och den omgivning modellen används i. Förbättringarna måste ha ett teoretiskt såväl som ett empiriskt stöd för att det ska vara troligt att de faktiskt förbättrar modellen. Med utgångspunkt i detta är jag därför intresserad av att titta närmare på följande frågor:

- vilka brister har upptäckts?
- går dessa brister att förbättra?
- kommer detta att förbättra modellen?
- finns det stöd för förbättringarna?

### 1.4 Avgränsningar

En fråga att ta ställning till vad det gäller avgränsningar är vad uppföljningen ska omfatta; ska modellen ses enbart som en modell eller även som en metod? Genom att modellen kräver att man utför vissa steg, till exempel samla in information om domänen och användarna, därefter specificera mål med systemet och därefter specificera krav på systemet, kräver den att man går tillväga på ett visst sätt. Det finns emellertid inte något föreskrivet arbetssätt för hur arbetet med modellen ska läggas upp eller vilka som ska arbeta med den, vilket tillåter en viss frihet i hur man utför stegen. Även om stegen måste utföras gör denna frihet att det inte går att säga att modellen också är en metod. Detta innebär dock inte att utvärderingen och förbättringarna kommer att begränsas till modellen som modell, utan de kommer även att omfatta modellen som metod. Utvärderingen kommer däremot inte att omfatta FOI:s strukturering av arbetet med modellen vad det gäller vem som har arbetat med modellen, vem som har gjort vad och hur kraven har hanterats rent administrativt.

Alla brister som identifieras kommer inte att kunna diskuteras och därmed kommer inte förslag på förbättringar att presenteras för alla brister. De förslag på förbättringar som kommer att presenteras kommer inte att vara fullständigt utarbetad förslag. Förslagen kommer endast att peka ut vad som behöver förbättras och vad förbättringarna ska omfatta. Att utarbeta fullständiga lösningar för samtliga brister som identifieras är ett ämne för en egen uppsats och en tänkbar fortsättning på det arbete som har utförts hittills.

Vidare kommer inte alla som har varit i kontakt med modellen att få vara med att utvärdera den. Detta främst av praktiska då antalet deltagare skulle bli för många.

Studien begränsas uppföljningen även av det faktum att arbetet med att specificera krav inte är avslutat. Det slutliga resultatet av modellen kan därför inte utvärderas.

## **1. 5 Disposition**

Inledningsvis diskuteras bakgrunden till uppsatsen och den problemformuleringen som kommer att utredas. Vidare presenteras uppsatsens syfte, vilka avgränsningar som har gjorts och uppsatsens disposition. Metodkapitlet knyter an till problemformuleringen och syftet genom att diskutera utvärdering som metod och vilka frågeställningar en utvärdering bör beakta. Kapitlet redogör även för min förförståelse inför problemet som ska utredas samt den övergripande syn på vetenskap och forskning som jag har. I kapitlet diskuteras även urval av intervjupersoner och genomförandet av intervjuerna och kapitlet avslutas med en diskussion kring utvärderingens kvalitet. Teorikapitlet inleds med en presentation av berörda ämnesområden och en diskussion kring litteraturkritik. Därefter presenteras det teoretiska ramverket som syftar till att ge en förståelse för den fortsatta läsningen. Sist i kapitlet diskuteras kopplingen mellan det teoretiska ramverket och de teman kring vilka intervjufrågorna är uppbyggda. I det följande kapitlet presenteras och analyseras det empiriska materialet från intervjuerna. Presentationen och analysen är strukturerad efter upplägget på intervjufrågorna och kapitlet läses med fördel tillsammans med intervjuguiderna. Analysen av emperin fortsätter i nästföljande kapitel, "Diskussion", där den lyfts till en mer övergripande nivå och kopplas till den teori som presenterades i teorikapitlet. Uppsatsen avslutande kapitel, "Slutsatser", knyter an till analysen och diskussionen genom att presentera förslag på förbättringar för de brister som har identifierats.

## 2 Metod

*Kapitlet presenterar den övergripande syn på vetenskap och forskning som jag som författare har. Därefter diskuteras utvärdering som metod och vilka frågeställningar en utvärdering bör beakta. Avslutningsvis följer en diskussion kring källkritik samt validitet och reliabilitet.*

### 2.1 Övergripande metodologisk ansats

Det finns olika angreppssätt för ett problem och olika sätt att strukturera sitt arbete. Val av angreppssätt och arbetssätt grundar sig i den uppfattningen av omvärlden och i det förhållningssätt till omvärld som en forskare eller utredare har. Ett subjekt-subjekt-förhållande till omvärlden innebär att man anser att det finns olika verkligheter och att människors beteende är unika. Kunskaper och metoder växer successivt fram och påverkar varandra ömsesidigt. Ett subjekt-objekt-förhållande innebär däremot att man låter metoderna påverkas av verkligheten, men verkligheten växer inte fram genom metoderna på samma sätt som i ett subjekt-subjekt-förhållande. Jag personligen tror inte att verkligheten utvecklas genom metoder, men jag anser däremot att metoder ska anpassas efter verkligheten, vilket sätter mig i ett subjekt-objekt-förhållande. (Drambo, 1977) Detta får till följd att de metoder och den litteratur som jag använder mig av anpassas till just den utvärdering jag gör. Till exempel har delar av en metod eller delar av en kriterielista valts ut och anpassats för att passa den verklighet som uppföljningen behandlar.

Jag har i mitt arbete inte utgått från en klart formulerad hypotes som jag har provat, eftersom det vid utgångspunkten för arbetet inte fanns någon hypotes om hur modellen har fungerat eller hur den skulle kunna förbättras. Det som var utgångspunkten för arbetet var dock att modellen behöver förbättras vilket kan sägas vara en vag hypotes som kom från den förförståelse jag anser att alla forskare och utredare, inklusive mig själv, har. Utan en viss kunskap och förförståelse kan man inte börja forska eller undersöka. Vid utgångspunkten för arbetet visste jag vilka områden som var speciellt intressanta att undersöka och det har naturligtvis påverkat datainsamlingen. Jag instämmer därför i kritiken att det är omöjligt att förutsättningslöst samla in data som induktiva ansatser föreskriver (Wallén, 1996). Förkunskap leder till att en viss typ av data samlas in. Detta behöver inte vara negativt eftersom det så länge det inte blir alltför selektivt väljer bort överflödiga data.

#### 2.1.1 Egen förförståelse

En forskare ska öppet redovisa sina utgångspunkter och värderingar för att läsarna ska kunna bedöma innehållet i det som forskaren rapporterar (Drambo, 1977). Det är också en naturlig

följd av att ha erkänt att det finns en förförståelse, inför ett forsknings- eller utredningsprojekt, att redovisa vad den förförståelsen är.

Min förförståelse för denna studie grundar sig i den kunskap och erfarenhet som erhöles genom utvecklingen av modellen. Av förklarliga skäl är jag positivt inställd till modellen och det sätt den angriper kravspecifisering. Det innebär att jag anser att den uppdelning som görs av olika krav är en givande uppdelning och att det fokus som finns på användare och användbarhet är både nyttigt och nödvändigt.

Denna positiva inställning kan göra det svårare för mig att upptäcka och ta till mig av den kritik som förs fram mot modellen. Syftet med studien är emellertid inte endast att undersöka hur modellen har fungerat, utan även att identifiera förbättringar i den. Utgångspunkten är således att modellen behöver förbättras och det tror jag som utvecklare av modellen är absolut nödvändigt. Utgångspunkten innebär därför att jag inte kan bortse från den kritik och de problem som rapporteras eftersom jag då inte har något att fortsätta att arbeta med och inga förbättringar att identifiera. Risken att jag på grund av min förförståelse skulle välja att rapportera endast positiv kritik minskar därför.

Utgångspunkten för studien är främst att förbättra modellen som ett verktyg för att den ska fungera bra och vara användbar i den verksamhet som använder den. Utöver detta har jag också ett egenintresse i studien. Dels är jag nyfiken på hur det arbete jag har utfört tidigare har slagit ut och dels är jag angelägen om att göra ett bra jobb för de som har inkluderat mig i utvecklingsprojektet.

### *2.1.2 Utvärdering*

Som tidigare har påpekats är det vanligt att göra uppföljning efter att ett nytt arbetssätt har utvecklats och det saknas därför inte metoder för att göra en uppföljning. B-E Andersson hävdar att det alltid ska vara problemet och frågeställningen som avgör vilken metod som skall användas (B-E Andersson, 1994). Vid starten för arbetet ville jag göra en uppföljning av modellen genom att intervjua de personer som har använt den och därefter förbättra modellen. För att genomföra denna uppföljning behövs ett strukturerat arbetssätt och det som ligger närmast till hands är att göra en utvärdering. Det finns en rad olika frågemetoder att använda sig av beroende på vad det är man vill fråga om och för just nya metoder och arbetssätt är utvärdering enligt B-E Andersson en lämplig metod. Utvärdering kan definieras som:

”ett sätt inom den offentliga förvaltningen att samla in information och att bedöma i vilken utsträckning insatta resurser har medfört avsedda förändringar och effekter.”  
(Drambo, 1977, sid 2)

I definitionen ingår att utvärdering sker inom den offentliga förvaltningen. I följande definition finns dock inte denna begränsning:

”Utvärdering är en systematiskt genomförd undersökning av värdet eller förtjänsterna hos ett givet föremål/aktivitet, som kan vara exempelvis ett åtgärdsprogram, ett projekt eller en produkt.” (SCB, 1993, sid 1 enligt Karlsson, 1995, sid 54)

Jag ser ingen anledning till att begränsa definitionen av utvärdering till den offentliga förvaltningen varför utvärdering för mig, och det jag kommer att göra, därför kan definieras som: ett sätt att samla in information och att bedöma i vilken utsträckning insatta resurser har medfört avsedda förändringar och effekter.

En utvärdering kan också vara utvecklingsinriktad och kan då ses som inledningen till en förändrings- och utvecklingsprocess. I denna process växer förslag på förändringar fram genom att teori och praktik samt idéer och erfarenheter sammanvävs (Karlsson, 1995).

Utvärderingsstudier har ofta använt sig av kvantitativa metoder, men det har med tiden blivit tydligt att studierna måste kompletteras med kvalitativa metoder (Drambo, 1977). Jag har valt att använda mig av kvalitativa metoder då utvärderingen till stor del bygger på erfarenhet och upplevelser hos de personer som har arbetat med modellen. Det går inte att mäta personers upplevelser, utan enda sättet är att fråga dem (Wallén, 1996). Information av detta slag kräver i analysen en betoning på tolkning för att ge en djupare innebörd och förståelse, vilket kvalitativa metoder erbjuder (Holme & Solvang, 1997). Jag är nämligen inte endast intresserad av att veta *att* något är på ett visst sätt, jag vill även veta *varför* det är på det sättet. Att istället för tolkning försöka kvantifiera informationen skulle resultera i ett för tunt material för den identifiering av förbättringar som följer på insamlandet av information. För att kunna identifiera förbättringar behövs även svar på frågan varför.

## 2.2 Praktisk tillämpning

I det följande avsnittet diskuteras hur metoder för utvärdering har tillämpats i praktiken och vilka frågor som har beaktats.

### 2.2.1 Utvärdering som metod

Det finns några grundläggande frågor att ta ställning till vid en utvärdering (Karlsson, 1995):

- Vad skall utvärderas?
- I vilket syfte och för vem sker utvärderingen?
- Hur ska utvärderingen göras och av vem?

#### *Vad ska utvärderas?*

Att identifiera det objekt som ska utvärderas är oftast inget problem. Vilka egenskaper eller karakteristika hos objektet som ska utvärderas är däremot mer problematiskt. Problemet kring dessa egenskaper är tvåhövdad. Dels är det frågan om vad som är värt att undersöka, det vill säga vilka egenskaper ska undersökas för att resultatet ska bli värdefullt. Dels är det frågan om vad det som undersöks är värt, det vill säga hur man kan bedöma och värdera de utvalda egenskaperna. (Karlsson, 1995)

Vid identifiering av kriterier i den här utvärderingen ligger främst litteratur om kravspecifikation och kravhantering samt erfarenhet från utveckling av modellen som grund. De karakteristika som enligt litteratur kring kravspecifikation kännetecknar en bra modell, har



använts för att formulera de egenskaper som ska utvärderas. Dessutom har den erfarenhet utvecklingen av modellen gav använts; till exempel att vissa klasser av krav är extra intressanta att undersöka. Vid bedömning av kriterierna används främst kvalitativa omdömen eftersom många av kriterierna är av kvalitativ snarare än kvantitativ art. Kvalitativa egenskaper är svåra att mäta och man får ofta nöja sig med indikationer på att en viss egenskap har uppnåtts (Karlsson, 1995)

Ytterligare en fråga att ta ställning till i samband med kriterierna för utvärderingen är vem som formulerar kriterierna. Är det utvärderaren själv eller intressenterna som ska göra det? Den kritik som har förts fram mot att utvärderaren själv formulerar kriterierna är att han/hon får en särställning som domare vilket kan ses som ett objektivitetsproblem. Den kritik som har förts fram mot att intressenterna formulerar kriterierna är att det finns risk för en reducerad kunskap, det vill säga att intressenterna begränsas av sin kunskap om det som ska utvärderas. (Karlsson, 1995) Den här frågan, anser jag, kan kopplas till problematiken kring vem som genomför utvärderingen. En ensam utvärderare med god kunskap kan identifiera de kriterier som är relevanta, men riskerar att brista i sin objektivitet. Intressenter begränsas av sin kunskap, men man får ett vidare perspektiv i kriterierna.

Kriterierna för den här utvärderingen har identifierats av mig som ensam utvärderare. Som tidigare nämnts har kriterierna hämtats från litteratur kring kravspecifikation och de har omsatts till intervjufrågor som har granskats av två handledare, vilket jag anser reducerar risken för bristande objektivitet.

#### *I vilket syfte och för vem sker utvärdering?*

Enligt viss litteratur är den mest fundamentala frågeställningen vid utvärdering i vems intresse utvärdering görs. Anledningen till att frågan är så viktig är att svaret avgör vilket perspektiv utvärderaren arbetar utifrån, vilket i sin tur styr vilka metoder som väljs för arbetet. (Drambo, 1977)

Det är inte möjligt att genomföra varken en utvärdering där alla intressenter kan vara med eller en utvärdering där alla intressen väger lika tungt. Det krävs därför att man identifierar vilka intressenter som finns och vems intressen som ska väga tyngst. (Drambo, 1977) Vidare krävs det att man väljer ut vilka som ska representera de intressenter man har identifierat (Karlsson, 1995).

Det finns en rad intressenter i den här utvärderingen: FOI som är både beställare och användare av modellen, de militärer som är användare av modellen och FMV som är mottagare av resultatet av modellen. Utöver dessa intressenter kan också de som ska programmera och implementera systemet nämnas samt de blivande användarna av ledningssystemet som modellen försöker hjälpa till att forma och specificera. De två sistnämnda grupperna har inte varit i kontakt med modellen och känner inte ens till dess existens, vilket gör att de i det här stadiet inte kan anses som viktiga intressenter. Vid en eventuell vidare uppföljning av modellen när systemet är i användning är dessa grupper dock intressanta som deltagare. De intressenter som kvarstår är därmed FOI, användare i form av militärer samt FMV och det är just dessa intressenter som har ingått i utvärderingen. Hur representanterna för dessa intressenter har valts återkommer jag till nedan (se 2.3 *Urval*)

Den fråga som kvarstår att besvara är vems intresse som ska väga tyngst. Ska FOI:S intresse som beställare väga tyngst? Är det viktigast att beställaren får vad han/hon/den har beställt?

Ska användarnas intresse väga tyngst? Deras roll som användarrepresentanter för systemet är en mycket viktig roll att få med i ett utvecklingsprojekt. Ska FMV:s åsikter väga tyngst? Om de som mottagare inte förstår eller instämmer i syftet med och resultatet av modellen är arbetet kanske förgäves. Även jag som utvärderare bör nämnas som en viktig intressent. Mina intressen i utvärderingen är också en faktor att ta med i beräkningen. Ska mina intressen väga tyngst då jag har varit med och utvecklat modellen och tagit fram kriterierna för utvärderingen? Som utvärderare har jag både en makt och ansvarsrelation till övriga intressenter. (Karlsson, 1995)

I enlighet med det synsätt utvecklingsprojektet på FOI har kommer användarrepresentanternas intressen och åsikter att vara centrala i denna utvärdering. Systemutvecklarnas intressen kommer givetvis också att beaktas, men deras åsikter kommer inte att väga tyngre enbart på grund av att de är fackmän. Med tanke på att utvärderingen rör en modell för att specificera användbarhet, vilket har stark anknytning till användarna, är detta synsätt även i enlighet med modellen.

#### *Hur ska utvärdering göras och av vem?*

För att göra en genomgång eller utvärdering kan man använda sig av personer som redan är insatta och har kunskap genom att de till exempel har deltagit i utveckling eller inköp av det som ska utvärderas. Fördelen med en person som har förkunskap om det som ska utvärderas är att den har större möjlighet att peka ut områden och frågor som är relevanta för utvärderingen (Karlsson, 1995) eftersom det krävs ingående kunskap om det som ska utvärderas för att kunna bedöma effekterna av det (Statskontoret, 1980). Nackdelen med denna förkunskap är att det finns risk för att utvärderaren inte håller distansen och är tillräckligt kritisk i sitt förhållningssätt (Karlsson, 1995). Det finns därför de som hävdar att opartiska resurser i form av utomstående personer ska genomföra en utvärdering. Detta är dock både svårt och tidskrävande eftersom det kräver att utvärderaren skaffar sig samma ingående kunskap som de som har varit med och utvecklat det som ska utvärderas (Statskontoret, 1980). För att komma runt problemet med partiska utvärderare kan man låta flera personer delta i den beskrivning och bedömning som görs (Karlsson, 1995) och det är viktigt att utvärderaren beaktar synpunkter från de användare och intressenter som finns (Statskontoret, 1980).

I det här fallet är jag en utvärderare med förkunskap vilket mot bakgrund av föregående stycke är både en för- och nackdel för utvärderingen. Fördelen är den att jag har goda kunskaper om modellen som ska utvärderas, vilket det finns få andra personer som har. Genom att jag har utvecklat modellen vet jag vilka områden som kan ha varit problematiska, vilka målen för modellen är, vad som är kritiskt för att uppnå målen och därmed vad som är intressant att undersöka. Jag anser att denna bakgrund är en viktig tillgång för att göra en bra utvärdering. En bra utvärderare identifierar emellertid inte enbart intressanta områden att undersöka, han/hon kan också dra intressanta och riktiga slutsatser. Jag är medveten om att det finns en risk att jag brister i min distans till modellen och att jag inte ser problem för att modellen och dess tillämpning är tydlig för mig. Det är emellertid inte mina erfarenheter och upplevelser som ligger till grund för utvärderingen, utan de erfarenheter och upplevelser som de som har använt modellen har. I och med att användarna är tillfrågade, är det deras upplevelser och erfarenheter som utvärderingen bygger på och som därmed är grunden för utvärderingen. Detta anser jag minskar risken för att jag inte är tillräckligt kritisk i mitt förhållningssätt. Vidare har jag inledningsvis redogjort för mitt förhållningssätt och min

utgångspunkt inför det här arbetet, vilket gör att läsaren kan läsa utvärderingen med det i åtanke.

### *Teoretiskt ramverk*

En seriös utvärdering måste bygga sina kriterier och sin bedömning på information som har samlats in systematiskt och med ett klart syfte. Insamling av information omfattar såväl den teori som inhämtas från litteratur som genomförda intervjuer. För att kunna genomföra detta bör utvärderaren sätta in det som utvärderas i ett större sammanhang med hjälp av en teoretisk tolkningsram. Utvärderingsobjektet ska inte enbart sättas i relation till dess mål och den ram som finns för uppdraget, utan även granskas i relation till rådande kunskap inom det berörda området. (Karlsson, 1995)

En utvärdering av det här slaget behöver således dels ett teoretiskt ramverk för att strukturera och genomföra en utvärderingsprocess och dels ett teoretiskt ramverk för att sätta in utvärderingsobjektet i ett större sammanhang. Ramverket för utvärderingsprocessen redogör jag för i detta metodkapitel. Ramverket för att sätta in modellen i ett större sammanhang och relatera den till kunskap inom området återfinns i kapitlet ”Teoretiskt ramverk”.

## **2.3 Intervjuer**

B-E Andersson (1994) hävdar att man ska skapa sig en föreställning om vilka begrepp som är viktiga i sammanhanget och hur dessa begrepp hänger samman för att kunna avgränsa sin undersökning. Han kallar det för konceptualisering och anser vidare att det förhindrar att man i intervjuerna ställer frågor på måfå. Genom att läsa litteratur från de ämnesområden jag anser relevanta, har jag skapat mig en bild av vilka begrepp som är viktiga och intressanta att undersöka. Frågorna är därför formulerade och utvalda utifrån litteratur kring kravspecifikation och utvärdering.

### *2.3.1 Urval*

Intervjupersonerna kontaktades med hjälp av FOI som förmedlade kontakten med tänkbara intervjupersoner. Ett slumpmässigt urval var inte är nödvändigt eftersom inga statistiska metoder kommer att användas och eftersom utvärderingen inte gör anspråk på att vara generaliserbar (Wallén, 1996). Det kriterium som användes för urvalet var istället att hitta representanter för den bredd av personer och arbetsuppgifter som arbetet med modellen har involverat. För att få en heltäckande bild är det viktigt att undersöka olika gruppers erfarenhet och att dels se hur varje grupp enskilt har upplevt modellen och att dels göra en sammantagen bedömning (Statskontoret, 1980).

Intervjupersonerna har delats in i tre kategorier: användare (2 st), utvecklande användare (3 st) och systemutvecklare (2 st). Användarna är personer som till vardags är militärer och som i projektet har ingått i en användargrupp. Dessa användare är med i ett systemutvecklingsprojekt för första gången. En av användarna har också gått den utbildning som de utvecklande användarna har gått, men har i övrigt inte lika mycket erfarenhet från

projektets tidigare faser varför han räknas som användare. Deras kontakt med modellen har bestått i att de, efter en kortare genomgång och utbildning på modellen, har formulerat krav för det nya systemet med hjälp av modellen. Dessa krav har därefter bearbetats av systemutvecklaren på FOI. De utvecklande användarna har fått viss utbildning inom systemutveckling och har erfarenhet från den funktionsmodell (FUM:en) som har använts i projektet från start. Utbildningen har bestått i en kurs i människa-system-interaktion som har inkluderat verksamhetsutveckling, RUP (Rational Unified Process), användarcentrerad utveckling, gränssnittsdesign och användbarhet. Erfarenheten från projektet med funktionsmodellen (FUM SLB-projektet) består i att de har varit med och utvecklat, använt och utvärderat funktionsmodellen som har använts som ett led i att ta fram kraven till det nya ledningssystemet. Systemutvecklarna är båda professionella systemutvecklare, men deras erfarenheter av modellen skiljer sig åt. En av dem arbetar med systemutvecklingsprojekt i allmänhet hos FMV och är mottagare av kraven när de kommer till FMV. Representanten för FMV har inte jobbat aktivt med att specificera krav utan har tagit del av modellen genom de krav som den har resulterat i. Den andra systemutvecklaren har arbetat aktivt med modellen och lett projektet med funktionsmodellen och projektet med att specificera krav för det nya stridsledningssystemet med hjälp av modellen.

Den sistnämnda av systemutvecklarna är också handledare för denna uppsats och var handledare för uppsatsen som behandlar arbetet med att utveckla modellen. Informanten har därmed varit delaktig i arbetet med att utveckla modellen och godkänt det slutliga resultatet vilket betyder att han redan på förhand har en positiv inställning till modellen och arbetet med den. Detta leder till att vissa försiktighetsåtgärder måste vidtas för att säkerställa tillförlitligheten i respondentens svar. Svaren från informanten kommer därför inte att väga lika tungt som de hade gjort om informanten hade haft samma position i projektet, men inte varit delaktig i utvecklingsarbetet av modellen. Informanten har dock uttryckt att det finns ett behov av att förbättra modellen och har ett intresse av att belysa de brister som finns för att få ett bättre verktyg att arbeta med. Det finns ur den aspekten ingen anledning för honom att dölja eventuella problem som han har upptäckt eftersom det inte skulle gynna honom eller hans arbete. Informanten är den som har mest erfarenhet av att arbeta med modellen och resultatet därav, varför hans svar kan tillföra mycket till utvärderingen. Viktig erfarenhet och insikt i modellen skulle gå förlorad om han inte inkluderades i intervjugruppen. Vidare är informanten själv forskare och förstår vikten av objektiva och tillförlitliga informanter. Intervjuer handlar ofta om subjektiv information, det vill säga en persons uppfattning i en fråga (B-E Andersson, 1994) och det är därför acceptabelt att informanten har en subjektiv uppfattning.

### **2.3.2 Genomförande av intervjuerna**

Intervjupersonerna kontaktades inledningsvis via e-post där syftet med utvärderingen och tillvägagångssättet förklarades. Därefter skickades intervjufrågorna och en kort beskrivning av modellen till intervjupersonerna för att de skulle kunna förbereda sig inför intervjun. Anledningen till att en kort beskrivning av modellen skickades med var att det vid utgångspunkten för intervjuerna var oklart hur mycket information och utbildning de olika personerna hade fått och jag vill försäkra mig om att de hade åtminstone grunderna klart för sig. Intervjuerna skedde i slutet april och i början av maj. Informanterna befann sig vid tidpunkten för intervjuerna på olika ställen i landet: Boden, Linköping, Skövde, Stockholm, Kristinehamn och Halmstad varför intervjuerna gjordes per telefon. Intervjuerna varade i

ungefär en och en halv timme och under intervjuerna försökte jag styra samtalen till att följa ordningen och ämnet i intervjufrågorna för att hålla dem strukturerade och standardiserade (B-E Andersson, 1994). Nackdelen med en hårt strukturerad intervju är att det är svårt att fånga det som intervjupersonen spontant vill ta upp. Nackdelen med en ostrukturerad intervju är att det är svårt att fånga in all den information som önskas och i valet mellan dessa två valde jag en strukturerad intervju med möjlighet för intervjupersonen att i slutet av intervjun göra tillägg om de ville ta upp något vi inte hade pratat om. Jag ansåg detta nödvändigt med tanke på min ringa erfarenhet av att göra intervjuer och med tanke på att jag lyssnade och antecknade samtidigt under intervjuerna. Att samtidigt lyssna och anteckna sätter vissa begränsningar för hur mycket som kan uppfattas och antecknas. För att minska effekterna av detta transkriberade jag intervjumaterialet direkt efter intervjun och genom att läsa anteckningarna och hämta från minnet kunde jag fånga så mycket som möjligt av vad som hade sagts under intervjun. Intervjuprotokollen skickades därefter till intervjupersonen och i de allra flesta fall skickade jag med kompletterande frågor för de frågor där jag inte hade fått fullständiga svar. Genom att ställa kompletterande frågor minskades effekterna av att samtidigt lyssna och skriva ytterligare. Intervjupersonerna gjorde kompletteringar och justeringar och godkände därefter protokollet.

## 2.4 Undersökningens kvalitet

### 2.4.1 Källkritik

Källkritik handlar om hur tillförlitliga de källor som har använts är och vad som har gjorts för att höja tillförlitligheten.

Ett problem relaterat till tillförlitligheten är närheten till det som intervjupersonen beskriver (Holme & Solvang, 1997). Samtliga personer som har intervjuats har på ett eller annat sätt använt modellen i sitt arbete. De har med andra ord praktisk erfarenhet av den, vilket gör att deras svar är baserade på erfarenhet och inte spekulationer. Enligt min åsikt höjer det trovärdigheten i deras svar.

Intervjuer handlar ofta om subjektiv information, det vill säga en persons uppfattning i en fråga (B-E Andersson, 1994) och det är därför acceptabelt att intervjupersonerna har en subjektiv uppfattning. Att de data som samlas in genom intervjuer är subjektivt färgade måste dock kalkyleras för. För att minska det subjektiva inslaget har frågor som ber intervjupersonen exemplifiera sin uppfattning inkluderats i intervjuerna. Som exempel kan nämnas:

”Anser Du att modellen har underlättat för Dig att ta del i diskussioner om det blivande ledningssystemet i allmänhet och om specificering av krav? Om ja, förklara på vilket sätt.”

Om en person är väldigt positivt inställd till det arbetssätt som modellen förespråkar finns det en risk att personen, medvetet eller omedvetet, förvränger fakta. Personen skulle på frågan i exemplet kunna svara att den har underlättat även om den inte har gjort det. Han skulle dock

få svårt att förklara på vilket sätt modellen har underlättat. Följdfrågan blir därmed en kontroll av tillförlitligheten i det första svaret.

Avslutningsvis är frågorna utformade och förklarade på ett för intervjupersonerna anpassat sätt. Syftet är att personerna ska kunna diskutera frågorna i termer som är begripliga för dem för att de ska kunna föra fram sitt budskap. Genom att använda termer de förstår minskar både risken för missförstånd och svårigheten med att uttrycka sig inom ett område som man inte fullt behärskar. Om intervjupersonerna hade tvingats diskutera i termer som de inte förstår hade misstolkningar och användning av fel begrepp gjort att tillförlitligheten blivit lidande.

#### **2.4.2 Validitet**

God validitet innebär att man har giltig information i den bemärkelsen att man mäter det man avser att mäta (Holme & Solvang, 1997). För att göra en utvärdering av modellen har jag valt att använda mig av intervjuer. Intervjufrågorna har noggrant arbetats igenom för att försäkra att de belyser de områden som är relevanta för utvärderingen. Intervjufrågorna kommer från de identifierade egenskaperna för utvärderingen och det finns därför en koppling mellan validitet och problematiken med att identifiera egenskaper. Att identifiera de egenskaper som är värdefulla att undersöka är i min mening samma sak som att samla in data som belyser det man avser att belysa. Genom att egenskaperna har sin grund i litteratur kring kravspecifisering och att de när de har omsatts till intervjufrågor har granskats av mina två handledare anser jag att åtgärder för att stärka validiteten har vidtagits. Utöver detta har intervjuformen varit strukturerad och jag har varit noggrann med att genomföra varje intervju på samma sätt för att stärka validiteten. Slutligen fick intervjupersonerna ta del av frågorna ett par dagar innan intervjun för att kunna tänka igenom sina svar och eventuellt leta fram relevant information, vilket har haft en positiv inverkan på validiteten.

#### **2.4.3 Reliabilitet**

Reliabilitet innebär att informationen man arbetar med är tillförlitlig och inte ett resultat av slumpens inverkan (Patel & Davidsson, 1994). Att uppnå god reliabilitet betyder därför att minska risken för fel i de värden, oavsett kvalitativa eller kvantitativa, som används i undersökningen. En annan aspekt av reliabilitet är att resultatet ska kunna upprepas vid ett nytt undersökningstillfälle. Då denna studie bygger på kvalitativa metoder och data är det inte lika intressant att kunna hävda att resultatet är statistiskt representativt som det är vid kvantitativa studier. Detta innebär att reliabilitet inte har samma centrala plats i denna studie som det har i kvantitativa studier. (Holme & Solvang, 1977) Icke desto mindre är det en viktig aspekt som måste beaktas. I samband med intervjuer är reliabiliteten knuten till intervjuarens förmåga att uppträda och registrera svar. Intervjufrågorna är utformade för att inte vara ledande och kräver både positiva och negativa omdömen för att inte enbart locka fram till exempel positiva omdömen. Material som ligger till grund för studien, oavsett om det kommer från litteraturen eller från intervjuerna, har kritiskt granskats med avseende just på hur tillförlitlig källan kan anses vara och hur relevant den är för studien. Genom dessa åtgärder anser jag att reliabiliteten har stärkts.

## 3 Teoretiskt ramverk

*I detta kapitel presenteras det teoretiska ramverket för uppsatsen. Framställning redogör för relevanta teorier och ger den förståelse som är nödvändig för fortsatt läsning.*

### 3.1 Berörda ämnesområden

Utvärdering av en kravmodell är inget eget ämnesområde utan berör flera olika ämnesområden. Till att börja med kan man göra en enkel urskiljning av ämnesområdena utvärdering och kravmodellering. För utvärdering finns det en mängd teorier och metoder beroende på inom vilket ämne utvärdering sker. För utvärdering inom informatik ligger de uppföljningar som görs i slutet av ett systems livscykel närmast till hands. Dessa har emellertid inte varit användbara i det här fallet eftersom de är alltför omfattande. Inom pedagogiken genomför man ofta utvärderingar vilket resulterar i att det finns mycket kunskap att inhämta från detta ämnesområde. Kravmodellering kan i sin tur delas upp i dels kravhantering och dels i modeller och metoder för kravhantering. Det är främst requirements engineering som erbjuder teorier om kravhantering och tillhörande metoder. Requirements engineering ingår som en del i systemutveckling (software engineering) vilket gör det intressant att undersöka även detta ämnesområde. Avslutningsvis är det även intressant att undersöka användbarhet (usability engineering) som ämnesområde eftersom användbarhet är ett centralt begrepp i modellen.

De berörda ämnesområdena är således:

- pedagogik
- software engineering
- requirements engineering
- usability engineering

### 3.2 Litteraturkritik

Det som har kännetecknat litteratur- och materialinsamlingen är svårigheten att identifiera vilket ämnesområde som nödvändig litteratur finns inom. Litteratursökningen har därför berört många olika ämnesområden. Inom dessa tänkbara ämnesområden finns det mycket litteratur vilket har inneburit en hel del litteratur att gå igenom. Detta har av naturliga skäl inte varit möjligt och jag har därför utgått från mer övergripande kriterier för sovring av material: litteraturen och materialet ska ha stark anknytning till det jag undersöker, författaren eller uppgiftslämnaren ska vara trovärdig och litteraturen och materialet får inte anses vara för gammalt.

För att säkerställa trovärdigheten har jag använt mig av källor som är skrivna eller tagna från sammanhang som är allmänt erkända som trovärdiga. Med detta avses författare som är erkända inom sitt ämnesområde, välrenommerade tidskrifter samt presentationsformer som till exempel licentiat- och doktorsavhandlingar och konferensbidrag

För att en källa ska anses som relevant måste det finnas en klar koppling mellan innehållet och det syfte eller den situation den tillämpas i. För min del innebär detta att litteratur om utvärdering som är alltför färgad av det ämne inom vilket utvärderingen tar plats har valts bort. En utvärderingsmetod för ekonomisk kalkylering är inte tillräckligt nära det jag vill utvärdera och därmed inte relevant. Frågan om relevans är än mer aktuell i det här fallet eftersom det, som tidigare nämnts, inte finns något självskrivet ämne att vända sig till. Den litteratur som inhämtas från olika ämnen måste därför kritiskt granskas med avseende på relevansen för utvärderingen.

Vad det gäller åldern för källan har jag funnit att det inte är ett kriterium som är avgörande i sig. Syftet med kriteriet är att begränsa källorna till det som kan anses som aktuell rådande kunskap inom området. Om det endast finns äldre litteratur får den anses som den rådande kunskapen. Endast i de fall där det finns nyare källor är det en nackdel att använda sig av äldre litteratur. Det finns emellertid ett problem med detta synsätt, nämligen det att kunskap kan bli utdaterad trots att det inte utvecklas en nyare kunskap. Till exempel kan värdering som påverkar hur kunskap sammanställs och bildas ändras, vilket gör att kunskapen inte längre uppfyller de kriterier och värderingar som vi bygger kunskap på idag. Med äldre litteratur måste man därför ha klart för sig vilka värderingar och kriterier som ligger bakom kunskapen.

### 3.3 Kravhantering

Det ämnesområde som främst berör kravspecifikation är requirements engineering. Det går dock inte att översätta requirements engineering direkt till kravspecifikation eftersom kravspecifikation endast är en del av requirements engineering. Ämnesområdet är under utveckling och många olika angreppssätt diskuteras (Johansson, 1996). Detta är tydligt i den mängd definitioner och angreppssätt som finns beskrivna i litteratur inom ämnet. Trots denna mångfald som finns inom ämnet, är requirements engineering idag en erkänd del av systemutveckling (Gross & Yu, 2001). Det rapporteras att mjukvaruutvecklare är överens om vikten av requirements engineering och att en lyckad requirements engineering process är nödvändig för ett lyckat utvecklingsprojekt (Johansson, 1996).

#### 3.3.1 Vad är requirements engineering?

Requirements engineering är en term som omfattar alla de aktiviteter som utförs för att upptäcka, dokumentera och upprätthålla krav för ett datorbaserat system. Requirements engineering kan ses som en process bestående av de aktiviteter som anses ingå i requirements engineering: att ta fram, validera och upprätthålla ett kravdokument. (Kotonya & Sommerville, 1998).



Enligt en traditionell syn på requirements engineering är dessa aktiviteter lokaliserade till de tidiga faserna av systemutveckling. Requirements engineering ingår enligt detta synsätt som den första av fyra faser i ett utvecklingsprojekt. De resterande faserna är utveckling, validering och vidareutveckling/underhåll av systemet. Den första fasen syftar till att specificera den mjukvara som ska utvecklas och resulterar i en kravspecifikation. (Kotonya & Sommerville, 1998) Requirements engineering består av fyra faser (Sommerville, 1996):

- Förstudie – en uppskattning av om användarnas behov kan tillgodoses och om systemet kommer att bli kostnadseffektivt. Resultatet är ett beslut om att gå vidare eller inte till en mer detaljerad analys.
- Kravanalys – genom observation av befintliga system, diskussioner med tänkbara användare och analys av uppgifter kan kraven på systemet tas fram.
- Kravdefinition – de krav som har tagits fram i analysen ska översättas till ett kravdokument som noggrant speglar vad kunden vill ha. Dokumentet ska skrivas på ett sätt som slutanvändarna förstår.
- Kravspecifisering – en detaljerad beskrivning av kraven på systemet tas fram som kan ligga till grund för ett kontrakt mellan kund och utvecklare.

Requirements engineering har, enligt en del författare, den senaste tiden utvecklats till en process där krav ständigt förfinas genom hela utvecklings- och livscykeln för ett system. Enligt detta angreppssätt kan requirements engineering därför delas in i fem kategorier. Dessa är: (Johansson, 1996)

- framtagning av krav
- modellering av krav
- specificering av krav
- validering av krav
- hantering av krav

Requirements engineering ska enligt detta synsätt inkluderas inte bara i de tidiga skedena av ett utvecklingsprojekt, utan ska vara ett stöd för hela utvecklingsprocessen. Requirements engineering ska således inte enbart fokusera på isolerade steg i utvecklingen fram till en kravspecifisering. (Johansson, 1996)

### 3.3.2 Krav

Kraven som utvecklas definierar vad systemet ska göra och under vilka förhållanden det ska fungera. Kraven är med andra ord en beskrivning av systemets service och de begränsningar som finns på systemet. En del är av den åsikten att kraven endast ska beskriva vad systemet ska göra och inte hur det ska göra det. Andra hävdar att det är en tilltalande idé, men inte möjligt i praktiken. Anledningen är bland annat att system ofta interagerar med varandra vilket sätter vissa begränsningar för hur systemen kan uppträda. En annan anledning är att de som specificerar ett system ofta är experter inom den domän systemet ska användas och kraven kan därför bli beskrivningar av hur en uppgift ska utföras. (Kotonya & Sommerville, 1998).

Kraven ska vara kompletta, det vill säga allt som systemet ska kunna göra ska beskrivas. Vidare ska kraven inte stå i konflikt med varandra och de ska slutligen vara skrivna på ett sätt

som gör programvaran kan kontrolleras mot kraven. Dessa tre kriterier för krav är emellertid inte lätta att uppfylla. (Eklund & Fernlund, 1998)

Vid kravspecifisering görs ofta en uppdelning i funktionella och icke-funktionella krav. Båda typerna av krav har sitt ursprung i den kravanalys som är den andra fasen enligt den traditionella uppdelningen av requirements engineering. Kravanalys innebär att utvecklarerna arbetar med kunderna och slutanvändarna för att få kunskap om deras domän och den service systemet ska tillhandahålla. De funktionella kraven definierar systemets funktion och vad systemet ska göra (Sommerville, 1996) och har med andra ord sin grund i de arbetsuppgifter och de funktioner som ska stödjas. De icke-funktionella definierar systemets egenskaper och begränsningar. Icke-funktionella krav kommer från användarna, ekonomiska begränsningar, organisatoriska förutsättningar, säkerhetsföreskrifter och lagar vilket ofta gör dem till viktiga krav. (Kotonya & Sommerville, 1998) Exempel på ett funktionellt krav är att det ska finnas en kartfunktion i systemet, vilket kommer av behovet av att ha tillgång till olika kartbilder vid utförandet av en arbetsuppgift. Ett icke-funktionellt krav kan vara till exempel att vid zoomning i kartan ska fasta zoomningsgrader (100 %, 200 %) användas. Kravet kommer från användarnas arbetsmiljö; användarna sitter i vagnar som skumpar under körning vilket gör det svårt att skriva.

### **3.3.3 Kvalitet i requirements engineering**

Kvaliteten på ett system bestäms av i vilken utsträckning det möter intressenternas krav. Den raka vägen till att förbättra systemkvaliteten är därför att försäkra sig om att kraven är noggrant bestämda och att ett fokus på krav bibehålls genom utvecklingsprocessen. (Johansson, 1996)

I traditionella mjukvaruprojekt utgör kravanalys och specificering knappt 20 % av utvecklingskostnaderna fram till leverans. Men när kostnaderna för hela livscykeln är inkluderade uppgår kostnaderna för kravarbetet till endast 6 %. Underhållning efter leverans utgör nästa 70 % av den totala kostnaden. Nyliga studier av generella mjukvaruutvecklingsprojekt visar att investering i kravanalys markant minskar systemunderhållskostnader. (Johansson, 1996)

I detta sammanhang kan också nämnas att fler fel uppstår vid kravspecifisering än vid kodning och det är dyrare att åtgärda dessa fel än vad det är att åtgärda problem som uppstår senare i utvecklingsarbetet. (Sutton, 2000, Kotonya & Sommerville, 1998)

## **3.4 Användbarhet**

Det finns många aspekter av användbarhet och därmed också många olika definitioner av vad användbarhet är. Den definition och de aspekter som presenteras här kommer huvudsakligen från ett ämnesområde som sysslar mycket med användbarhet, nämligen usability engineering. Utöver denna definition kommer även software engineering definition att presenteras för att

ge en rikare förståelse för svårigheten att definiera användbarhet. Det finns fler ämnesområden som behandlar användbarhet, men som inte kommer att diskuteras här.

### 3.4.1 Usability engineering

Användbarhet kan enligt usability engineering delas upp i två begrepp för att tydliggöra innebörden (Nielsen, 1993). Den ena aspekten av användbarhet är relaterad till nyttan med systemet. Om systemet inte tillför något nyttigt till den miljön det verkar i kommer det inte att användas. Det spelar ingen roll hur mycket andra användbarhetsaspekter som betonas om systemet inte kommer att användas. Den andra aspekten av användbarhet är relaterad till fem attribut som av tradition ofta associeras med användbarhet. Dessa är:

- hur enkelt systemet är att lära sig
- hur effektivt systemet är att använda
- hur enkelt systemet är att komma ihåg med
- låg felfrekvens
- hur tilltalande systemet är

Genom att klargöra mätbara aspekter av användbarhet behöver man inte använda sig av luddiga och subtila definitioner av användbarhet. Det är dock viktigt att komma ihåg att all användbarhet mäts i förhållande till de specifika användarna och den specifika situationen. Användbarhet kan därför se olika ut i samma system beroende på vilka användarna är och vilka uppgifter de ska lösa med hjälp av systemet. (Nielsen, 1993)

Den övergripande acceptansen av ett system är en kombination av både sociala och praktiska faktorer där användbarhet endast är en liten del. Den sociala acceptansen har att göra med om det systemet utför och sättet det utför det på kan sägas vara socialt och moraliskt accepterbart. Den praktiska acceptansen har att göra med om systemet fungerar acceptabelt med hänsyn till bland annat kostnader, pålitlighet och användbarhet. Mot denna bakgrund ser man att användbarhet endast är en faktor att ta hänsyn till i utveckling av system för att uppnå acceptans. (Nielsen, 1993)

De två faktorer som har visat sig ha störst effekt för användbarhet är användarnas uppgifter och användarnas individuella förmågor och skillnader. Grunden för usability engineering är därför enkla användarcentrerade aktiviteter: prata med användarna, besöka deras arbetsmiljö och observera vad deras uppgifter är och hur de tar sig an dessa samt vilka praktiska omständigheter de handskas med. Systematiska usability engineering aktiviteter bör inkluderas i olika stadier i utvecklingscykeln. (Nielsen, 1993)

Ett problem inom usability engineering är att det är ett område som är fullt med motsättningar. Dessa kan endast lösas genom detaljerade analyser, men vissa avvägningar måste alltid göras. En sådan motsättning är till exempel att användaren alltid har rätt, men samtidigt inte alltid har rätt. Om användarna upplever problem med en del av gränssnittet är det inte på grund av att användarna inte har förstått, utan på grund av att användargränssnittet är felaktigt utformat. I detta avseende har användarna alltid rätt. Däremot vet inte alltid användarna vad som är möjligt att genomföra, till exempel med avseende på teknik. I det avseendet har de därför inte alltid rätt. Samtidigt hävdar Nielsen (1993) att användarna inte alltid vet vad som är bra för dem eftersom att det är svårt för dem att förutsäga vad de

kommer att tycka om ett system innan de har någon erfarenhet av det. Ett mer konkret exempel på motsägelser är önskan att ha ett system som så långt som möjligt förhindrar att fel görs och att systemet ska vara effektivt att använda. För att förhindra att fel uppstår krävs extra kontrollfrågor, vilket minskar effektiviteten i systemet. Det gäller därför att komma fram till den bästa lösningen för varje individuellt projekts behov. (Nielsen, 1993)

### 3.4.2 Software engineering

Inom software engineering är användbarhet ett icke-funktionellt krav som kan härledas direkt till användarnas behov. Någon definition av vad användbarhet är presenteras inte, men tänkbara attribut för användbarhet är (Sommerville, 1998):

- inlärning – hur lång tid det tar för en ny användare att bli produktiv i systemet
- responstid – i vilken utsträckning systemets svar stämmer överens med användarens arbete
- robust – hur tolerant systemet är för fel som användare gör
- återställbarhet – hur systemet går att återställa efter fel från användare
- anpassning – hur knutet systemet är till en viss arbetsmodell

Icke-funktionella krav kommer av användarnas behov. Genom att interagera med systemets intressenter upptäcker man deras behov och utifrån det kan krav specificeras. Sociala och organisatoriska faktorer är viktiga för att specificera krav, men hur man fångar krav som är relaterade till användare och deras interaktion är inte beskrivet inom detta ämnesområde.

”There are few if any methods, which include steps to analyse and document the human interaction requirements” (Sommerville, 1998, sidan 94)

## 3.5 Problem vid kravhantering

Hantering av krav är ett problematiskt område. Nedan presenteras närmare exempel på de svårigheter som finns i de olika stadierna av hanteringen.

### Instabila krav

En av de främsta svårigheter med att specificera krav är att kraven ständigt ändras. I takt med att användare och utvecklare lär sig mer om varandra och om det blivande systemet tillkommer och ändras krav konstant. (Sommerville 1998) Konsekvensen blir att det är svårt att veta när man ska sätta stopp för kravsificeringen och gå vidare i utvecklingsprocessen. Relaterat till detta är svårigheten att omsätta användarnas krav till designparametrar. Vid utgångspunkten för ett projekt går det inte att specificera alla krav för det blivande systemet främst på grund av att kraven som nyss påpekats inte är stabila. Kraven är också beroende av den omgivning som specificerar kraven och den är inte stabil den heller. Inte minst ändras omgivningen när ett nytt system införs vilket paradoxalt nog får som konsekvens att nya krav ställs på just det systemet. (Sutton, 2000)

Det finns även problem som är av just den karaktären att det aldrig blir stabila, vilket är ett problem inte bara för kravspecifisering utan för allt arbete inom systemutveckling (Earl, 1978).

I och med att kraven ständigt ändras hade det varit lämpligt att metoder för kravspecifisering kan hantera denna förändring (Sutcliffe et al, 1999). Problemet med att utveckla ett alternativ till de vattenfallsmodeller som finns är hur man ska kunna bibehålla en specifikation under en evolutionär process. Inte minst blir det problematiskt med tanke på den status av kontrakt som en kravspecifikation kan utgöra i ett projekt. (Johansson, 1996) Kravspecifikationen fungerar i en del projekt som en beställning (Sommerville, 1998). Om ett kontrakt bygger på en dokumentation av krav och denna dokumentation ändras kan det försvåra möjligheterna att ta hand om de krav som uppstår efterhand. Frågan blir då om åtgärder för de nya kraven är inkluderade i kontraktet. (Sutcliffe et al, 1999)

#### *Bristande förståelse*

Det finns även en bristande förståelse mellan användare och utvecklare som bland annat usability engineering har uppmärksammat. Användare och utvecklare har olika utgångspunkter och olika förståelse för utvecklingsprocessen och därför tolkar de och lägger olika innebörd i samma begrepp. Detta leder till oklarheter och missförstånd. Exempel är att utvecklare inte uppfattar att något är ett krav eller missförstår syftet med ett utvecklingsprojekt. Orsaken till detta kan vara bristande formell dokumentation eller bristande användarmedverkan. För att få en effektivare dialog kring användarnas krav krävs därför medel för att användare och utvecklare ömsesidigt ska närma sig varandra och öka förståelsen för de skillnader som råder mellan dem. (Sutton, 2000, Sutcliffe et al, 1999)

Ett annat problem knutet till kommunikation och förståelse är det faktum att när vi utför en uppgift befinner vi oss i ett tillstånd och när vi ska berätta om hur vi utför uppgiften befinner vi oss i ett annat tillstånd. Den information i form av tankar som vi har tillgång till när vi utför en uppgift har vi inte tillgång till när vi ska beskriva hur vi utför uppgiften. När användare ska förklara vad och hur de gör kan de således inte förmedla samma information som de har tillgång till när de utför sina arbetsuppgifter. Detta får till följd att viktig information går förlorad i arbetet med att specificera krav. (Sutton, 2000)

#### *Luddiga krav*

Ytterligare en svårighet som finns vad det gäller kravspecifisering, och främst vad det gäller användbarhetskrav, är att de av en del ansatser anses som luddiga och svåra att kvantifiera (Gross & Yu, 2001). Krav måste dokumenteras och formaliseras, annars kan konsekvensen bli att de inte implementeras eller implementeras felaktigt (Sutcliffe et al, 1999). Relaterat till detta är att det är vanligt att icke-funktionella krav, där användbarhetskrav ingår, förväxlas med generella mål. Som exempel nämns att ett mål kan vara att systemet ska vara "användarvänligt", medan kravet för detta kan vara att det ska finnas menyer för alla kommandon. Det går inte att verifiera att målet har implementerats, vilket det däremot går att göra med kravet. (Sommerville, 1998)

#### *Bristande metoder*

Tvärt emot vad man kan se här tycks utvecklingsmetoder inom systemutveckling ta för givet att kravformulering är ett problemfritt område och fokuserar på teknisk design (Sutton, 2000).

Speciellt icke-funktionella krav behandlas inte tillräckligt i metoder för requirements engineering (Kotonya & Sommerville, 1998).

Ett problem är att de flesta programmerare och utvecklingsingenjörer inte är bekanta med den notation och de metoder och verktyg som requirements engineering använder. Det finns med andra ord ingen förståelse för det arbete som har gjorts fram tills de kommer in i bilden. (Johansson, 1996)

Ordet engineering i requirements engineering antyder att systematiska och upprepningsbara tekniker ska användas (Kotonya & Sommerville, 1998). Dock finns det de som är kritiska till detta inslag. Metoder inom systemutveckling kommer ursprungligen från systems engineering och systems analysis, är avsedda för ingenjörprojekt och riktade för att möta väl specificerade stabila krav. Denna kritik hävdar att eftersom krav inom systemutveckling inte är stabila krävs det metoder som kan hantera alla de perspektiv som finns och de förändringar som sker. (Sutton, 2000)

### 3.6 Kriterier för metoder för kravhantering

Enligt vissa författare kommer det aldrig att finnas en komplett lösning till problemet med att skriva krav. På grund av att det finns så många olika typer av krav går det inte säga att det finns ett bästa sätt att skriva kraven på och det går följaktligen inte heller att säga att det finns en teknik eller process som är bättre än någon annan. Däremot kan problemen minimeras med hjälp av bra requirements engineering tekniker. Vad som är bäst beror på vem som skriver kraven och vem som ska ta emot dem och processerna måste därför anpassas efter den aktuella organisationen. (Kotonya & Sommerville, 1998) Relaterat till detta är att den metod som används måste var anpassad till användarnas yrke och hjälpa till att beakta den organisatoriska kontexten (Johansson, 1996).

#### *Omfattning*

Forskning inom systemutveckling har funnit att "kokboksmetoder" sällan används som föreskrivet. I praktiken används metoderna endast delvis och vilka delar som används skiftar mellan olika projekt. Detta kräver ett stöd som kan integrera olika metoder, eller delar av metoder, för att skapa en lämplig samling verktyg som är anpassade för ett specifikt projekt. Det har även konstaterats att det är mer lämpligt att kombinera olika utvecklingssätt än att försöka skapa en metod som täcker de flesta eller alla delar av en systemutvecklingsprocess. (Johansson, 1996) Detta torde kräva samma stöd för intergering av olika metoder.

Det framhålls även i detta sammanhang att metoder som kombinerar sociala, organisatoriska och tekniska frågor är bättre för att uppnå vad kunden vill ha och inte vad utvecklaren tror att kunden vill ha. Resultatet i Johanssons avhandling (1996) indikerar också att metoder för kravspecifiering behöver ta en vidare kontext i beaktande där både aspekter av användbarhet och nytta är viktiga mål att uppfylla.

### *Användbarhet*

Nielsen hävdar att i fallet med användbarhet tycks ”det bästa vara fiende till det goda”. Med detta menar han att specialister inom användbarhet ofta insisterar på att använda de bästa tänkbara metoderna. Detta kan få till följd att inga metoder alls används eftersom noggranna metoder tar lång tid, kräver mycket resurser och har en invecklad terminologi vilket kan verka avskräckande på andra utvecklare. Det är därför bättre att använda bra, men inte de bästa, metoder för att försäkra sig om att en viss del arbete kring användbarhet blir utfört. Enligt detta resonemang har enkla metoder en bättre chans att användas i praktiska situationer. (Nielsen, 1993) Samtidigt är användbarhet ofta beroende av små detaljer i gränssnittet vilket kräver ett systematiskt arbete för att utröna dessa detaljer (Nielsen, 1993). Detta innebär att en metod som även inkluderar hantering av användbarhetskrav ska vara enkel, men samtidigt så noggrann att man hittar dessa detaljer. Enkel får med andra ord inte likställas med översiktlig.

### *Prioritering och beslut*

Systemutveckling har tills nyligen försummat tekniker för prioritering och beslutsfattande i utvecklingsprocessen. Det finns med andra ord utrymme för förbättringar och mer systematiska angreppssätt för att öka fokus i mjukvaruutveckling, från analys av krav till design och slutligen implementering. I en genomförd studie bland utvecklare rapporteras också att en viktig aspekt var att en metod för kravspecifikation ska stödja beslutsfattande. (Johansson, 1996)

Som tidigare påpekats innehåller krav ofta inte bara vad systemet ska göra utan också hur det ska göra. Hur systemet ska göra finns i form av bland annat beskrivningar av systemets beteende, design och tillverkning. Metoder för kravhantering måste därför kunna hantera den problematik som kan uppstå när till exempel designkrav krockar med andra krav. (Kotonya & Sommerville, 1998)

Genom att behandla funktionella och icke-funktionella krav som mål som ska uppnås under designen, får man en helhet där man kan se varför vissa alternativa har valts framför andra. Denna helhet gör det också möjligt att resonera om följderna av att till exempel ett icke-funktionellt krav anses viktigare än ett annat. (Gross & Yu, 2001)

### *Dokumentation*

Studier visar att en methods dokumentation och dess manual ska innehålla både steg-för-steg instruktioner och en översikt samt en motivering för att användarna ska kunna acceptera metoden. För detta krävs att användarna förstår varför en viss metod är användbar i jämförelse med en annan metod, att de accepterar sättet modellen är framtagen på och att de förstår logiken i modellen. (Johansson, 1996)

Det framgår även att ett viktigt inslag i en metod inte är endast vad som återfinns i beskrivningen av metoden utan kunskapen och erfarenheten som kan aktiveras från dokumentationen av metoden. Att klargöra koncept för en metod och att det finns ett lärande perspektiv i introduktionen av metoden anses viktigt. (Johansson, 1996)

### *Användarmedverkan*

Det finns i princip tre sätt att ta fram kraven för en kravspecifikation: kunden definierar kraven, leverantören definierar kraven eller kraven definieras i en dialog. Av dessa tre är det

sistnämnda sättet att föredra eftersom risken för missförstånd minskar när krav diskuteras fram istället för att bara specificeras. (Eklund & Fernlund, 1998)

Resultatet som presenteras i Johanssons avhandling (1996) visar att användarmedverkan är en nyckelfaktor i kravspecifikation och detta måste tas i beaktande av metoder för mjukvaruutveckling. Hur slutanvändarnas krav ska fångas och formaliseras är inte beskrivit tillräckligt bra i dagens metoder för systemutveckling. Följden har blivit att dessa krav ofta förbises. Dock tycks det finnas en konsensus bland utvecklare angående vikten av användarmedverkan och att användare är en viktig resurs. En positiv inställning till användarmedverkan är emellertid inte tillräckligt, utan endast när användare verklig påverkar har deras medverkan en positiv inverkan. En metod bör därför stödja användarmedverkan och involvera medverkande från olika organisatoriska nivåer (Johansson, 1996)

Vad användarmedverkan innebär är dock inte enkelt att fastställa. I en undersökning om varför folk är motståndare till förändring i sina arbetsprocesser har Lawrence (1954) funnit att medverkan är en upplevd känsla. Att de personer som medverkar blir behandlade som någon vars åsikter är värd att beakta, är viktigare än att de blir kallade till en diskussion eller får svara på frågor. Ett exempel som beskriver detta är förhållandet mellan en utvecklare av en produkt och en operatör i tillverkningen. Utvecklaren brukade diskutera förändringar av produkten med operatören och operatören utförde sedan förändringarna. Operatören fick också möjlighet att föra fram sina synpunkter på tänkbara förändringar vilket gjorde att hon blev delaktig i processen och blev behandlad som någon med värdefull kunskap. (Lawrence, 1954)

### *Exempel*

Johansson (1996) presenterar i sin avhandling "Quality Functions for Requirements engineering Methods" en egen metod för kravarbete kallad Action Design (AD). AD är en metod för kravanalys och beskrivs som en metodologisk verktygslåda som innehåller: ett teoretiskt perspektiv som härstammar från action research, en process och en uppsättning instrument som varierar från projekt till projekt. Som ett led i utvecklingen av metoden har AD utvärderats, med hjälp av AD som metod. Resultatet av utvärderingen visade att följande förändringar i AD behövde genomföras:

- Principerna för kravspecifikation ska klargöras
- Kravspecifikation som metod bör knytas till tillgänglig kunskap och resurser i den praktiska miljön
- Praktiska detaljer om användning av instrumenten i metoden ska läggas till
- Storleken på dokumentationen måste minskas
- Praktiska exempel ska läggas till
- Klargörande av teknisk jargong i dokumentationen behövs

(Johansson, 1996)

De förbättringar som identifierades i utvärdering kan ses som exempel på vilka problem en metod för kravhantering kan stöta på. Mot bakgrund av ovan presenterade problem och kriterier för kravhantering visar dessa exempel inte minst hur viktig dokumentationen och presentationen av en metod är.



### 3.7 Intervjufrågor

Intervjufrågorna har sitt ursprung i de aspekter av modellen som i problemformuleringen presenteras som intressanta områden att undersöka. Aspekterna måste emellertid brytas ner i mindre frågor för att kunna undersökas. Detta har skett i två steg. För det första har ett antal intressanta teman identifierats i den teori som har presenterats ovan och det är främst problem för kravhantering och kriterier för kravhantering som ligger till grund för dessa teman. För det andra har mer specifika frågor kring dessa teman utformats och därmed har intervjufrågorna tagits fram. Som tidigare diskuterats måste en utvärdering identifiera vilka egenskaper som ska utvärderas hos det aktuella objektet och genom att identifiera de teman som är intressanta att undersöka har även dessa egenskaper identifierats. I och med att temana främst kommer från de kriterier som har befunnits känneteckna en bra modell och de problem som förekommer vid kravspecifisering, är det intressant att undersöka om modellen har dessa önskvärda respektive icke-önskvärda egenskaper.

- Dokumentation. Metoder måste presenteras och förklaras för att logiken i dem och tanken bakom dem ska förstås. Dokumentationen ska därför klargöra och motivera metoden för att de som ska använda metoden ska förstå nyttan med att tillämpa den. Modellen presenteras i den c-uppsats och den identiska FOI-rapport som ligger till grund för utvecklingen av modellen och de får därför sägas utgöra dokumentationen. Förklarar dokumentationen modellen på ett för dem som ska använda den begripligt sett?
- Användbarhet. Ett problem som förekommer är att icke-funktionella krav, där krav på användbarhet ingår, kan uppfattas som mer generella mål att uppfylla. Det kan också vara så att krav som inte är tillräckligt noggrant formulerade inte uppfattas som krav och därför inte implementeras. Det som främst är intressant att undersöka inom detta tema är om modellen har lett till att användbarhet beaktas och om den har hjälpt till att formulera krav på användbarhet som inte är för generella utan tillräckligt precisa för att kunna implementeras.
- Användarmedverkan. Användarmedverkan tycks vara ett positivt och till och med nödvändigt inslag i utvecklingsprocessen enligt vissa utvecklare. Det finns dock svårighet vad det gäller kommunikationen mellan användarna och utvecklare som måste lösas eftersom användarna har positiv inverkan först när de ges en verklig chans att påverka utvecklingen. Vad det gäller användarmedverkan är det därför intressant att undersöka om modellen har möjliggjort för användarna att delta i utvecklingen och om de har haft problem att kommunicera med såväl varandra som utvecklarna.
- Resultat av modellen. Metoder och modeller är ett sätt att strukturera det arbete som utförs och de påverkar därmed arbetet och arbetssättet. Syftet med modeller och metoder är att arbetet ska förenklas eller på något annat sätt förbättras vilket betyder att de inte får bli en belastning eller skapa merarbete som inte upplevs som nödvändigt eller användbart. Detta tema syftar därför till att undersöka dels om modellen genererar merarbete och dels om det upplevs som en belastning.
- Beslutsstöd. Krav ska idealiskt sett skrivas på ett sätt att de inte står i konflikt med varandra, men det finns trots detta en risk att de skrivs på ett inkonsekvent sätt vilket gör att konflikter uppstår. Konflikterna måste lösas genom att ett av kraven får högre prioritet, men hur avgör man vilket krav som har högst prioritet. Vidare genererar den

analys som föregår arbetet med att identifiera, formulera och hantera krav en mängd information från vilken de blivande kraven hämtas. Kan modellen användas för att bena ut krav ur denna mängd information eller för att prioritera mellan olika krav?

- Vilka delar av modellen. Metoder och modeller används inte som ”kokboksmetoder”, det vill säga de som tillämpar metoderna följer inte dem till punkt och pricka eller i den ordning och omfattning som är föreskrivit. Användarna av metoder plockar de delar de tycker är intressanta och anpassar dem till den situation de ska tillämpas i. Mot bakgrund av detta resonemang är det intressant att undersöka vilka delar av modellen som har använts och vilka anpassningar de som har använt modellen har gjort.
- Vilka delar av processen. Enligt teorin är det bättre att använda flera olika metoder för en utvecklingsprocess än en stor metod som täcker hela. Det finns också olika uppfattningar om vilka aktiviteter som ingår i requirements engineering och när dessa aktiviteter ska genomföras. I vilka delar av utvecklingsprocessen som modellen har använts är därför av intresse att studera närmare.
- Spårbarhet. Det finns samband mellan många av de krav som specificeras för ett system. Krav är enligt teorin inte stabila och för att veta vilka krav som påverkas av att ett krav ändras eller tas bort måste sambanden vara klara. Det är därför önskvärt att dessa samband är kända och dokumenterade.
- Förståelse av modellen. Det faktum att det rapporteras att bland annat programmerare inte förstår det arbete som har utförts innan de kommer in i arbetet gör det intressant att undersöka om modellen är förståelig för denna och liknaden grupper. Det finns svårigheter i kommunikationen och förståelsen mellan användare och utvecklare, men det kanske även finns svårigheter utvecklare emellan.
- Modellen i jämförelse. Modellen är en produkt av egna teorier och tankegångar som i sin tur är en produkt av teorier och litteratur inom berörda ämnesområden. Av de egna teorierna finns det ett par som under utvecklingen av modellen diskuterades extra mycket och som ansågs kunna ha en positiv inverkan på arbetet. Syftet med detta tema är därför främst att undersöka hur dessa teorier och tankegångar har slagit ut i arbetet med modellen. Temat syftar dock även till att undersöka om modellen och de krav som arbetet med modellen resulterar i skiljer sig från andra modeller och arbetssätt för kravhantering.

För varje ämnesområde har ett antal frågor formulerats för att få ett så heltäckande svar som möjligt. Genom att formulera ett antal frågor som handlar om samma område får man olika slags information och därmed en mer heltäckande bild av just det ämnesområdet (B-E Andersson, 1994). Intervjuguiderna återfinns som bilaga 2 och 3.

På grund av intervjupersonernas olika bakgrund och kunskap inom området är det inte möjligt att ställa samma frågor till samtliga personer. Det är inte troligt att en person som är med i ett systemutvecklingsprojekt för första gången kan ge svar på frågor som handlar om att till exempel jämföra modellen med andra arbetssätt eller andra systemutvecklingsprojekt. Det är inte heller troligt att de har samma förståelse för facktermer som en person med mer erfarenhet. Detta leder sammantaget till att intervjupersoner med mindre erfarenhet inte kan svara på frågor av mer djuplodande karaktär. Det betyder dock inte att deras svar är mindre

värda, eftersom det är intressant att undersöka modellen ur olika användares perspektiv. Intervjuerna har därför delats upp i två olika intervjuer där frågorna har valts ut och anpassats för att informanterna ska kunna diskutera modellen på en för dem begriplig nivå och i deras egna termer. Den ena intervjun har utförts med användarna och de utvecklande användarna och den andra intervjun har utförts med systemutvecklarna. Intervjun med de sistnämnda täcker fler ämnesområden och innehåller även fler frågor inom vissa gemensamma ämnesområden. Dessa ämnesområden och frågor är av typen att de kräver mer erfarenhet och kunskap inom ämnet, vilket endast systemutvecklarna besitter i det här fallet. Till exempel finns det frågor inom ämnesområdet ”modellen i jämförelse” som handlar om att jämföra modellen med andra modeller som endast systemutvecklarna får frågor om och endast systemutvecklarna får frågor kring resultatet av och förståelsen för modellen. För ytterligare skillnader se bilaga 2 och 3.

## 4 Redovisning och analys

*Kapitlet presenterar och analyserar de data som har samlats in genom intervjuer. Kapitlet lägger grunden för den fortsatta analys som redovisas i nästa kapitel*

Den datainsamling som har gjorts i form av intervjuer har genererat en stor mängd data som ska bearbetas. Det typiska sättet för kvalitativa studier att redovisa data har varit icke reducerade texter som kompletteras med den rapport analysen leder fram till. Det är dock inte lämpligt varken för den som utför analysen eller för den som ska läsa analysen att presentera all data i en icke reducerad text. En sådan text är nämligen ofta alltför lång och ostrukturerad för att vara översiktlig och enkel att läsa. Genom att reducera data tvingas den som utför analysen att tänka igenom vilken data som behövs för att reda ut det problem som undersöks och att strukturerar datan därefter. (Miles & Huberman, 1994)

Data från intervjuerna redovisas nedan i reducerat format i matriser. Intervjuerna återfinns i sin helhet i bilaga 4. De teman som frågorna i intervjuerna är uppbyggda kring presenteras i en egen matris och i varje matris redovisas ett urval av de frågor som har diskuterats i intervjuerna. Alla frågor presenteras inte uttryckligen eftersom en del kan slås ihop och därmed underlätta läsningen. Genom att dela upp analysen i mindre delar som diskuteras separat blir det enklare för läsaren att följa med i analysen. Intervjupersonernas svar analyseras för att klargöra skillnader eller likheter, vilket kommer att ligga till grund för en vidare diskussion och de förslag på förbättringar som presenteras.

### 4.1 Bakgrund

I det följande avsnittet redovisas informanternas uppfattningar angående syftet, tillvägagångssättet och slutresultatet av modellen samt deras spontana uppfattning om att arbeta med modellen. Avsnittet syftar till att redovisa den förståelse informanterna har av modellen, vilket ligger till grund för deras svar på övriga frågor. Matrisen visar svaren på frågorna 1-7 i båda intervjuguiderna.

#### *Syftet*

Intervjupersonerna hade olika uppfattningar om syftet med modellen. Tre tolkade syftet som relaterat till användarmedverkan. De menade att syftet är att användarna är med tidigt i processen, att användarna inte glöms bort och att användarna på ett tidigt stadium kan precisera vad de vill ha. Två andra menade att syftet är att skapa ett verktyg eller ett ramverk för att strukturera arbetet med de krav och kopplingar som uppstår. En liknande uppfattning

fördes fram av ytterligare en person som tyckte att det skapades en röd tråd från den militära verksamheten till kraven på systemet och att modellen införde en logisk följd i arbetet. Ytterligare en uppfattning var att syftet är att skapa ett stöd för att definiera krav som höjer användbarheten i det blivande systemet.

Tabell 4.1 Bakgrund

	Syfte	Tillvägagångssätt	Slutresultat	Spontan uppfattning
<b>Användare</b>	En röd tråd och logik från start till mål i kravspec arbetet	Göra analys som blir mål kopplat till TOEM, bryta ner mål till specifika krav	Får ut rätt krav i förhållande till TOEM	Röd tråd, lätt att spåra mål och krav till TOEM
<b>Användare</b>	Guideline från mål till representationskrav, hjälper hålla ordning på kraven	Går från mål, använda som rättesnöre	Användbara krav, mer precisa, nära vad man vill ha	Lätt att sätta sig in i, positiv upplevelse
<b>Utvecklande användare</b>	Tidigt precisera vad jag vill kunna göra	Systematiskt, börjar där uppe bryter ner efterhand, loopar	Detaljerad bild av vad och hur ska göras, vinner tid	Viss uppstartstid, svårt dokumentera och få överblick, annars bra sätt
<b>Utvecklande användare</b>	Verktyg hantera olika krav och kopplingar och att lyfta fram användbarhet	Analys, övergripande mål relaterat till verksamhetsdomän, nerbrytning till krav	Beskrivning av hur systemet ska realiseras	Positiv, varit och kommer vara ett stöd
<b>Utvecklande användare</b>	Användarna är med tidigt i processen, vi får vad vi vill ha	Verksamhetsmodell (oklart), vidare till slut i prototyping	Slutprodukten är systemet, inte kommit så långt än	Önskat mer utbildning
<b>Systemutvecklare (FMV)</b>	Inte glömma bort användarna	Rubrikerna i sammanfattningen	Mer detaljerad specifikation, fokus på användarna	Tryckt på något viktigt. FMV inte haft detta fokus innan.
<b>Systemutvecklare (handledare)</b>	Stöd definiera krav, högre användbarhet	Top-down, övergripande bryter ner	Hög användbarhet, d.v.s hög effekt	Akademisk produkt, svår att tillämpa ibland

Användbarhet och användarmedverkan är, enligt min uppfattning, relaterade i och med att användbarheten kommer från användarna. Vad som är användbarhet skiftar beroende på vilka användarna är och därför krävs det att användarna medverkar i specificering av användbarhet. Det är därför inte konstigt att så många av intervjupersonerna har tolkat syftet som relaterat till användarmedverkan.

Det är inte heller svårt att förstå dem som anser att modellen är ett verktyg eller ett ramverk för att strukturera arbetet, eftersom modellen mycket riktigt är det. Det huvudsakliga syftet med modellen är dock inte endast att strukturera arbetet, utan att lyfta fram krav på användbarhet och därmed uppnå högre användbarhet i det blivande systemet. Två av intervjupersonerna har tolkat syftet med modellen på detta sätt, men därmed inte sagt att de är de enda som har rätt i sina svar. Frågan rörde intervjupersonernas personliga tolkning av syftet och för en sådan fråga finns det inget rätt eller fel svar. Det faktum att endast två personers tolkning av syftet stämmer överens med det egentliga syftet får istället tolkas som ett resultat av bristande tydlighet i modellen. Övriga tolkningar ligger dock, som nyss påpekats, inte långt från det huvudsakliga syftet.

### *Tillvägagångssätt*

Vad det gäller tillvägagångssättet för att tillämpa modellen kan det konstateras att de beskrivningar som intervjupersonerna gav är väldigt lika. Samtliga intervjupersoner förklarade tillvägagångssättet som en process som börjar med en analys, ur analysen identifieras mål och målen bryts därefter ner till olika krav. Den skillnad som kan noteras är att en person menade att nya frågor som måste beaktas upptäcks efter hand och att man därför loopar i modellen, medan en annan person menade att man använder sig av ett top-down förfarande. En tredje person upplevde problem med verksamhetsmodellering vad det gäller tillämpning i den militära domänen, men inte vad det gäller förståelse för när den ska utföras eller vad den leder till.

Det kan också konstateras att intervjupersonernas beskrivningar av tillvägagångssättet är i linje med det avsedda sättet att tillämpa modellen. Det är därför rimligt att dra den slutsatsen att intervjupersonerna inte har haft några problem med att förstå den logik som ligger bakom tillvägagångssättet.

### *Slutresultat*

Även uppfattningarna om slutresultatet av modellen gick isär. En person menade att man får ut rätt krav i förhållande till de mål som den militära verksamheten har. En annan menade att slutresultatet är mer precisa krav som ligger nära det man vill ha och som reducerar risken för misstolkningar när kraven lämnas vidare. Samma person menade att kraven faller inom användbarhet och den uppfattningen återfanns hos ytterligare en person som menade att användbarheten i det blivande systemet höjs. Tre personer hade mer eller mindre samma uppfattning om slutresultatet, nämligen att det blir en detaljerad bild av vad systemet ska göra och hur det ska göras samt att det blir en beskrivning av hur systemet ska realiseras. En av dessa personer menade även att slutresultatet var ett ökat fokus på användarna. Dock fanns det en person som var av en helt annan uppfattning och som menade att slutresultatet var det färdiga systemet.

Att kraven ligger nära det användarna vill ha och att användbarheten höjs är i princip samma sak. Som tidigare har beskrivits är ju användarna och användbarhet nära relaterade. Det användarna vill ha, är användbarhet för dem. Dock med reservation för de tillfällen då användarna egentligen inte vet vad de vill ha. Uppfattningen att kraven är rätt i förhållande till de mål som den militära verksamheten har är intressant att diskutera. Man får anta att användarnas mål med sitt arbete och sin verksamhet är samma som den militära verksamhetens mål. Om kraven är rätt i förhållande till målen i verksamheten är de därför även rätt för att uppfylla användarna mål. Denna uppfattning kan därför sägas röra samma sak som uppfattning att kraven ligger nära det användarna vill ha.

Vidare ansåg flera av intervjupersoner att slutresultatet av modellen var en mer detaljerad bild av det blivande systemet.

Att slutresultatet av modellen är det färdiga systemet är i och för sig riktigt, men endast i förlängningen. Även om modellen hanterar krav som kommer att omsättas till det färdiga systemet kommer det färdiga systemet att vara slutresultatet av så mycket mer än det arbete som har utförts med modellen. Det är dock en intressant reflektion med tanke på hur viktig kravspecifikation är för det slutliga resultatet, det vill säga det färdiga systemet.

Efter en närmare analys av svaren kan det därmed konstateras att det finns tre huvudsakliga uppfattning om slutresultatet av modellen: krav som ligger nära det användarna vill ha, en mer detaljerad bild av det blivande systemet och det färdiga systemet.

### *Spontan uppfattning*

Den spontana uppfattningen av modellen är generellt sett positiv. De positiva synpunkter som fördes fram handlade om att modellen har varit ett stöd i arbetet, att den har varit lätt att sätta sig in i och att den tydliggör hanteringen av krav. En person menade att det finns en röd tråd i modellen som gör att det är lätt att koppla de mål som Försvarsmakten har till mål med systemet och vidare ner till krav. En annan person menade att modellen trycker på något viktigt när den betonar användarmedverkan.

Den kritik som fördes fram handlar om att mer utbildning hade behövts i inledningen av arbetet. Kritiken handlade också om att modellen kräver en viss vana i att hantera och formulera krav. En person menade att det tar lite tid att lära sig skillnaden mellan olika krav och hur de ska skrivas. Samma person menade också att det är svårt att hitta ett sätt att dokumentera alla krav, men ändå behålla en överblick. En annan intervjuperson menade att modellen är svår att tillämpa ibland.

Syftet med att fråga efter intervjupersonernas spontana uppfattning var att de skulle få en chans att uttrycka vad det tyckte om modellen utan någon särskild aspekt eller del i åtanke. De åsikter som fördes fram kommer dock åter i andra frågor och kommer därför att diskuteras mer ingående nedan.

## 4.2 Dokumentation

De frågor som tas upp under temat dokumentation handlar dels om den utbildning som har skett på modellen, dels om beskrivningen och förklaringen av modellen i dokumentationen. Dokumentationen undersöks med avseende på hur termer, begrepp och olika delar av modellen har förklarats. Matrisen visar svaren på frågorna 8-12 i båda intervjuguiderna.

*Tabell 4.2 Dokumentation*

	<b>Utbildning &amp; uppsats</b>	<b>Beskrivning</b>
<b>Användare</b>	Ingen utbildning, inte läst uppsatsen	Inte fått någon utbildning, interaktions- och representationskrav mer beskrivning
<b>Användare</b>	Viss utbildning, gått kursen, inte läst uppsatsen	Tillräcklig genomgång, känns naturligt i efterhand
<b>Utvecklande användare</b>	Gått kursen, beskrivning av steg, läst uppsatsen	Behöver exempel för att komma igång
<b>Utvecklande användare</b>	Introduktion, läst hela uppsatsen	Egentligen inte, förutsätter begreppsbakgrund exempel mer utvidgat
<b>Utvecklande användare</b>	Väldigt lite utbildning, 1-2 timmar, inte läst uppsatsen	Lite utbildning, svårt få ihop verkligheten och modellen, oerhört teoretiskt ibland
<b>Systemutvecklare (FMV)</b>	Ingen utbildning, läst uppsatsen	Implementeringskrav och funktionella krav, mer förklaring vad de innebär
<b>Systemutvecklare (handledare)</b>	Ingen formell utbildning, läst hela uppsatsen	Nedbrytning interaktion till representation, in- och output för sekvens, kravtyperna beskrivas

*Utbildning och uppsats*

Ingen av de två användarna har läst uppsatsen och endast en av dem har fått utbildning på modellen. Två av de tre utvecklande användarna har läst uppsatsen och samtliga har fått utbildning på modellen, men en tyckte att det var väldigt lite utbildning. Ingen av systemutvecklarna har fått någon utbildning på modellen, men båda har läst hela uppsatsen. Utbildningen på modellen har varit muntlig och har bestått i förklaringar och bilder av modellen. De personer som har gått en intern kurs i människa-system-interaktion har dessutom tillämpat modellen i en övningsuppgift.

*Beskrivning*

Den användare som inte hade gått någon utbildning tyckte att interaktions- och representationskrav behöver förklaras tydligare. En av de utvecklande användarna, som tyckte att det hade varit för lite utbildning, menade att det var svårt att få ihop verkligheten med modellen och att det blev väldigt teoretiskt ibland. En annan av de utvecklande användarna menade att modellen inte var svår för honom att förstå men att den kräver att man är bekant med vissa begrepp och att fler exempel skulle underlätta. Även en annan av de utvecklande användarna menade att det behövs exempel för att komma igång. I övrigt tyckte samma person samt en av användarna att genomgången av modellen hade varit tillräcklig. En av systemutvecklarna tyckte att innebörden av implementeringskrav och funktionella krav behöver förtydligas eftersom innebörden av orden kan uppfattas olika. Även den andra systemutvecklaren tyckte att kravtyperna behöver förklaras tydligare och att även syftet med dem bör förklaras. Sistnämnda person tyckte även att nedbrytning av interaktionskrav till representationskrav samt input och output för sekvenser behöver ytterligare förklaring. Ingen av intervjupersonerna tyckte att någon del eller några begrepp förklarades mer än nödvändigt.

Av de sju intervjupersonerna var det endast en som tyckte att utbildning och beskrivning av modellen var tillräcklig. Utifrån detta kan det därför konstateras att både dokumentationen och utbildningen behöver förtydligas. Vikten av utbildning och dokumentation är tydlig hos till exempel den utvecklande användare som inte hade läst uppsatsen och som upplevde att utbildningen hade varit otillräcklig. För honom hade modellen blivit både teoretisk och abstrakt och därmed svår att översätta till verkligheten. Även den användare som inte hade fått någon utbildning alls och som inte heller hade läst uppsatsen, hade haft problem med att förstå vissa kravtyper. Dessa två exempel visar att utbildning och dokumentation måste vara tydlig för att de som ska använda modellen ska kunna ta den till sig och tillämpa den. Däremot upplevde den användare och de utvecklande användare som antingen hade läst uppsatsen eller fått, i deras tycke, tillräcklig utbildningen inga större bekymmer med modellen. De önskade enbart fler exempel.

Det faktum att både en av användarna och de två systemutvecklarna påpekade att innebörden av de olika kravtyperna behöver förklaras tydligare, visar att dokumentationen måste vara tydlig inte bara för att oinvidga ska förstå vad som menas utan även för att begrepp kan tolkas olika och ges olika innebörd.



### 4.3 Användbarhet

Frågorna som utgör temat användbarhet syftar till att undersöka hur intervjupersonerna har uppfattat användbarhetsaspekten i modellen. Genom att fråga om vilka delar av modellen som kräver att användbarhet beaktas och genom att be dem ge exempel på krav som är specificerade med hänsyn tagen till användbarhet undersöks var användbarhet finns i modellen och vad användbarhet är för intervjupersonerna. Intervjupersonerna har också fått svara på om de tycker att de delar av modellen där användbarhet ska beaktas försvårar eller begränsar deras arbete med att specificera krav och om de tror att de hade arbetat annorlunda utan modellen. Matrisen visar svaren på fråga 13-18 i båda intervjuguiderna.

Tabell 4.3 Användbarhet

	Viss del	Exempel på krav	Begränsat/försvårat	Annorlunda
Användare	Nej, Johan drivit användbarhet hårt	Endast behöva välja i lista och klicka	Inget svar	Kan tänka mig, men svårt att svara på
Användare	Hela tillvägagångssättet och upplägget	Hanterbarhet, fördefinierade rutor, inte behöva skriva	Nej, ekonomi begränsning	Spontant tror det, svårt att säga
Utvecklande användare	Slår rakt över hela modellen	Pekskärm, storlek på saker	Ingen begränsning, inte behövt frågå	Inte så djupa krav, inter. & repres.krav
Utvecklande användare	Modellen i sig själv	Välja vilken information som visas	Nej, tvärtom	Hade varit tydligare
Utvecklande användare	Över hela linjen, användarna är med	Realtid, få knapptryck	Inget svar	Låg redan långt framme, vågar inte svara
Systemutvecklare (FMV)	Krav på gränssnittet de eller modellen?	Domänbeskrivning, gränssnittsmodul	”Skall krav” kan begränsa och styra	Mer funktioner, mindre detaljer
Systemutvecklare (handledare)	Alla delar, tydligast från funktionella krav och neråt	Hur symboler ska se ut	Bristande mallar försvårar	Interaktionskrav och sekventiell ordning hade inte varit med

#### Viss del

Med få undantag tyckte intervjupersonerna att användbarhet finns i hela modellen. En av systemutvecklarna tyckte att användbarhet återfanns i krav på gränssnittet, men kunde inte avgöra om det var tack vare modellen eller de som har specificerat kraven. Den andra systemutvecklaren tyckte att de blev tydligast från de funktionella kraven och neråt och en av de utvecklande användarna tyckte att det blev mer konkret i interaktionskraven. En av användarna tyckte inte att användbarhet fanns på något speciellt ställe, men att projektledaren hade drivit användbarhet hårt.

Vid utveckling av modellen valde vi (Bosson & Svensson, 2001) att lägga ut användbarhetsaspekter på olika ställen i modellen för att alla krav ska influeras av användbarhet. Som framgår av svaren ovan tycks de flesta av intervjupersonerna ha uppfattat att användbarhet finns på flera ställen vilket kan ses som en bekräftelse på att användbarhet faktiskt finns utspritt i hela modellen.

#### Exempel på krav

Exempel på krav som är specificerade med hänsyn tagen till användbarhet är att det ska gå att klicka i fördefinierade rutor för att användarna inte ska behöva skriva, att pekskärm ska

användas, hur symboler ska se ut är specificerat och att användarna ska kunna välja vilken information som visas.

#### *Begränsat eller försvårat*

Ingen av användarna eller de utvecklande användarna tyckte att de delar där användbarhet ska beaktas hade försvårat arbetet eller lett till begränsningar. En av dem tyckte snarare att det var tvärtom; att de genom att beakta användbarhet insåg att de inte kunde införa vissa funktioner. Däremot menade en av systemutvecklarna att vissa krav som går på djupet och som pekar på tekniska lösningar kan leda till begränsningar i och med att de som utvecklar systemet blir styrda av dessa krav. Den andra systemutvecklaren menade att för de tillfällen då det inte finns mallar att tillämpa modellen i kan det bli en begränsning.

För användarna och de utvecklande användarna har inte specificering av användbarhet uppfattats som problematiskt. För systemutvecklarna kan det däremot ställa till lite besvär. Av detta kan man därför konstatera att det är främst systemutvecklarna som behöver stöd för att hantera användbarhet.

#### *Annorlunda*

Fler av intervjupersonerna tyckte att det var svårt att svara på frågan om de tror att de hade arbetat annorlunda utan modellen eftersom de inte har något att jämföra med. En utvecklande användare trodde att de inte skulle ha specificerats så djupa krav som interaktions- och representationskrav utan modellen och att kraven inte från början hade beskrivit vad användarna vill göra. En annan utvecklande användare var inne på samma spår och menade att kraven inte hade varit lika tydliga utan modellen. Även systemutvecklarna var inne på denna linje. En av dem menade att kraven hade pekat mer på funktioner och inte på detaljer i gränssnittet och den andra menade att interaktionskraven och den sekvensiella ordningen inte hade varit med i kraven om modellen inte hade använts.

Många av intervjupersonerna var inne på att kraven har blivit djupare och tydligare vilket kan kopplas till frågan om slutresultatet, där svaren var snarlika. Angående slutresultatet menade många att det blev en mer detaljerad bild vilket kan sägas vara samma sak som djupare och tydligare krav. Det skulle således betyda att slutresultatet är just det som är annorlunda.

Denna fråga hänger även samman med en senare fråga rörande skillnaden mellan den kravspecifikation som tas fram med hjälp av modellen och andra kravspecifikationer. Den senare frågan riktades endast till systemutvecklarna och svaren på de två frågorna är väldigt lika.

## **4.4 Användarmedverkan**

Temat undersöker hur modellen har fungerat för de blivande användare som är användarrepresentanter i utvecklingsarbetet. Frågorna rör om modellen har försvårat eller förenklats för dem att sätta sig in i arbetet med att specificera krav och om den har gjort någon skillnad för dem vad det gäller att delta i diskussioner kring krav för det blivande systemet.

Matrisen visar svaren på fråga 19-21 i intervjuguiden för användare och utvecklande användare och fråga 19-20 i intervjuguiden för systemutvecklare.

Tabell 4.4 Användarmedverkan

	Försvårat / förenklat	Diskussioner
Användare	Inget hinder, lätt komma igång, spårbarhet krångligt	Röd tråd, lätt att komma in
Användare	Inte löst utan modellen, lättare att komma igång	Gemensam referens, se var man är
Utvecklande användare	Genererar mycket arbete, bättre bild, missar mindre	Pratar om samma sak, mindre förbistringar
Utvecklande användare	Inte försvårat, pedagogisk, mer strukturerat arbetssätt	Tydligare vad vi pratar om, kunnat relatera till vad vi pratar om
Utvecklande användare	Tvingat göra tillsammans, annars ingen skillnad	Tvingats prata samma språk mellan olika funktioner och göra arbetet tillsammans
Systemutvecklare (FMV)	Ev. förenklat ordningen för användarna	Domänspecifikationen har underlättat
Systemutvecklare (handledare)	Bra: pekar ut svårt: säger inte hur	Något att hålla i, språk att prata runt

#### *Försvårat eller förenklat*

Användarna är överens om att modellen inte har varit något hinder i deras arbete med att specificera krav. De menade att det har varit lätt att komma igång med arbetet och en av dem menade att de inte hade klarat det utan modellen. Dock tyckte en av dem att spårbarheten i modellen hade varit krånglig att genomföra. En av systemutvecklarna var inne på samma spår och menade att modellen eventuellt förenklade för användarna vad det gäller vilken ordning saker och ting ska utföras. En av de utvecklande användarna menade att modellen inte har försvårat eftersom den är pedagogisk och att modellen är ett instrument som tydliggör vad som ska göras, men att det inte var så enkelt att den hade förenklat arbetet. Samma synpunkt fördes även fram av en systemutvecklare som menade att modellen förenklar genom att peka ut vad som ska göras, men att den försvårar eftersom den inte förklarar hur detta ska dokumenteras. En av de utvecklande användarna menade att modellen har tvingat de olika funktionerna (avdelningarna) inom Armén att utföra arbetet tillsammans. I övrigt hade modellen inte gjort någon skillnad. En annan utvecklande användare menade att modellen genererar mycket arbete, men att den gav en bättre bild av systemet och att de inte missade lika många krav som tidigare.

Från detta kan det konstateras att modellen i sig inte har försvårat för dem som har varit med i arbetet med att specificera krav. Det innebär dock inte att arbetet eller modellen har varit problemfritt, vilket redan har konstaterats, utan innebär endast att införandet av modellen i arbetet inte har försvårat de arbetsprocesser eller förvärrat de problem som redan fanns. Vissa problem har dock uppstått till följd av att modellen har använts och det är främst den typ av svårigheter som har påpekats. Exempel på detta är att modellen pekar ut vad som ska beaktas, men den beskriver inte hur resultatet sedan ska dokumenteras.

*Diskussioner*

Samtliga intervjupersoner menade att modellen har underlättat de diskussioner de har haft kring arbetet med att specificera krav. Flera av dem menade att modellen har förtydligat vad de pratar om och att de har haft ett gemensamt språk eller en gemensam referens att diskutera kring. En av systemutvecklarna menade att utvecklingsgruppen, det vill säga användarna, de utvecklande användarna och den systemutvecklare som har lett projektet, har använt egna termer och att det har varit bra för honom att veta vad de menar.

Det kan därför konstateras att modellen har underlättat den kommunikation som sker mellan användarna och utvecklarna. Genom att de har haft en gemensam referens och ett gemensamt språk har risken för att de lägger olika innebörd i de begrepp som används minskats.

## 4.5 Resultat av modellen

Temat riktar sig endast till systemutvecklarna och syftar till att undersöka resultatet av modellen. Systemutvecklarna får redogöra för om modellen leder till att fler krav specificeras och om mer information som måste hanteras genereras, samt om detta är en för- eller nackdel. Vidare undersöks om det blir lättare att strukturera kraven när de är uppdelade i olika klasser. Matrisen visar svaren på fråga 21-24 i intervjuguiden för systemutvecklare.

Tabell 4.5 Resultat av modellen

	<b>Fler krav, mer info</b>	<b>Nackdel / fördel</b>	<b>Lättare att strukturera</b>
<b>Systemutvecklare (FMV)</b>	Fler eftersom mer detaljerad specificering	Nackdel: mer jobb fördel: behöver inte gissa	Bra att dela upp i nivåer
<b>Systemutvecklare (handledare)</b>	Nya typer av krav leder till fler krav,	Mängden samband omöjlig att hantera utan databas	Lättare, kan fokusera på en sak vid ett tillfälle

*Fler krav och mer information*

Båda systemutvecklarna var överens om att det blir fler krav som specificeras när modellen används. Förklaringen till att det blir fler krav var enligt en av dem att man gör en mer detaljerad specificering och enligt den andra att modellen använder sig av nya och fler typer av krav. Förklaringarna är egentligen samma förklaring eftersom det är de nya kravtyperna som ger en mer detaljerad specificering. Representationskrav är exempel på en kravtyp som inte brukar specificeras och som ger väldigt detaljerade krav. De här svaren stämmer även överens med de svar som handlar om slutresultatet av modellen där flera menade att slutresultatet var en rikare och mer detaljerad bild av kraven på systemet.

*Nackdel eller fördel*

En av systemutvecklarna tyckte att nackdelen med att det blir fler krav och mer information var att det blir mer jobb för deras del. Fördelen var dock att de kan läsa sig till vad som önskas och de behöver inte gissa. Den andra systemutvecklaren menade att mängden samband som uppstår är omöjlig att hantera utan en databas. Detta sistnämnda är ytterligare ett exempel på att det uppstår vissa svårigheter i samband med att modellen tillämpas, vilket tidigare

påpekats. Den mängd samband som uppstår måste dokumenteras och hanteras på något sätt, vilket modellen inte ger något stöd för.

Lättare att strukturera

Genom att dela upp i olika klasser eller i olika nivåer tyckte båda systemutvecklarna att det var lättare att strukturera kraven. Trots att de olika klasserna leder till fler krav och samband att hantera, underlättar de olika klasserna således struktureringen av kraven. För att knyta an till förra stycket tyder detta på att problemet med att hantera alla krav och samband inte är att modellen genererar för många, utan problemet ligger i hur man ska ta hand om dem.

## 4.6 Beslutsstöd

Syftet med detta tema är att undersöka om modellen har underlättat arbetet med att, utifrån den information som ”analys av verksamheten” leder till, identifiera krav och därefter prioritera mellan krav som av olika anledningar står i konflikt med varandra. Temat undersöker även om modellen har fungerat i mer komplexa situationer eller om den har några brister som gör att den inte alltid är ett stöd. Systemutvecklarna får även svara på om de anser att modellen genererar fler eller färre frågor att ta ställning till i arbetet med att specificera krav. Matrisen visar svaren på fråga 22-25 i intervjuguiden för användare och utvecklande användare och fråga 25-30 i intervjuguiden för systemutvecklare.

Tabell 4.6 Beslutsstöd

	Fler / färre frågor	Identifiera	Prioritera	Komplexa situationer	Brister
Användare		Logisk följd, en bit i taget, inte tänka fritt	Prioriterar mest utifrån funktioner	Kan inte svara på, inte varit så komplicerat	Interaktionskrav kräver grafisk hjälp
Användare		Interaktionskrav och längre ner, upptäcker	Inte arbetat så	Hjälper till att dela upp målet i krav	Använt två gånger, inte upplevt
Utvecklande användare		Fortfarande svårt, missar mindre	Nej, prioriterat på funktioner	Ja, bryta ner i hanterbara bitar	Ibland svårt passa in i fack, vågar ej släppa
Utvecklande användare		Ja, användarna kan ösa ur sig	Inte spontant eller konkret	Ja, målen sätter gränser, indirekt	För tidigt att säga
Utvecklande användare		Tveksam, nog identifierat utan den	För att identifiera vems ansvar	Ja delvis, tänket blir rutin-förfarande	Svår att översätta till den militära strukturen
Systemutvecklare (FMV)	Vet inte, inte jobbat så	Vet inte, inte jobbat så	Vet inte, inte jobbat så	Tror det	Specificerar mjukvarukrav
Systemutvecklare (handledare)	Fler frågor för användarna, färre för utvecklarna	Nej, inget som säger vad ett krav är	Inget explicit	Nej, inget som säger varför ett krav är bättre än något annat	Ingen metod, inga mallar, vill se olika stadier för ett krav

*Fler eller färre frågor*

En av systemutvecklarna ansåg att det blir fler frågor för användarna att ta ställning till och att det ställs högre krav på användarna. Däremot blir det färre frågor för utvecklarna att ta ställning till.

*Identifiera*

Intervjupersonerna har olika uppfattning om modellen har varit till hjälp för att identifiera krav och avgöra vad som är ett krav. En person menade att den inte har varit någon hjälp eftersom det inte finns något som säger vad som är ett krav. En annan ställer sig tveksam till om den hjälper till och tror att de hade identifierat kraven utan modellen.

Däremot finns det de som anser att den är en hjälp. En person tyckte att de fortfarande var svårt och att de missade en del krav, men att de missar mindre med hjälp av modellen. En annan tyckte att när man kommer ner på interaktionskrav kan man se att vissa krav måste till för att realisera andra redan satta krav. Ett annat sätt som föreslogs var att låta användarna sitta och berätta om hur de vill ha det och då fråga ”är det här ett interaktionskrav?” och ”är det här ett representationskrav?” och på det sättet identifiera krav. Ytterligare en åsikt var att det finns en logisk följd i modellen som bryter ner kraven efterhand och som gör det möjligt att fokusera på en bit i taget och spalta upp kraven. Problemet är dock att man kan låsa fast sig på en sak och tappa helheten.

En tänkbar förklaring till de olika uppfattningar kan vara att det faktiskt inte finns något utarbetat stöd för hur krav kan identifieras med hjälp av modellen. Däremot har en del av intervjupersonerna utifrån modellen kommit fram till ett eget arbetssätt som möjliggör identifiering av krav. Förklaring blir då att det utifrån modellen och dess struktur med olika kategorier av krav går att identifiera krav, men ett arbetssätt för hur detta ska gå till konkret måste tas fram.

*Prioritera*

Modellen har enligt de flesta intervjupersoner inte använts för att prioritera mellan olika krav och önskemål. Två menade att man inte arbetade på det sättet och ytterligare en menade att det inte finns någon explicit beskrivning för hur det skulle gå till. Två andra menade att de främst har prioriterat utifrån funktioner. En menade dock att modellen har hjälpt till att tydliggöra vems ansvar eller inom vems område en verksamhet faller. I vissa fall går olika militära funktioner eller avdelningar in i varandra, vilket måste redas ut.

För prioritering gäller i princip samma resonemang som för identifiering av krav. Det finns inget utarbetat stöd för hur prioritering mellan olika krav ska gå till, men med hjälp av modellens struktur kan man utveckla ett arbetssätt för detta.

*Komplexa situationer*

De flesta intervjupersoner tyckte att modellen är till hjälp även i mer komplexa situationer. Genom att målen bryts ner i krav och att man på så sätt delar upp i mindre bitar blir det enklare att hantera komplexa situationer. En av intervjupersonerna tyckte dock inte att det hade funnits några komplexa situationer och en annan tyckte inte att den går att använda eftersom det inte finns något som säger varför ett krav är bättre än något annat.

*Brister*

Två av intervjupersonerna tyckte att de hade för lite erfarenhet av modellen för att kunna säga om den har några brister. En tyckte att de behövs ett grafiskt hjälpmedel för att specificera interaktionskrav. En person tyckte att det ibland var svårt att passa in saker i fack och avgöra vilken sorts krav det handlar om. Det finns då en risk för att man låser sig vid det problemet och inte vågar släppa det. Vidare tyckte en person att modellen var svår att översätta till den militära strukturen och att den blev abstrakt ibland. Problemet som leder till att det blir abstrakt är att det i verksamhetsmodelleringen är svårt att identifiera roller och användare och översätta dem till de militära befattningshavare som finns. De brister som systemutvecklarna förde fram rörde dels att modellen endast leder till att mjukvarukrav specificeras och dels att det inte finns någon metod eller några mallar till modellen. Det framfördes även önskemål om att de ska vara möjligt att se vilket stadie ett krav befinner sig i. Det vill säga om det är endast identifierat eller om det också är analyserat och fastställt.

Många av de brister som fördes fram har redan diskuterats eller kommer att diskuteras nedan. Dock är det värt att nämna att synpunkten att det inte finns någon metod till modellen framkommer även på en rad andra ställen. Till exempel framkommer det i samband med identifiering och prioritering av krav samt i samband med spårbarhet.

## 4.7 Använda delar av modellen

I det följande temat redovisas vilka delar av modellen som intervjupersonerna har använt samt vilka anpassningar de har gjort och vilka anpassningar de anser behöver göras av modellen. I temat redovisas även vilka andra metoder som modellen har använts tillsammans med samt systemutvecklarnas uppfattning om modellen går att använda i en annan domän än den militära. Matrisen visar svaren på fråga 26-30 i intervjuguiden för användare och utvecklande användare och fråga 31-36 i intervjuguiden för systemutvecklare.

Tabell 4.7 Använda delar av modellen

	Ej använda delar	Kombinerat	Anpassningar	Annan domän
<b>Användare</b>	Ej gjort analysen, var inte med från början	Nej	Power Point bilder, spårbarhet mer beskrivning	
<b>Användare</b>	Använt alla delar	Nej	Nej	
<b>Utvecklande användare</b>	Lite beskrivning av användarna, info finns inneboende	Nej	Nej, lider bara av lite uppstartsproblem	
<b>Utvecklande användare</b>	Kommer att göra, börjat sent med inter. krav, lite inläring	Nej, utnyttjat referens	Representationskrav pekar på interaktionskrav	
<b>Utvecklande användare</b>	Specificering av uppgift och användare är svårt, använt allt	Nej	Bildspel för krav	
<b>Systemutvecklare (FMV)</b>	Målen, feltolkning från vår sida	RUP, egna modeller, iterativ och vattenfall	Trycka mer på verksamhetsmodellering	Tror
<b>Systemutvecklare (handledare)</b>	In- och output för information, försökt fungerade inte praktiskt	Nej, inte användarna. FMV får kraven och får kombinera med sina metoder	Gjort mallar, döpt om mål med och krav på systemet	Ja, styrkan är att den är generell

*Ej använda delar*

En av användarna var inte med om att göra analysen och en av systemutvecklarna förklarade att han inte hade använt in- och output för information eftersom det inte fungerade i praktiken. I övrigt har samtliga personer använt alla delar. Dock fördes några reservationer fram; användarna hade beskrivits för lite, interaktionskraven hade påbörjats sent och specificering av användare och uppgift hade varit svårt. Representanten för FMV berättade att de hade misstolkat målen med systemet och inte använt dem först, men att de sedan hade insett vikten av dem och nu använder dem.

De delar som inte har använts har försökt att användas, men valts bort eftersom de inte har fungerat. Det faktum att de inte har använts får ses som ett tecken på att något är antingen väldigt problematiskt eller helt enkelt fel i de delarna och de måste därför ses över.

*Kombination*

Modellen har, av svaren att döma, inte använts tillsammans med något annan metod eller utvecklingsverktyg vad det gäller användarna och de utvecklande användarna.

En av systemutvecklarna berättade att FMV försöker använda RUP samt har egna metoder för kravhantering. Ett problem som har upptäckts är att RUP föreskriver ett iterativt arbete, medan modellen är av vattenfallskaraktär. Han uppfattade först modellen som att man tog ett steg i taget och när man har gått igenom alla stegen är man klar. Det blir då svårigheter med den mentala bilden hos användaren. Han menade dock att det säkert går att använda modellen i varje loop om man har förutsatt sig att arbeta iterativt.

Det kan enkelt konstateras att modellen än så länge inte har använts tillsammans med några andra utvecklingsmetoder, vilket gör det svårt att utvärdera om det är möjligt att kombinera den med andra metoder. Av det lilla som framkom är det möjligt att vattenfallskaraktären kan orsaka svårigheter, vilket i så fall innebär att ett arbetssätt för hur modellen kan integreras i ett iterativt arbetssätt skulle vara önskvärt.

*Anpassning*

Två intervjupersoner berättade att de hade använt sig av Power Point bilder eller bildspel för att identifiera krav. Båda menade att det förenklade för dem att specificera interaktionskrav. Genom att rita upp hur de ville att interaktionen ska se ut kunde de lättare se vilka krav som krävdes för att skapa interaktionen. De tyckte också att detta var en generell anpassning som kan göras av modellen. En av dem uttryckte också ett behov av en tydligare beskrivning av hur spårbarhet ska uppnås. Två andra intervjupersoner berättade att de inte hade gjort någon anpassning av modellen och de tyckte inte heller att det behövdes göra någon. En annan person menade att representationskraven som de ser ut nu pekar på interaktionskraven istället för tvärtom som modellen beskriver. Detta var dock ingen anpassning han tyckte skulle göras.

En av systemutvecklarna tyckte att modellen kan trycka mer på verksamhetsmodelleringen som en generell anpassning. Den andra av systemutvecklarna berättade att de har gjort mallar att föra in modellen in och att de har döpt om mål med och krav på systemet. De kallade dem istället mållista och kravlista, men dessa begrepp var inte bra och behöver bytas ut.



De bildspel som vissa av intervjupersonerna har arbetat med är egenutvecklade hjälpmedel för att underlätta tillämpning av modellen. De menade att bildspelen underlättade för dem att se vilka krav som krävdes vilket får tolkas som att modellen inte är tillräcklig i detta avseende. Frågan är dock på vad detta beror på. Beror det på att dokumentationen eller utbildningen inte förklarar tillräckligt hur interaktionskrav ska identifieras? Beror det på att det blir för abstrakt att arbeta endast med modellen framför ögonen och att det behövs något mer konkret för att de som tillämpar modellen ska kunna identifiera krav?

Vad det gäller verksamhetsmodellering är det givetvis möjligt att utveckla den. En av de utvecklade användarna menade att den har varit svår att greppa och en första utvidgning skulle därför kunna omfatta en tydligare beskrivning av hur analys av domänen ska gå till.

Mål med systemet har visat sig vara ett olämpligt namn på den kategori av krav som är av det mer övergripande slaget. FMV misstolkade innebörden i kraven och använde inte dem till en början och de övriga som har tillämpat modellen har bytt namn på kategorin. Det finns med andra ord starka skäl att byta namn på kategorin.

#### *Annan domän*

Båda systemutvecklare ansåg att modellen kan användas inom andra domäner än den militära. En av dem ansåg att styrkan med modellen var just att den är så generell, medan den andra inte hade reflekterat över att den endast skulle vara för den militära domänen. Modellen är med andra ord inte begränsad av att den har utvecklats för en militär verksamhet.

## 4.8 Delar av processen

Temat syftar till att undersöka i vilka delar av arbetet med kravspecifisering som modellen kan användas samt om den kan användas även efter att arbetet med att specificera krav är avslutat. Matrisen visar svaren på fråga 37-41 i intervjuguiden för systemutvecklare.

*Tabell 4.8 Delar av processen*

	<b>Vilka delar</b>	<b>Efter kravspecifisering</b>	<b>Utvärdering av implementering</b>
<b>Systemutvecklare (FMV)</b>	Mest i förberedning och utredning	Om man arbetar iterativt kommer användbarhet igen	Om användbarhet har specificerats kan man checka av innan leverans
<b>Systemutvecklare (handledare)</b>	Egentligen i alla processer, men det är inte beskrivit	För att se om interaktionskraven har implementerats	Tester handlar ofta om interaktionskrav

#### *Vilka delar*

En av dem menade att modellen kan användas mest i början för förberedning och utredning av krav. Den andra ansåg däremot att man egentligen kan använda den i alla faser eftersom det är skillnad på att ta fram de funktionella kraven och sedan modellera dem till interaktions- och representationskrav.

*Efter kravspecifisering*

En av dem menade att efterhand som arbetet med krav framskrider ändras kraven och därmed behöver man gå igenom kraven igen. Genom att arbeta iterativt kommer användbarhet igen och på det sättet kommer modellen till användning efter kravspecifisering. Den andra ansåg att man kan använda den för att kontrollera om interaktionskraven har implementerats.

*Utvärdering av implementering*

Båda ansåg att man kan använda modellen för att kontrollera om alla krav har implementerats. Den ena menade att om användbarhet har specificerats kan man kontrollera det innan leverans och den andra menade att tester ofta handlar om att kontrollera just den typen av krav som interaktionskrav är.

## 4.9 Spårbarhet

I temat spårbarhet undersöks om det är möjligt att med hjälp av modellen spåra ursprunget hos krav och att spåra krav som påverkas av att ett krav ändras. Temat undersöker även om det finns risk för att krav som behöver ändras eller tas bort, till följd av att förändringar av andra krav, förblir oförändrade. Matrisen visar svaren på fråga 31-37 i intervjuguiden för användare och utvecklande användare och fråga 42-47 i intervjuguiden för systemutvecklare.

Tabell 4.9 Spårbarhet

	Spåra ursprung	Hitta berörda krav	Rester	Hitta högre krav
Användare	Ja, bra om man kan spåra krav som rör samma sak	Hitta på ett eget sätt	Det mesta tas bort	Ja, efter lite letande
Användare	Skapade siffersystem, syns i hierarkin i modellen	Siffersystemet hjälpt	Större risk utan modellen	Lika lätt
Utvecklande användare	Nummerserier och bokstavskombination	Via referenser, syns inte i modellen	Finns alltid	Ja, det har vi gjort
Utvecklande användare	Ja, men vilket index finns inte beskrivit	Finns inget beskrivit	Finns alltid	Med indexering
Utvecklande användare	Finns beskrivit, men inte tillräckligt	Använt bildspelen, spetsigare modell	Nej, vi hittar dem	Använt bildspel
Systemutvecklare (FMV)	Ja, kraven har ID	Förr oss ja, inte slagit igenom	Ja, om man jobbar efter strukturen	Ja, de har spårbarhet uppåt också
Systemutvecklare (handledare)	Ja, men kräver tillägg	Svårt, inte tagit bort alla	Spårat med hjälp av krav ID	Finns koppling uppåt

*Spåra ursprung*

Samtliga intervjupersoner ansåg att det är möjligt att spåra ett kravs ursprung, men att det i modellen saknas vägledning för hur spårbarheten ska skapas. Flera intervjupersoner berättade att de hade använt ett indexsystem för att skapa spårbarheten. I detta sammanhang uttrycktes också en önskan om att kunna spåra krav som berör samma sak.

*Hitta berörda krav*

Samma sak gäller för att hitta de krav som berörs av ett krav. Med hjälp av ett indexsystem kan dessa krav hittas, men detta finns som tidigare påpekats inte explicit beskrivit. En av de utvecklande användarna använde de bildspel som har tagits fram för att hitta de berörda kraven. Ett annat sätt att lösa det var att inte ta bort alla krav utan koppla dem till andra krav eller mål. Det är inte nödvändigt att de berörda kraven är felaktiga bara för att ursprunget är felaktigt.

*Rester*

Alla intervjupersoner utom en ansåg att det finns en risk för att vissa krav som ska ändras eller tas bort, till följd av ett krav har ändrats eller tagits bort, finns kvar. De menade dock att det var större risk utan modellen och om man följden strukturen i modellen blev det enklare. Även indexeringen underlättade.

*Hitta högre krav*

För att hitta ett högre krav var svaren samma som för att spåra ursprung. Intervjupersonerna ansåg att det var möjligt att göra, men att det inte finns beskrivit i modellen.

Det finns med andra ord en logik i uppbyggnaden av modellen som gör att det är möjligt att spåra krav med avseende på ursprung och vilka krav som påverkas av varandra. Logiken måste dock vidareutvecklas till ett system för att spårbarhet ska uppnås. Det indexsystem som har använts verkar ha fungerat bra, vilket är värt att ta tillvara i den fortsatta diskussionen.

## 4.10 Förståelse för modellen

I det följande temat undersöks om systemutvecklarna anser att modellen med dess arbetsätt och resultat är förståeligt för dem som ska programmera det blivande systemet. Matrisen visar svaren på fråga 48-49 i intervjuguiden för systemutvecklare.

Tabell 4.10 Förståelse för modellen

	Resultatet	Modellen och arbetssättet
Systemutvecklare (FMV)	Komplettera med inledning, ordlista, anpassat till projektet	Kanske inte, ingen koll på vad som har hänt innan
Systemutvecklare (handledare)	Mål- och kravlista tydligt. Interaktionskrav klurigare	Ja. Övertygad om

*Resultatet*

En av systemutvecklarna ansåg att modellen skulle vara mer förståelig för dem som ska programmera och implementera systemet om den kompletterades med en introduktion där olika begrepp definieras och modellen knyts till det aktuella projektet. Den andra ansåg att målen och de funktionella kraven var tydliga, men att interaktionskraven kan vara svårare att förstå. Användarna är inte alltid konsekventa när de skriver interaktionskrav och programmerare måste ofta ta hänsyn till saker som användarna inte berör i sina krav. Detta kan leda till problem vid implementering.

### *Modellen och arbetssättet*

Vad det gäller om modellen och dess arbetssätt är förståeligt för de som ska implementera kraven gick åsikterna isär. Den ena var övertygad om att de skulle förstå den, medan den andra ansåg att de kanske inte skulle förstå den eftersom de inte vet vad som har hänt tidigare i processen.

Det är intressant att notera de olika åsikterna, särskilt vad det gäller den sista frågan. En förklaring kan vara att de två intervjupersonerna har tolkat frågan olika. Den som är övertygad om att programmerarna skulle förstå modellen kan ha tolkat frågan som ”om de skulle förstå modellen om den presenterades för dem”. Medan den andra som säger att programmerarna inte vet vad som har hänt tidigare, antagligen har tolkat innebörden i frågan som ”om de skulle förstå modellen om den inte presenterades”. De är dock mer överens om att resultatet av modellen är förståeligt, med reservation för behov av komplettering och förklaring av vissa delar.

## **4.11 Modellen i jämförelse**

Temat syftar främst till att undersöka hur de två kravtyperna mål med systemet och implementeringskrav har uppfattats av intervjupersonerna. Utöver detta undersöker temat om systemutvecklarna ser någon skillnad mellan den kravspecifiering modellen resulterar i och andra kravspecifikationer samt om de anser att en komplett kravspecifikation uppnås när modellen används. Matrisen visar svaren på fråga 38-39 i intervjuguiden för användare och utvecklande användare och fråga 50-56 i intervjuguiden för systemutvecklare.

### *Mål med systemet*

Samtliga intervjupersoner ställde sig positiva till att göra en första uppdelning i mål med systemet. En av intervjupersonerna menade att det är helt i linje med det taktiska tänkandet inom Försvarmakten. En annan menade att formulera mål ingår i försvarets utvecklingsprocess. En utvecklingsprocess inom Försvarmakten börjar med en idé som sedan konkretiseras i en målformulering som utvecklingsprocessen knyter an till.

Övriga intervjupersoner tyckte att det var rätt ände att börja i och att det känns naturligt att formulera de mer övergripande målen innan man går in på de mer specifika kraven. En uttryckte att det är svårare att skriva krav innan man vet vad man vill uppnå och en annan uttryckte att kraven inte blir tagna ur luften om målen har specificerats först.

Den kritik som fördes fram var att benämningen borde ändras för att betydelsen och vikten av målen ska tydliggöras. Således kan det konstateras att mål med systemet har varit ett lyckat inslag i modellen så när som på benämningen av kategorin.

Tabell 4.11 Modellen i jämförelse

	Skillnader	Mål med systemet	Implementeringskrav	Komplett
Användare		I linje med vårt taktiska tänkande	Logiskt	
Användare		Naturligt, enklare	Naturligt	
Utvecklande användare		Bra att referera till målen	Tankemässigt bra, inte bara riktlinjer	
Utvecklande användare		Rätt, ingår i Försvarens utvecklingsprocess	Rätt, ska realiseras	
Utvecklande användare		Rätt ände att börja i	Känns ok, inte kommit så långt	
Systemutvecklare (FMV)	Fylligare bild av användarkraven	Nödvändigt steg, annat namn	Vi har delat upp dem, en hög svår att hantera	Nej, endast mjukvarukrav
Systemutvecklare (handledare)	Tilläggs interaktions- och representationskrav	Bra, avstamp i verksamheten. Ändra benämning	Bra, ska implementeras till sist	Nej, måste titta från olika håll.

#### Implementeringskrav

Vad det gäller implementeringskrav har arbetet inte kommit så långt än. Svaren från intervjupersonerna blev därför av mer reflekterande karaktär. Samtliga användare och utvecklande användare ställde dock sig positiva även till denna kategori av krav. En person uttryckte att det kändes bra att hans krav inte endast blev riktlinjer för implementering utan krav vid implementering. En annan uttryckte det som att: varför ska man specificera krav om de inte ska implementeras. Även omdöme som logiskt och rimligt förekom.

En systemutvecklare menade dock att implementeringskrav leder till en för stor kategori. Det blir svårt att hantera när alla krav läggs i en hög. Samma intervjuperson förstod inte riktigt benämningen på kategorin eftersom implementering för honom är relaterat till själva införandet av systemet, det vill säga koppla in sladdar och skruva fast datorerna i vagnarna.

Svaren reflekterar tydligt de olika intressen som olika grupper har. Användarna tycker att det känns bra att deras krav implementeras medan systemutvecklaren tycker att det blir besvärligt att få alla krav i en hög. Denna intressekonflikt kan lösas antingen genom att ge företräde för en grups intresse eller genom en lösning där användarna fortfarande känner att deras krav implementeras samtidigt som systemutvecklarna kan göra en uppdelning för att lättare kunna hantera kraven.

#### Komplett

Ingen av systemutvecklarna ansåg att kravspecifikationen blir komplett genom att använda modellen. En menade att man måste titta på krav från olika håll och den andra menade att modellen fokuserar på mjukvarukrav, men att det finns fler sorters krav som måste vara med för att kravspecifikationen ska vara komplett.

För att modellen ska ge en komplett kravspecifikation måste den således utvidgas med fler kategorier för att fånga in andra sorters krav än mjukvarukrav. Den måste även använda sig av fler perspektiv för att finna alla krav. Om detta ska realiseras kommer modellen dock att växa

enormt i omfång och som tidigare presenterats är det bättre att använda sig av flera mindre metoder än en stor som försöker fånga hela utvecklingsprocessen.

### *Skillnader*

De skillnader som systemutvecklarna såg i modellen var enligt en av dem att den ger en fylligare bild istället för de mer övergripande krav som brukar specificeras. Enligt den andra fanns det ingen skillnad på de första nivåerna. Genom att lägga till interaktions- och representationskrav blir det dock lättare för dem som ska implementera eftersom det minskar behovet för dem att återkomma med frågor om vad användarna gör och hur de vill ha det.

Svaren på denna fråga har även analyserats i samband med en tidigare fråga, se 4.3, *Annorlunda*.

## 5 Diskussion

*I kapitlet fortsätter analysen av det empiriska materialet genom att analysen höjs till en mer generell nivå där olika frågor jämförs och diskuteras. Analysen koppas även till den teori som har presenterats tidigare.*

I den fortsatta diskussionen kommer fokus främst att ligga på de brister och problem som har identifierats, eftersom uppsatsen syftar till att reda ut just dessa och presentera förslag på förbättringar. För att balansera framställning kommer dock även några positiva upptäckter att diskuteras inledningsvis.

### 5.1 Användbarhet

Flera av intervjupersonerna menade att modellen har resulterat i en mer detaljerad beskrivning av systemet. Detta syns inte bara i de svar som direkt säger så utan även i svar som ”det blir färre frågor för utvecklarna att ta ställning till” och att mottagaren av kraven själv säger att ”vi behöver inte gissa oss till vad de vill ha”. Om man granskar var denna mer detaljerade beskrivning kommer från, kan man konstatera att intervjupersonerna ansåg att modellen skiljer sig från andra metoder genom att den ger en fylligare bild av användarkraven. De ansåg även att interaktions- och representationskraven samt detaljer i gränssnittet inte skulle ha varit med utan modellen. Går man ett steg vidare vad det gäller interaktions- och representationskraven ser man att de förekommer i svar angående var användbarhet återfinns i modellen. Det var flera intervjupersoner som menade att det är just i dessa kategorier som användbarhet blir mer konkret.

Mot denna bakgrund hävdar jag att det faktum att flera av intervjupersonerna ansåg att modellen gav en mer detaljerad bild visar att modellen fångar de detaljer som användbarhet, enligt teorin, ofta är beroende av. Jag hävdar dessutom att detaljrikedomen minskar problemen med att användbarhetskrav är luddiga och förväxlingsbara med mer generella mål som är svåra att verifiera om de har implementerats. Exempel på krav som har specificerats med användbarhet i åtanke är att det ska gå och klicka i fördefinierade rutor. Detta är inte ett krav som enkelt går att förväxla med ett mål, utan ett krav som det är möjligt att verifiera om det är implementerat eller inte.

Det är dock svårt att dra några fler slutsatser om användbarhet och huruvida modellen underlättar specificering av användbarhet innan arbetet med att specificera krav är avslutat.

## 5.2 Användarmedverkan

Det faktum att samtliga intervjupersoner var överens om att modellen har underlättat för dem att sinsemellan diskutera kraven för det blivande systemet är intressant att diskutera. Modellen har faktiskt inget som uttryckligen säger att användarna av det blivande systemet ska medverka i arbetet med att specificera krav enligt modellen. Att användarna har inkluderats är dock inte anmärkningsvärt eftersom utvecklingsprojektet på FOI starkt betonar användarmedverkan. Vad som däremot är anmärkningsvärt är att modellen inte är anpassad för att underlätta för användare utan erfarenhet av systemutveckling att medverka och ändå är det precis det som den har gjort. Intervjupersonerna menade att modellen har gett dem en gemensam referens som har tydliggjort vad de pratar om och att de har fått ett gemensamt språk att använda. Som beskrivs i teoriavsnittet är kommunikationen mellan användare och utvecklare problematisk just för att de tolkar olika och lägger olika innebörd i begrepp. Att modellen har reducerat detta problem genom att ge dem ett gemensamt språk ser jag som en stor fördel hos modellen och som en egenskap som förstärker nyttan av att använda den.

## 5.3 Dokumentation

Många av de brister och problem som har identifierats kan kopplas till dokumentationen av modellen eftersom det är i den som begrepp, idéer, tillvägagångssätt, logik, bakgrund och motivering förklaras.

### *Klargöra koncept*

Som diskuterades i teorin är det viktigt att i dokumentationen klargöra koncept, vilket analysen visar att dokumentationen av modellen brister i. FMV missuppfattade "mål med systemet" dels på grund av namnet på kategorin, men troligtvis också på grund av att innebörden inte klargjorts. Om det hade varit klart vad kategorin innebar hade de troligtvis endast tyckt att det var ett olämpligt namn. Utvecklingsgruppen bestående av användare, utvecklande användare och en systemutvecklare, ändrade endast namnet på kategorin eftersom de upplevde att benämningen inte passade. Något missförstånd angående innebörden av kategorin rapporterades inte. Det är troligt att mål med systemet var enkelt för dem att ta till sig eftersom de från sin verksamhet är vana vid att formulera mål. I den militära verksamheten konkretiseras ett initialt behov eller en idé alltid som ett mål innan utvecklingen går vidare. Det är därför troligt att utvecklingsgruppen inte behövde lika mycket förklaring för att förstå kategorin. Det är för mig okänt om FMV är vana vid att arbeta med mål på detta sätt, men att döma av deras reaktion på kategorin är de inte så vana att den beskrivning som gavs var tillräcklig.

Utvecklingsgruppen använde även en annan benämning på "krav på systemet" eftersom de upplevde att benämningen var för lik "mål med systemet". Jag antar att vad som avses är att "krav på funktionalitet" i "mål med systemet" och "funktionella krav" i "krav på systemet" är lika. Även representanten för FMV tyckte att innebörden av "funktionella krav" behöver förklaras tydligare, vilket tyder på att både benämningen och innebörden är oklar. Andra begrepp som upplevdes som otydliga är innebörden av implementeringskrav. Representanten för FMV förklarade att de hade en annan tolkning av innebörden av implementering än den



som avses i beskrivningen av modellen, vilket gjorde att krav på implementering blev konstigt.

### *Syfte*

Logiken i modellen tycks användarna inte ha haft några problem med att uppfatta. De har förstått tillvägagångssättet och hur de olika kraven följer på varandra. De har också uppfattat att användbarhet finns på flera ställen i modellen vilket är en del av strukturen i modellen och en del av logiken. Vad som däremot inte har uppfattats är syftet med modellen. Det kan kopplas till den motivering som enligt teorin är viktig för att användarna ska acceptera en metod. Det kan också kopplas till vikten av att kunna visa varför en viss metod är användbar i jämförelse med en annan. Syftet med metoden är också det som gör den användbar. Anledningen till att använda metoden är att den betonar användbarhet mer än vad många andra modeller gör och det är också syftet med den. Det är naturligtvis olyckligt att syftet med modellen inte har varit tydligt nog för att alla som har tillämpat modellen ska uppfatta det. För att de som ska använda modellen ska förstå den och för att de ska kunna använda den på ett korrekt sätt måste de veta vad syftet med modellen är. Om de inte har syftet klart för sig finns det risk att inte förstår varför de ska använda modellen och att det därmed inte finns någon motivering till att använda den.

De två användare som inte har läst uppsatsen, är de enda som inte har uppfattat syftet som relaterat till användarmedverkan eller användbarhet. Detta kan tolkas som ett tecken på att det är lättare att ta till sig syftet med modellen om man har läst uppsatsen. Däremot har den utvecklande användaren som inte har läst uppsatsen uppfattat syftet som relaterat till användarmedverkan, vilket kanske kan förklaras av att olika grupper har olika behov av förklaringar och utbildning. Jag återkommer till denna diskussion nedan.

### *Exempel*

Intervjupersonerna uttryckte önskemål om mer exempel för att underlätta arbetet med modellen. Enligt teorin är den kunskap som kan aktiveras från dokumentationen ett viktigt inslag i dokumentationen. Ett sätt att aktivera kunskap från dokumentationen kan vara exempel. Om det vid tillämpning av modellen finns exempel att utgå från kan det egna arbetet jämföras med exempel och exemplena kan överföras till det egna arbetet. På så sätt kan den som tillämpar modellen lära sig något av exemplen och det går därmed att aktivera kunskap från exemplen och dokumentationen.

### *Utbildning*

Som tidigare har beskrivits blir vikten av utbildning tydlig när man ser vilka problem de som upplevde att de hade fått för lite utbildningen har haft. Den användare som inte har haft någon utbildning har inte uppfattat syftet, har tappat bort sig vad det gäller spårbarheten trots att den enligt andra finns där, har haft problem med interaktions- och representationskrav, och tycker inte att modellen i någon särskild del beaktar användbarhet. Bristande utbildning slår igenom i nästa samtliga aspekter av modellen och tillämpningen av den. Utbildning och exempel går dessutom hand i hand. Exempel utgör ett viktigt pedagogiskt inslag och utbildning kan vara en form av exempel på tillämpning av modellen. Ett pedagogiskt inslag i dokumentationen är enligt teorin viktigt och utbildning och dokumentation går därför finns samma koppling mellan dokumentation och utbildning. Dokumentationen kan utgöra en stor del av utbildningsmaterialet samtidigt som det ska finnas ett utbildande inslag i dokumentationen.

## 5.4 Modellens delar

Som tidigare har nämnts upplevde representanten för FMV att benämning ”implementationskrav” var svår att förstå. Kopplat till implementeringskrav finns även en annan problematik. Å ena sidan tyckte utvecklingsgruppen med användarna, de utvecklande användarna och den systemutvecklare som har lett arbetet, att implementeringskrav var en bra kategori. De tyckte att det var bra att deras krav implementeras och inte endast var riktlinjer. Systemutvecklaren på FMV tyckte å andra sidan att det var svårt att hantera kraven när de kom i en kategori, i ”en hög”. Detta är en intressant fråga att utreda. Båda systemutvecklarna svarade ja på frågan om de tycker att det har blivit enklare att strukturera kraven när de är uppdelade i olika kategorier. Dessutom menade flera av användarna och de utvecklande användarna att modellen förenklade genom att dela upp kraven och processen i olika delar. När alla krav i slutändan slås ihop till en kategori försvinner denna förenklning av struktureringen av det fortsatta arbetet. Det finns då risk för att de som ska hantera kraven gör en egen uppdelning av dem och att denna uppdelning inte stämmer överens med den bild och den tidigare uppdelning som de som har specificerat kraven har. De båda uppdelningarna behöver i och för sig inte vara identiska, men en annorlunda uppdelning får inte leda till att kraven på något sätt ändras. Det ska samtidigt påpekas att systemet som är under utveckling är ett mycket stort och komplext system varför det krävs många krav för att belysa hela systemet. Behovet av att kunna strukturera kraven och det fortsatta arbetet är därför stort och det är viktigt att det utreds.

De delar av modellen som inte har använts är input och output för information. Information återfinns på två ställen i modellen. Dels som en del av interaktionskraven där man specificerar vilken information som systemet kommer att hantera i interaktionen med användarna. Dels som en del av representationskraven där man specificerar hur informationen som systemet hanterar ska representeras i gränssnittet. Problemet är att det är svårt för användarna att specificera vilken information som kommer att hanteras i olika situationer. Ett av problemen som teorin identifierade är just svårigheten för användarna att uttala sig om ett system som de inte har sett eller har någon erfarenhet av.

## 5.5 Bristande metod

Som diskuterades i inledningen av uppsatsen (se 1.4 Avgränsningar) finns det för tillfället inget arbetssätt till modellen, vilket gör att den endast är en modell och ingen metod. Detta har på flera håll visat sig vara en brist. Det som kan konstateras är att det inte finns något arbetssätt för hur spårbarhet kan uppnås, för hur man identifierar krav eller prioriterar mellan krav eller för hur användarmedverkan ska struktureras. Det finns inte heller någon beskrivning för hur de krav och samband som specificeras ska dokumenteras. Detta kan ses i svaren på många av frågorna och det påpekades även rakt ut av den systemutvecklare som har lett projektet. Man kan se att den utvecklande användare som hade svårigheter med att översätta modellen till verkligheten och få den att fungera för den militära organisationens uppbyggnad hade behövt en metod att arbeta efter. Även det faktum att ett par intervjupersoner uttryckte önskemål om fler exempel kan tolkas som att det behövs en mer konkret vägledning i hur modellen ska tillämpas. Modellen finns för tillfället helt enkelt rakt upp och ner och hur man väljer att tillämpa den är upp till dem som ska göra det. För att

försäkra sig om att den blir tillämpad på det sätt som är avsett måste det finnas ett arbetssätt eller en metod.

Ytterligare ett exempel på problemet med en avsaknad metod är att vissa av användarna har tillämpat bildspel för att lättare kunna se vilka krav som behövs för att realisera den interaktion som önskas. Att enbart utgå från modellen för att specificera krav var i deras tycke för svårt. De använde istället bilder för att se vilka krav som behövdes för att realisera interaktionen i en viss situation. Det är möjligt att en mer utvecklad arbetsmetod hade underlättat för dem, men det är samtidigt möjligt att detta är uttryck för ett annat problem. I teoriavsnittet diskuterades, i samband med problem i kommunikation, att man befinner sig i olika tillstånd när man utför en uppgift och när man förklarar hur man utför en uppgift. Bildspelen kan vara ett uttryck för denna problematik. Genom att de använde sig av bilder för att tänka sig in i situationerna och hur det ska se ut på skärmen för att de ska kunna genomföra sin arbetsuppgifter kan man säga att de försökte närma sig det tillstånd de befinner sig i när de utför arbetsuppgifterna. Om de däremot hade suttit med modellen framför sig och försökt förklara vad de gör när de arbetar hade de enligt denna teori befunnit sig i ett annat tillstånd och inte haft tillgång till samma information. Bildspelen kan därför sägas vara en form av simulering där de kan pendla mellan de två tillstånden.

## 5.6 Målgrupp

Det finns olika målgrupper för modellen vilket blir synligt inte minst i den uppdelningen som har gjorts av intervjupersonerna. Intervjupersonerna har även själva påpekat att det finns olika målgrupper. Det kan urskiljas i kommentarer som ”det var enkelt för mig att förstå, men om jag skulle ge det här till en kollega skulle han inte förstå” eller ”för mig gick det bra att förstå, men för användargruppen...”.

Olika bakgrund och erfarenhet betyder ofta olika förutsättningar vilket i sin tur betyder olika behov vad det gäller bland annat förklaringar. Det går dock inte att se att de tre kategorierna som intervjupersonerna delades in i skiljer sig åt i sina svar. Däremot går det att se en skillnad mellan å ena sidan systemutvecklarna och å andra sidan användarna och de utvecklande användarna. De två grupperna har olika förutsättningar vad det gäller bakgrundskunskap, de har olika arbetsuppgifter och de har olika perspektiv på modellen och arbetet med den, vilket gör att de har olika uppfattningar.

Detta betyder att utbildning och dokumentation måste anpassas till de olika målgrupperna. Anpassning innebär bland annat att innehållet i dokumentationen är relevant för målgruppen, att begrepp som är förståeliga används och att som Kotonya & Sommerville (1998) påpekar att metoden är anpassad efter det yrke de som använder den har och den organisatoriska kontext som den ska användas i.

Relaterat till detta är de olika arbetsuppgifter som de som arbetar med modellen har. Det är skillnad på de uppgifter användarrepresentanterna utför och de uppgifter projektledaren utför. Användarrepresentanterna behöver främst stöd för hur modellen kan användas för att identifiera och formulera krav. Projektledaren behöver samma stöd och utöver det stöd för hur de krav som specificeras ska dokumenteras och sammanställas. De som tar emot kraven måste kunna se kopplingar dels mellan olika krav, dels mellan krav, sekvenser och arbetsuppgifter.

Därmed inte sagt att till exempel användarrepresentanterna inte behöver stöd för spårbarhet. Alla målgrupper behöver insikt i samtliga delar av modellen och i samtliga processer för att få full förståelse för modellen. Dock behöver de fördjupning inom olika områden, vilket gör att utbildning och dokumentation måste anpassas även hur denna aspekt.

Detta kan kopplas till flera av de problem som identifierades i teoriavsnittet. De brister som påpekades i kommunikationen mellan användare och utvecklare kan förbättras genom att diskussionerna sker på en nivå som användarna behärskar och att risken för missförstånd kan minskas genom att alla begrepp förklaras på ett begripligt sätt. Genom att underlätta kommunikationen underlättas även användarmedverkan. Det finns även kopplingar till dokumentationen som ska motivera, förklara och ge kunskap om metoden. Inget av detta är möjligt om dokumentationen är skriven på en antingen för hög eller låg nivå, eller om den inte berör aspekter som är viktiga för det arbete som ska utföras.

## 6 Slutsatser

*Kapitlet presenterar de slutsatser som har dragits utifrån analysen och diskussionen. Slutsatserna presenteras i form av förslag på förbättringar som bör genomföras för att åtgärda de problem och brister som analysen och diskussionen pekade ut.*

Som påpekades inledningsvis är det inte möjligt att diskutera och presentera lösningar för samtliga brister som har upptäckts. De förslag på förbättringar som presenteras här är därför endast ett urval av de förbättringar som bör göras av modellen. Den främsta anledningen till att just dessa har valts ut är att de är förbättringar på brister av genomgående karaktär. Till exempel är avsaknaden av en metod märkbar på många ställen och likaså märks brister i dokumentationen på många ställen. Även klassen implementationskrav diskuteras eftersom hanteringen av den klassen får konsekvenser för hela modellen och arbetssättet i övrigt. Utöver dessa förbättringar diskuteras även benämningen av två klasser eftersom väl fungerande benämningar får anses vara grundläggande för att kunna arbeta med modellen.

I detta det sista kapitlet vill jag kort knyta an till de frågor som presenterades i samband med att syftet med uppsatsen preciserades. Frågorna rörde bland annat om de brister som har upptäckts går att förbättra och om det skulle förbättra modellen. Som exempel kan nämnas benämningen på funktionella krav som inte hade använts av utvecklingsgruppen. Som presenteras ned ändras benämningen på krav på funktionalitet och det blir därför inte längre nödvändigt att ändra namn även på funktionella krav. Detta är ett exempel på en brist som har upptäckts och som går att åtgärda men som inte skulle förbättra modellen. Exempel på en brist som går att åtgärda och som skulle förbättra modellen, men som av utrymmesskal inte kommer att diskuteras, är input och output för information som inte har använts och utbildning.

### 6.1 Metod

Modellen behöver kompletteras med en metod som stödjer och vägleder tillämpningen av modellen. Genom att komplettera modellen med en metod och beskriva denna metod i en dokumentation kan flera av de problem som har identifierats åtgärdas. En metod förstärker beskrivningen och motivering av modellen, vilket enligt teorin är viktigt för att användarna ska förstå och kunna tillämpa modellen.

Metoden ska till att börja med förklara hur nedbrytning av olika krav går till i praktiken. Genom att noggrant beskriva innebörden av de olika kravtyperna och beskriva hur de är kopplade till varandra kan nedbrytningen underlättas. Nedbrytningen kan också underlättas av att exempel och metoder liknande de bildspel som vissa användare av modellen tillämpade utvecklas och inkluderas i metoden.

Vidare ska metoden beskriva hur arbetet ska struktureras och dokumenteras för att spårbarhet ska uppnås. Alla samband som finns mellan krav ska dokumenteras för att det ska vara enkelt att se vilka krav som påverkar varandra och för att det ska vara enkelt att se vilka krav som påverkas av att ett krav ändras eller tas bort. Det indexeringsystem som utvecklingsgruppen använde sig av har fungerat bra och en metod för modellen bör inkludera ett liknande indexeringsystem. Det är emellertid inte tillräckligt att inkludera ett indexeringsystem om det inte finns ett utarbetat sätt att dokumentera sambanden som har indexerats. Med dokumentera avses här ett sätt som möjliggör sökning och filtrering på olika nivåer och utifrån olika kriterier. För att ett indexeringsystem ska bli effektivt och lönsamt ska det till exempel vara möjligt att utifrån ett krav hitta alla krav som det har genererat.

Enligt teorin bör metoder för kravhantering kunna hantera prioritering mellan olika krav och de bör även stödja beslutsfattande. För att kunna prioritera mellan olika krav måste det vara klart vad som gör ett krav bättre eller viktigare än ett annat. Vad som avgör detta är beroende av vad som är bättre och viktigare i den situation och den verksamhet som är aktuell. Detta gör att det är mycket svårt att utveckla ett stöd för prioritering mellan olika krav. Ett tänkbart sätt är att, som en del av intervjupersonerna berättade, prioritera utifrån funktioner. Genom att bestämma att en funktion är viktigare än en annan kan en rad andra krav också prioriteras enligt detta beslut. Detta arbetssätt är emellertid inte alltid tillämpligt varför ett mer fullständigt arbetssätt behöver utarbetas.

## 6.2 Dokumentation

Precis som konstaterades i diskussionen kan flera av de brister som har upptäckts knytas till dokumentationen. Nedan redovisas två förslag på förbättringar som är relaterade till dokumentationen.

### 6.2.1 Mindre och anpassad dokumentation

Det finns för tillfället ingen dokumentation av modellen så när som på den uppsats, och den identiska FOI-rapport, som beskriver utvecklingen av modellen. Det är dock inte intressant för alla som ska använda modellen att läsa denna dokumentation eftersom den framställer de teorier och metoder som ligger till grund för utvecklingen av modellen. Endast för de som vill veta mer om bakgrunden till modellen och granska den närmare är denna framställning intressant. För dem som ska använda modellen är denna framställning dock alltför omfattande. Teorierna är en motivering och ett stöd för utformningen av modellen och om de kan omsättas till en beskrivning och förklaring av syftet med modellen och de olika kraven, är det en tillräcklig framställning av den teori som ligger bakom. Som det framkom i analysen har de som inte har läst uppsatsen haft problem med att tillämpa och förstå modellen. Det är därför viktigt att alla som använder modellen har läst en dokumentation av modellen. Det är också viktigt att denna dokumentation är utformad på ett lämpligt sätt med avseende på de olika målgrupper och arbetsuppgifter som är involverade i arbetet.

Jag föreslår därför att en mindre dokumentation av modellen ska utformas. Grunden för dokumentationen bör vara en beskrivning liknande den som finns bifogad (se bilaga 1), men

där inte bara innebörden i de olika kravtyperna beskrivs utan även syftet med modellen och de olika kravtyperna, hur modellen ska tillämpas och vad slutresultatet är förklarar. Utöver detta bör dokumentationen innehålla extra stöd och förklaringar för de olika arbetsuppgifter och målgrupper som är involverade i varje enskilt projekt. En generell dokumentation är med andra ord inte tillräcklig, utan det krävs en speciellt utformad dokumentation för varje projekt som använder modellen.

### 6.2.2 Ny benämning

Utvecklingsgruppen kallade kraven i ”mål med systemet” mållista, vilket de dock inte tyckte var en lämplig benämning. En av intervjupersonerna föreslog övergripande krav och en annan föreslog verksamhetskrav. Övergripande krav är endast en beskrivning av karaktären av kraven. Om något är övergripande är det inte detaljerat och det är just detaljerade krav som behövs för implementering. Jag anser därför att det finns en risk för att även krav som benämns som övergripande inte uppmärksammas vid implementering. Verksamhetskrav är en bättre benämning, men den kräver ett förtydligande. Benämningen blir missvisande om man tolkar kraven som att de kommer endast från verksamheten eftersom de har ett bredare ursprung. Den innebörd som avses och som gör verksamhetskrav till en bra benämning är att den avser krav på vad användarna vill kunna göra i sin verksamhet. Denna innebörd inkluderar, förutom verksamheten, även användarna och deras arbetsuppgifter, vilket starkt knyter an till den föregående nivån i modellen ”analys av domänen”. Kotonya och Sommerville (1998) gör en liknande uppdelning där de utgår från verksamhetens mål, problem som ska lösas, den organisatoriska strukturen och vilka intressenter som finns och kommer fram till krav som rör intressenterna, domänen och organisationen. De tre sistnämnda kategorierna ingår alla i den innebörd av verksamhets krav som avses här. Det faktum att kraven är av mer övergripande karaktär kan utläsas av att nivån i modellen heter ”mål med systemet”.

Utvecklingsgruppen hade även ett annat namn på ”funktionella krav”, nämligen kravlista, eftersom den ursprungliga benämningen var för lik ”krav på funktionalitet”. Genom att byta namn på ”krav på funktionalitet” till ”verksamhetskrav” finns inte denna likhet kvar och jag anser därför att problemet är löst. Funktionella krav är dessutom en vanlig term inom requirements engineering, vilket i och för sig inte nödvändigtvis betyder att det är en bra term, men det finns fördelar med att använda sig av redan kända termer. Fördelen är att modellen kan jämföras med andra modellen och metoder och de som använder modellen kan känna igen sig redan från början.

## 6.3 Delar av modellen

De olika uppfattningarna kring implementationskrav och de olika intressen som ligger bakom dessa olika uppfattningar gör det svårt att avgöra hur denna kravtyp ska behandlas. Det är också här som frågeställning om vems intresse som ska väga tyngst blir tydligast. Å ena sidan bör användarnas åsikter väga tyngst. Dels eftersom en modell som betonar användbarhet, som påpekats tidigare kommer det från användarna, inte kan bortse från användarnas åsikter. Dels eftersom teorin hävdar att endast när användarna har verkligt inflytande har de en positiv inverkan och om deras åsikter inte anses viktiga kan man inte säga att de har haft en verklig

inverkan. Å andra sidan kan systemutvecklarens åsikt anses som viktigare i det här fallet eftersom det är hans arbete det handlar om. Dessutom har han mer erfarenhet av denna del av arbetet och en bättre insyn i systemutveckling generellt sett med tanke på hans utbildning och yrkeserfarenhet. Systemutvecklaren har dessutom stöd för sin åsikt att det blir enklare att hantera krav när de är uppdelade i olika krav.

Att dela upp kraven i olika klasser igen efter att de har blivit implementationskrav kan till att börja med verka onödigt när det redan finns en uppdelning. Till denna lösning finns två alternativ. Det första alternativet är att helt enkelt ta bort implementationskrav från modellen. Kategorin infördes från första början för att visa att det inte finns någon skillnad mellan de olika typer av krav som ska implementeras. Vi (Bosson & Svensson, 2001) befarade att krav på användbarhet skulle uppfattas som mindre viktiga om de var en egen kategori. Efter att ha studerat mer litteratur inom ämnet kan jag dock konstatera att det finns teorier som tvärtom hävdar att icke-funktionella krav, där användbarhetskrav ingår, anses som viktiga. Ett problem som nämns i detta sammanhang är dock att dessa krav ofta förväxlas med mål, vilket är svårt att implementera. Genom att modellen specificerar detaljerade krav är detta inget problem och ur den aspekten kan kategorin tas bort. Dock bli modellen stympad om den sista kategorin tas bort utan att någon ny kategori införs för att knyta ihop modellen. I arbetet med att specificera krav har olika listor och dokument upprättats där alla typer av krav finns dokumenterade. Alla krav blir i slutändan implementationskrav och inga nya krav tillkommer i denna kategori. Däremot utvecklas en del av kraven ytterligare för att bli just krav som kan implementeras, vilket gör att viss information skulle försvinna om kategorin tas bort.

Det andra alternativet är att behålla implementationskrav och lämna över alla krav i en klass till FMV. FMV kommer dock med största sannolikhet att dela upp kraven enligt sina egna kategorier och att endast lämna över kraven är därför att stoppa huvudet i sanden och bortse från problemet. Det här är en fråga om att integrera modellen med andra utvecklingsmetoder vilket enligt teorin är viktigt att möjliggöra eftersom det är bättre att sätta samman flera mindre metoder än att använda en omfattande. Det är i detta sammanhang viktigt att försäkra sig om att resultatet av modellen kommer att tas till vara på ett sätt som gör resultatet rättvisa. Ett exempel är att den information och de samband som finns i den första uppdelningen inte får försvinna i den nya uppdelningen.

Mot denna bakgrund anser jag att den bästa lösningen är att utarbeta en uppdelning av de slutliga kraven. Uppdelningen ska återspegla den information som finns i den ursprungliga uppdelningen, men samtidigt underlätta för dem som ska hantera och implementera alla krav i slutändan. I detta sammanhang är det också viktigt att komma ihåg att medverkan är en känsla. Den uppdelning som görs måste därför bevara den känsla som en av intervjupersonerna gav uttryck för när han sa att det känns bra att deras krav implementeras och inte endast är riktlinjer. Om den nya uppdelningen inte återspeglar de krav och åsikter som de som har medverkat vid specificering av krav har, finns det en risk att de trots allt inte känner att de har medverkat. Hur uppdelningen ska se ut bör därför utarbetas tillsammans med dem som ska sköta implementeringen och dem som har medverkat i arbetet med att specificera kraven. Som tidigare har nämnts är detta en fråga om att integrera modellen med andra metoder och uppdelning kommer därför att se olika ut beroende på vilken metod modellen ska integreras med.

I metodkapitlet diskuterades vikten av att ta ställning till vems intresse som väger tyngst i en utvärdering. Jag kan dock efter att ha genomfört denna utvärdering konstatera att det är en svår fråga att ta ställning till. Som påpekats ovan blir de olika intressena tydliga just i frågan



om klassen implementationskrav. Att jag föreslår att en vidare uppdelning bör göras betyder dock inte att jag har låtit systemutvecklaren på FMV intresse avgöra. Det är snarast ett resultat av att en uppdelning troligtvis kommer att ske i vilket fall som helst och att det därför är bättre att vara med och försäkra sig om att denna uppdelning blir i enlighet med modellen.

#### **6.4 Fortsatta förbättringar**

Avslutningsvis kan jag konstatera att den utvärdering och de förslag på förbättringar som har presenterats här endast är ett steg i en lång process. Att utveckla en väl fungerande modell kräver fler utvärderingar och fler åtgärder för att förbättra modellen. En tänkbar fortsättning är därför att genomföra ytterligare en utvärdering när utvecklingsarbetet med systemet för stridsledning är avslutat och utifrån de erfarenheterna genomföra ytterligare förbättringar.

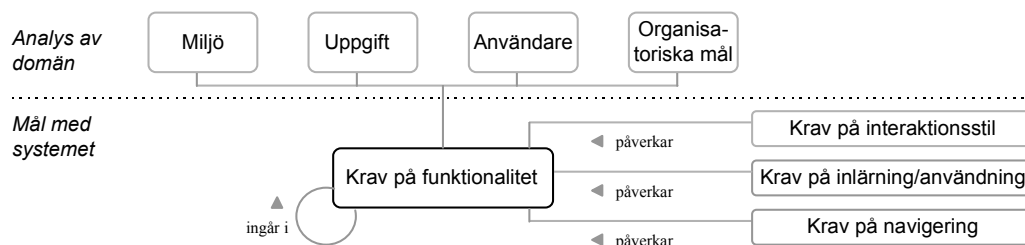
## Bilaga 1 – Beskrivning av kravmodell

Syftet med modellen är att underlätta integrationen av användbarhetskrav i kravsificering och därmed underlätta implementering av användbarhet.

Modellen är indelad i fem nivåer: analys av domän, mål med systemet, krav på gränssnittet och krav på implementering. Varje nivå beskriver vilka krav som finns på respektive nivå med undantag för den första nivån, analys av domänen, där man ännu inte har formulerat några krav. Den andra nivån innehåller krav på systemet men kallas mål med systemet eftersom kraven är på en övergripande nivå och utgör de mål man vill uppnå med att använda systemet.

### Analys av domän

För att ta reda på vad systemet ska göra och vilken funktion det kommer att ha i den övergripande verksamheten måste en analys göras. Alla systemutvecklingsmetoder beskriver någon form av analys, men framhåller olika tillvägagångssätt och betonar olika områden. Modellen visar fyra områden som vi (Bosson & Svensson) anser viktiga att undersöka oavsett verksamhet som analyseras och system som ska utvecklas.



Figur 1. De två översta nivåerna av modellen

### Mål med systemet

Vi (Bosson & Svensson) anser inte att man ska gå direkt från analys till specificering av användbarhetskrav och funktionella krav utan att först beskriva de mer övergripande kraven. I och med att krav på den här nivån är av mer övergripande karaktär kan de ses som mål att sträva efter att uppfylla. Med mål på systemet avses således alla krav på funktionalitet, det vill säga vad systemet ska göra, vilka problem det ska lösa och vilka uppgifter det ska stödja samt den funktionalitet som kommer av hur systemet ska användas och av vem.

## Krav på systemet

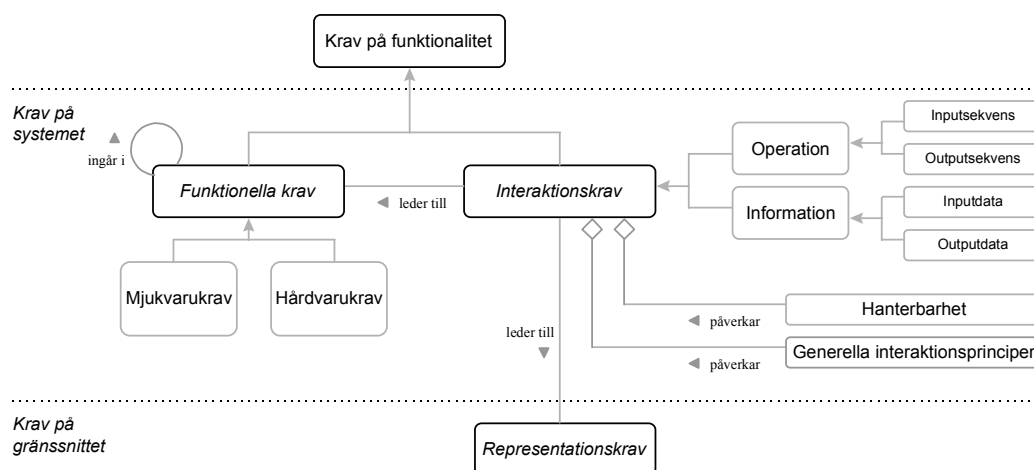
Kraven på systemet består i vår modell av funktionella krav och interaktionskrav. Man kan här dra paralleller till en definition av användbarhet som en uppdelning i ändamålsenlighet och användbarhet. De funktionella kraven kan liknas vid ändamålsenlighet och interaktionskraven kan liknas vid användbarhet.

Funktionella krav är en kategori som specialiseras i mjuk- och hårdvarukrav. Mjukvarukrav är alla krav som kommer av att programmera, och på så sätt realisera, funktionaliteten. Hårdvarukrav är krav på hårdvara som krävs för att realisera funktionaliteten.

Interaktion är den kommunikation som sker mellan systemet och användaren. All denna kommunikation sker via gränssnittet och ska således möjliggöras i designen av gränssnittet. Innan man ser på hur gränssnittet ska möjliggöra kommunikationen måste man bestämma *vad* kommunikationen ska bestå av. All interaktion består av operationer och information. Allt som görs i ett system behandlar data antingen i form av den data som matas in, input, eller den data som matas ut, output. I analys och krav på funktionalitet finns all data som behandlas och på nivån krav på systemet ska man specificera vilken data som är input respektive output. Informationen behandlas av operationer. En operation består av sekvenser av input och output, det vill säga användaren och systemet utväxlar data. För att utföra en uppgift krävs inmatning och utmatning av information i en viss ordning, det vill säga en sekvens.

Hanterbarhet av interaktionen är hur operationer och information hanteras. Till skillnad från representationskrav där operationer och information visualiseras handlar det på denna nivå om hur hanterbar interaktionen är, vilket har många aspekter, t.ex. effektivitet, anpassningsförmåga och felhantering.

Generella interaktionsprinciper syftar till sådana interaktionskrav som grundas på den samlade kunskap som finns om människors förutsättningar och begränsningar för att interagera med system och datorer.



Figur 2. Den tredje nivån i modellen: Krav på systemet.

## Krav på gränssnitt

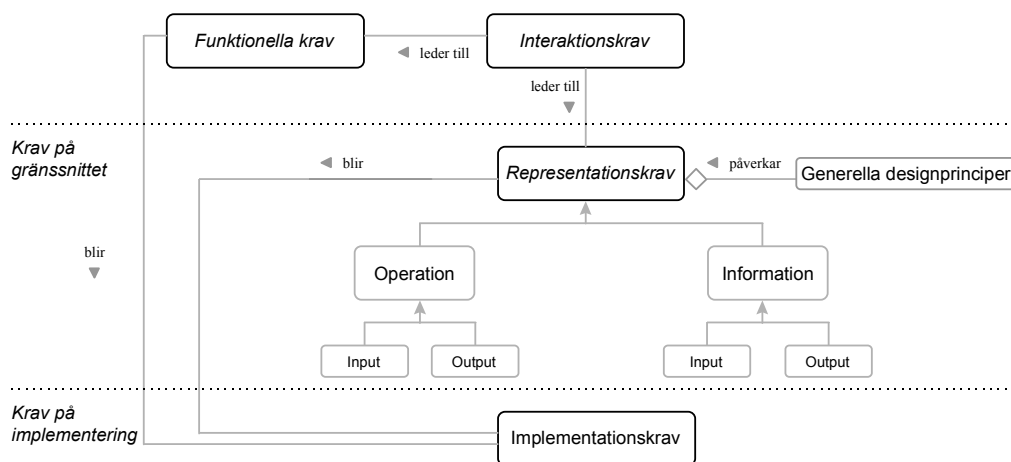
Krav på gränssnitt är krav som krävs för att realisera den interaktion som har bestämts på föregående nivå. På föregående nivå bestämde man vad kommunikationen ska bestå av, nu ska man bestämma *hur* gränssnittet ska möjliggöra den.

Generella designprinciper innebär att man använder sig av den kunskap som finns om utformning och framställning av information i olika former.

Information är precis som det låter den information som visas på skärmen, det vill säga den data som systemet behandlar. Information som presenteras av systemet är output, till exempel en text eller en kartbild. Information som matas in av användaren är input, till exempel lägesposition. Kraven berör hur input respektive output information presenteras på skärmen.

Operation är representationen av de input- och outputsekvenser man har specificerat för interaktionskraven. Representation av operationer är hur man i gränssnittet visar vilken funktionalitet som finns och hur man går tillväga för att använda den. Exempel på detta är hur knappar och textfält ser ut och hur de är grupperade.

Det kan vara svårt att skilja på input och output för operationer och för information eftersom operationerna alltid behandlar information. Input för en operation representerar hur man använder input för information. Ett exempel är kravet att kunna välja mellan man och kvinna. Input för information är hur man visar de olika alternativen, i det här fallet man och kvinna. Detta kan visas på flera sätt: man – kvinna, M – F eller med hjälp av symboler. Input för operation är hur man gör valet, t.ex. knappar, radioknappar, checkbox eller textruta för egen text. Output av en operation är hur man representerar vad system gör. Output av informationen är hur man presenterar resultatet av en operation. Ett exempel är att ge kommandot visa könsfördelning. Output av operationen kan vara feedback, i form av ett timglas, som visar att operationen håller på att utföras. Output av informationen är själva resultatet som presenteras, till exempel i form av ett cirkeldiagram.



Figur 3. Nivå fyra och fem i modellen: Krav på gränssnittet och krav på implementering

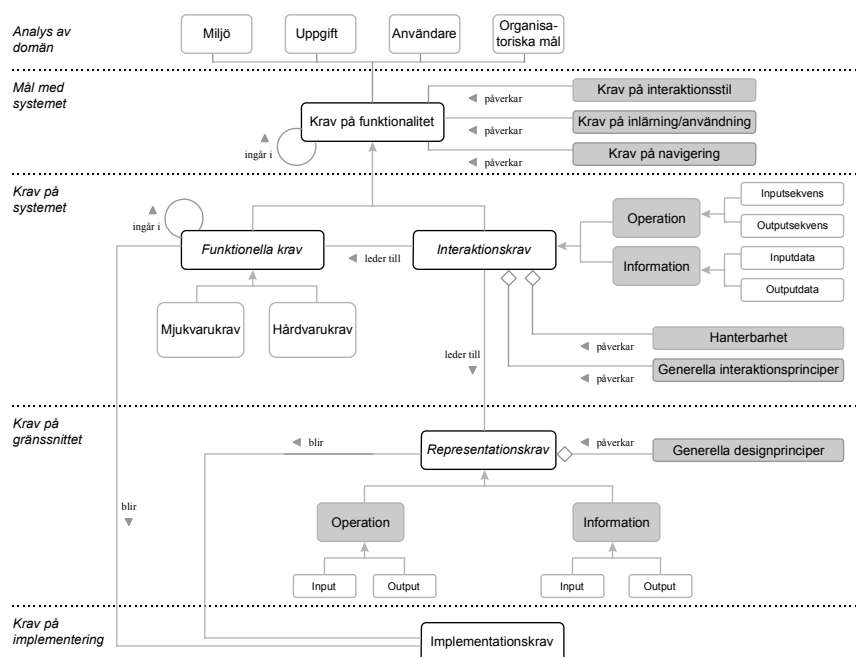
## Krav på implementation

Vissa krav kommer att implementeras direkt, medan andra leder vidare till andra krav som kan implementeras. Detta visas i modellen genom en kategori i slutet som heter krav på implementation. Interaktionskrav blir inte implementeringskrav direkt eftersom de är för övergripande för att kunna implementeras. De implementeras istället genom funktionella krav eller representationskrav. Representationskrav som ska implementeras kallas i modellen implementationskrav, precis som de funktionella krav som ska implementeras.

Implementationskrav är resultatet av alla krav. Genom att samla alla krav till implementationskrav behöver man inte ta hänsyn till vilken kategori ett krav tillhör. Alla krav kan ses som samma kategori. Det viktiga är att användbarhetsaspekten genom interaktionskrav och representationskrav har påverkat och lett till funktionella krav.

## Användbarhet i modellen

Användbarhet återfinns på flera ställen i modellen genom att det kommer in på alla nivåer. Redan på nivån mål med systemet tar man ställning till användbarhetsfrågor. De beslut man fattar här är övergripande och sätter prägeln på hela kravspecificeringen. För att senare kunna specificera användbarhet i detalj måste först en övergripande riktlinje finnas till hands. Användbarhet återfinns i mål med systemet som t.ex. i krav på interaktionsstil, krav på inläring/ användning och krav på navigering. I krav på systemet återfinns användbarhet i krav på operation, krav på information, hanterbarhet och generella interaktionsprinciper. Vidare återfinns det i krav på gränssnittet i operation, information och generella designprinciper.



Figur 4. Användbarhet i modellen.

## Bilaga 2 – Intervjufrågor användare och utvecklande användare

### Bakgrundsfrågor

1. Har Du tidigare deltagit i ett systemutvecklingsprojekt? Om ja, beskriv kortfattat projekten, Din roll i projekten och ange hur lång erfarenhet Du har.
2. Förklara kortfattat vad kravspecificering betyder för Dig?
3. Förklara kortfattat vad användbarhet betyder för Dig?
4. Hur har Du tolkat syftet med att använda modellen?
5. Beskriv kortfattat hur Du uppfattar att det är tänkt att man ska gå tillväga när man arbetar med modellen?
6. Vad är i Din mening slutresultatet av att använda modellen? D.v.s. vad får man ut efter att ha använt modellen?
7. Vad är Din spontana uppfattning om att arbeta med modellen?

### Dokumentation

*Dokumentationen är viktig för en metod och en modell. Begrepp och fackord ska förklaras och tillvägagångssätt ska beskrivas på ett begripligt sätt. Varje metod och modell kräver en viss utbildning, men den ska vara lätt att ta till sig. Till kravmodellen finns ingen specifik dokumentation för utbildning på modellen, utan den enda dokumentation som finns är den uppsats som behandlar arbetat med att ta fram modellen.*

8. Beskriv den utbildning Du har fått på modellen!
9. Vilka delar av uppsatsen har Du läst?
10. Finns det delar i modellen Du upplever behöver beskrivas tydligare för att arbetet med modellen ska gå smidigare? Beskriv vad det är som saknas i beskrivningen.
11. Finns det begrepp och fackord som behövs förklaras tydligare för att arbete med modellen ska gå smidigare? Beskriv vad det är som saknas i förklaringen.
12. Finns det någon del eller något begrepp som förklaras mer än nödvändigt?

### Användbarhet

*Ett av våra, Erika Svensson och jag som har utvecklat modellen, huvudsakliga mål med modellen var att öka fokus på användbarhetskrav genom att integrera dem i andra krav och låta användbarhet influera alla krav som specificeras under kravspecifikationen.*

13. Finns det delar i modellen där Du tycker att modellen särskilt pekar på att användbarhet ska beaktas?
14. Kan Du i de krav som har Du har specificerat peka på krav som är specificerade med hänsyn tagen till användbarhet eller peka på krav som är influerade av användbarhet? Om ja, ge exempel och förklara vad Du anser är användbarhet i dessa krav.

*Svara endast på fråga 15 Du har svarat ja på någon av frågorna 13 eller 14.*

15. Tycker Du att de delar av modellen där man ska ta användbarhet i beaktande leder till en begränsning för de krav som har specificerat?
16. Tycker Du att de delar av modellen där man ska ta användbarhet i beaktande på något sätt försvårar arbetet med att specificera krav? Om ja, förklara hur.
17. Kan Du efter att ha arbetat med modellen peka på krav som Du troligtvis hade formulerat annorlunda än vad Du skulle ha gjort om Du inte hade använt modellen? Om ja, ge exempel och förklara på vad sätt är de kraven annorlunda?
18. Kan Du efter att ha arbetat med modellen peka på krav som Du troligtvis inte hade specificerats om Du inte hade använt modellen? Om ja, ge exempel på krav och förklara varför Du har specificerat dem.

### Användarmedverkan

Med dessa frågor vill jag ha svar på hur det är att komma från en annan bakgrund än systemutveckling och arbeta med modellen. I detta sammanhang representerar Du de blivande användarna av det nya systemet och jag vill undersöka hur modellen fungerar för den rollen.

19. Anser Du att modellen har försvårat eller förenklat för Dig vad det gäller att sätta Dig in i och att delta i ett systemutvecklingsprojekt? Motivera ditt svar.
20. Anser Du att modellen har gjort någon skillnad för Ditt arbete med att specificera krav för det nya systemet? Om ja, förklara på vilket sätt den har gjort skillnad och om det har varit en positiv eller negativ skillnad?
21. Anser Du att modellen har underlättat för Dig att ta del i diskussioner om det blivande ledningssystemet i allmänhet och om specificering av krav? Om ja, förklara på vilket sätt.

### Beslutsstöd

Modellen syftar till att underlätta arbetet med att formulera och specificera krav och är därmed också ett verktyg för att avgöra vad som är ett krav. Under arbetet med att ta fram modellen upplevde vi själva att vi saknade vägledning för hur man ska prioritera och hur man ska bära sig åt i mer komplicerade situationer.

22. Underlättar modellen på något sätt arbetet med att identifiera krav? Om ja, förklara hur.
23. Anser Du att man kan dra nytta av modellen för att prioritera mellan olika krav, önskemål och influenser? Om ja, förklara hur?
24. Anser Du att modellen är användbar och till hjälp även i mer komplicerade situationer?
25. Anser Du att modellen har brister som gör att den inte alltid är ett stöd i arbetet? Om ja, förklara på vilka sätt.

### Vilka delar av modellen?

Metoder och modeller används oftast inte i sin helhet och inte exakt som de är föreskrivna att användas. Jag är därför intresserad av vilka delar av modellen som Du har använt.

26. Finns det delar av modellen Du inte har använt i Ditt arbete? Varför har Du valt att inte använda dessa delar?

Svara på fråga 28 endast om Du har svarat ja på fråga 27.

27. De delar Du inte har använt, har Du försökt använda dem men sedan valt att inte använda dem?
28. Har Du använt modellen tillsammans med något annat systemutvecklingsverktyg, d.v.s någon annan modell, metod eller arbetssätt? Vilket i så fall och hur?

Modellen är utvecklad för FOI och är avsedd att kunna användas i systemutvecklingsprojekt inom den militära domänen vilket har gjort att modellen inte är anpassad för just FUM SLB projektet.

29. Har Du anpassat modellen för att den ska passa Ditt arbetssätt? Om ja, hur har Du anpassat den?
30. Anser Du att det finns generella anpassningar som skulle kunna göras av modellen för att underlätta arbetet med den?

## Spårbarhet

*Det har uttryckts önskemål om att kunna spåra krav bakåt, det vill säga att kunna se varför ett krav är formulerat på ett visst sätt genom att kunna gå uppåt i modellen och härleda dess ursprung.*

31. Anser Du att detta är möjligt att göra i modellen?
32. Hur går man tillväga i så fall?
33. I annat fall, vad saknas för att man ska kunna göra detta?

*I ett utvecklingsprojekt är kunskapen om det blivande systemet, dess användare och domän inte statisk. Inblandade personer lär sig efterhand mer och mer vilket ändrar förutsättningarna för arbetet och för systemet. Dessa förändringar innebär att det måste finnas utrymme för att kunna uppdatera sin kunskap och göra förändringar. Om ett krav på en hög nivå, t.ex. mål med systemet, ändras leder det troligtvis till att flera krav på lägre nivåer, t.ex. krav på implementering, måste ändras. Hur gör man när krav ändras efterhand i processen? Om Du inte har upplevt ovan beskrivna situation kan Du fortsätta till nästa avsnitt.*

34. Anser Du det svårt att hitta de krav som påverkas av att ett annat krav ändras?
35. Anser Du att det med hjälp av modellen går att hitta alla dessa krav?
36. Finns det risk för att krav som ska ändras ligger kvar och inte ändras?

*Om den omvända situationen inträffar, att man upptäcker att ett krav på en lägre nivå måste ändras är det en indikation på att ett krav högre upp inte är rätt satt.*

37. Anser Du att man kan hitta vilket krav från en högre nivå som inte är rätt specificerat?

## Modellen i jämförelse

*Avslutningsvis vill jag ställa några specifika frågor kring modellens uppbyggnad för att undersöka hur upplägget av modellen och de olika kraven har uppfattats.*

*I modellen finns en nivå som heter "mål med system". Tanken med nivån är att steget mellan analys av domänen och krav på systemet är för stort och att det behövs ett mellansteg för att underlätta formuleringen av kraven på systemet.*

38. Vad tycker Du om att formulera mål med systemet, mellan analys av domänen och krav på systemet?

*I traditionell kravspecifisering gör man en uppdelning av krav i funktionella och icke-funktionella krav. De icke-funktionella anses oftast inte lika viktiga och implementeras inte alltid fullt ut. För att undvika detta har vi i modellen blir alla krav implementeringskrav som ska implementeras.*

39. Vad tycker Du, med avseende på Ditt arbetssätt och Din förståelse för koppling mellan krav, att alla krav slutligen blir implementeringskrav?



## Bilaga 3 – Intervjufrågor systemutvecklare

### *Bakgrundsfrågor*

Fråga 1-7 identiska med Intervjufrågor för användare och utvecklande användare.

### *Dokumentation*

Fråga 8-12 identiska med Intervjufrågor för användare och utvecklande användare.

### *Användbarhet*

Fråga 13-18 identiska med Intervjufrågor för användare och utvecklande användare.

### *Användarmedverkan*

*Med dessa frågor vill jag ha svar på hur det är att komma från en annan bakgrund än systemutveckling och arbeta med modellen.*

19. Anser Du att modellen försvårar eller förenklar för oerfarna projektdeltagare vad det gäller att sätta sig in i och att delta i ett systemutvecklingsprojekt? Motivera ditt svar.
20. Anser Du att modellen har underlättat för Dig att ta del i diskussioner med både erfarna och oerfarna projektdeltagare om det blivande ledningssystemet i allmänhet och om specificering av krav? Om ja, förklara på vilket sätt.

### *Resultatet av modellen*

*Med dessa frågor vill jag undersöka resultatet av modellen samt hur det är att arbeta med detta resultat.*

21. Leder de olika klasserna av krav till att det blir fler krav som specificeras?
22. Leder de olika klasserna till att det blir mer information och samband att dokumentera och hålla reda på?
23. Är detta en nackdel eller finns det någon fördel?
24. Leder de olika klasserna till att det blir lättare att strukturera och hantera kraven genom att de är uppdelade i olika klasser?

## Beslutsstöd

Modellen syftar till att underlätta arbetet med att formulera och specificera krav och är därmed också ett verktyg för att avgöra vad som är ett krav. Under arbetet med att ta fram modellen upplevde vi själva att vi saknade vägledning för hur man ska prioritera och hur man ska bära sig åt i mer komplicerade situationer.

25. Blir det färre eller fler frågor att ta ställning till vad det gäller krav vid användning av modellen?
26. Underlättar modellen på något sätt beslutet om ett krav är ett krav eller inte? Om ja, förklara hur.
27. Försvårar modellen på något sätt beslutet om ett krav är ett krav eller inte? Om ja, förklara hur.
28. Anser Du att man kan dra nytta av modellen för att prioritera mellan olika krav, önskemål och influenser? Om ja, förklara hur?
29. Anser Du att modellen är användbar och till hjälp även i mer komplicerade situationer?
30. Anser Du att modellen har brister som gör att den inte alltid är ett stöd i arbetet?

## Vilka delar av modellen?

Fråga 31-36 identiska med Intervjufrågor för användare och utvecklande användare.

## Vilka delar av processen?

*Kravspecifisering (requirements engineering) kan enligt viss litteratur delas upp i flera olika faser, t.ex.: att ta fram krav, att modellera krav, att verifiera krav och att hantera krav. Modellen gör inte anspråk på att täcka alla delar i ett systemutvecklingsprojekt och inte alla delar inom kravspecifisering heller. Jag vill därför undersöka vilka delar den har varit tillämpbar på hittills.*

37. I vilka faser anser Du att modellen kan användas? På vilket sätt kan modellen användas och vara till nytta i dessa faser?
38. Vilka faser anser Du att man behöver stöd för vid kravhantering?
39. Vilka faser finns det ett stöd för idag? Hur anser Du att dessa stöd fungerar?
40. Anser Du att modellen kan användas i senare skeden, efter kravspecifisering, i en utvecklingsprocess?
41. Anser Du att man kan använda modellen för att utvärdera om samtliga krav som var specificerade har implementerats?

## Spårbarhet

Fråga 42-47 identiska med Intervjufrågor för användare och utvecklande användare.

## Förståelse av modellen

*Enligt viss litteratur finns det ett problem med att software engineers inte är bekanta med den notation, teknik, metoder och verktyg som requirements engineers använder sig av.*

48. Anser Du att resultatet av modellen är förståeligt för de som ska implementera kraven?
49. Anser Du att modellen och arbetssättet med modellen är förståeligt för de som ska implementera kraven?

## Modellen i jämförelse

*Avslutningsvis vill jag ställa några specifika frågor kring modellens uppbyggnad för att undersöka hur upplägget av modellen och de olika kraven har uppfattats.*

50. Vad har Du för förväntningar på den kravspecifikation Du får in?
51. Hur tycker Du att modellen lever upp till dessa förväntningar?
52. Ser Du någon skillnad på den kravspecifikation Du får från den här modellen och andra kravspecifikationer?

*I modellen finns en nivå som heter "mål med system". Tanken med nivån är att steget mellan analys av domänen och krav på systemet är för stort och att det behövs ett mellansteg för att underlätta formuleringen av kraven på systemet.*

53. Vad tycker Du om att formulera mål med systemet, mellan analys av domänen och krav på systemet?

*I traditionell kravspecificering gör man en uppdelning av krav i funktionella och icke-funktionella krav. De icke-funktionella anses oftast inte lika viktiga och implementeras inte alltid fullt ut. För att undvika detta har vi i modellen blir alla krav implementeringskrav som ska implementeras.*

54. Vad tycker Du, med avseende på Ditt arbetssätt och Din förståelse för koppling mellan krav, att alla krav slutligen blir implementeringskrav?
55. Blir det genom att använda ett mer systematiskt angreppssätt, ett fokus i kravspecificeringen? Om ja, fokus på vad?
56. Får man genom att använda modellen en komplett kravspecifikation eller behöver man komplettera med att använda andra metoder?

## Bilaga 4 – Intervjuprotokoll

### Intervju användare

1. Nej, det har jag inte. Jag kom in i SLB-projektet v49 förra året. Jag missade de tio första veckorna då de hade utbildning på modellen och gjorde analysen. Jag har varit delaktig i kravarbetet med att bena ut de mål och krav från PTTM som rör luftvärnet. Jag fick en hel del arbete av XX, bl.a. mål, skickat på mailen som jag sen har arbetat utifrån.
2. Kravspecificering innebär för mig att man har en förutsättning, i vårt fall TOEM, som man formulerar förståliga krav utifrån, för någon som ska producera det. Jag skriver ett krav om något jag förstår och sen får någon annan fixa resten.
3. Användbarhet är att det ska vara lätt att använda. Jag var på studiebesök på Ericson där de presenterade sitt 3G system. Ett försök där att definiera användbarhet var hur många knapptryck som krävdes för olika funktioner. Användbarhet är att det ska var enkelt och lätt och ge stöd. Windows XP är mer användbart än Windows 98. Det är snabbt att starta upp, förklarar bra när man ska koppla nätverk och sköter mycket själv.
4. Det finns en röd tråd från TOEM till mål och krav med systemet. Man ska skapa en röd tråd från start till mål i arbetet med kravspecificering.
5. Som jag har tolkat och jobbat med modellen ska man göra en analys av uppgiften som utmynnar i mål kopplat mot TOEM. TOEM är ibland specificerat, men är oftast mer övergripande mål som inte går att ta på. Man ska försöka bryta ner de övergripande målen till mer specifika krav vad systemet ska utföra och klara av.
6. Förhoppningsvis får man ut rätt krav i förhållande till TOEM. Nu är jag inte riktigt säker på att vi får det för vi har hittat på lite på vägen. Allt är inte spårbart till TOEM, men TOEM är i och för sig inte fullständig.

*Vad är rätt krav?*

Rätt krav innebär att det är inom ”ramen” för det övergripande krav eller mål som beskrivs i TOEM.

7. Det finns en röd tråd. Från början visste jag inte att det var en specifik modell jag jobbade med. Det är lätt att spåra mycket i TOEM till mål och krav på systemet, men sen tappade jag greppet i våras vad det gäller spårningen i övrigt.
8. Jag har inte fått någon utbildning på modellen.
9. Jag har inte läst uppsatsen.
10. Vi har inte lagt så stor vikt vid mål med systemet utan jobbat mest med krav på systemet.
11. Jag har frågat XX om det har varit något jag har undrat över. Det gällde interaktionskrav och listor, men det har inte varit något större problem.

*Vad har du frågat XX om?*

Det han har fått förklara är interaktionskrav och representationskrav.

12. Jag hade ju behövt utbildning på kravmodellen. Annars tycker jag inte att det har varit varken för mycket eller för lite av något. Det har varit lätt att komma in i arbetet.

13. Spontant, nej. Jag har ju inte varit med hela vägen. XX har drivit det här med användbarhet hårt, men om han har fått det från modellen eller om han hade det med sig tidigare vet jag inte.
14. Ja, bland annat i sambandstjänsten och hur den ska fungera. Idag är det mycket att hantera. Ett krav är att man från en vagn ska kunna prata med vem som helst inom brigaden. Idag finns det ca 50 nät att använda och all information finns i pappersformat. Krav blir då att man endast ska behöva välja anropssignal och klicka på den anropningssignalen i en lista. Systemet sköter inläsningen. Det är enkelt och användbart och passar bättre i vår miljö.
- 15.
- 16.
17. Det är vårt att svara på eftersom jag inte har något att jämföra med. Jag kan tänka mig... Vi har alltid varit inriktade på att system ska vara användbara
18. Säkert. Vi har grottat en hel del i vissa krav, funktionsinriktade krav och suttit själv och jobbat. Det är svårt när det bara är text. Därför har vi gjort Power Point bilder som har underlättat att specificera interaktionskrav. Det har gjort att vi har kommit på nya krav.
19. I och med att jag inte har haft någon utbildning på modellen är det svårt att säga. Modellen har inte varit ett hinder, det har varit lätt att komma in i arbetet och skapa mål och krav och att ha synpunkter på andras mål och krav.  
  
I början fanns det en spårbarhet från TOEM till målen och kraven, men sen växte det och XX gjorde om numreringen och då tappade jag bort mig. Men XX tyckte fortfarande att det var klart. Vi gick igenom alla krav och jag vet inte om det är modellen, men det är svårt att härleda bakåt var kraven kommer från. Men det har nog med numreringen att göra. Det hade varit bättre om vi hade haft kraven i en databas, istället för i Excel, med länkar mellan krav. Men det är mer miljö än modellen.
20. Det som har varit positivt är att man har vetat vad som ska göras: mål, krav, interaktionskrav osv. Det är tydligt vad som ska göras och produceras. Jag har inget direkt negativt att säga, det är i så fall kopplat till spårbarheten. XX är med, men vi tappade kollen och kom inte ihåg varför vissa krav är specificerade och kunde inte spåra bakåt. Men det är inte kopplat till modellen, mer till miljön.
21. Ja, det finns en röd tråd. Det har varit lätt att komma in fast jag missade början. Modellen har inte förvirrat, det har varit tydligt vad som ska göras.
22. Den underlättar på så sätt att det finns en logisk följd i arbetet ner till kravet. Sen löper hjärnan iväg ibland och följer inte alltid modellens väg och logik.  
  
Det som har varit positivt är att det har gått att fokusera på en bit i taget och att spalta upp krav. Det negativa är att man inte tänker fritt, att man låser sig på en viss del och tappar helheten.  
  
Den logiska följden är att man från ett övergripande mål i TOEM bryter ner detta i delmål (Mål med systemet) för att sedan utifrån dessa delmål skapa krav kopplat till varje delmål. På detta sätt blir skapandet av krav mer hanterbart eller mer logiskt som jag sa. Risken med att bara tanka på en liten del är att man låser hjärnan på ex utformningen av en liten knapp. Till slut har man kanske 40 små viktiga knappar i olika krav kopplade till olika delmål men de får inte plats på MMI för det är inte tillräckligt stort. Kravet som anger storleken på MMI är troligtvis spaltat under någon annat delmål. Detta innebär något av kraven inte går att uppfylla. Hoppas att jag varit tillräckligt otydlig. Angående den röda tråden så är det exakt den logiska följd som jag beskriver ovan, men det är inte alltid logiken ger ett ultimata slutresultat.
23. Vissa mål var tidigare specificerade och prioriterade. Vi gick igenom alla kraven härom veckan för prioritering, men jag vet inte om vi använde modellen. Vi prioriterar mest utifrån vilka funktioner som ska vara med. Pengar spelar också en viss roll.

24. Det kan jag inte riktigt svara på. Vi har haft komplicerade diskussioner angående uppbyggnaden av systemet, med server och dylikt, men vi använde inte modellen då. Annars har det inte varit så komplicerat.
25. Man kan koppla Power Point till brister. Vi har skrivit ner mål och krav på de knapptryck som ska vara och designkrav, men att skriva interaktionskrav utan ett grafiskt hjälpmedel hade vi aldrig klarat. Många designkrav är väldigt specifika och det är nästan en förutsättning att ha något grafiskt att utgå från.
26. Jag har inte använt analysen eftersom jag inte var med i början. Annars har jag nog använt alla delar.
- 27.
28. Nej, inte medvetet. Omedvetet har jag nog använt en bedömandemodell från militären som vi använder inför nya uppgifter. Det här var ju verkligen en ny uppgift. Jag har använt den för att analysera uppgiften, vad är detta, vad behöver jag läsa och jag har samlat information.
29. Det är i så fall Power Point bilderna för att skapa krav
30. Den grafiska biten är viktig för att ta fram interaktions- och presentationskrav och för att specificera krav som styr MMIT. För att spårbarheten bakåt ska bli lätt hade det behövts mer beskrivit hur man går tillväga.
31. Det borde vara det tycker jag. Det fanns det i början, men inte nu längre.
- Ett krav som kommer från ett mål kan påverka ett krav som kommer från ett annat mål och det hade också varit intressant att kunna spåra. I och med att vi har jobbat i grupper, är det många krav som rör samma funktionalitet. Det hade varit bra om man kan spåra krav som hanterar samma sak.
32. se 31
33. se 31
34. se 31
35. Det var svårt på slutet, med 1000 olika krav, att hitta vilka krav som påverkas av att ett tas bort. Man fick komma på ett eget sätt. Om man ska hårda det, var man tvungen att gå igenom alla krav för att hitta alla som påverkades. Det kan finnas krav som är beroende av varandra, men som inte är kopplade till varandra eller till samma TOEM mål. T.ex. att alla anropssignaler ska ligga på ett kort, det är mer ett hårdvarukrav men har kopplingar till andra krav.
36. Ja, men det mesta tas bort.
37. Det hänger ihop med spårbarheten. I början var det lätt att hitta uppåt efter lite letande. Allt är inte helt rätt i TOEM, där finns en del mål som inte är helt genomtänkta. Det finns kopplingar åt båda hållen.
38. Det är egentligen helt i linje med vårt taktiska tänkande. TOEM är i sig en målbeskrivning och mål med systemet blir då en beskrivning av delmålen från målen (TOEM). Men det är vettigt att bryta ner.
- TOEM var utgångspunkt för att skriva mål. Jag skrev inte så många mål utan gick ganska raskt över till att producera krav.
39. Det känns logiskt att alla krav oavsett funktionella eller icke-funktionella får samma ”status”.

## Intervju användare

1. Nej, jag har inte deltagit i något systemutvecklingsprojekt tidigare. Jag började i SLB-projektet i höstas, v30-32, när arbetet med kravspecifisering började. Har ingått i användargruppen som har träffats ett antal gånger. Har arbetat med att formulera mål med systemet och lite med krav på systemet. Verksamhetsmodellering har varit den största biten och det tog ett tag. Också arbetet med användardomänen tog ett tag.
2. Jag gick en MSI (människa system interaktion) utbildning för XX där det ingick en 3p-uppsats som gick ut på att ta fram ett användarcentrerat system. Jag har mest använt modellen i detta egna arbete i samband med kravspecifisering och följde modellen hela vägen. Men vad betyder kravspecifisering egentligen? Man kan nämna begrepp som entydighet, fullständighet och spårbarhet. För mig är det att precisera från mål till krav. Precisera vad vill jag att det (systemet, min anmärkning) ska klara av. Kraven får inte vara för övergripande för då kan utvecklaren ta fram vad som helst.
3. Användbarhet är att man tittar på användaren och användarens behov och utifrån det tar fram ett verktyg. Istället för att marknaden erbjuder ett system som användaren får anpassa sig och sitt arbetssätt efter. Eller att forskare tar fram ett system som ska vara användaranpassat, men som inte är det eftersom de inte vet vad användarna gör. Att man tittar på vad gör ni, hur gör ni och vad behöver ni.
4. Modellen är en guideline, eller vad man ska kalla det, i sättet att komma från mål till representationskrav. Den hjälper till att hålla ordning på kraven när man hoppar lite mellan dem och man upptäcker längre ner att här är ett krav som jag måste ha med.

Det har fungerat bra i det egna arbetet. Bra med en guide för att kolla var är jag i verkligheten. Kanske lite svårare i SLB arbetet.

Modellen är ett rättesnöre för att komma in i tankesättet första gången man möter kravspecifisering. Annars hade vi (användargruppen, min anmärkning) bara börjat skriva krav och det hade blivit väldigt blandat vad det gäller detaljnivå och vad de handlar om. Sen använder man den för att hitta tillbaka när man har fastnat framför skärmen, hitta tillbaka till vilka krav det är man egentligen håller på med.

5. Läger man fram modellen för en användargrupp som ska vara med i kravmodellering och presenterar tillvägagångssättet från mål systemet tror jag inte det är några problem att förstå. Man kan använda den som ett rättesnöre när man faller in i det man gör, var är jag nu?
6. Att man får krav som är "användbara", så nära det man vill ha som möjligt. Om man ska lämna dem (kraven, min anmärkning) till andra tar man bort misstolkningen. Jag tror man får bättre, mer precisa krav än om man hade jobbat utan modellen. Man får krav som faller inom användbarhet.
7. Jättebra, lätt att sätta sig in i, använda för att titta tillbaka, en positiv upplevelse.
8. Jag har varit en av användarna i en användargrupp (ca 5-20 personer) som har fått viss utbildning. Dessutom har jag gått kursen (MSI-kursen, min anmärkning) för XX som har gett en djupare utbildning, men de har inget med varandra att göra. Det var endast slump att de gick samtidigt. Utbildningen i SLB var muntlig. Modellen ritades upp och XX förklarade att först kommer mål med systemet och sen kommer krav på systemet för att vi skulle förstå att det kommer mer och inte specificera för detaljerat i början (mål med systemet, min anmärkning). Han förklarade vad de olika kraven leder till och förklarade helt enkelt tankesättet.
9. Jag har sett lite Power Point bilder och fått en beskrivning motsvarande de rubriker jag har i min beskrivning från dig. Jag har inte läst uppsatsen.
10. Nej, jag upplever inte det. Genomgången har varit tillräckligt. Om det har varit något som har varit problematiskt har det inte varit hur vi ska göra, utan snarare hur vi ska uttrycka oss.
11. Kanske det fanns begrepp som inte var klara första gången vi hörde dem. Med efter två-tre gånger gav det sig. Det är väl bara naturligt att det finns begrepp som man inte känner till första gången.

12. Nej, jag kan inte riktigt ta på allt, men så här i efterhand känner jag inte att något har varit för mycket eller för lite. Det känns självklart nu efteråt. Och upplever man det så i efterhand så har det oftast varit så. Man kommer alltid ihåg sånt som står ut åt ena eller andra hållet.
13. Jag förstår vad du menar... Hela tillvägagångssättet har med användbarhet att göra. Hela upplägget gör att kraven är knutna till användbarhet. Det är svårt att ta på en viss del nu i efterhand.
14. Ja, det tror jag nog vi har. Vi har varit indelade i grupper beroende på vilken funktion vi har och jag har tillhört uthållighet, vilket om du vill ha en civil motsvarighet är logistik. I många av kraven har vi fokuserat på användbarhet när vi har skrivit kraven. Hur man går tillväga för att få fram något, t.ex. öppna fönster, och vi har tagit stor hänsyn till miljön. Olika fönster är t.ex. inte bra och ändringar som görs i ett fönster ska gälla i alla fönster. Hanterbarhet är lite av en sjukdom hos oss. Det ska vara enkelt eftersom vi är ute i vagnar och det skakar, det är enklare när man sitter vid ett skrivbord. Med hanterbarhet menar jag antal knapptryck, fönster, fördefinierade rutor och fält så att man inte behöver skriva in text. Det får inte vara besvärligt när man ska göra något.
15. Nej, inte att den är det. I vissa fall vill man ha det på det på ett visst sätt och sen tittar man på användbarhet och ser att så här kan man inte göra. Fast det är mest den ekonomiska aspekten som sätter begränsningar. Det är inga problem att skriva ner krav, det kostar inget, men om pengarna inte räcker då kan användbarhet bli en begränsning om det leder till att det inte blir riktigt användbart.
16. Nej, jag upplever det inte så. Om man vänder på det, varför finns ett krav om det inte är användbart. Det är inte berättigat om det inte är användbart. Kanske vi tyckte så i början att det var lite besvärligt, men nu har vi kommit in i det. Det är en tränings sak, en vanesak.
17. Svårt att säga eftersom jag endast har gjort kravspecifisering med modellen. Spontant vill jag säga att jag tror att det skulle vara svårt att få ordning på det utan modellen. Jag har inte upplevt att så här vill jag göra, men modellen kräver något annat.
18. Svår igen, av samma anledning som förra frågan. Det finns mycket som jag inte hade tänkt på innan och jag har inte tänkt i de banorna innan med att gå ett steg ner efterhand. Jag är helt säker på att det inte hade sett ut så här utan modellen, men hur det skulle sett ut är svårt att säga.
19. Vi (användargruppen, min anmärkning) hade ju inte löst det här utan modellen. Om vi endast hade fått den här uppgiften som användargrupp... samma svar som fråga 18. Den har hjälpt att få en användarcentrerad syn när vi har skrivit kraven och förenklat arbetet genom att vi har kunnat titta på modellen och sett om vi ligger rätt.
20. Det positiva är att vi lättare kommer igång. Den har varit något att sätta sig in i ämnet med, annars hade det varit ganska lösryckt om någon endast hade sagt "nu ska ni specificera". Den har varit som en instruktion att arbeta efter. Jag har inte upplevt något negativt.
21. Ja, absolut. För att se var man är. Man kan jämföra med en karta i skogen: här är vi – där är målet. I och med att vi har varit flera inblandade i diskussionerna har vi kunna använda modellen och visa här är vi nu och vi diskuterar dessa krav. En gemensam referens. (gestikulerar med händerna!)
22. Ja, det man har sett är väl när man kommer ner på interaktionskrav, att man när man hoppar mellan olika krav eller ramlar ner på t.ex. interaktionskrav, upptäcker att: är detta verkligen ett krav eller kommer fram till att det här måste jag också ha eller kommer på att detta är inget krav.
23. Jag tror inte att vi har använt modellen så. Vi har insett att olika krav ger samma sak och att man därför kan stryka vissa krav. Vi har jobbat i olika grupper och då har vi kunnat se att olika gruppers krav ger samma sak och därför kan vi stryka någon grupps krav. Men vi har inte använt modellen för att bestämma vilka krav vi ska stryka och vilka vi ska behålla.
24. Den hjälper till att dela upp målet i krav. Ett mål kan falla sönder i många olika krav. I och med uppdelningen i krav kan man se vilka krav man ska ställa för målet.
25. Jag har endast använt den vid två olika tillfällen så det har jag inte upplevt.



26. Vi har använt alla delar. Mycket av tiden har lagts på krav på systemet, det har varit det största arbetet. Men vi har ändå använt alla delar.
- 27.
28. Nej, det har jag nog inte. Inte i SLB. I uppsatsen använde jag till viss del Preece och Mayhew. Men för att strukturera och skriva krav har jag endast använt modellen. Mayhew har olika steg i hennes metod och dem har jag haft i huvudet och använt vissa delar. Men för kravhanteringen har modellen använts.
29. Nej, jag har varit slö och använt den rakt av.
30. Nej, det tycker jag inte. Det kan bero på att vi har haft begränsad tid på oss och att man därför inte har tillåtit sig att fundera på någon anpassning. Kanske om man hade haft längre tid på sig att man hade upptäckt något som kan ändras. Men som jag sa innan, har man inte upplevt det, så är det inget större fel på det.
31. ja
32. Jag gjorde så i uppsatsen att jag numrerade kraven. Funktionalitetskraven fick ett nummer och när man kom till ett interaktionskrav fick det ett ursprungsnummer så att man kan se vilket funktionalitetskrav det kommer från. Jag tyckte att det var naturligt att göra så.
33. Modellen säger inget om det, men det är lätt att se tycker jag. Det finns en viss hierarki i modellen och det är naturligt att ge dem nummer och följa dem på det sättet.
34. Jag har använt samma siffersystem och har på så sätt kunnat leta neråt.
35. Det finns ju olika sätt att tolka det och det hänger ju ihop med siffersystemet. Modellen har skapat uppställningen (siffersystemet, min anmärkning) och det är inga problem att spåra. Det är mer hur man vill presentera det för sig själv. Jag använder ett rutsystem för inmatning och utmatning.
36. Det finns alltid en risk, men inte på grund av modellen. Det är större risk utan modellen.
37. Ja, jag vill hävda att det är lika lätt att gå uppåt. Ibland är det så att man inte hittar ett krav på högre nivå, fast upptäcker ett krav på lägre nivå som man måste ha med

*Hur hittar du dessa krav?*

De kommer ofta när vi har skissat på designlösning då man upptäcker var kommer detta ifrån? Det här ska ju också presenteras, men det finns inget mål för det. Vi har använt Power Point skisser för designlösningar och t.ex. skissat att man ska fylla i sitt namn i en ruta och då kommit på att vi ska ju använda personnummer också. Vi har skissat en hel del eftersom det har varit lättare att komma fram till krav på design på det sättet. Det är lättare att skissa än att förklara. (Nytt utvecklingsverktyg, min anmärkning)

38. För mig har det varit naturligt att först formulera målen och sedan kraven. Jag tycker det är fel sätt att ramla direkt på krav. Att från domänen tänka vad vill jag uppnå är ett enklare sätt att komma igång. Det är svårare att skriva krav innan man vet vad man vill uppnå.
39. Jag har ju inte gjort på något annat sätt. Vi gick igen om funktionella och icke-funktionella krav på utbildningen och jag tycker att det verkar vara ett konstigt sätt att hantera krav, det här med icke-funktionella. Det har inte känts konstigt att utan naturligt att specificera implementationskrav. Varför annars specificera krav om de inte ska implementeras.

## Intervju utvecklande användare

1. Nej, jag är ganska nyutexaminerad. Jag har läst till civilingenjör, maskinteknik, produktutveckling. Jag gjorde mitt examensarbete, som handlade om installation av hårdvara i fordonen, inom FUM SLB-projektet 1999. Sen började jag jobba i projektet våren 2000. Jag har varit med och hanterat installationsbitar och operatörmiljö (har läst ergonomi) och svarat på tekniska frågor kring FUM:en (funktionsmodellen, min anmärkning) samt varit med i GIS – karthantering och presentationsfrågor.

Jag ingår inte i användargruppen, utan ingår i projektet. Jag har varit med i arbetet med användargruppen, men anses inte som en generell användare då jag har för mycket bakgrundskunskap från FUM:en. Jag försöker att inte tvinga på min uppfattning från FUM:en på de övriga i användargruppen.

Jag har varit med vid kravspecifisering vid spridda tillfällen och då deltagit på samma villkor som användargruppen.

2. Kravspecifisering är en dokumentation av de förmågor du vill uppnå med systemet i stort. Förmågor är en beskrivning vad systemet kan göra.
3. Användbarhet är två saker. Dels att systemet är lätt att använda, det vill säga allt från få knapptryck, till att det stödjer mig i mitt tänkande. Dels att systemet känns rätt och vad som känns rätt är olika för olika människor. Det innebär att man har kontroll på det man gör och att systemet svarar på kommandon i tid och inte hindrar mig i mitt arbete.
4. Att på ett bättre sätt än förut, tidigt precisera vad jag vill kunna göra. Att säga att jag vill kunna flytta kartan är ett fullt dugligt krav för en utvecklare, men han kanske implementerar det med en mus när jag vill ha en pekskärm.

Jag har tidigare läst produktutveckling där kravspecifisering är lite annorlunda. Kravspecifiseringen ska inte innehålla tekniska termer för att man inte ska låsa fast sig. Ibland kan man dock vilja ha med tekniska termer, som exemplet med att flytta kartan. Tycker intuitivt att det är lättare att specificera med tekniska termer.

5. Det är egentligen ett ganska systematiskt sätt att arbeta. Man börjar där uppe och bryter ner efterhand och loopar under tiden eftersom det genereras frågor som måste lyftas till en högre nivå. Det är så vi har jobbat.
6. Slutresultatet är en detaljerad bild av vad som ska göras, hur det ska göras och hur det ska se ut i stort. Det vi vinner på, tror jag, är att vi förkortar utvecklingstiden mellan försvarsmakten och industrin. Vi har mer specificerat från början vilket gör att det blir mindre fel och mindre svängrum för industrin.

*Har det varit mycket fel tidigare?*

Ja, i FUM:en var det mycket som blev fel. Det var krångliga lösningar och de (industrin) hade inte förstått hur vi hanterar saker. Det blir lättare denna gången, inte endast tack vare modellen, utan även för vi har en beskrivning av domänen och att industrin har varit på besök hos oss flera gånger. I och med att allt färre gör värnplikten blir det färre som har en grundförståelse för vår verksamhet, vilket är ett problem. Det är ett problem som kommer att bli större i framtiden när det är få som gör värnplikten.

7. Modellen kräver vana att formulera och hantera krav. Det tar ett tag att lära sig hur man ska skriva och lära sig skillnaden på olika krav och skriva kraven på rätt sätt. Det finns en viss uppstartstid. Det underlättar med exempel innan man ska börja arbeta med modellen.

Ibland kan det kännas lite krystat när man ska beskriva något, en del kan kännas ganska självklart, men det kanske har med min bakgrund att göra.

Ibland kan det vara svårt att hitta ett sätt att dokumentera alla krav så att man får överblick. Det blir väldigt många krav som specificeras. Vi har jobbat i olika grupper och alla gör lite på sitt eget sätt och det är svårt att sätta ihop allt och få struktur och överblick.

Annars gillar jag sättet, gör det här som ger det här.

Inget förslag på förbättring.

8. Jag har gått MSI-kursen (människa system interaktion) för XX där vi har använt modellen i kursen. XX föreläste med beskrivningar av alla steg i modellen och vi fick göra en uppgift där vi använde modellen.
9. Ja, jag har läst hela uppsatsen. Efter att ha läst uppsatsen och fått en genomgång av modellen var det lättare att förstå. Man behöver jobba igenom den (modellen, min anmärkning) med ett exempel. Egentligen är det inte svårt att förstå. Man behöver lite starthjälp och skriva krav i olika varianter så man förstår gången och skillnaden mellan olika krav..
10. Nej, inte direkt. För tillämpning och för att praktiskt komma igång behöver man hjälp genom exempel. Det är inte svårt att förstå upplägget eller tankesättet.
11. Nej, jag har ju lite nytta av min bakgrund och jag har läst Mayhew.
12. Nej, egentligen inte. Modellen bygger ju på teori och det kan bli lite tungt, men det är så upplägget är. Man behöver titta på det här från olika synvinklar eftersom det är ett komplext område och inte svart och vitt.
13. Det slår ju egentligen rakt igenom över hela modellen. Rent konkret är det väl interaktionskrav eftersom man där beskriver hur och inte bara vad man vill göra och det är direkt kopplat till vad just jag tycker är ett bra sätt.
14. Jag har sysslat mycket med karthanteringskrav och de är ganska specificerade, det ska vara enkelt att använda, pekskärm som är enkelt och lätt. Storlek på saker går igen på många ställen. Vi använder ofta handskar när vi arbetar och det rör på sig. Jag vill därför kunna hålla i bildskärmen och jobba med tummarna.
15. De kan göra det. Det här med begränsning är tveeggat. Vi väljer ofta bort bra-att-ha-funktioner eftersom det är lite för tillkrånglat och de används inte ofta nog för att byggas in. Miljön tillåter inte det helt enkelt. Just den gången man ska använda det blir det kanske lite tillkrånglat. Det har ju egentligen inte med användbarhet att göra.  
  
Det har inte blivit krångligare och vi har behövt frångå något för att ta hänsyn till användbarhet.
16. Nej, jag tycker inte det.
17. Säkert. Det hade inte varit så djupa krav som interaktionskrav och representationskrav. Det hade varit mer vad man vill uppnå och inte från början beskriva vad vi vill göra och på vilket sätt. Interaktionskrav generellt sett hade varit annorlunda med avseende på detta.
18. Samma svar som föregående fråga
19. Nu är jag ju inte någon generell användare, men det spelar nog ingen roll för frågan. Börda kan man inte säga, men modellen genererar mycket arbete. Man måste fundera lite mer på hur jag vill att det ska fungera. Samtidigt får man en bättre bild av hur systemet faktiskt kommer att fungera. Jag får djupare kunskap och förståelse på ett tidigare stadium som man inte får annars. Jag kan redan nu se framför mig hur systemet kommer att se ut. Det underlättar för oss i den utbildning vi kommer att hålla sedan.
20. Den har ändrat arbetssätt på så sätt att vi har bättre koll. Vi missar mindre krav som hade glömts annars om man lägger något på för hög nivå. På en lägre nivå kan man se tänkbara kombinationer och se att vissa saker ger samma sak och med en omformulering täcker vi in flera krav.

21. Ja, vi pratar mer om samma ska nu. Vi är mer specifika och det finns inte samma utrymme för tolkning. Det blir mindre förbistringar.
22. Det är fortfarande svårt att identifiera krav. Jag vet faktiskt inte för jag har inget att jämföra med. Vi missar mindre krav, vi identifierar fler krav eftersom vi tvingas tänka lite mer och längre
23. Nej, jag tror inte det.

*Har ni försökt använda modellen på detta sätt?*

Nej, det kan man inte säga. Vi har prioriterat på funktionella krav för att prioritera funktioner. Ofta är det pengar som styr och det är lite subjektivt vad man tycker. Men det finns inget direkt stöd i modellen.

Det vi har upptäckt är att om man tar bort ett övre krav försvinner inte alltid alla krav på lägre nivå. Man kan inte bara stryka alla underkrav. Detta visar att om man inte kan ta bort alla underkrav så har vi satt något krav fel. Det kan man se som en prioritering eller som ett struktur problem att vi har satt ihop det felaktigt från början.

24. Ja, faktiskt. Det går att bryta ner i hanterbara bitar så att man kan avgränsa till bitar och jobba med dem, vilket gör det enklare.
25. Ibland är det vissa saker som är svårt att formulera och passa in i fack. T.ex. är det operation eller information? Det kan vara svårt att sätta stämpel på och hur ska jag hantera dem. Om man inte kan peta in dem på något ställe är det risk för att de försvinner helt. Det kan vara vår strukturering också – att vi inte har någon bra slaskhöj.

Vissa saker vågar man inte släppa riktigt. Om man t.ex. har ett interaktionskrav men inte kommer på något in och ut kan man bli låst. Det kan vara så att man har börjat på fel ställe med kravet. Om det inte finns något ut och in så är det inget interaktionskrav. Det kan vara ett problem i modellen eller i vårt arbetssätt, det vet jag inte. Det finns ju inga bra kontrollfrågor för att kolla om det är en viss typ av krav eller inte.

*Den är ju inte testad nog för att riktigt kunna svara på det (min kommentar).*

26. Analysen av domänen är inte gjord på samma sätt som den är beskriven (i uppsatsen, min anmärkning). Det är verksamhetsmodellering som FOI har gjort och vi gröna gubbar har svårt att förstå notationen med UML. Jag kan därför inte säga om verksamhetsmodellen svarar mot domänen eller inte. Det finns dokument som beskriver den operativa miljön (hur förband ser ut och uppträder, fordon, ledningskedja) men om användarna finns inte så mycket beskrivit (hur många officerare, utbildning, värnpliktiga). Markstridsskolan funderar på att ta fram en stor beskrivning av just detta. Vi började jobba direkt med mål med systemet.
27. Ja, visst har vi försökt. Mycket av den information som borde finnas, finns inneboende i användargruppen. Den är inte dokumenterad bara. Om man vill ha reda på något frågar man och då får man den information man behöver. Det är i användargruppen som kunskapsdomänen finns.
28. Nej, vi har kört enbart med modellen. På FMV kommer den att blandas in med andra metoder. De har egna modellen för kravhantering.
29. Nej, jag har köpt den rakt av.
30. Nej, jag tycker att den är bra. Det är inget jag vill göra om. Jag tror bara att vi lider av lite uppstartsproblem.
31. Ja
32. Vi använder oss av nummerserie och bokstavskombinationer. Alla krav har ett nummer plus en referens. På så sätt kan man t.ex. se vilket mål ett krav tillhör och sen gå vidare bakåt till PTTEM för att se var målet kommer från. Vill man filtrera kan man se alla krav som är kopplat till ett mål och man kan se vad PTTEM-målet har genererat.

Det sker en uppdatering på båda håll eftersom vi lär oss efterhand. Vi ser att ett krav på lägre nivå inte har någon koppling till PTTEM, men det gör inget för den är inte fullständig. Den uppdateras också efterhand.

*Vem har kommit på det här med nummerserie?*

Det är XX som har kommit på det och bokstavkombinationen. Det står ett M framför om det är ett mål, K om det är ett krav och P om det kommer från PTTEM. Jag hade också ett siffersystem innan.

33. Missat

34. Ja det går att göra. Via referenser ser man vilka krav som är kopplade till varandra. Det kan vara klurigt, mest på grund att vi inte har alla krav i en och samma databas och att Excel har vissa brister vad det gäller automatfilter. Men ett mål har alla krav kopplat till sig så man kan hitta vilka krav som påverkas.

35. Nej, egentligen inte. Inte att man på det sättet kan följa modellen och upp och ner och hitta dem.

36. Ja, det finns det alltid. Sättet vi arbetat manuellt hanterar kraven på gör att vi riskerar att missa krav som borde tagits bort. Men det är vårt arbete, inte modellen.

37. Ja, det har vi gjort. Men vi kan ju inte ta bort alla rakt av som jag har beskrivit tidigare. (se fråga 23, min anmärkning)

38. Det är bra. Det är lite den här beskrivningen vad vill jag uppnå (se fråga 2, min anmärkning). Det är skönt att kunna referera till målen, de mer övergripande målen, eftersom kraven inte blir tagna ur luften. Målen kommer ju i sin tur från PTTEM.

39. Vi har inte kommit så långt i arbetet. Tankemässigt känns det bra att mina krav genererar implementeringskrav och inte endast är riktlinjer.

## Intervju utvecklande användare

1. Det beror på vad du menar. Jag har hållit på med systemutvecklingsprojekt sedan 1998, i huvudsak som biträdande projektledare och som användare. Det har dock varit i projekt som stödjer och samordnar stöd för ett tekniskt utvecklande projekt.

Jag har varit med i FUM SLB från början och använt och utvärderat prototypen.

2. Kravspecifikation rent generellt är ordet i dess betydelse och krav kan se ut hur som helst.

Jag ska berätta om min bakgrund för att du ska förstå varför jag svarar som jag gör. Jag tillhör en ny kompetensgrupp inom försvarsmakten och jag har gått en längre kurs (40p) i ledningssystem med inriktning på systemutveckling. Jag har också gått XXs 5p kurs vilket gör att jag har lite färgade svar. Jag understödjer fullständigt den synen ni försöker skapa en modell för och jag har läst mycket av den litteratur ni använder i er uppsats. Kravspecifikation för mig kopplar jag till en nivå som ni inte nämner, nämligen den interna målsättningen. Ett projekt som det här börjar alltid med ett behov eller en idé och där startar det jag vill kalla kravspecifikation. Vi konkretiserar våra behov och idéer genom att skriva en målsättning (TOEM eller TTEM). Denna målsättning lämnar vi som underlag för beslut hos högkvarteret som beslutar om det är realiserbart och därefter börjar det som industrin kallar kravspecifikation och det som ni skriver om.

3. Jag tycker rapporten är underbar. Jag för min del köper flera av de referenser som ni har och jag har samma svårighet som de har att sätta samman en definition av användbarhet. Det nämns ofta effektivitet, tillfredsställelse och Mayhew nämner att det ska vara lätt att lära sig, men det är svårt att bli konkret. Man kan titta på om systemet löser de angivna målen, men det finns också en subjektiv bit och det är om jag är tillfreds även med sättet som systemet löser uppgiften.
4. Som jag uppfattar det är modellen ett verktyg att hantera den mångfasetterade bredd av krav som finns. Det är ett verktyg för att kunna relatera alla de frågor som dyker upp. Det jag tycker är bra är kopplingen mellan funktionella krav och interaktionskrav. Det är viktigt att kunna hantera den kopplingen annars finns det risk att man bara skriver funktionella krav. Det är ett verktyg, ett ramverk, en ledstång.
5. Det finns ju grafiskt bra beskrivit. Man gör en analys av domänen: vilka personer finns? hur ser miljön ut? etc. Ur detta faller nästa nivå där man beskriver det övergripande målet relaterat till användarnas verksamhetsdomän. Det är inte nerbrutet i djupa termer utan man kan se nyttan med systemet. Därefter sker en nerbrytning av krav till interaktionskrav som ställer krav på representationskrav.

Den återkoppling jag gör är att allt blir vad man i industrin kallar system segments specifikation, det vill säga hur man realiserar systemet.

Man kan också se en spårbarhet i modellen och det är lite en verifiering av kraven.

6. se slutet på fråga fem. Det skapar det övergripande syftet med modellen; att lyfta fram användbarhet.
7. Jag är väldigt positiv till arbetet med modellen. Den tydliggör hanteringen och har varit ett stöd och kommer att vara ett stöd i fortsättningen.
8. Vi hade en introduktion inledningsvis när vi började vår kravhanteringsprocess i höstas. Jag personligen var medveten om då vad vi pratade om och det underlättade. Jag har ju läst den här och känner mig ganska säker på den.
9. Jag har läst hela uppsatsen.
10. Nja, egentligen inte. Ni har varit försiktiga med att exemplifiera och jag känner igen så mycket att jag enkelt kan ta den till mig. Det beror dock på målgruppen: det har varit enkelt för mig, men om jag ger den till en kollega här bredvid skulle han inte förstå. Det handlar om att skaffa sig en referensram och i

det avseendet kan språkbruk och exemplifiering utvidgas. T.ex. hur interaktionskrav står i relation till representationskrav. Man skulle kunna rita ner och skriva i rutorna för att se återkopplingar och vinster.

För att knyta an till fråga 6, nämns inte återkoppling och spårbarhet så mycket och det är inte enkelt att se.

11. se fråga 10

12. Nej, det kan jag inte säga. Det är ett bra begripligt språk, men det förutsätter en bra begreppsbakgrund.

13. Modellen i sig själv! Modellen beskriver det tydligt, det behöver ni inte vara oroliga för. Så som ni har beskrivit det grafiskt och i text är det tydligt. Även texten pekar på andra områden att titta på, och det tycker jag är bra att ni fick med, t.ex. den fysiska omgivningen och människans förmågor. Ni har i alla fall fångat fokus på användbarhet i modellen.

Nu ska du ju komma ihåg att du pratar med en påhejar och att jag lätt vrider det åt det positiva hållet.

14. Ja, vi är ju mitt uppe i arbetet just nu. XX och jag har diskussioner om hur vi egentligen har jobbat och jag tycker att ni har ritat modellen rätt, men att XX angriper den från fel sätt. Det jag saknar är interaktionskrav. Vi har börjat med det nu, men vi började med att skriva representationskrav och lät användarna skapa en prototyp och därur locka fram interaktionskraven. Jag saknar tydliga interaktionskrav av mer konkret form som ni gör i modellen, t.ex. hur vi hanterar sekvenser av input och output. Jag vill inte säga att vi riktigt lyckats följa modellen.

*Kan du komma med något exempel på krav som är influerat av användbarhet?*

Exempel: kravet är att stridsledningssystemet ska innehålla filter funktioner för att användaren ska kunna välja vilken info som visas. Målet för detta är att operatören ska kunna anpassa systemet under användning.

15. Nej, det brukar vara tvärtom. Det har skett någon enstaka gång, men det brukar vara tvärtom. Det kan vara så att vi kommer på att den här funktionaliteten behöver vi, men när vi tänker på användbarheten inser vi att det inte går att införa den funktionaliteten.

Man bör ju ha klart för sig när man pratar om IS, speciellt i distribuerade nät, att alla uppgifter inte kan lyftas in. Vissa saker är människan unik på att genomföra och de går inte att lösa tekniska. Då får man lösa det metodmässigt och prata med varandra istället.

16. Nej, inte alls. Tvärtom, det tydliggör, men nu pratar du med sida som representerar användbarhet. Om du pratar med utvecklingschefen på Saab, som ska implementera det här systemet, får han det lite jobbigare. Traditionell systemutveckling kan uppfatta det som besvärligt. Jag, tror att man vinner på det och jag tror att konsekvensen blir att vi förkortar utvecklingsprocessen.

17. Jag tror att det hade blivit otydligare. På något sätt måste man försöka få fram kraven och har man ingen modell att strukturera efter får man förklara i text och då är det inte lika lätt att så klara skillnader mellan krav. Jag tror att vi hade fått använda mycket bilder och komplettera med löpande text.

18. Ja, kanske. En del av operationerna i interaktionskrav och representationskrav hade inte beskrivits. Istället hade man fått telefonsamtal med frågor av typen ”vad är det ni gör egentligen när ni använder det här funktionerna?”. I informationsdelen hade vi inte beskrivit all input och output data. Annars hade nog allting varit med.

Även i analysdelen tror jag att man hade missat. Industrin kan missa i sin syn på miljön. I dagens industri är fokus på att tjäna pengar och konsulterna tjänar så bra på det de gör att det inte tänker på nyttan och reflekterar över vad det är de gör.

19. Den har inte försvårat. Modellen är pedagogisk och tydliggör, men förenklat – så enkelt är det inte. Den fungerar som ett instrument att tydliggöra vad som ska göras och kan användas för att relatera till vad och var man är – en ledstång att falla tillbaka på.

20. Vi gjorde annorlunda innan, så ja. Den möjliggör ett strukturerat arbetssätt och en uppdelning av kraven som tydliggör, istället för ett mer övergripande synsätt.
21. Ja, för mig personligen och för alla som har sett modellen. Internt i diskussionerna har den helt klart hjälpt. Vi har kunnat relatera till vad vi pratar om och det är tydligare vad vi pratar om. Användarna pratar gärna om mål och man får tvinga dem till att vara mer specifika.
- På sikt är det tänkt att vi ska ha ett integrerat IS för hela försvaret och det pågår parallellt projekt för detta. Det är inte säkert att de intresserar sig för användbarhet på samma sätt och då är det bra att ha modellen och kunna visa.
22. Om man har gjort en bra analys, en verksamhetsanalys, kan man låta användarna sitta i en hop och ösa ur sig. Är man duktig kan man sitta där då och säga ”är det ett interaktionskrav?” ”Kan vi enas om att detta är ett mål?”. Så, ja det gör den.
23. Inte spontant eller konkret. Om det finns en spårbarhet och om du lägger in en prioritering i systemet då kan utnyttja den för att prioritera. Då kan man se att det här interaktionskravet har högre prioritet än den här, eftersom det pekar på ett mål med högre prioritet. Så till vida, ja.
24. Ja, det tycker jag. En modell får inte blir för svår och den här har nått en hyfsad förädlingsnivå. När man har beskrivit målen har man satt gränserna för systemet och då kan man hantera mer komplexa situationer och modellen blir indirekt ett verktyg för det.
25. Det är för tidigt för att säga det. XX och jag för en del diskussioner om hur man ska använda den. Jag behöver reflektera mer över det för att vara säker.
26. Jag återkommer till XXs och min diskussion. Vi kommer att göra det. Jag tycker att det är lite sent att börja jobba med interaktionskrav nu. I förra arbetet, med FUM:en, skrev vi en massa interaktionskrav.
- Ett kravspecificeringsarbete av den här storleken tar inte slut i en handvändning. Vi har kanske inte beaktat krav på inlärn timer tillräckligt. Vi har pratat om det, men inte specificerat och beaktat det tillräckligt.
27. se fråga 26
28. Nej, man vi har ju utnyttjat referenser. FMV vill gärna bedriva utveckling enligt RUP:s processbeskrivning. FMV är inte vana att använda kravspecifikation av den här sorten. Flygvapnet och marinen har av tradition mycket mer användare i centrum, medan armén inte har varit så raffinerade i sina tekniska system. FMV som är mycket arméfolk är inte vana vid det här och då kan det bli lite kärt. Det blir kommentarer som ”hur passar detta in med RUP och är det nödvändigt?” Vi har tidigare skrivit TTEM som FMV har omarbetat till krav för industrin som industrin sen har gjort om och sen sker en anpassning när systemet är klart. Det kallas utbildning.
29. Nja, delvis. XX har valt att göra lite annorlunda. Representationskraven pekar på interaktionskraven, fast det inte finns pilar som pekar åt det hållet.
30. Nej, det skulle jag känt.
31. Ja, det kan man göra. Men det som ni inte har beskrivit är vilket indexsystem som ska användas. Man måste ha en indexering i formaliserade termer. XXs dokumentation använder en indexering.
32. se fråga 31
33. se fråga 31
34. Det kan det faktiskt vara, men det hänger ihop med hur komplext systemet är.

Man måste försöka gruppera sina krav och olika kravdomäner kan påverka andra domäner.

Det finns inget beskrivit i modellen för hur man gör det. Det är snarare mängden och brädden på ämnes



spektret (om funktionerna är väldigt olika) som avgör om det är möjligt.

35. Det är inte tydliggjort eller utpekad. Ja, utifrån mer övergripande kan man se vad de pekat på och ändra utifrån det. Men konkret kan man inte se det.
36. Den risken finns alltid. De dyker upp förr eller senare och man får hoppas att de inte kostar för mycket då.
37. Ja, med hjälp av indexeringen.
38. Jag tycker att det är rätt och det är inte onaturligt för oss. Vi gör det i och med att försvaret har byggt upp sin process för utveckling på så sätt att det börjar med en idé som ofta övergår i en studie och sen ett mål. Det är bra, det är så man ska göra.
39. Det är helt rätt. Till slut blir allt verklighet och det ska ändå realiseras på något sätt. Den som ska göra det kommer att vara tvungen att hantera dem så.

## Intervju utvecklande användare

1. Nej, inte i den här omfattningen. Inte så ingående. Jag var med i FUM SLB-projektet där jag varit ansvarig för framtagning av funktionerna för artilleriet och jag har varit med i utvärderingen av FUM:en. Jag har varit med i SLB projektet sen v32 i höstas då vi drog igång MMIT. Nu ingår jag i användargruppen och har egentligen samma roll som i FUM SLB-projektet, det vill säga jag ansvarar för artillerichefens uppgifter på bataljonsnivå och är med och specificerar dessa krav.
2. Det betyder väl att vi för vår del får ut rätt budskap så att vi får rätt vara så att säga. Det viktigaste för oss är att minimera tiden från upptäckt till insats.
3. Användbarhet är att det är lätt att lära sig, naturligt lätt att använda. Man ska se innebörden och se vad som ska göras. Det är inte användarvänligt om man t.ex. tar fram gamla kartor och använder dem istället.
4. Som jag uppfattar syftet är det att användarna är med tidigt i processen. Vi får vad vi vill ha, istället för att industrin utvecklar något som vi får anpassa oss efter.
5. Det är ungefär samma svar som på förra frågan. Först gör man en verksamhetsmodell och sen går man vidare och hamnar till slut i prototyping. Verksamhetsmodelleringen har jag inte greppat 100 %. Det känns lite bakochfram ibland. Tanken är väl att man ska gå igenom alla faser för att industrin ska förstå vad vi vill ha. Sen om det är så vet jag inte.

*Vad är det som är oklart i verksamhetsmodelleringen?*

Vi pratar mycket roller i verksamheten och där hamnar vi lite konstigt. Vi jobbar i befattningar där man har ansvar för ett visst antal funktioner och där man har olika roller. Det har varit svårt att hitta alla dessa roller kontra militär befattning.

*Är det ett problem som kommer att påverka det fortsatta arbetet?*

Jag tror inte att det är problem som kommer att ligga kvar och som påverkar resten av arbetet, men jag kan inte svara på det riktigt. Det är i vilket fall som helst klart för oss vad vi vill i våra funktioner och kanske behöver vi inte koppla till befattningar.

6. Jag vet inte riktigt, vi har inte kommit så långt än. Slutprodukten är väl systemet när det är klart sen. Vi har kommit så långt i kraven att vi undrar om det här är genomförbart. Men vad slutresultatet är vågar jag inte svara på.
7. Spontant hade jag inledningsvis önskat mer egen utbildning innan jag slängdes in i arbetet. Lite mer utbildning om verksamhetsmodellering. Det är i och för sig möjligt att det inte hade blivit bättre om vi hade fått mer utbildning, det kan man ju aldrig veta.
8. Vi har fått väldigt lite utbildning egentligen. Det var XX som höll i det. Han beskrev modellen och visade några Power Point bilder, diagram och pilar. Det varade väl 1-2 timmar och sen var vi igång. Vi skulle haft lite mer kött på benen innan vi började.
9. Nej.
10. Nej, inte direkt. Det var lite svårt att förstå vägarna och vi kom ofta i återvändsgränder vad det gäller verksamhetsmodelleringen. Det var främst olika organisatoriska nivåer som inte stämde överens och som vi inte var rätt i.

*Var det något med områdena som ska analyseras som var oklart?*

Nej, där var inget direkt. Det var svårt att få ihop verkligheten att översätta den till modellen. Det blir så oerhört teoretiskt. Vi var lite styrda av det gamla ATLE systemet och den verksamhetsbeskrivningen

och det är både en fördel och en belastning.

11. Nej, det tycker jag inte.
12. Nej, vi fick väldigt lite förklaring (skratt, min anmärkning).
13. Det som är bra är att användaren är med tidigt i processen och det trycker man på. Användaren är med i hela processen. Annars går det över hela linjen det här med användbarhet.
14. Det finns på många platser i krav på systemet. Vi har jobbat mycket med målhantering och lagt mycket tid på upptäckt av mål till insats och försökt förklara hur vi vill ha det. Allt ska visas i realtid och återkopplas i realtid så att alla i samma funktion kan se samma information. Det ska vara få handgrepp, alltså få antal knapptryck och enkla menyer.
- 15.
- 16.
17. Vi hade ju jobbat mycket med FUM SLB innan vi började jobba med det är och vi hade ju den för- och nackdelen att vi redan hade tänkt mycket på hur vi ville förbättra FUM:en när vi började jobba i SLB. Jag vågar inte svara på om något har blivit annorlunda eftersom vi redan låg så långt framme.
18. Det är svårt att svara på, nästan omöjligt.
19. Fördelen med den tycker jag är att den tvingar oss att göra det här tillsammans. Vi är ju indelade i olika funktioner (artilleri, luftvärn osv) och nu har vi tvingats att prata samma språk mellan olika funktioner. Verksamhetsmodelleringen har gjort en del i det. Jag tror det är det viktigaste med modellen.
20. Det vet jag inte riktigt, kan inte svara på. Vi har ju jobbat med funktionerna så länge och kommit så långt. För den interna funktionaliteten (i motsats till den mellan olika funktioner, min anmärkning) gör den inte så stor skillnad.
21. se fråga 19
22. Ja, det gör den väl...

*Hur?*

Vi har ju haft ofantligt mycket diskussioner i verksamhetsprocessen och för att hitta krav. Vi har jobbat mycket med bekämpningsprocessen och tittat mycket på strukturen och det blir oerhört teoretiskt. Jag är tveksam till om den hjälper till. Egentligen har vi nog identifierat kraven utan den.

23. Återigen i diskussionen mellan olika funktioner är den ett stöd. Ibland är man inne på varandras domäner och den har hjälpt att avgör vem som har domänansvar. En del verksamheter går in i varandra.

*Hur har den hjälpt?*

Vi har mer diskuterat oss fram till en lösning. Olika verksamheter har identifierat sin egen roll. Man ser klarare om man tittar i verksamhetsmodelleringen vems ansvar det är.

24. Ja, det har man nog delvis. Vi har suttit mycket med interaktionskrav. T.ex. målrapport blir väldigt ingående och man måste i detalj förklara varje handgrepp. En del i verksamhetsprocessen måste man gå in i detalj på, men när man väl har kommit in i det tänket blir det mer eller mindre ett rutinförfarande.
25. Brister skulle i så fall vara att det är svårt att översätta den till den militära strukturen. Det blir väldigt abstrakt ibland och det blev mycket diskussioner innan vi hade greppat det. Den var svårförstådd i början. Vad skulle den ge oss? så att säga. Kanske var det för att vi hade för lite utbildning.

*Vad är det som blir abstrakt?*

Det abstrakta jag far efter är framförallt verksamhetsmodelleringen som jag upplever att vi i användargruppen inte riktigt gick i mål med. Att vi identifierar ett antal roller såsom ex hanterare, observatör, chef osv, är inga nyheter för oss. Att dessa finns är solklart, och att användare (roller) i systemet skall ha olika behörighet likaså. Det svåra i detta är att alla hanterare inte bör ha samma behörighet i systemet enligt vår uppfattning. Detta pga att begreppet "hanterare" innehåller många "militära befattningshavare på olika nivåer, därav blir det kanske mycket lite effekt av att endast komma fram till rollen "hanterare".

26. Vet inte...när vi hade gjort verksamhetsmodelleringen, det var klart någon gång i oktober, hade vi den som grund. Vi gick inte tillbaka och diskuterade den utan accepterade det vi hade kommit fram till. Det har, igen, varit rollerna och befattningen som har varit svårt.

*Kan du förklara det problemet?*

Vi har tagit fram ett antal roller som man jobbar med och de rollerna vill vi gärna översätta till befattningar inom militären, t.ex. artillerichefen. De roller vi inte riktigt har kunna identifiera blir abstrakta.

*Det är alltså specificeringen av användare och uppgift i analys av domänen som är svår?*

Ja, precis.

Det största bekymret har varit att PTTEM är bristfällig i sin struktur. Den har varit svår att jobba med eftersom mycket har återkommit på olika ställen, men det har ju med PTTEM att göra och inte med din modell.

Men vi har använt alla delarna helt klart.

27.

28. Nej.

29. Det är väl det vi har försökt när vi har hamnat i looparna. Jag kan tänka mig att om ni (Erika och jag, min anmärkning) hade varit med i utbildningen hade vi kunnat snickra till modellen lite och ni hade förstått mer vilken nivå vi är på, vilka roller och befattningar vi har och då hade vi kanske tjänat någon vecka.

*Hur har du anpassat modellen?*

Vi har använt bildspel när vi har tagit fram krav. Vi har gjort sekvenser, t.ex. målhantering (från upptäckt till insats) där vi har försökt förklara vad vi vill göra. Det har hjälpt oerhört mycket och ligger till grund för vårt arbete. Verksamhetsmodelleringen ligger i bakgrunden här med roller och befattningar.

*Hur har bildspelen hjälpt?*

Den har hjälpt oss se vad vi gör och vilka krav som krävs för att få det. En massa rader av text funkar inte för det. Från bildspelen har vi gjort interaktionskraven genom att från varje sekvens föra över information från bildspelen till Excel-arken och på så sätt förklara för programmeraren vad vi vill ha. Bildspelen måste nog vara med sen också för att man riktigt ska förstå.

30. se fråga 29

31. Ja, det kan man nog. Modellen visar på det, men inte tillräckligt tydligt. Ett komplement till modellen måste visa mer detaljerat hur man ska göra. Bildspelsmaterialet parallellt med Excel-arket krävs för att se både i text och bild vad man vill ha.

*Du använder alltså bildspelen för att se vilka krav som leder till andra krav?*

Ja, det riktigt.

32. se fråga 31

33. se fråga 31

34. Det är ganska svårt och kräver mycket jobb. T.ex. i målhantering har vi säkert gjort om bildspel och text 40 gånger. Ibland bara en del små förändring, men en liten förändring kan leda till 3-4 andra förändringar.

35. Ja, det har man. Men den måste vara mer spetsig.

*Vad menar du med spetsig?*

Att man förfinar modellen ju längre ut man kommer. Vi får väldigt många delkrav att ta hand om. Det jag menar är då att vi måste bli spetsigare i verksamhetsmodelleringen och bryta ned rollerna ytterligare. Detta är naturligtvis mycket tidskrävande och frågan är om det inte är bättre att "gena" i kurvorna som jag upplever att vi nu gör!!?? I praktiken blir det att vi funktionsvis går djupare i verksamhetsmodelleringen.

36. Nej, det tycker jag inte. Jag tror att vi hittar dem.

37. Visst går det, med samma hjälp kan man hitta både upp och ner. Oavsett var man hittar felet så att säga.

38. Först måste man veta vad man vill; vad är målbilden? Sen kan man ställa kraven som krävs för att komma dit. Det är rätt ände att börja med.

39. Vi har inte kommit så långt än. Det känns helt ok. Det är väl ett rimligt och rätt.

Tillägg: Just den här biten, i mån av tid och ekonomi, att i detalj gå in i just den yrkeskåren och skräddarsy modellen tror jag är en bra idé. Det finns en del detaljer som kan justeras.

Man har ju lärt sig oerhört mycket under den här processen och det blir säkert enklare nästa gång.

## Intervju systemutvecklare

1. Jag har egentligen inte varit med i något systemutvecklingsprojekt så som jag tror att du menar. Jag har jobbat på FMV sen november förra året och innan det jobbade jag på ett företag som tog fram produkter för bland annat skolan. Jag jobbade med se hur användarna jobbade och komma med kravförslag och att föra in systemet och utbilda.
2. Kravspecificeringen är en process som försöker fånga, strukturera och förfina användarnas önskemål om systemet.
3. Användbarhet är hur användarna upplever systemet och det har ju många aspekter.
4. Det huvudsakliga syftet är att inte glömma bort användarna i utvecklingen. Det är lätt att stirra sig blind på funktioner och finesser, men kommer man inte åt dem är det ingen idé att ha dem. I en del projekt har det skapats produkter som har en mängd funktioner & finesser, och uppfyller de krav som ställts. Men dessa kanske inte har haft användare i fokus och därmed skapat produkter som inte uppskattas av användarna. Exempel på detta är handhållna militära GPS:er som har väldigt många krångliga undermenyer. Eller stridsfordon som har tjockt pansar, stor kanon, och uppfyller de primära kraven, men som är en plåga att åka i.
5. Jag tycker att du har skrivit en jättebra sammanfattning. Om man tittar på överskrifterna sammanfattar de bra den sekvens som finns i modellen. Jag kan se lite likheter med andra metoder, t.ex. RUP, där man också går in på domänen och jobbar sig neråt i modellen i de små vattenfallen.

Syftet är också att ha användbarhet i bakhuvudet. Här kan man också se likheter med andra modeller, men det är mer fokus på användbarhet i modellen.

6. Man får ut en kravspecifikation som är mer detaljerad och som har ett större användarfokus än vad FMV tidigare har jobbat med. Annars får man mer övergripande krav, men XX och hans grupp har varit mer detaljerad och specificerat knapp för knapp och visat skärmbilder hur de vill ha det. De har använt en mock-up gjord i Visual Basic som visar alla fönster, men som är tom bakom.
7. Det känns faktiskt som att ni har tryckt på något viktigt. Jag tror inte att FMV har haft detta fokus tidigare. Det är inte ovanligt att projekt går i stöpet, när de efter fem års utveckling ska implementeras, på grund av att användarna inte vill ha det på det sättet det är gjort. Vi behöver mer fokus på användarmedverkan på FMV, med hjälp av modellen eller något annat.
8. Jag har inte fått något utbildning direkt på modellen. Jag har fått er uppsats och jag har varit med i Skövde och sett hur de jobbar.
9. Jag har bläddrat igenom hela uppsatsen och skumläst vissa bitar, t.ex. metoddelen. Jag har läst er diskussion och resultat noggrannare och er slutsats som är intressant.
10. Jag vet inte om det är för att vi på FMV använder ett visst vokabulär. Implementering för oss är själva införandet när vi skruvar fast i vagnarna och kopplar sladdar och därför blir implementeringskrav lite konstigt för oss.

Det är samma sak med funktionella krav. För oss är funktioner något man utför i systemet; knapptryck och dylikt, men sen finns det systemkrav som kommer av miljön och prestanda, t.ex. att det ska vara vattentåligt.

*Vi skulle ha förklarat tydligare vad vi menar med begreppen menar du?*

Ja.

11. För mig gick det bra att förstå, men användargruppen har kanske inte samma insikt.

12. Nej, det var inget jag reagerade över.

Jag vet inte om det hör till denna fråga egentligen, men jag tar det nu. Vi har haft lite problem med formuleringen av ett begrepp: mål med systemet. Först när vi fick hit resultatet från XXs grupp kändes mål med systemet mer som en mellanlandning och vi tittade lite på dem, men la dem sen på hyllan för att titta på krav på funktioner istället. Det är först nu vi har förstått hur viktiga målen är och vi har gått tillbaka till dem igen. Kanske om ni hade kallat den nivån något annat, t.ex. övergripande krav, hade vi tagit till oss det mer.

Ang mål: Mål med systemet är för oss också krav, men på en övergripande nivå. Det tas upp en del viktiga frågor i målen, som man inte sedan återfinner i kravlistan, vilket gör att man absolut inte får missa vad som står i denna.

Vi blev uppmärksammade på mållistan av XX & Lars Pålsson under ett möte i Skövde.

13. Krav på gränssnitt är det första man tänker på när det gäller användbarhet. Det har blivit detaljerade krav på gränssnittet och på interaktionen. Om det är modellen eller de själva vet jag inte.

14. Vi har inte bara fått en kravlista från dem, utan även en domänbeskrivning som beskriver miljön, fordonen och personerna och det är jättebra. Det finns många på FMV som har denna kunskap om det militära, men för andra utan erfarenhet är den jättebra.

De har även gjort en gränssnittsmodul, en mock-up, med mycket detaljerade krav på gränssnittet och den tror jag inte hade varit med om de inte hade använt modellen.

15. Användarna har suttit skilt från oss och skrivit en lång önskelista och gått på djupet och även pekat på tekniska lösningar. Det kan leda till begränsningar för oss när vi på en högre nivå ska designa systemet eftersom vi blir styrda av deras krav om det är "skall krav". Om det endast är önskemål är det bra med en detaljnivå, annars kan de vara en begränsning.

16. Det försvarar inte, men det blir onödigt bökigt att gå tillbaka och fråga om vi kan lösa det på ett annat sätt.

17. Jag har ju mest fått krav och inte jobbat så mycket med modellen. Jag tror att de hade pekat mer på funktioner och inte detaljer i gränssnitt och hårdvara.

18. Ja då, den operativa miljöspecifikationen som vi har fått som kommer från analys av domänen. Den är även bra för dem själva eftersom det är en sammansatt grupp som använder olika termer och har olika bilder av systemet.

Detaljeringsnivån; hade inte borrhats ner på det djupet. I vanliga fall får vi ett PTTEM, som är den vanliga beställningen från högkvarteret, som beskriver systemet på en högre nivå. Nu har användarna fått gå vidare från PTTEM och specificera och det har påverkat ganska mycket.

19. Det beror på vad man jämför med. Om de inte hade haft någon alls hade det varit svårt att komma framåt. Man måste ha något att grovt gå efter. Om jag skulle komma som militär till XXs grupp skulle beskrivningen hjälpa mig med i vilken ordning man ska göra saker och hur man ska göra. Eventuellt kan beskrivningen skrivas mindre fackmässig för just den målgruppen.

20. I och med att de har använt och jobbat med den måste vi läsa den och förstå hur de har jobbat. Vi missade ju mållistan till att börja med, men det kanske vi inte hade gjort om vi hade varit mer pålästa. Domänspecifikationen har underlättat vårt arbete. Vi har haft rätt mycket kontakt med XX för att reda ut vad de menar med kraven. De har ju sina termer och det är bra att veta vad de menar med krav och mål.

21. Ja, det blir det nog faktiskt. Från PTTEM togs mycket direkt till mållistan och många mål har upprepats till kravlistan. Sen blir det i allmänhet fler krav eftersom det är en mer detaljerad specifikation vi får av dem. Det är inget negativt i det, det är bra. Vi kan sortera bort själva där det är upprepningar.

22. Ja, det följer ju på att det blir fler krav som specificeras.

23. Det blir jobb för oss och det är en nackdel. Fördelen är att vi inte behöver gissa själva utan kan läsa oss till vad de vill. Spårbarheten har också varit ganska bra. Det finns spårbarhet mellan krav ”de här 10 hör ihop, de grupperas under samma överliggande krav”. Spårbarhet för oss är en logisk koppling mellan krav och krav, eller senare mellan krav och lösning på kravet. Detta kan vara från ett övergripande krav till en mer detaljerat inom samma område.
24. Ja, det blir det. Jag nämnde ju det om benämningen på mål med systemet, annars är det bra att dela upp i nivåer.
- FMV har en annan skärning. Vi har olika systemnivåer där t.ex. systemnivå 2 är mer övergripande nivå som rör hela förbandet, nivå 3 rör de enskilda fordonen, nivå 4 komponenter i fordon, nivå 5 delkomponenter (exempelvis hård- och mjukvara) och nere på nivå 7 är det rena kodradar.
- Det blir ju lite dubbelt när XX och hans grupp har delat upp det på sitt sätt och vi sen vrider om det på vårt sätt. Det vore bra om de har samma sätt att dela upp krav. Deras arbete är absolut inte ogjort, men det hade förenklats.
- Mål med systemet och systemnivå 2 är ganska lika. Systemnivå 2 är mer övergripande och påverkar hela systemet, men kan också vara lite mer luddigt, t.ex. lätt att lära sig, än vissa mål med systemet.
25. Jag vet inte i och med att jag inte har arbetat så med modellen.
26. se fråga 25
27. se fråga 25
28. Vi har bett dem prioritera alla krav eftersom alla önskemål inte kan komma med. De har många bra idéer som är värda att plocka upp när tekniken för det finns. De har delat upp kraven för olika versioner och de har skilt på ”skall krav”, sånt som ska vara med, och ”bör krav”, sånt som ska finnas med om det finns resurser. Då gäller det att vara konsekvent så att det inte finns krav som är ”bör” när målet är ”skall”.
29. Modellen känns generell så den går säkert att använda i andra sammanhang, både i mer och mindre komplicerade situationer.
30. jag antar det, men jag är inte säker. Systemet består av så mycket mer än det som visas på skärmen. Det finns fysiska krav som att det ska sitta fast i vagnarna och strömförsörjning. Det tillkommer krav som inte kommer fram i modellen eftersom de krav som användarna har specificerat är främst mjukvarukrav.
- Jag vet inte om det ska vara med i detta stadium, men det är ett sätt att bredda den. Även RUP är mest inriktad på mjukvarukrav.
31. Målen en feltolkning från vår sida som gjorde att vi först inte använde den delen så mycket. Annars vet jag inte så mycket om arbetssättet eftersom det är XXs gäng som har jobbat mest med modellen.
- 32.
33. Vi försöker använda RUP och där finns vissa likheter med modellen. Vi använder också FMV:s egna processer som är väldigt generella för både mjuk- och hårdvarukrav.
- Har den egenskaper som gör att den är svår att kombinera?*
- Den har en vattenfallsanda och vi försöker jobba iterativt. Svårigheten ligger i användarens mentala bild av arbetet, när jag läste modellen så antog jag att när man passerat ett moment, så går man vidare till nästa och när man passerat alla moment då är man klar. Men om man har förutsatt sig att arbeta iterativt så går det säkert att använda modellen i varje enskild loop.

34.



35. För analys av domän finns ”Verksamhetsmodellering” som är ganska vanligt förekommande och jag tror att man här på FMV använder sig av någon slags UML-historia. Det kan man trycka mer på. Man behöver ju inte uppfinna allt, man kan plocka ihop. RUP gör det och det har en lista över ”10 Best Practices” som man kan ta till sig av.
36. Det tror jag väl. Jag har inte tänkt på att den bara skulle vara för militären. Den fokuserar ju mest på mjukvarukrav och det kan sätta begränsningar för tillämpningen.
37. Egentligen kan man använda den mest till en början i förberedning och utredning när man fångar kraven. Att verifiera krav kanske inte går att göra från modellen.

Användarfokus är en frågeställning som är aktuell hela tiden och i och med att man har haft det fokus från början är kraven skrivna på ett visst sätt. Vi har inte kommit så långt än, men jag tror inte att man längre fram kommer att gå tillbaka till uppsatsen och titta. Ska man jobba iterativt ingår det att man ska ha lite kravspecificering i varje steg och då tillämpar man modellen, men inte på någon detaljnivå.

38. Man behöver stöd hela tiden och hittills har vi behövt mycket stöd eftersom vi är ett nytt oerfaret gäng här på FMV. Ju mer stöd man har desto tryggare kan man känna sig. Jag tycker att man behöver stöd i alla faser.

Vi har ett kravhanteringsverktyg för att lägga in kraven och kopplingar mellan kraven, för att sortera på olika versioner och för att kunna skilja ut ”ska krav”. I och med att det är en så stor kravmassa (den senaste bunten var på 1000 krav) är det ingen som kan hålla det i huvudet.

Modellen är ett stöd för att dela upp kraven, t.ex. uppdelningen i krav och mål.

*Hur har ni sorterat krav?*

Vi har till en början sorterat kraven i övergripande och detaljkrav genom att sätta dem i olika systemnivåer (2-7, där 2 är mest övergripande). Efter detta har vi gått vidare med nivå 2-kraven och sorterat dem i funktionskrav och systemkrav. Ex på funktion är: lägesbild, geografisk information. Ex på systemkrav är miljö, prestanda, dokumentation. Allt syftar till att få en mer överblickbar massa med ett antal krav som hör ihop och som är på en liknande detaljeringsnivå. Vi jobbar enligt ”top-down” synsättet. Det är meningen att vi skall gå ner i detaljnivå och slutligen kunna lämna över en beställning till industrin.

39. Uppdelningen av krav fungerar hyggligt, men man skulle kanske ha en kravuppdelning på detaljnivå. När de har lämnat en kravlista till oss är den blandad i detaljnivå och vi har först sorterat upp listan för att få en överblick. Kanske detta är ett större projekt än vanligt, men någon uppdelning i detaljnivå hade underlättat.
40. Kravspecifikationen är en stor del av arbetet i början. Kraven förändras efter hand, men när man arbetar iterativt och går igenom kraven igen har man med användbarhet i bakhuvudet och det kommer igen på så sätt.

När man levererar systemet ska kraven bockas av och har de specificerat även vad de vill ha i användbarhet kan man ju checka av det innan man får tumme upp eller ner av användarna. Det garanterar på så sätt en användargrupp som köper produkten, även om de inte blir helt nöjda. De kan se att de fick den funktionen de önskade, men den kanske inte blev helt lyckad? Här kommer modellen till användning; att man kan kontrollera.

41. se fråga 40

42. Det tycker jag nog. I de kravdokument jag har, har varje krav ett ID och kraven är grupperade. Man kan ganska tydligt följa spårbarheten i de krav vi har fått.

Vi gör om en del krav själva. En del krav måste skrivas om för att de inte ska misstolkas när vi skickar dem vidare till industrin och då kanske man tappat lite av spårbarheten. Men hittills har vi inget att

klaga på.

43. se fråga 42

44.

45. Till viss del faktiskt. XX har levererat dokument och vi har hittat vissa saker som vi vill ha mer specificerat. När de har gjort det jobbet har det blivit bra, men när vi har gjort det själva blir det svårare och det har inte slagit igenom hela vägen. Det är det vi ska ha kravhanteringsverktyget till.

*Vad är kravhanteringsverktyget för något?*

Verktyget bygger på en databas och använder Word som gränssyta. Denna hoppas vi skall förenkla & göra arbetet med kravmassan mer strukturerat.. Det är helt nytt för oss.

46. Ja, det tror jag om man jobbar efter den angivna strukturen.

47. Det finns spårbarhet bakåt också. Jag är lite osäker på hur de har lagt upp sitt arbete (tittar på skärmen, min anmärkning). De har spårbarhet uppåt, det vill säga från lägre till högre, men inte från ett högre krav till ett detaljkrav. Det går att leta uppåt, men det är viktigt att ha detta i åtanke.

48. Ja...om man kompletterar med någon slags inledning. Vi har jobbat med olika uttryck och egen definierade begrepp som olika personer tolkar olika. En ordlista som man kan titta i gör att alla vet vad som menas och är införstådda med vad listorna betyder. Ett sammanfattande dokument i början att användas internt helt enkelt.

*Som beskrivningen av modellen?*

Lite mer detaljerat och anpassat till just det projektet. XX har en sådan, fast den kom till långt in i projektet.

49. Nja, kanske inte. Det blir i så fall industrin i och med att vi inte gör systemet själva. De får en kravlista som är formulerad på vårt sätt, men de har ingen koll på vad som har hänt innan dess. De kommer att säkert att ha frågor som vi slussar vidare till XX och då kanske det blir problem.

50. En kravspecifikation skall helst vara komplett, otvetydig, verifierbar, konsistent och spårbar.

51. Jag har inte jobbat här så länge och har inte så mycket att jämföra med. Vi får in ett bättre och mer gediget material. Det är viktigt att ha med användarna i processen för att de ska ha större förståelse för och acceptans av systemet.

52. Andra specifikationer är oftast på en mer övergripande nivå. Det är en avsevärd skillnad i beskrivningen; i vanliga fall beskriver man mer dagens arbete i militära termer, men XX har varit duktig på att vrida om från hur man gör idag till hur man kan göra.

Vi har fått en mer fyllig bild på användarkraven och hur vi kan lösa dem.

53. Det är ett nödvändigt steg att ha med, oavsett vad man kallar det. En del av de första önskemålen som skrevs var just mål med systemet. Det är viktigt att kunna skilja på mål och krav annars tappar man hela bilden och går på detaljer direkt och det blir inget bra resultat.

54. Som vi har arbetet nu har vi delat upp dem lite. Vi har kallat dem för funktionella krav och systemkrav och sen har vi gjort en undersortering med ca 50 krav i varje grupp. Systemkraven är krav på prestanda, dokumentation, användbarhet och gränssnitt. I det här projektet har vi ganska detaljerade krav på gränssnittet och inte samma problem att få till det som man kanske har annars.

Jag har inte greppat benämningen riktigt och jag är inte säker på att man gör denna uppdelning mellan

funktionella och icke-funktionella krav. Jag vill gärna ha en uppdelning för att inte tappa bort mig. En enda stor hög är svår att hantera.

55. XX och de kan det bättre.

*Kan du se något fokus?*

På något vis lyfts användarna in och på det sättet ökar fokus på användarna. Jag vet inte så mycket om arbetssättet men själva uppmärksamheten vrids mot användbarhet i arbetet.

56. Vad vi ser är att vi måste komplettera de listor vi har fått, men kanske användarna inte ska leverera annat än det de vill se och där fungerar modellen bra. Men den totala kravlistan måste kompletteras.

Analysen av domänen går att göra saftigare och gå mer i detalj på.

Tillägg: Det känns som ett gediget arbete och rent spontant som en seriös och välarbetad uppsats. Jag vet själv att det brukar vara varierande kvalitet, men den här är bra i jämförelse.

## Intervju systemutvecklare

1. Ja, det är det andra projektet jag är med i. Det första projektet var FUM SLB och detta projekt är ju SLB. Jag har alltså 5 års erfarenhet. I FUM SLB var jag ansvarig för usability och i SLB gör jag ungefär samma sak. Jag är usability specialist kan man säga och usability är ju mer än bara gränssnitt och design.
2. Det är ett sätt att dokumentera vad användarna vill ha av ett system.
3. Att användarna får effekt i sin verksamhet. Med effekt menar jag att det blir snabbare, enklare och bättre och vad effekt är skiljer sig åt i olika situationer. Effekt inom en bank är inte samma som effekt för militären.
4. Det är ett stöd för att definiera krav för att få högre användbarhet.
5. Det är ett top-down förfarande där man börjar med de övergripande kraven och därefter bryter ner dem till detaljkrav.
6. Man får hög användbarhet i det färdiga systemet. Hög användbarhet är effekt i det man genomför.
7. Det är en akademisk produkt som är lite svår att tillämpa ibland.
8. Jag har ingen formell utbildningen på modellen, men jag har utbildat andra genom att utgå från rapporten.
9. Jag har läst hela uppsatsen.
10. Det är svårt att hänga med i nedbrytningen från interaktionskrav till representationskrav. Input och output data på sekvens och information är svårt att tillämpa. Det är svårt att veta var gränsen går och de hänger ju ihop, men det är svårt att beskriva konkret i praktiken.
11. Alla kravtyper behöver beskrivas mer. Vad de innebär, vad de betyder och vad syftet är. En begreppslista behövs. Det finns ju inbakat i rapporten, men man läser ju inte alltid hela. Även för de som har använt andra modeller kan det vara bra att kunna jämföra: ”den här typen motsvara det här”.
12. Nej.
13. Alla delar egentligen. Det blir mer tydligt i de sista delarna från sista nivån i funktionella krav och neråt.
14. När vi började skriva kravlistan skrev användarna representationskrav. Det kan vara t.ex. att en symbol i kartan ska se ut på ett visst sätt. Även saker som att det ska vara enkelt att hantera och att det inte får fördröja verksamheten förekommer.
15. Nej, det tycker jag inte.
16. I vissa fall då vi inte har haft riktiga mallar för att tillämpa modellen. Man måste ha ett Excel-ark eller liknande att föra in modellen i. Det går inte att skriva kraven direkt.  
  
Representationskrav är enklare för det är inte kopplat till något annat, medan interaktionskrav är kopplat till hur mycket som helst. Tittar man på ett interaktionskrav kan det ha ett underkrav som också är ett interaktionskrav. Det går kopplingar upp och ner i hela modellen och det är ett jäkla bök.
17. Interaktionskraven hade inte funnits alls och inte heller någon beskrivning av den sekvensiella ordningen. Däremot tror jag att representationskrav och utkrav på information i representationskraven

hade varit med. T.ex. vilka symboler som visas.

18. Det är ju interaktionskraven. Kraven hade slutat vid funktionella krav.
19. Den har både förenklat och försvårat. Förenklat på så sätt att den visar saker som ska tas hänsyn till, men den försvårar eftersom den inte beskriver hur detta ska dokumenteras. Det är viktigt att peka på saker som ska tas hänsyn till och det är ett första steg.
20. Ja, fast vi har nu stannat på interaktionskrav. Vi har haft något att hålla oss i och vi har kunnat säga "nu ska vi göra mållistan idag" och nästa gång har vi kunnat säga "nu ska vi bryta ner mållistan till en kravlista". Den har gett oss ett språk att prata runt.
21. Mmm, det är nya kravtyper och det blir fler krav. Men det blir inte fler krav av de "vanliga kraven".

De merkrav vi specificerar är krav som en tillverkare hade fått komma fram till annars. Modellen säger ju att man ska specificera mer.
22. Ja, det blir det. Fördelen är att det blir tydligt hur man vill ha det.
23. Mängden av information och kopplingar är nästa omöjlig att hantera utan en kravdatabas. I interaktionskrav med kopplingar hit och dit är det näst intill omöjligt och vi har inte riktigt rätt ut det. Det finns därför inte spårbarhet hela vägen.
24. Det blir lite lättare när man delar upp i olika klasser. Man kan fokusera på det som har med funktionalitet att göra på ett stället.
25. Det blir fler frågor för användarna att ta ställning till. Det ställer högre krav på användarna. Det blir färre krav för systemutvecklarna.
26. Nej.
27. Nej, det finns ju inget i modellen som talar om vad ett krav är. Det finns inget stöd för det.
28. Ja, men det finns inget explicit stöd. För ett givet funktionellt krav kan man specificera fler interaktionskrav och se vilket ska vi välja.
29. Nej, det finns inte stöd för komplicerade situationer. Modellen är ett stöd för dokumentering och strukturering. Det finns inget som säger att det här interaktionskravet är bättre än något annat. Det finns plats att själv lägga till det i generella interaktionsprinciper och designprinciper.
30. Det är två saker. För det första finns det ingen metod för tillämpning. Det finns inget beskrivet t.ex. om man ska ta ett krav och bryta ner det hela vägen eller om man ska ta alla krav på en nivå och sedan gå vidare.

För det andra finns det inga mallar till modellen. Men dessa synpunkter ingick ju inte i uppgiften.
31. Informationsdatabiten input och output har inte använts. Det är svårt att hitta exakt nivå på det. Till viss del kan användarna identifiera informationen, men de kan inte identifiera all information.
32. Vi har försökt lite och provat praktiskt, men insett att det inte fungerar. Det är inte fel att göra uppdelningen. Det är bra att skilja ut vad som ska göras och hur det ska göras, men det finns ingen metod för det.
33. FMV vill tillämpa RUP och de har även en del egna metoder. Deras metoder delar upp krav i olika nivåer och varje nivå har olika dokument. T.ex. finns det SSS som beskriver vad systemet ska göra, t.ex. systemet ska ha en kartfunktion. SSD beskriver vilka funktioner som måste finnas för t.ex. karthanteringen.

Användarna har egentligen inte tagit del av FMV:s metoder, utan FMV har fått våra krav och har sedan

- fått ta hand om den.
34. Vi har definierat mallar och döpt om vissa typer av krav. Mål med systemet kallar vi mållistan och krav på systemet kallar vi kravlistan.
  35. Ja, det blir problem att skilja ut de olika nivåerna och koppla dem till kravtyper. Det kändes inte riktigt som det stämmer överens. Mål med systemet känns inte som en kravtyp och det här med mål som krav krånglar till det för FMV ”det där är mål, det behöver inte vi bry oss om”. Kanske man kan kalla det för verksamhetskrav. Mållista och kravlista är inga bra begrepp.
  36. Ja, självklart. Styrkan med den är att den är så generell.
  37. Egentligen kan man använda den i alla processer, men det finns inte beskrivit hur. Det finns en skillnad i att ta fram kraven, det blir de funktionella kraven, och att modellera dem, det blir interaktions- och representationskrav. Om man beskriver en metod för att tillämpa modellen tvingas man lösa det.
  38. Alla ända fram till leverans.
  39. Indirekt finns det stöd för nästan alla. Modellen är ett dokumentationsstöd och det för man vid alla faser, men det är inte tillräckligt kopplat till mallar och tillämpning.
  40. Man kan använda den för att se om interaktionskraven har implementerats. De testbeskrivningar jag har sett är just interaktionskrav ”nu trycker jag här och då svarar systemet så här”.
  41. Ja, se fråga 40.
  42. Det är möjligt att göra, men det kräver att man i dokumentationen lägger till en kolumn för varifrån kravet kommer.
  43. se fråga 42
  44. se fråga 42
  45. Ja, lite svårt har det varit. Om vi har tagit bort ett mål har vi inte tagit bort alla kraven utan endast kopplat om dem. Det är inte säkert att de också är fel. Ibland har vi hittat funktionella krav och gjort mål för dem. Det här med nedbrytning är ju en teoretisk produkt.
  46. Vi har kunnat spåra med hjälp av krav ID.
  47. Ja, i mallen finns en koppling uppåt, men det är svårare att gå från högre till lägre. Tittar man på ett mål finns det endast koppling till nivån ovanför. Alla dessa problem skulle lösas med en kravdatabas, men nu använder vi Excel.
  48. Jag tror det. Mål- och kravlista är tydliga. Interaktionskraven är lite luriga. Användarna definierar hur de vill arbete kopplat till en uppgift. Programmeraren däremot måste ta hänsyn till andra krav och det är inte säkert att man är konsekvent när man specificerar interaktionskrav. Det kan ställa till problem vid implementering.
  49. Ja, det är jag övertygad om.
  50. utgår
  51. utgår
  52. På första nivån ser jag ingen skillnad, men i tillägget av interaktions- och representationskrav. Det blir lättare för dem som tillverkar systemet och de hittar inte på några dumheter. Det minskar också behovet av att återkomma till oss med frågor om hur vi gör och hur vi vill ha det.

53. Det är bra att det är kopplat till verksamheten. Man tar avstamp i verksamheten. Benämningen här, du skriver mellansteg och det kan indirekt tolkas som att det är lite överflödigt.
54. Det är ju bra. Till syvende och sist är det något som ska programmeras.
55. Fokus blir att man tar kravspecificering som en viktig process och genom att använda en modell lyfter man fram det.
56. Nej, man får ingen komplett kravspecifikation. Det som avgör är hur man dokumenterar det man gör. Verksamhetsanalys och prototyper är två sätt att hitta krav. Vi har hittat många krav, men man måste titta på det från olika håll och det säger inte modellen något om.

Tillägg: De fyra viktigaste förbättringarna

Att kunna prioritera mellan olika krav: det här är billigare, bättre, ger mer effekt osv.

Att kunna klassa krav som identifierat, analyserat och fastställt. Carlshamre har en bra uppdelning där.

Det bör finnas en metod för tillämpning av modellen. I det ingår mallar och utveckling av modellen med attribut för de olika typerna av krav. Det är det som blir mallen sen.

Ett tekniskt verktyg - en kravdatabas för hantering av kraven.

## Referenser

- Andersson B-E (1994), *Som man frågar får man svar – en introduktion i intervju- och enkätteknik*, Rabén Prisma, Kristianstad
- Bosson E & Svensson E (2001), *Krav på användbarhet – Att relatera användbarhet till funktionalitet vid kravspecifikation*, kandidatuppsats INF 01-076, Institutionen för informatik, Lunds Universitet, Lund
- Drambo L (1977), *Om praktisk utvärdering Modeller metoder tekniker vid utvärdering av ett administrativt system*, Försvarets rationaliseringsinstitut, Stockholm
- Earl M (1978) Prototype Systems For Accounting, Information and Control, *Accounting, Organizations and Society*, Vol 3, No 2, pp161-170
- Eklund S & Fernlund H (1998), *Programkonstruktion med kvalitet – projekthantering och ISO 9000*, Studentlitteratur, Lund
- Gross D & Yu E (2001), From Non-Functional Requirements to Design through Patterns, *Requirements Engineering*, Vol 6, No 1, pp 18-36  
<http://link.springer.de/link/service/journals/00766/tocs/t1006001.htm>
- Holme I M & Solvang B K (1997), *Forskningsmetodik – Om kvalitativa och kvantitativa metoder*, Studentlitteratur, Lund
- Johansson M (1996), *Quality Functions for Requirements Engineering Methods*, Linköping Studies in Science and Technology Thesis No 557, Linköping
- Karlsson O (1995), *Att utvärdera – mot vad? Om kriterieproblemet vid intressentutvärdering*, Studies in Educational Sciences I, Institutionen för pedagogik, Lärarhögskolan Stockholm, Stockholm
- Kotonya G & Sommerville I (1998), *Requirements Engineering – Processes and Techniques*, Wiley, Chichester
- Lawrence P (1954), How to Deal with Resistance to Change, *Harvard Business Review*, Vol 32, No 3, pp 49-57
- Mayhew D (1999), *The Usability Engineering Lifecycle – A Practitioner's Handbook For User Interface Design*, Morgan Kaufmann, San Fransisco
- Miles M B & Huberman A M (1994), *Qualitative Data Analysis*, Sage, Thousand Oaks
- Nielsen J (1993), *Usability Engineering*, Academic Press, Boston
- Patel R & Davidsson B (1994), *Forskningsmetodikens grunder, att planera, genomföra och rapportera en undersökning*, 2:a uppl, Studentlitteratur, Lund



Sommerville I (1998), *Software Engineering*, 5:e uppl, Addison-Wesley, Harlow

Statistiska Centralbyrån (1993), *The Program Evaluation Standards*, Statistiska Centralbyrån, Stockholm enligt Karlsson (1995)

Statskontoret (1980), *Att gå igenom effekter och göra kalkyler i en systemutredning*, Stockholm

Sutcliffe A G, Economou A & Markis P (1999), Tracing Requirements Errors to Problems in the Requirements Engineering Process, *Requirements Engineering*, Vol 4, No 3, pp 134-151  
<http://link.springer.de/link/service/journals/00766/tocs/t9004003.htm>

Sutton D C (2000), Linguistic Problems with Requirements and Knowledge Elicitation, *Requirements Engineering*, Vol 5, No 2, pp 114-124  
<http://link.springer.de/link/service/journals/00766/tocs/t0005002.htm>

Wallén G (1996), *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*, 2:a uppl, Studentlitteratur, Lund

