



# Metodhandbok för framtagning av TTEM

JOHAN FRANSSON

FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1000 anställda varav ungefär 800 är forskare. Detta gör organisationen till Sveriges största forskningsinstitut. FOI ger kunderna tillgång till ledande expertis inom ett stort antal tillämpningsområden såsom säkerhetspolitiska studier och analyser inom försvar och säkerhet, bedömning av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot och hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.



FOI  
Totalförsvarets forskningsinstitut  
Ledningssystem  
Box 1165  
581 11 Linköping

Tel: 013-37 80 00  
Fax: 013-37 81 00

[www.foi.se](http://www.foi.se)

FOI-R--2551--SE Metodrapport  
ISSN 1650-1942 September 2008

**Ledningssystem**

Johan Fransson

# Metodhandbok för framtagning av TTEM

Titel	Metodhandbok för framtagning av TTEM
Title	Work method for requirement specification of military products
Rapportnr/Report no	FOI-R--2551--SE
Rapporttyp Report Type	Metodrapport Methodology report
Sidor/Pages	46 p
Månad/Month	September
Utgivningsår/Year	2008
ISSN	ISSN 1650-1942
Kund/Customer	FM
Forskningsområde Programme area	7. Ledning med MSI 7. C4I
Delområde Subcategory	71 Ledning 71 Command, Control, Communications, Computers, Intelligence
Projektnr/Project no	E7329
Godkänd av/Approved by	Johan Fransson
FOI, Totalförsvarets Forskningsinstitut Avdelningen för Ledningssystem Box 1165 581 11 Linköping	FOI, Swedish Defence Research Agency Command and Control Systems SE-581 11 Linköping

## Sammanfattning

Metodhandbok för framtagning av TTEM utgör en manual för FM utvecklingsofficerare att ta fram TTEM för produkter i FM. Handboken är framtagen inom projektet Riktlinjer för FM ledningsplatsutveckling (Ril FM LP) och baserats på kunskap och erfarenhet om kravhantering och systemutveckling som erhållits från flera utvecklingsprojekt i FM. I metodhandboken finns en tydlig koppling till hur ett verktyg för att hantera krav nyttjas.

Nyckelord: TTEM, Kravhantering, Systemutveckling

## Summary

Work method for requirement specification of military products (TTEM) is a manual för development officers in the Swedish Armed Forces. The work method is developed in the project Guidelines for developing common command post for the Armed Forces (Ril FM LP) and is based on knowledge and experience gather from several development projects in the Armed forces. The work method also describe how a tool can be used as a support to the requirement analysis.

Keywords: TTEM, Requirements engineering, Systems engineering

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>8</b>
1.1	Syfte och mål .....	8
1.2	Projektet Riktlinjer för FM Ledningsplatsutveckling .....	8
1.3	Dokumentstruktur .....	9
<b>2</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>10</b>
2.1	Utveckling av materielsystem inom FM .....	10
2.2	FM övergripande styrande dokument .....	10
2.3	TTEM .....	11
2.4	Systemsyn .....	12
2.5	Systemutveckling .....	13
2.6	Verksamhetsmodellering .....	14
2.7	Kravhantering .....	16
2.8	Begrepp i kravhantering .....	18
2.8.1	Påverkande dokument .....	19
2.8.2	Utsaga .....	19
2.8.3	Krav .....	20
2.8.4	Behov .....	20
2.8.5	Förmågekrav .....	20
2.8.6	Systemkrav .....	20
2.8.7	Krav mot system .....	21
2.8.8	Påverkansfaktor .....	21
2.8.9	Ställt krav .....	21
2.8.10	Påverkanskategori .....	21
2.8.11	Kravområde .....	21
2.8.12	System .....	22
2.8.13	Systemkategori .....	22
2.9	OReT .....	22
<b>3</b>	<b>FM kravspecifiering av materielsystem</b>	<b>26</b>
3.1	Utvecklingsprincip .....	27
3.2	Intressenter och roller .....	28
3.2.1	Materielsystemansvarig .....	29
3.2.2	Chefer för FM utveckling .....	29
3.2.3	FMV utvecklare .....	29
3.2.4	Utvecklingsofficer .....	29
3.2.5	Användare .....	29
3.2.6	Systemadministratör OReT .....	29
3.3	Administrera kravverktyg .....	29
3.3.1	Definiera objekttyper och attribut .....	30

3.3.2	Skapa projekt .....	30
3.3.3	Skapa grundläggande paketstruktur .....	31
3.4	Omhändertagande av påverkande dokument.....	31
3.4.1	Planera dokumentanalys.....	32
3.4.2	Definiera dokument .....	33
3.4.3	Insamling av utsagor från dokument.....	33
3.4.4	Formulering av förmågekrav .....	35
3.4.5	Länka förmåge- och systemkrav med varandra.....	35
3.5	Framtagning av TTEM.....	36
3.5.1	Planera TTEM-framtagning.....	37
3.5.2	Framtagning av övergripande målsättning och förmågor .....	37
3.5.3	Strukturering av påverkansfaktorer .....	37
3.5.4	Framtagning av systemkomponenter.....	38
3.5.5	Framtagning av ställda krav .....	39
3.5.6	Framtagning av dokument .....	39
3.5.7	Granskning av TTEM .....	40
<b>4</b>	<b>Referenser</b>	<b>41</b>
	<b>Bilaga 1: Lathund för TTEM framtagning</b>	<b>42</b>
	<b>Bilaga 2: Specifik hantering av OReT</b>	<b>43</b>





# 1 Inledning

Metodhandbok för framtagning av TTEM utgör en manual för FM utvecklingsofficerare att ta fram TTEM för produkter som FM beställer av FMV. I Metodhandboken finns en tydlig koppling till hur ett tekniskt stöd i form av ett verktyg för att hantera krav nyttjas. Handboken är framtagen av FOI inom projektet Riktlinjer för FM ledningsplatsutveckling (Ril FM LP). Arbetet har baserats på FOI kunskap och erfarenhet om kravhantering och systemutveckling i FM utvecklingsprojekt, exempelvis Stridsledningssystem bataljon (SLB), och de behov av tekniskt stöd som identifierats för FM utvecklingsverksamhet. I Ril FM LP har vidare arbete genomförts för att ta fram och dokumentera utvecklingsverksamhet inom FM och metodhandboken utgör en dokumentation av erhållna erfarenheter inom kravhanteringsområdet och framtagning av TTEM.

Det verktyg som nyttjas heter Open Requirement engineering Tool (OReT). OReT är en programvara framtaget av FOI för att användas som ett generellt verktyg för kravhantering där olika specifika delar kan nyttjas för att stödja FM utvecklingsverksamhet. I det arbete som genomförs under 2007 har en ny vy tagits fram för att kunna specificera krav i relation till ett antal påverkansfaktorer och system.

## 1.1 Syfte och mål

Metodhandboken syftar till att vara en självinstruerande dokumentation för utvecklingsofficerare för att skriva TTEM. Vidare syftar dokumentation till att beskriva hur ett verktyg kan nyttjas för att stödja arbetet, från analys av påverkande dokument tills ett TTEM kan skrivas ut från verktyget.

Som stöd för praktiskt kravarbetet finns, för utveckling av ledningssystem och ledningsplatser, en verksamhetsmodell som innehåller kompletterande beskrivning av verksamhet och påverkansfaktorer för dessa system. Det dokumentet bör nyttjas som ett komplement till Metodbeskrivningen.

## 1.2 Projektet Riktlinjer för FM Ledningsplatsutveckling

Försvarsmakten (FM) inriktas i allt högre utsträckning mot att kunna hantera internationella kriser och konflikter. Ett av de högst prioriterade målen för FM är därmed att anpassa förbandstyper, materielsystem, och ledningssystem för att användas internationellt. En central del i ledningssystemen är de *ledningsplattformer* och *ledningsplatser* där ledning av insatser planeras, genomförs och utvärderas. Dessa kommer att användas i alltmer skilda kontexter och geografiska miljöer och behöva svara upp mot ökade krav på situationsanpassning och flexibilitet. Samtidigt bör utvecklingen av olika ledningsplatssystem samordnas för att processen ska kunna effektiviseras och för att uppnå interoperabilitet mellan ledningsplatser och mellan ledningsplatser och omliggande ledningssystem, både nationellt och internationellt.

I projektet *Riktlinjer för FM Ledningsplatsutveckling (Ril FM LP)* skapades ett gemensamt ramverk som skall tillämpas vid kravställning av FM befintliga och nya ledningsplatser. Ramverket inkluderar en Verksamhetsmodell (*Verksamhetsmodell Ledningsplatser*) och ett utvecklat kravhanteringsverktyg (*Open Requirement engineering Tool, OReT*) som tillämpas under det praktiska kravställningsarbetet och framtagandet av TTEM. Med hjälp av OReT är det möjligt att enkelt extrahera de generella krav ledningsplatser måste uppfylla för att producera efterfrågad ledningsförmåga och att extrahera specifika krav anpassade till olika situationer och miljöer.

Det går också att successivt lägga till nya krav i verktyget. Till ramverket hör även en Metod (beskriven i detta dokument) som syftar till att vara ett stöd och referensram till OreT/kravställningsarbetet.

Genom det i projektet levererade ramverket kan en gemensam och effektiv process för att generera krav på FM ledningsplatser realiseras. Detta innebär stora fördelar för svensk försvarsverksamhet i form av funktionella och interoperabla ledningsplatser, kostnadsbesparingar, och förkortade ledtider.

### **1.3 Dokumentstruktur**

Dokumentet är strukturerat enligt följande:

Kapitel 2 *Bakgrund* beskriver en bakgrund med generella perspektiv på utveckling av materielsystem i FM, systemutveckling och specifika delar för framtagning av TTEM.

Kapitel 3 *FM kravspecifisering av materielsystem* beskriver en arbetsprocess för framtagning av TTEM samt med direkt koppling till hur programmet OReT nyttjas som stöd med kravhantering.

Bilaga 1 *Lathund* sammanfattar översiktligt hela framtagningsarbetet med TTEM och tillhörande kravanalys.

Bilaga 2 *Specifik hantering av OReT* innehåller kompletterande beskrivningar av inställningar i OReT.

## 2 Bakgrund

I detta kapitel ges en sammanfattande beskrivning av olika områden som berör utveckling av materielsystem inom FM. Först beskrivs de ramar som styr FM utveckling och det kravställande dokumentet TTEM. Till detta kopplas systemutveckling, kravhanering och verksamhetsmodellering vilka är teoretiska områden där metoder och tekniker finns att nyttja för att effektivisera FM utvecklingsarbete. Av stor vikt i allt utvecklingsarbete är att definiera begrepp som används i arbetet. Begreppen tjänar som ett gemensamt språk som medger att alla intressenter som bidrar i utvecklingsarbetet har samma förståelse och betraktelse av ingångsvärden.

### 2.1 Utveckling av materielsystem inom FM

FM utvecklar de förmödenheter, anläggning och produkter som behövs för krigsförbanden genom en process som benämns materielförsörjning. För processen finns regler och förordningar som styr på vilket sätt utvecklingsarbetet skall bedrivas. Till stöd för upphandling finns FMV som har ansvaret att samordna, upphandla och leverera FM beställningar. Upphandlingar sker från olika industrier varvid produkter kan utvecklas enbart för FM behov eller färdiga produkter köpas direkt.

Inom FM finns en Materielsystemansvarig (MSA) för varje produkt/produktområde. MSA ansvarar för produkternas hela livscykel, från det att behov uppstår till det att produkten har utvecklats, införts och därefter avvecklats. FM behov av produkter baseras på de insatsförmågor som FM definierar och som de olika förbandstyperna realiserar. Förbandstyperna och antalet förband av respektive typ förändras utifrån FM övergripande inriktning på vilken verksamhet som skall genomföras. En förbandstyps målsättning beskrivs i TOEM (Taktisk, Organisatorisk och Ekonomisk Målsättning).

Efter att ett behov uppstått i FM för en produkt görs en resursfördelning i Materielplanen (MP) och den Långa materielplanen (LMP). Dessa planer reglerar FM resurser i det korta och långa perspektivet mellan olika materielsystem. MSA beställer upphandlings och utvecklingsuppdrag av FMV via en kundbeställning. Ofta läggs också ett verksamhetsuppdrag internt FM till något förband eller utvecklingsenhet för att specificera FM krav och för att stödja FMV tekniska kravarbete.

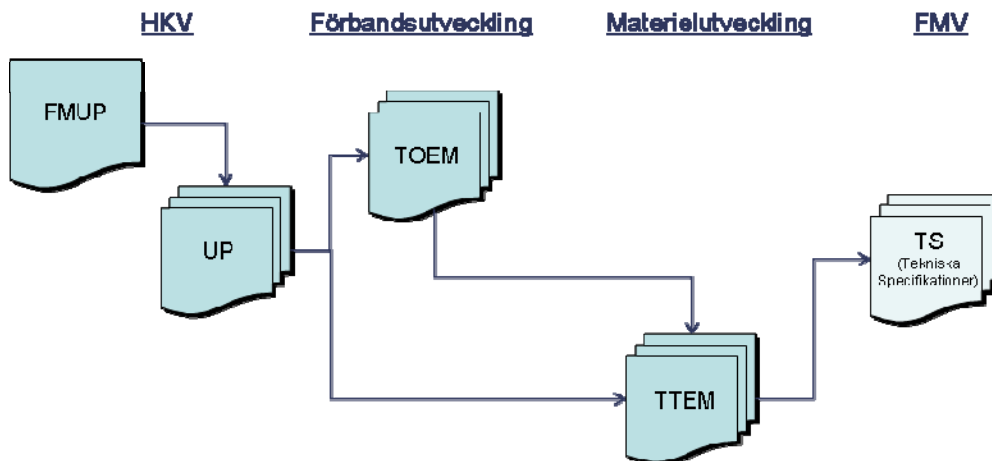
För att FMV skall kunna påbörja utvecklingsarbetet för en produkt krävs ett TTEM (Teknisk, Taktisk och Ekonomisk Målsättning). Dokumentet innehåller FM samlade kravbild och utgör den kravbild på produkten som FM vill att FMV skall leverera. FMV specificerar vidare från TTEM övergripande krav till detaljerade krav som kan användas för beställning till industrin.

I FMV roll ingår ett teknik samordningsansvar vilket medför att FMV samordnar tekniska lösningar för flera av FM behov. Detta resulterar i att likartade behov i olika domäner eller för olika förbandstyper realiserar med gemensamma produkter. Förfarandet sker genom att FMV ger ett svar på TTEM i form av en översiktlig Systemspecifikation i vilket den produkt som avses levereras beskrivs.

### 2.2 FM övergripande styrande dokument

FM utvecklingsplan (FMUP) tas fram av Utveckling/inriktningsstaben och beskriver verksamhet för den kommande tioårsperioden samt fastställer mål som skall uppfyllas både kort och långsikt. All planering, utveckling och verksamhet som genomförs i FM skall grundas på FMUP. Planer revideras årligen.

Från FMUP skrivs utvecklingsplaner (UP) för olika delar av FM, en inom varje inspektörs ansvarsområde [9]. En av dessa planer är, numera, Arméns utvecklingsplan (AUP) vilken styr all utveckling inom Armén. I AUP fastställs vilka system som skall utvecklas vilket i sin tur styr vilka TTEM som skall utvecklas. I AUP fastställs också vilka förbandstyper som skall utvecklas och vilken tidsplan som gäller för utarbetande av målsättningar för förbandstyperna, TOEM.



Figur 1 Relation mellan styrande utvecklingsdokument

## 2.3 TTEM

TTEM är FM kravställande dokument för tekniska produkter. TTEM ligger till grund för FMV arbete med offertförfrågan, beställning och kontrakt med leverantörer från industrin. I TTEM specificeras funktionalitet av prestanda, kvalitet och andra förmågor produkten skall ha för att tillgodose förbandens behov. Användandet av TTEM beskrivs i [3]. Hmål syftar till att vara ett stöd för framtagning av målsättningsdokument varvid utveckling av förband och system sker från ett insatsförbandsperspektiv. Målsättningsdokumenten skall ge möjlighet till samordning av t ex funktionella krav, system- och IT-säkerhet och ge fullständigt beslutsunderlag för upphandling av produkter. Hmål innehåller en sammanfattning av de styrningar som gäller för hur målsättningsarbetet ska genomföras och dokumenteras (genom att beskriva mallar med bestämt innehåller för TOEM och TTEM).

I målsättningsdokumenten beskrivs vilka Operativa ramvillkor som gäller för förband och system, vilket utgör en beskrivning av den miljö som insats skall kunna genomföras i, vad förbandet skall klara av och under vilka förhållanden.

Som grund för ett TTEM skall det finnas ett eller flera TOEM som beskriver den effekt produkten skall ge i förbandet. TOEM definierar således en bakgrund för produkten och de övergripande behov som ska tillgodoses av den produkt som kravställs i aktuellt TTEM.

TTEM skall redovisa [3]:

- Operativa krav och den stridsmiljö där produkten avses användas
- taktiska och stridstekniska krav
- tekniska prestandakrav
- krav på materiell tillgänglighet, funktionssäkerhet, systemsäkerhet, teknisk livslängd, underhåll, utbildning samt övriga krav avseende förvaring, användning och avveckling.
- systemsäkerhetskrav
- säkerhetsskyddskrav

Dessa delar beskrivs i dokumentmallen för TTEM i kapitel enligt följande:

1. Operativa krav och stridsmiljö
2. Taktiska krav
3. Tekniska krav
4. Krav om driftsäkerhet
5. Utbildningskrav
6. Informationskrav
7. Systemsäkerhetskrav
8. Säkerhetsskyddskrav
9. Ekonomi
10. Prioritering av bör krav och tilläggskrav
11. Begrepp

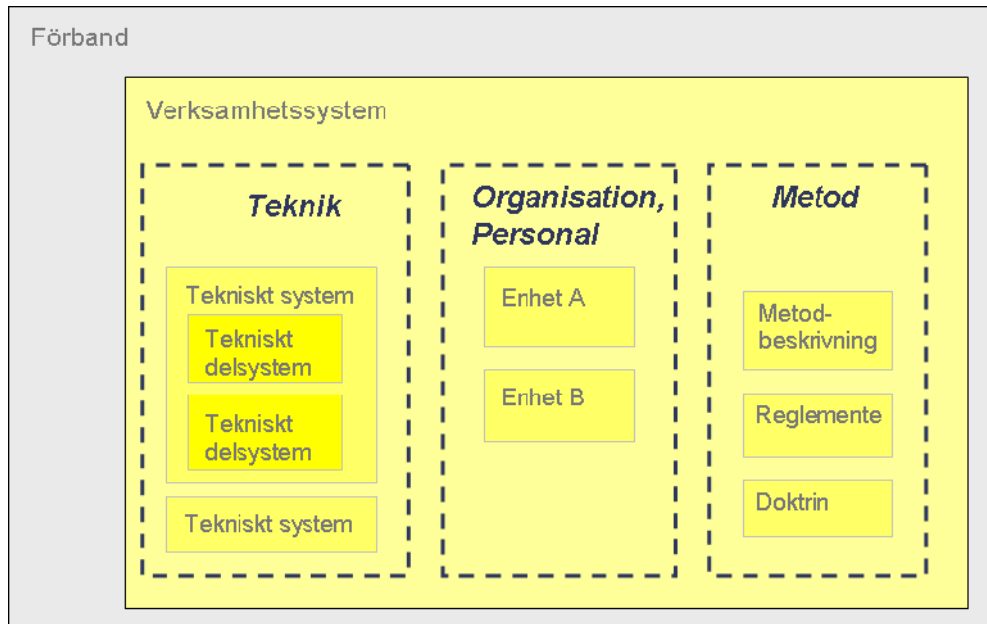
## 2.4 Systemsyn

En systemsyn strukturerar de olika system som beaktas när man utvecklar produkter. Det är av stor vikt att ha en gemensam systemsyn då komplexa system utvecklas. Systemsynen ligger till grund för samordning mellan utvecklingsprojekt, kravhanteringsprocessen, koppling till verksamhet och vilka intressenter som bör vara delaktiga i utvecklingsarbete.

I FM utgör förband övergripande system från vilket övrig produktutveckling utförs. Baserat på en strukturerad systemsyn kan beskrivning för överordnade system utgöra en bas för utveckling av systemet och dess delsystem. Till exempel finns det för förband generella operativa ramvillkor för varje insats som förbandet skall kunna genomföra. Då förbandets verksamhetssystem utvecklas skall dessa kunna nyttjas i de insatser som förband skall kunna lösa.

Vidare bör betraktelsesättet att ett system består av teknik, organisation, personal och metod användas. Ledningssystem i FM beskrivs som ett sammanhållet system där metod, organisation, personal och teknik ingår [2]. Då ledningssystem, eller ledningssystemets delar, utvecklas behöver organisation, personal och metod också tas i beaktande. Det är först då samtliga delar utvecklas integrerat som en helhetsbaserat produkt av hög kvalitet kan levereras som ger användare stöd för sina arbetsuppgifter och därmed ge effekt i verksamheten.

Ett sammanhållet system enligt ovan kan benämnas verksamhetssystem då det innefattar både tekniska system och de personer som nyttjar systemet. Den generella systemsyn som bör användas vid utveckling av samtliga produkter inom FM är följande, se Figur 2.



Figur 2 Generellt system för verksamhetssystem

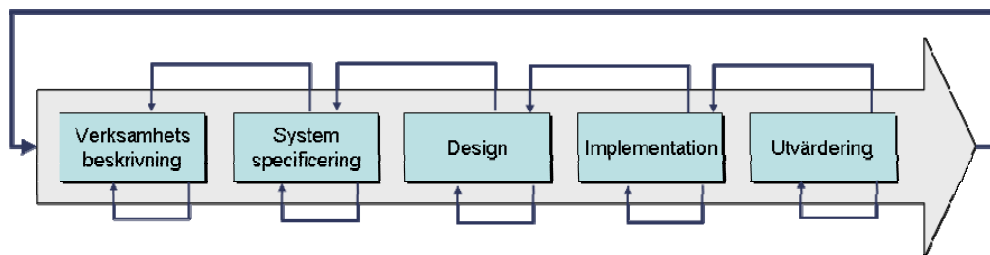
TTEM används endast för att kravställa teknik men det finns kapitel för operativa och taktiska krav i vilka organisation, personal och metod aspekter definieras för att kontexten för de tekniska kraven skall vara fullständig.

## 2.5 Systemutveckling

Övergripande mål för allt systemutvecklingsarbete är att de system som utvecklas ska tjäna verksamheten, passa in i användningsdomänen och stödja verksamheten till ett effektivare utförande av dess uppgifter. Det första steget i en utvecklingsprocess är att beskriva den verksamhet som skall stödjas och det andra steget är att ta fram en kravspecifikation för det system som ska stödja verksamheten. En bra kravbild är en avgörande framgångsfaktor för ett lyckat utvecklingsarbete så att det system som driftsätts ger avsedda effekter i den verksamhet som ska stödjas.

Systemutveckling bör ske användarcentrerad vilket innebär att användarna involveras aktivt genom hela systemutvecklingsprocessen med motivationen att det är användarna som bäst känner sin domän, sina behov, krav och restriktioner. Vanligtvis sker arbetet i projektgrupper bestående av systemutvecklare, användarrepresentanter och övriga intressenter, samt domänexperter av relevans för systemet under utveckling. Användarcentrerad systemutveckling har en rad fördelar. Exempelvis blir processen för systeminförande ofta smidigare med högre acceptansgrad och lägre underhållskostnad för systemet eftersom det från början bygger på rätt ställda krav.

En systemutvecklingsprocess kan beskrivas översiktligt som en process bestående av fem faser. Iteration sker inom och mellan faser samt av hela processen i de fall olika releaser av ett system tas fram, se Figur 3.



Figur 3 Översiktlig process för systemutveckling

Första steget som genomförs är att den verksamhet som skall stödjas beskrivs med inriktning på dess framtida utformning med nyttjande av det tekniska systemets möjligheter. Därefter specificeras systemet genom att krav på systemet tas fram. I FM sfären sker systemspecificering i, minst, två steg genom att FM först beskriver överordnande krav som lämnas till FMV för vidare kravarbete. FMV kravnedbryter till en sådan detaljnivå att systemet kan köpas av industrin. Industri tar vid och gör en design för att därefter implementera systemet. Färdigkonstruerade system levereras till FM, via FMV, och där genomförs utvärdering av det levererade systemet.

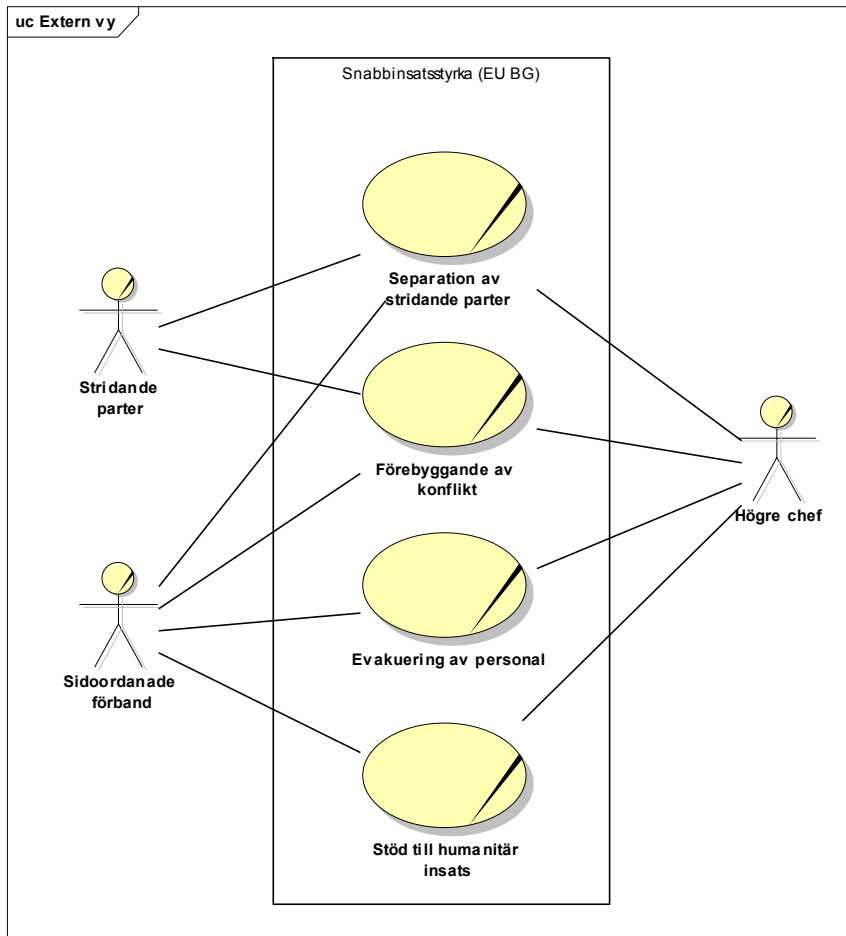
## 2.6 Verksamhetsmodellering

Med verksamhet avses den verksamhet med arbetsuppgifter, befattningshavare, organisation etc som den tekniska produkten skall stödja. Denna verksamhet kan med fördel beskrivas med UML (Unified Modeling Language) som är ett språk för att beskriva modeller av generella system. Genom att använda ett modelleringsspråk kan modeller utbytas och förstås av olika intressenter inom utvecklingsprocessen.

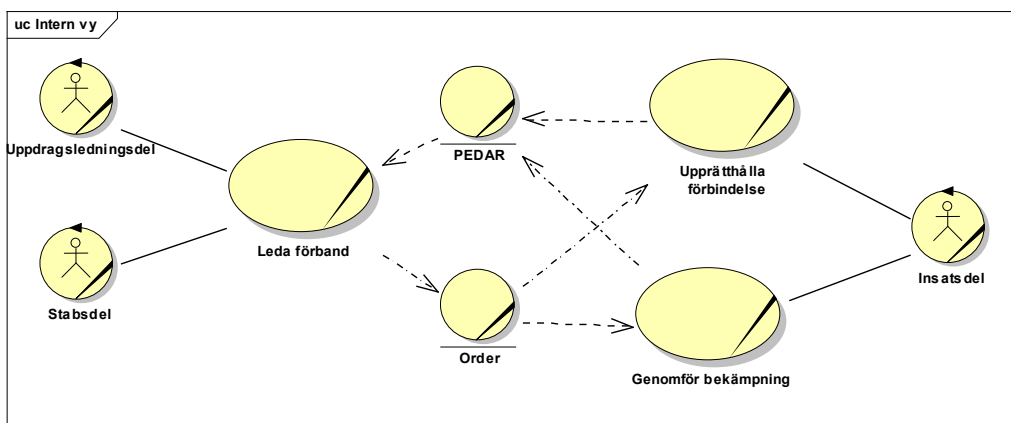
Verksamheten beskrivs som bestående av tre delar: aktörer, verksamhetsanvändningsfall och verksamhetsobjekt se Figur 5.

Aktör är en generell roll som löser en given uppgift i verksamheten. En aktör kan vara en individ, en organisation eller ett annat tekniskt system. En aktör är inte detsamma som en befattningshavare i militära termer. En befattningshavare kan samtidigt vara flera olika aktörer då en befattningshavare har flera olika ansvarsområden och löser flera olika uppgifter. Ett exempel är befattningshavaren "mekaniserad skyttekompanichef". Denne är två aktörer, den ena aktören är "kompanichef" vilket innefattar uppgifter, med tillhörande ansvar, för att leda ett kompanis uppgifter. Den andra aktören är "vagnchef" vilket innebär att leda den vagn befattningshavaren själv sitter i.

I modeller brukar interna aktörer skiljas från externa aktörer. De externa aktörerna är de som använder systemet för att få något utfört. Interna aktörer är de aktörer som befinner sig inom systemets ram och levererar effekt till de externa aktörerna.



Figur 4 Exempel på extern modellvy för en Snabbinsatsstyrka



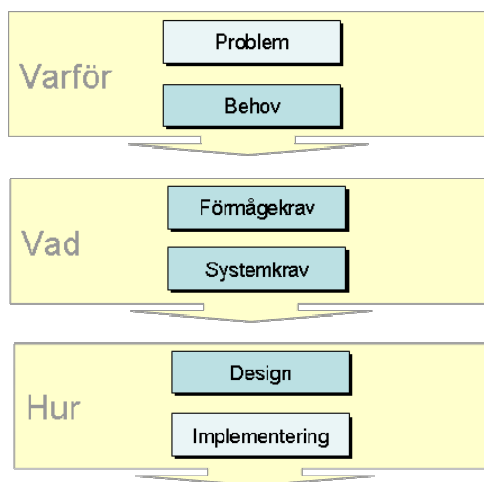
Figur 5 Exempel på intern modellvy



## 2.7 Kravhantering

Kravhantering är ett systematiskt arbetssätt för att identifiera, organisera och dokumentera krav på ett system och en process som etablerar och underhåller avtal mellan kund och beställare för förändringen av krav [10].

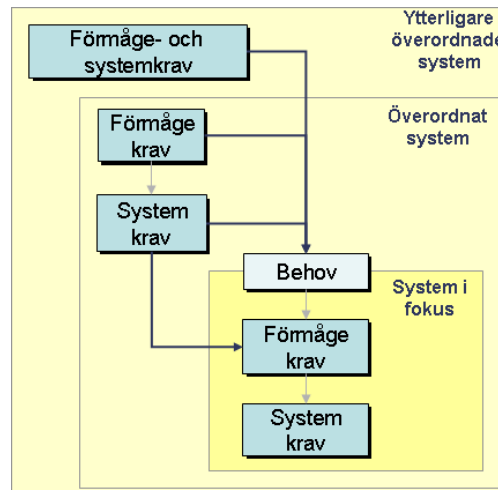
Strukturerad kravanalys följer samma generella struktur som då problem löses. I ordning beskrivs *Varför* saker skall utföras sedan *Vad* som skall utföras och till sist *Hur* detta skall utföras. Genom att använda kravutvecklingstermer och relatera dem till varför, vad och hur kan en logiskt arbetskedja erhållas.



Figur 6 Logisk arbetskedja

Behov, förmågekrav, systemkrav och design kan alla hanteras som olika kravnivåer enligt metoder för kravhantering. Anledning till att benämna dem olika är att det främjar en process för kravutveckling. För varje system som ska utvecklas sker en analys och förädling av de kravställande beskrivningarna från en kravnivå till nästa. Problem analyseras till behov (behovsanalys), behov analyseras till förmågekrav (förmågeanalys) och förmågekrav analyseras till systemkrav (kravanalys). Varje analys sker på liknande sätt där ett antal kravbeskrivningar analyseras, struktureras och ges en ny kravbeskrivning på nästa beskrivningsnivå.

Dessa analyser sker också mellan olika system på olika systemnivåer. Exempelvis analyseras ett kravställt förband (egentligen ett kravställt typförband), vilket påverkar förbandets ledningssystem, och sedan analyseras förbandets ledningssystem vilket ger påverkan på ledningsplattformen. För att överföra förmåge- och systemkrav från överordnade systemnivåer till krav på lägre systemnivåer används behov. Behov som ska tillgodoses av ett system återfinns i överordnade systems förmåge- och systemkrav, se Figur 7.



Figur 7 Överföring av krav från överordnade systemnivåer till System i fokus

Ett antal analysnivåer främjar kvaliteten i de framtagna kraven. Dock behöver inte alltid samtliga analyssteg genomföras, med resulterande omskrivningar från en kravnivå till en annan. Överordnade förmåge- och systemkrav kan i de flesta fall tolkas som behov för system i fokus. Vid behov av fullständig spårbarhet bör alla kravbeskrivning på system på systemnivåer ovan systemet i fokus skrivas om som behov för systemet i fokus. Detta arbete kan dock vara tidsödande och tillföra inte alltid någon nyttoeffekt i kravarbetet eftersom det vanligen är möjligt att göra kravanalyser på ovanliggande systems förmåge- och systemkrav.

De analyssteg som förordas är följande. Det system som utvecklas benämns ”system i fokus”.

1. Från vision och målsättning för överordnade system, samt uppdrag för utveckling av system i fokus, till vision och målsättning för system i fokus
2. Från vision och målsättning för system i fokus till förmågekrav mot system i fokus
3. Från systemkrav mot överordnat system till förmågekrav mot system i fokus. (då systemkrav skall tolkas som direkt styrande bör de inte analyseras i större utsträckning utan överförs på enklaste sätt)
4. Från förmågekrav mot överordnat system till förmågekrav mot system i fokus
5. Från förmåge- och systemkrav mot samtliga överordnade system (två och/eller flera nivåer ovanför) till förmågekrav mot systemet i fokus
6. Från förmågekrav mot system i fokus till systemkrav mot system i fokus.

Resultat av dessa kravanalyser dokumenteras så att spårbarhet erhålls mellan olika kravnivåer och mellan krav mot olika systemnivåer.

Krav kan även kategoriseras efter vilken påverkan de har på de system som berörs av kraven. Kraven kan delas in i: funktionella krav, icke-funktionella krav och designbegränsningar. De funktionella kraven är de som vanligtvis uppfattas som krav. Dessa fastställer vilka funktioner som systemet skall tillhandahålla eller kunna utföra. Icke-funktionella krav är krav som ställs för övriga egenskaper som systemet skall ha.

Ofta sker denna kravställning utifrån flera områden som genererar krav ”tvärs” igenom de funktionella kraven. Exempel på kravområden är användbarhet, systemsäkerhet och driftsäkerhet. Ett krav på användbarhet, som t.ex. ”Systemet skall vara lätt att använda”, påverkar tolkningen av de funktionella kraven. Den sista kategorin är designbegränsningar, vilka ger direktiv för hur de funktionella och icke-funktionella kraven skall realiseras. Att lagar och förordningar skall följas är exempel på en designbegränsning och för programvarusystem är ett utpekat operativsystem likaså en designbegränsning.

Krav skall formuleras på ett logiskt och strukturerat sätt för att kunna hanteras i utvecklingsprocessen. Principer för formulering av krav är bl.a. att krav bör vara:

Entydiga. Bara kunna tolkas som avsett (exv. ej innehålla ”ofta, vanligtvis, generell”)

Atomiska. Bara innehålla ett krav. (exv. ej innehålla ”och”)

Precisa. Innehålla en noggrann beskrivning (exv. ej innehålla ”etc”)

Genomförbara. Vara realistiska och möjliga att konstruera.

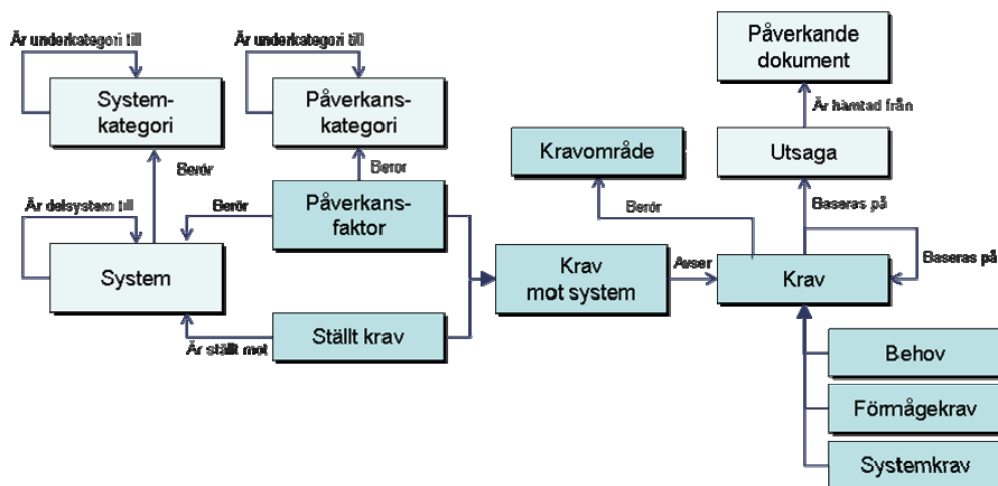
Verifierbara. Vara möjligt att avgöra om kravet är uppfyllt då det är realiserat.

Designlösa. Krav skall inte innehålla några designbegränsningar (undantaget krav som explicit avser kategorin designbegränsningar).

Hela kravmängden som tas fram bör vara fullständig och vara möjlig att uppdatera på enkelt sätt. Kravmängden bör vidare vara prioriterad för att förändringar i tillgänglig tid eller tillgängliga resurser ska kunna hanteras effektivt.

## 2.8 Begrepp i kravhantering

För att kunna förstå och analysera krav krävs gemensamma definitioner av de begrepp som har direkt påverkan på aktuell kravställningsprocess. I detta avsnitt redovisas de mest centrala begreppen som nyttjas i den metod för kravhantering som beskrivs i detta dokument.



Figur 8 Begreppsmodell för kravhantering

Nedan ges några kortfattade beskrivningar av hur ovanstående begreppsmodell skall tolkas. Utförligare beskrivningar av de olika begreppen, och hur de avses nyttjas, ges i de följande avsnitten.

- En *Utsaga* kan vara hämtad från ett, och endast ett, *Påverkande dokument*. Noll, en eller flera *Utsagor* kan hämtas från ett och samma *Påverkande dokument*.
- Ett *Krav* baseras på en eller flera *Utsagor* och/eller ett eller flera andra *Krav*.
- Ett *Krav* är antingen ett *Behov*, ett *Förmågekrav* eller ett *Systemkrav* beroende på hur specifikt kravtexten är formulerad.
- Ett *Krav mot system* avser ett visst krav i dess roll som antingen *Påverkansfaktor* som berör ett visst System eller *Ställt krav* mot ett visst System. Notera att ett och samma *Krav* kan ha olika roller mot olika System.
- Ett *Krav* berör ett eller flera *Kravområden*
- Ett *Kravområde* kan utgöra ett underområde till ett annat *Kravområde*.
- En *Påverkansfaktor* kan beröra noll, en eller flera *Påverkanskategorier*.
- En *Påverkanskategori* kan utgöra en underkategori till en annan *Påverkanskategori*.
- Ett *System* kan utgöra ett delsystem till ett annat *System*.
- Ett *System* berör en eller flera *Systemkategorier*.
- En *Systemkategori* kan utgöra en underkategori till en annan *Systemkategori*.

### 2.8.1 Påverkande dokument

*Påverkande dokument* är de dokument som, på något sätt, påverkar det tekniska system som kravställs. Påverkande dokument utgörs av de dokument som är direkt styrande för det tekniska systemet, samt de dokument som indirekt påverkar det tekniska systemet. Indirekt påverkan fås från reglementen, doktriner och andra dokument som beskriver den verksamhets som skall stödjas av det tekniska systemet.

Påverkande dokument behandlas ytterligare i avsnitt 3.4 "Omhändertagande av påverkande dokument".

### 2.8.2 Utsaga

En *utsaga* är en skrivning om något som bedömts vara av intresse för utvecklingsarbetet. *Utsagor* hämtas ofta ur påverkande dokument men det kan även vara hämtade ur ett mötesprotokoll eller vara ett uttalande gjort av någon intressent till systemet. *Utsagor* utgör grunden för spårbarheten i kravanalysarbete då de är källan till det som analyseras. *Utsagor* analyseras, tolkas och görs relevanta för utvecklingsarbetet genom att de formuleras om till ett eller flera krav (behov, förmåge- eller systemkrav).

Analys av *utsagor* sker utifrån olika ansatser beroende vilket slags dokument som *utsagorna* är hämtade från, det vill säga vilket system de avser. Finns *utsagorna* i ett FM gemensamt dokument skall analys av *utsagorna* resultera i krav på förmågor som avser hela FM på en övergripande nivå. Återfinns *utsagor* i standards som ger designbegränsningar på en detaljerad teknisk nivå resulterar analys av *utsagorna* i systemkrav på dessa underordnade system. Analys skall leda till en sammanfattning, i strukturerade kravbeskrivningar, som har identifierat de viktigaste faktorerna i de dokument som påverkar kravställningen av aktuellt system. I och med att dokument analyseras kan 100-tals sidor styrande text ersättas av ett fåtal formulerade krav på olika kravnivåer. Dokumenten läggs åt sidan och fortsatt kravanalys baseras på de formulerade kraven.

Vid analys av påverkande dokument bör inga *utsagor* hämtas från en sammanfattning eller ett missiv utan endast från den text som är huvudtexten i respektive dokument.

### 2.8.3 Krav

Begreppet *krav* innefattar alla nedtecknade krav som påverkar något av de system som omfattas av aktuellt projekt, oavsett kravformuleringens nivå. Beroende på hur specifikt kravtexten har skrivits utgör ett krav endera av ett behov, ett förmågekrav eller ett systemkrav.

Ett krav är alltid baserat på antingen en utsaga eller ett annat krav, dvs ett krav uppstår aldrig ”ur tomma intet”. Den principiella analyskedjan är att analys av påverkande dokument ger utsagor, som analyseras till behov, som analyseras till förmågekrav, som analyseras till systemkrav. I praktiken kan en eller flera av dessa analyssteg hoppas över, t.ex. genom att direkt från utsagor definiera förmågekrav. Analyskedjan beskrivs i avsnitt 2.7.

Analyskedjan sträcker sig även över olika systemnivåer. Detta innebär att krav som ställts mot ett överordnat system kan behöva omhändertas av en systemkomponent inom det överordnade systemet, dvs krav mot ett överordnat system utgör *påverkansfaktorer* vid kravställning av komponenter till det överordnade systemet (se beskrivning av begreppet påverkansfaktor). Hantering av krav över flera systemnivåer beskrivs i avsnitt 2.7.

### 2.8.4 Behov

*Behov* är det stöd som någon önskar och som motiverar framtagning av ett system. Att identifiera behov innan förmåge- och systemkrav utarbetas ger ökad kvalitet samt underlättar framtagningen av förmåge- och systemkrav. Behov kan härstamma från analys av utsagor eller från krav på överordnade system, t.ex. genom att förmågekrav mot ett överordnat system omvandlas till behov för ett underordnat system. Exempelvis kan en krävd förmåga för ett förband utgöra ett behov som behöver uppfyllas av ett telekommunikationssystem.

### 2.8.5 Förmågekrav

Med *förmågekrav* avses de färdigheter ett system skall tillhandahålla. Förmågekrav uttrycker en målbild för systemets egenskaper och är, till skillnad från systemkrav, ofta beskrivna i mer övergripande termer. Förmågekrav behöver därför ofta kravanalyseras vidare för att tillräckligt tydlig kravställning skall fås mot aktuellt system. I kravarbete preciseras därför först förmågekrav, och baserat på förmågekraven kan sedan systemkrav specificeras.

Även yttre faktorer som påverkar systemets utformning (ibland kallade *betingelser*) kan uttryckas i form av förmågekrav. Exempel på yttre faktorer är riktlinjer och rekommendationer som FM måste anpassa sig efter eller är ålagda att följa, befintliga metoder och doktriner som används i verksamheten, existerande standarder (t ex NATO-standarder), rådande lagar samt väder och terrängförhållanden på möjliga insatsplatser.

Förmågekrav är huvudsakligen funktionella krav och de används med fördel för att beskriva en målbild för vilka effekter ett system skall ge.

### 2.8.6 Systemkrav

*Systemkrav* utgör de krav som ställs direkt mot ett system och som är formulerade på en sådan detaljeringsnivå att kraven kan nyttjas för beställning eller utveckling av systemet.

Med systemkrav avses t.ex. de krav som ställs på ledningsplatsernas ledningsplatssystem för att den förra skall kunna uppfylla efterfrågade förmågor och anpassa ledningsplatsen till de påverkansfaktorer som definierats.

Systemkraven ställs i detta fall primärt på ledningsplatssystemet och kan spåras från ett förmågekrav och/eller en påverkansfaktor för ledningsplatssystemet. Exempel på systemkrav är ”ledningsplatssystemet skall möjliggöra anslutning till internationellt tillgängliga nät” eller ”ledningsplatssystemet skall tillhandahålla förvaringsutrymmen för brandskyddsmateriel”.

Systemkrav är, till skillnad från förmågekrav, precist definierade och bör inte kräva fortsatt kravanalys inom avsedd systemnivå.

Systemkrav är huvudsakligen funktionella krav och de används med fördel för att specificera vad som skall beställas

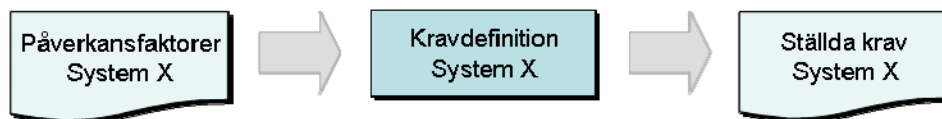
### 2.8.7 Krav mot system

Ett krav är alltid förknippat med ett visst system på så sätt att kravet antingen är *ställt mot systemet* eller utgör en *påverkansfaktor* till vilken hänsyn skall tas vid utarbetande av krav som ställs mot systemet.

Ett krav som är ställt mot ett visst system kan även utgöra en påverkansfaktor vid kravställning av ett annat system.

### 2.8.8 Påverkansfaktor

De krav som kravutvecklaren *måste ta hänsyn till* vid arbetet med att definiera de krav som *ska ställas* mot ett system kallas *påverkansfaktorer*.



Figur 9 Påverkansfaktorer och Ställda krav

Krav som är påverkansfaktorer till ett visst system kan sägas utgöra indata till, eller mellanresultat i, kravarbetet, *ställda krav* mot systemet utgör resultatet av kravarbetet.

Som påverkansfaktor för kravställningen av ett visst system räknas de förmågor som systemet skall tillhandahålla.

### 2.8.9 Ställt krav

Ett *ställt krav* är ett krav som är direkt riktat mot ett system och avsett att medtagas i ett kravdokument för det aktuella systemet. Exempelvis skall de tekniska kraven i ett TTEM-dokument utgöras av ställda krav.

### 2.8.10 Påverkanskategori

En hierarkisk struktur av *påverkanskategorier* nyttjas för gruppering av påverkansfaktorer i ämnesområden. Påverkanskategoristrukturen kan ses som en hierarkisk innehållsförteckning över påverkansfaktorerna.

### 2.8.11 Kravområde

*Kravområden* skär tvärs igenom de krav som ställs för ett system. Några exempel på kravområden är

- Användbarhet
- Tillgänglighet
- Prestanda
- Underhållbarhet
- Transporterbarhet
- Tålighet
- Säkerhet
- Skalbarhet

### 2.8.12 System

Rent generellt består system av system i en godtyckligt djup struktur. Underordnade system utgör delsystem, eller komponenter, till överordnat system.

I TTEM-sammanhang avser systemkomponenter de delsystem som ingår i det system som är föremål för TTEM-framtagnig. Exempelvis är typiska systemkomponenter i ett ledningsplatssystem bl. a förvaringsutrymmen, arbetsplatser och skyddsmaterial.

Systemkomponenternas roll är att underlätta strukturering och översikt av kraven på det system som skall kravställas, då varje krav kan hänföras till en eller flera systemkomponenter.

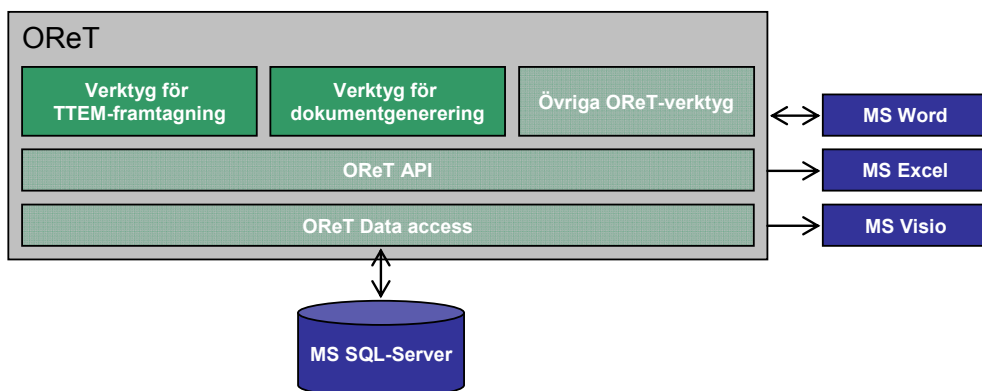
### 2.8.13 Systemkategori

System kategoriseras efter tillämpningsområde i en hierarkisk struktur av *systemkategorier*.

Exempelvis kan systemen SWECCIS och SLB sägas utgöra system som tillhör systemkategorin Ledningsstödssystem.

## 2.9 OReT

OReT bygger på en generell databaskärna som medger konstruktion av specifika moduler för att ge stöd för olika aktiviteter i kravhanteringsprocessen. I framtiden och aktuell version består OReT av funktioner för att: samla in text från dokument till utsagor och utifrån dessa specificera behov, förmågekrav och systemkrav, definiera struktur för påverkansfaktorer och systemkomponenter, baserat på påverkansfaktorerna specificera systemkrav för systemkomponenterna och slutligen skriva ut krav i ett dokument, se Figur 10.



Figur 10 OReT Konstruktionsbeskrivning

OReT datastruktur beskrivs översiktligt som bestående av: objekt med attribut, relationer och vyer. Objekt är bl.a. de krav som hanteras i programmet. Objekt är av olika typer, t.ex. behov, förmågekrav, och systemkrav. Relationer mellan objekt kan vara olika typer. I det flesta fall används en relation som avser spårbarhet.

ORet består av två program, ett huvudprogram och ett administrationsverktyg. Administrationsverktyget används för att strukturera huvudprogrammet med de inställningar som måste göras för att nyttja kravdatabasen. Då verktyget är generellt behövs det för varje projekt som använder en gemensam kravdatabas definiera sina typer av objekt med attribut och vilka typer av relationer som det ska vara möjligt att skapa mellan objekt av olika typer. Dessa inställningar görs i administrationsverktyget och gäller allt arbete som sker i databasen. Dessutom sker inställningar av sökvägen till databasen med inloggningsförfarande och backup och återskapande av databaser. Förändringar av i administratörsverktyget bör ske varsamt i befintlig databas då förändring av objekttyper, attribut och relationstyper kan radera befintlig information i databasen.

I huvudprogrammet skapas objekt för alla krav och relationer mellan dessa. Som stöd för hantering av information finns det i ett antal vyer som är specialiserade för olika typer av information. Dessa vyer är:

- Objektvy [Itemview]: Visar samtliga objekt i databasen sorterat på typ
- Paketvy [Packetview]: Visar en paketstruktur som innehåller ett antal objekt från databasen. Användaren kan skapa flera olika paketstrukturer för att visa objekt i databasen på olika sätt.
- Relationsvy [Relationbrowser]: Används för att visa och skapa relationer mellan objekt. Vyn visar en relationstyp i taget.
- Dokument genereringsvy [Document generator]: Används för att skapa en dokumentstruktur som innehåller paket och objekt från databasen samt text och bilder. Från dokumentstrukturen generas sedan ett dokument.
- Objekt matrisvy [Itemgrid]: Består av en tabell som visar objekt och deras attribut
- Egenskapsvy [Propertyview]: Används för att editera objekt och deras attribut
- Källdokument vy [Source document view]: Används för att visa vilka dokument som är kopplade till databasen samt öppna dessa för att skapa nya objekt och relationer.
- Kravgenererings vy [Requirement acquisition view]: Används för att skapa objekt som relaterar till system och påverkansfaktorer. System och påverkansfaktorerna är i sig paketstrukturer som används för att strukturera system i systemkategorier och påverkansfaktorer i påverkanskategorier.
- Kundrösttabell [Voice of customer table (VCT)]: Används för att analysera utsagor och skapa krav

Användaren väljer själv vilka vyer han eller hon vill arbeta i. Flera vyer av samma typ kan vara öppna samtidigt. Layouten med vilka vyer som skall vara öppna och var de skall placeras i fönstret kan ställas in och sparas. Det går att spara flera olika Layouter.

Samtliga objekt som finns i databasen visas i objektvyn. När nya objekt skapas får de automatisk ett nummer och hamnar i objektvyn sist i listan för kravtypen. Om objektet även skall finnas i någon paketstruktur måste objektet manuellt länkas dit.

I paketvyn finns endast ”länkar” till objekt i databasen. Det innebär att länkar till ett och samma objekt kan finnas i flera mappar samtidigt i en paketstruktur och även i flera olika paketstrukturer. När man ändrar på ett objekt i någon paketvy sker ändringar av objekt i databasen och ändringar slår igenom i alla paketvyer.



Paket i en paketvy tillhör endast denna vy. Paketet i paketvyn tillhör den specifika strukturen. I en paketvy finns endast de objekt och paket som skapats i strukturen eller de som kopierats in (Add) eller som dragits in från andra vyer. Det är möjligt att kopiera paket, innehållande objekt, från en paketstruktur till en annan genom att klicka, dra och släpp. Sker detta i samma paketstruktur flyttas paketet eller objektet. Om man byter namn på ursprungspaketet sker inte en uppdatering i det kopierade paketet, eller tvärt om.

Objekt kan skapas genom att på ett paket eller objekt högerklicka och skapa nytt objekt eller underobjekt. Objekt som skapas på detta vis återfinns endast i detta specifika paket i denna paketstruktur samt i objektvyn under den objekttyp som objekt är av, där hela databasen återfinns. Skapas objekt i objektvyn kommer objekten inte att finnas i något paket eller paketstruktur alls. Importeras objekt från dokument, utsagor eller förmågor/krav, finns de inte någon paketstruktur alls. Objekten återfinns endast i objektvyn och de behöver länkas till de paketstrukturerna och paket där de skall hanteras.

Eftersom objekt är globala och paketet tillhör en lokal struktur finns två alternativ då objekt tas bort. Första alternativet är att objektet bara tas bort från ett lokalt paket och då finns objektet fortfarande kvar i databasen (det är länken mellan paketet och objektet som tas bort). Det andra alternativet är att ta bort objektet helt och hållet. Då försvinner det från det lokala paketet och även från alla andra paket som objektet länkas till. Objektet har då tagits bort från databasen.

Relationsvyn används för att visa relationer som ett objekt har och för att skapa relationer mellan objekt. I verktygsfältet väljs vilken typ av relation som skall visas. Relationsvyns presentationsyta består av 3 fält. I mittenfältet finns det objekt som är i fokus. Till vänster visas de objekt som det kommer en relation från och till höger visas de objekt som det finns en relation till. För varje objekt kan man, via högerklick, komma åt detaljer för objektet eller visa objektet i någon av de andra vyerna. Relationer skapas genom att man från en paketvy eller objektvy klickar, drar och släpper ett eller flera objekt antingen i högerdelen eller i vänsterdelen. Släpps objekt i vänsterdelen skapas en relation FRÅN objektet i mittenfältet till de objekt som släpps. Släpps objekt i högerdelen skapas en relation TILL objektet i mittenfältet från de objekt som släpps. I vänster- och högerdelen kan man dubbelklicka på ett objekt vilket resulterar i att detta objekt placeras i mittenfältet och får fokus. Genom att dubbelklicka kan man följa spårbarheten från högsta nivå ned till lägsta nivå.

Kravgenereringsvyn används för att från en uppsättning objekt skapa nya objekt som relaterar till andra objekt. Vyn är generellt utformad så vilken typ av objekt som nyttjas som bas, vilken typ av objekt som skapas, och vilken typ av objekt som relateras till samt tillhörande relationer går att ändra. I metod beskrivs nyttjandet av påverkansfaktorer och ställda krav som bas (dessa båda är förmågekrav), krav i TTEM är de objekt som skapas (dessa är systemkrav) och de relateras till systemkomponenter. För att vyn skall fungera behöver inställningar göras vilket sker då ett nytt projekt öppnas. Dessa inställningar finns beskrivna i bilaga 2.

För att uppdatera samtliga vyer med förändringar gjorda i andra vyer finns en refresh-funktion i verktygsfältet i huvudfönstret. Refresh-funktionen bör användas då ett antal förändringar har gjorts där objekt eller paket har skapats, flyttats eller kopierats.

I programmet finns stöd för att importera dokument i Word-format. I de fall dokument finns i pdf-format krävs att texten i pdf-dokumentet överförs till ett Word-dokument. Då arbete skall ske i dokument från OReT krävs att Word inte är öppet då dokumentet öppnas i OReT och att inga andra Word-dokument öppnas samtidigt.

Från databasen kan utskrift göras av objekt, paket och strukturer. Utskrift sker till program i Microsoft Office-paketet. För att utskrifterna skall fungera krävs minst Office XP. Till

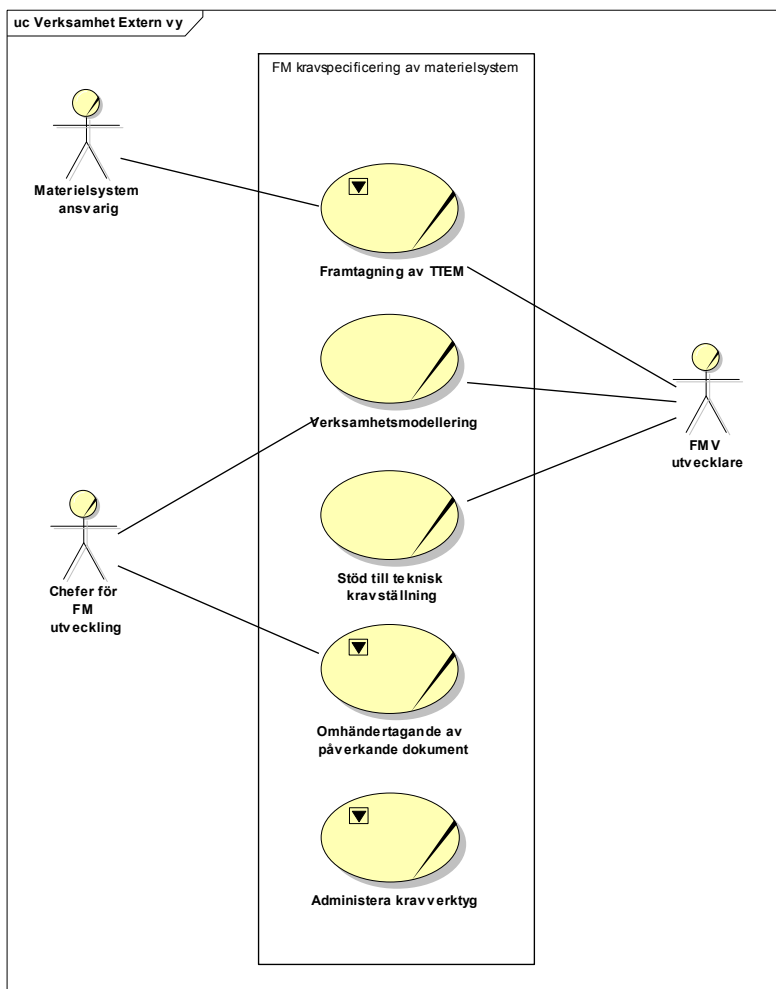
Word kan valfria paketstrukturer med innehåll skrivas ut. Från vyn Document generator kan även fritext och bilder läggas till. Paketstrukturer kan skrivas ut till Vision vilket ger ett hierarkiskt diagram innehållande alla paket med underordnade paket. Vid utskrift skall inte aktuellt program vara i gång.

### 3 FM kravspecifisering av materielsystem

I detta kapitel presenteras de aktiviteter som utförs för att ta fram ett TTEM. Arbetet sker i huvudsak sekventiellt och varje steg beskrivs med de aktiviteter som utförs, vad som skall tas fram och vilket stöd som fås i verktyget.

Först beskrivs den verksamhet för vilket ett system skall utvecklas och därför ett TTEM skrivs. På ett övergripande plan så utgörs denna aktivitet av *FM kravspecifisering av materielsystem*. Aktiviteten beskrivs i Figur 11 i form av ett användningsfallsdiagram där externa aktörer till verksamheten och verksamhetsanvändningsfallet visas.

Det bör noteras att aktiviteterna inte utförs i en kronologisk ordning utan i själva verket löper parallellt och hakar i varandra. Exempelvis kan nya dokument identifieras under projektets gång och ge upphov till nya krav. Detta är i linje med vad kravhantering idag förespråkar, dvs att kravbildningen successivt växer fram genom iteration och successiv återkoppling till erhållna resultat.



Figur 11 Användningsfallsdiagram för verksamheten *FM kravspecifisering av materielsystem*.

Användningsfallet FM kravspecifisering av materielsystem sammanfattas av 5 övergripande aktiviteter som utförs i samband med att ett TTEM tas fram. Dessa är Framtagning av TTEM, Verksamhetsmodellering, Stöd till teknisk kravställning och Omhändertagande av påverkande dokument samt stödaktiviteten Administrera kravverktyg.

*Framtagning av TTEM* sammanfattar de aktiviteter som genomförs för att formulera målsättning och krav för ett system och därefter skapa ett kravdokument.

*Verksamhetsmodellering* är en aktivitet som utförs för att samla in och sammanställa information om den verksamhet som skall stödjas av det tekniska system som skall utvecklas. Information finns i reglementen, metodanvisningar och som kunskap och erfarenhet hos användare. Ofta genomförs verksamhetsmodellering som ett första utvecklingssteg i en systemutvecklingsprocess.

*Stöd till teknisk kravställning* genomförs efter det att ett TTEM har tagits fram. Stödet avser bistånd till FMV i arbetet med vidareutveckling av den kravställning som gjorts i TTEM på lägre systemnivåer till detaljerade tekniska krav i FMV kravställande dokument. Stödet varierar från att FM deltar i systemdesign till att FM endast granska tekniska specifikationer.

*Omhändertagande av påverkande dokument* sker för att sammanställa de ingångsvärden och riktlinjer som gäller för det tekniska system som skall utvecklas. Aktiviteterna *Verksamhetsmodellering* och *Omhändertagande av påverkande dokument* genererar underlag som nyttjas vid skrivande av TTEM.

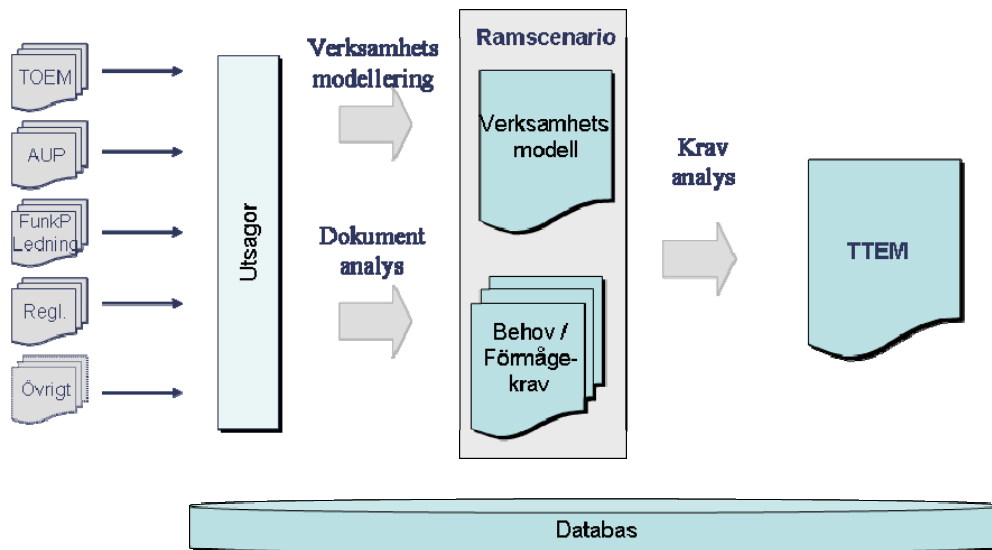
*Administrera kravverktyg* innefattar samtliga aktiviteter som utförs för att se till att kravdatabasen fungerar i projektet.

I kravhanteringsverktyget avses tekniskt stöd finnas för aktiviteterna *Framtagning av TTEM* och *Omhändertagande av påverkande dokument* och för dessa aktiviteter har verksamhetsanvändningsfallen detaljerats med aktivitetsdiagram.

För aktiviteterna *Verksamhetsmodellering* och *Stöd till teknisk kravställning* finns inget specifikt stöd i verktyget. Dock kan verksamhetsmodeller, på samma sätt som andra krav, läggas in i verktyget. I verktyget finns dessutom tidigare framtagna underlag som riktlinjer, operativa krav, taktiska krav och tekniska krav spårbara till varandra vilket kan underlätta FMV fortsatta kravarbete.

### 3.1 Utvecklingsprincip

Utifrån de aktiviteter som utförs, hur systemutveckling och kravarbete bör bedrivas och det verktygsstöd som finns har en utvecklingsprincip för utarbetande av ett TTEM tagits fram.



Figur 12 Utvecklingsprincip för framtagning av TTEM

Från alla relevanta påverkande dokument hämtas utsagor för fortsatt analys. Utsagorna ligger till grund för spårbarheten tillbaka till dokumenten. Baserat på dokumenten bedrivs verksamhetsmodellering och dokumentanalys för att ta fram verksamhetsmodell respektive att identifiera och beskriva relevanta behov och förmågekrav. För att sätta systemet och verksamheten i en kontext används ramsscenario. Baserat på verksamhetsmodell och identifierade behov/förmågekrav genomförs kravutveckling för att identifiera och beskriva de systemkrav som skall ingå i TTEM. Alla relevanta objekt; som utsagor, behov, förmågekrav och systemkrav lagras i en databas. Databasen utgörs i detta fall av OReT. Nedan beskrivs det praktiska arbete som behöver genomföras för att utarbeta ett TTEM. Samma aktiviteter går att genomföra med stöd av ett annat kravhanteringsverktyg då aktiviteterna är beskrivna generellt och beskrivning av det specifika verktygsstödet hålls åtskilt. För att hantera verksamhetsmodeller bör specifika modelleringsverktyg användas. Företrädesvis kan Enterprise Architect (EA) användas då det utgör ett tämligen komplett verktyg som kontinuerligt vidareutvecklas och det finns stora möjligheter att exportera och importera information från/till EA. I OReT finns möjlighet att exportera objekt till EA som i dess modell blir ”requirements”.

### 3.2 Intressenter och roller

En projektgrupp bör inkludera representanter för samtliga grupper av intressenter, dvs personer som på något sätt kommer att använda eller påverkas av det system som skall utvecklas.

I detta kapitel redovisas systemets intressenter. Systemets intressenter är bland annat de aktörer som är involverade i *FM kravspecifisering av materielsystem*. Det är brukligt att skilja på externa aktörer och interna aktörer. De externa aktörerna är de som nyttjar systemet och de befinner utanför systemets ram, se Figur 11, och de interna aktörerna är de som agerar inom systemets ram.

### 3.2.1 Materielsystemansvarig

I FM finns en *Materielsystemansvarig (MSA)* för varje produktområde. Inom produktområdet utvecklas ett antal produkter, eller materielsystem, för vilket *MSA* leder allt utvecklingsarbete. *MSA* beställer en produkt av FMV och FM säkerställer att en utvecklingsgrupp finns tillgänglig. Utvecklingsgruppens uppgifter åläggs någon av FM skolor, utvecklingsenheter eller förband.

*MSA* är ansvarig för TTEM-dokumentet, vilket utgör FM beställningsdokument mot FMV.

### 3.2.2 Chefer för FM utveckling

*Chefer i FM utveckling* avser samtliga chefer i FM som är intressenter för utvecklingen av en aktuell produkt och som på något sätt har påverkar utvecklingsprocessen. Vilka dessa chefer är beror på typen av produkt som ska utvecklas och var utvecklingsgruppen finns organiserad.

### 3.2.3 FMV utvecklare

*FMV utvecklare* avser samtliga FMV intressenter som är mottagare av TTEM för fortsatt kravspecificeringsarbete. Bland dessa finns FMV-anställda och externa konsulter i rollen som uppdragsledare och utvecklare.

### 3.2.4 Utvecklingsofficer

*Utvecklingsofficer* är en intern aktör som genomför arbete med att ta fram TTEM. Rollen innefattar samtliga officerare som bedriver utvecklingsarbete. Dessa kan vara användare vid förband, officerare med kompletterande utvecklingskunskap eller försvarsmaktsingenjörer.

### 3.2.5 Användare

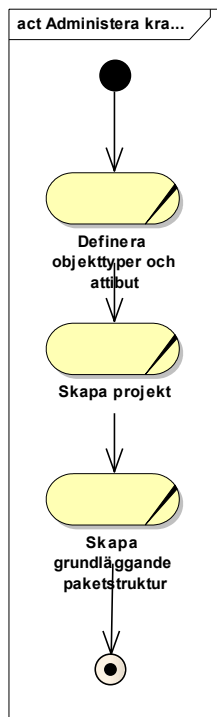
*Användare* är de som kommer att nyttja systemet då det är infört. Användare är delaktiga i utvecklingen genom att identifiera krav och förmågor utifrån verksamhetens behov. De utgör också granskare av specifikationer och andra dokument som tas fram under utvecklingsarbetet

### 3.2.6 Systemadministratör OReT

*Systemadministratören OReT* administrerar databaser och definierar vilka objekttyper, med tillhörande attribut, som ska hanteras i kravverktyget.

## 3.3 Administrera kravverktyg

Aktiviteten *Administrera kravverktyg* innefattar de aktiviteter som krävs för att administrera kravhanteringsverktyget, se Figur 13.



Figur 13 Aktivitetsdiagram för Administrera kravverktyg

### 3.3.1 Definiera objekttyper och attribut

Definiera objekttyper och attribut innebär att skapa de objekttyper, attribut och relationstyper som krävs för att använda kravverktyget. Detta sker då en ny kravdatabas skapas. De objekt och relationstyper med tillhörande attribut som behöver användas i det fortsatta kravarbete bör fastställas direkt då förändring av dessa är svåra att hantera i befintlig kravdatabas. Varje objekttyp; exempelvis behov, förmågekrav eller systemkrav, kan innehålla godtyckliga attribut. Exempel på attribut är kravets prioritet och huruvida kravet är ett skall- eller bör krav.

#### Verktystöd:

Inställningar för objekttyper, attribut och relationstyper görs i Administrationsverktyget. De objekttyper som används är de som definieras i Bilaga 2: Specifik hantering av OReT och några av dem beskrivs i 2.8.

### 3.3.2 Skapa projekt

Skapa projekt innebär att initiera ett projekt i kravdatabasen där ett kravarbete kan bedrivas.

#### Verktystöd:

OReT öppnas och nytt projekt skapas, antingen som ett tomt projekt eller som en kopia av ett existerande projekt. Projektet namnsätts och en kort beskrivning ges för att förtydliga vad projektet avser. Vid behov kan projekt skapas i mappar för att strukturera flera projekt i samma databas.

Då projekt öppnas ställs frågan vilka inställningar som skall gälla för kravgenereringsvyn. Dessa finns beskrivna i bilaga 2.

Efter det att projektet har öppnas skall ytterligare några inställningar göras. Detta sker i Project properties [meny: File/Project Properties]. Där skall följande ställas in:

Sökvägen till de dokument som importeras i kravdatabasen.

Default relationstyp för relation som skapas i dokument.

Användaren öppnar de vyer han vill använda [verktygsfält: Create view]. I dialogen väljs vytyp, namn fylls i och eventuell beskrivning ges.

### 3.3.3 Skapa grundläggande paketstruktur

Vid uppstart av varje utvecklingsprojekt behöver en struktur skapas för att hantera alla påverkansfaktorer för de olika system som hanteras. För varje påverkanskategori på varje systemnivå skapas ett paket. I dessa paket skapas, eller placeras, sedan utsagor, behov, förmågekrav och systemkrav.

I grundstrukturen skall alla skapade objekt finnas och dessa får manuellt läggas in i rätt paket eller underordnade paket.

För att visa objekt i databasen från olika perspektiv kan flera olika paketstrukturer skapas. Exempelvis kan en paketstruktur skapas enligt någon arkitekturprincip, som MODAF, där krav kan struktureras i de olika vyer och diagram som de tillhör. Strukturerna skapas med fördel då projektet startas. Strukturerna kommer att behöva förändras och uppdateras under utvecklingsarbetets gång vartefter erfarenheter erhålls.

#### Verktystöd:

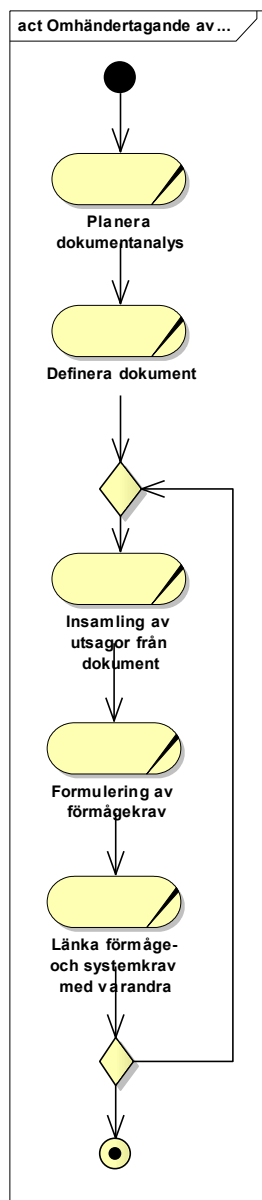
I en paketvy välj skapa ny struktur [Structure och välj Add]. I varje projekt måste det finnas en grundstruktur i form av en paketstruktur. Finns behov av flera olika paketstrukturer skapas dessa också.

I varje paketstruktur läggs paket till i en hierarkisk struktur där alla paket ges ett namn och en beskrivning. I beskrivningen skrivs med fördel vilken typ av objekt som skall placeras i paketet samt vilken påverkan som innehållet i paketet har på kravställningsarbetet. I de flesta fall motsvarar ett paket en påverkanskategori men även andra paket kan skapas. Exempelvis är det lämpligt att samla alla definitioner i ett paket.

## 3.4 Omhändertagande av påverkande dokument

*Omhändertagande av påverkande dokument* innefattar aktiviteterna enligt aktivitetsdiagrammet i Figur 14.





Figur 14 Aktivitetsdiagram för Omhändertagande av påverkande dokument

### 3.4.1 Planera dokumentanalys

I aktiviteten görs planering av hur analysarbetet skall struktureras.

#### Verktögsstöd.

Planering av dokumentanalys innefattar att uppdatera grundstrukturen med nya paket för att kunna omhänderta de utsagor som hämtas från de påverkande dokumenten och de krav som baseras på de hämtade utsagorna.

### 3.4.2 Definiera dokument

Första steget för att omhänderta dokument är att definiera vilka dokument som påverkar det tekniska system som kravställs. Dokument som skall tas omhand är bl.a.

TOEM för de förbandstyper där det tekniska systemet skall ingå

Utvecklingsplaner som påverkar det tekniska systemet (alternativt den relevanta systemutvecklingsplanen)

Metoder i verksamheten som skall stödjas, d.v.s. relevanta reglementen

Verksamhetsbeskrivning, d.v.s. de dokument som beskriver den verksamhets som skall stödjas.

I TTEM:et bör alla styrande och övriga påverkande dokument beskrivas. Det görs enklast genom en kort sammanfattning för att beskriva vilken sorts dokument det är och vad det innehåller. Därefter bör även dokumentets påverkan på det tekniska systemet redovisas. Det kan göras enligt följande exempel, Figur 15.

Dokument	Innehåll	Påverkan på systemet
UTOEM Mekaniserad bataljon 08	Dokumentet innehåller målsättning för förbandstypen Mekaniserad Bataljon 08 som är en av de två mekaniserade förbandstyperna som Armén ansvarar för. Bataljonstypen utgör kärnan för de förband som skall kunna upprätta en snabb-insatsstyrka.	Målsättning definierar vilka uppgifter och förmågor som förbandstypen ska kunna lösa respektive inneha. Uppgifter och förmågor tolkas som några av de mest styrande bakgrundsfaktorerna för utveckling av ledningssystemet. (I kravutveckling innebär det att förbandets förmågor utgör behov av ledningssystemets funktionalitet.)

Figur 15 Exempel på sammanställning av styrande och påverkande dokument

#### Verktysstöd:

I verktyget importeras alla dokument till databasen. Det sker i vyn källdokument vyn. [Listvyn: högerklicka på projektet och välj Add].

I verktyget kan sammanställningar för ett dokument hanteras som textbeskrivning för det paket i grundstrukturen där alla dess utsagor samlas.

### 3.4.3 Insamling av utsagor från dokument

Som påverkande dokument avses de dokument som styr/påverkar utveckling av det systemet som ska utvecklas. Dessa dokument kan vara FM styrande dokument eller andra dokument som påverkar utvecklingen. I aktiviteten markeras alla utsagor i de dokument som på något sätt påverkar det system som ska kravställas. Utsagorna utgör grunden för den spårbarhet som skall finnas tillbaka till dokumenten. En utsaga består av befintlig text i ett dokument och är egentligen en kopia av den texten.

Utsagorna grupperas i grundstrukturen i paket som innehåller alla dokumentets utsagor. Attribut för utsagorna kan nyttjas för att lägga till data som förenklar fortsatt analysarbetet. Exempel på attribut är vilket dokument utsagan kommer ifrån, relation till något specifikt delsystem.

## Verktøystød:

Insamling av utsagor kan ske på tre sätt: manuellt mata in varje utsaga, från OReT eller i dokumentet offline. Arbeite bør ske från OReT då verktøyet har bäst stöd för att skapa utsagor og krav baserade på utsagorna. I verktøyet finns ett makro som kan läggas till Word-dokument som innehåller stöd för att markera utsagor. Utsagor kan därefter importeras till verktøyet. Word-makrot kan användas för identifiering av utsagor utan att verktøyet  r distribuerat. Nackdelen är att skapande av krav og relatering av dessa till utsagor får ske manuellt i verktøyet i efterhand.

Dokumentet öppnas i verktøyet från vyn källdokument. [Listvyn: högerklicka på projektet og välj Add]. I dokumentet som öppnas finns verktøysf lt med funktionalitet f r hantera, skapa og relatere objekt i OReT. Först görs inst llninger för hvilken typ av relation som skall skapas då Create derived Item används og var dessa objekt skall placeras [verktøysf lt: Settings]. I formuläret väljs relationstyp [relationtype] og sedan hvilken paketstruktur [itemstructure] og till sist vilket specifikt paket som objekt skall läggas i. Dessa inst llninger g r att ändra under arbetets gång så att nästa skapade objekt placeras i ett annet paket og med eventuell annan typ av relation.

Utsagor markeras på vanlig sätt i dokumentet og därefter väljs att skapas ett objekt [Create Item] og typ av objekt som ska skapas väljs. En dialog öppnas med möjlighet att lägga till namn på utsagan. Dialogen stängs og objektet lagras i databasen. I dokumentet visas objektet blåmarkerat og dubbelunderstruket med ett nummer. Skapas ett felaktigt objekt kan detta tas bort genom att placera markören på blåmarkerad text og välja ta bort objekt [Remove Item]. Det  r også möjligt att  ndre egenskaper för objekt genom att placera markören i dem og välja egenskaper [Properties].

Om makrot skall nyttjas sker det på följande sätt. I Word behöver säkerheten för makro sättas lägre. Öppna s kerhetsdialogen f r makro [Meny: Verktøy/Makro/säkerhet]. I den markera låg [flik: säkerhetsnivå] og ange att åtkomst till visual basic-projekt  r tillförlitliga [flik: Betrodda utgivare]. Dokumentet importeras till databasen på vanlig sätt. I vyn källdokument. [Listvyn: högerklicka på dokumentet og välj Add offline Macros to Document].

Kopiera dokument från den plats det finns på. Använd dokumentet og lägg till og ta bort utsagor genom att använda det införde verktøysf llet. Lägg tillbaka dokumentet på platsen där dokument finnes tilgjengelige f r databasen. I vyn Source document view [Listvyn: högerklicka på dokumentet og välj Import Offline Items From Document]. I den dialog som öppnas finnes möjlighet att välja hvilken objekttyp som samtlige markerade utsagor skall få i kravdatabasen. I de vanligaste fallen skall utsagor väljas. Den markerade teksten i dokumentet blir beskrivende text f r ett item i databasen. F r varje utsaga finnes möjlighet att lägga till en tittel på utsagan.

Det g r även att l nke eksisterende objekt i databasen till nye dokument. Det sker genom att först markere text i ett dokument og därefter använda [Link existing item]. I s kdialogen söks det objekt som skall relateras till dokumentteksten.

Utsagor skapas manuelt i paketvyn eller objektvyn genom att lägga till objekt av typen utsaga. [paket/kravkategori/objekt: högerklicka og välj Create item alternativ subitem]. Ett underordnet objekt tilh r det objekt det skapas ifrån og ett (vanligt) objekt st r för sig självt.

### 3.4.4 Formulering av förmågekrav

*Formulering av förmågekrav* innebär att från varje utsaga tolka dess innebörd och beskriva de förmågor som ska tillhandahållas av det system som kravställs. De förmågekrav som specificeras skall alltid kunna relatera ett givet överordnat system. Formulering av förmågekrav görs lämpligast i samband med att utsagor i dokument identifieras. Formulering av förmågekrav kan ske på två sätt: manuellt mata in varje förmågekrav eller från OReT.

Förmågekrav kräver ytterligare analys för att kunna formuleras om till konkreta systemkrav. I de fall det finns konkreta och direkt styrande utsagor skapas ett systemkrav direkt.

De skapade förmågekraven och systemkraven läggs i grundstrukturen i paket som stämmer med kravets typ och vilket system kravet avser.

#### **Verktygsstöd:**

Det påverkande dokumentet innehållande utsagor öppnas från OReT enligt tidigare. Inställningar för vilken typ av relation som skapas och var objekt placeras i grundstrukturen kontrolleras [verktygsfält: settings].

Ett förmågekrav, eller annan typ av objekt, som är relaterat till en utsaga, eller annan typ av objekt, skapas genom att placeras markören på blåmarkerat objekt i dokumentet och därefter väljs att skapa ett relaterat objekt [Create derived item] och typ av relaterat objekt väljs. En dialog öppnas där komplettering kan göras. Dialogen stängs och objektet lagras i databasen med en relation till tidigare markerat objekt.

Skapas ett felaktigt objekt kan detta tas bort genom att placera markören på blåmarkerat grundobjekt i dokumentet och välja egenskaper [Properties]. I fliken relation [Relations] kan objektets nummer ses och det är möjligt att ta bort relationen mellan grundobjektet och det relaterade objektet. Det felaktiga objektet måste tas bort från OReT. Objekt nummer används för att hitta objekt [Find dialogen] och därefter tas objektet bort [högerklicka och välj Delete Item]

Efter att objekt har skapats och finns i databasen kan eventuella objekt behöva länkas till andra paketstrukturer än till grundstrukturen dit objektet automatisk placeras baserat på tidigare inställning. Länkning av objekt till andra paket sker genom att från objektvyn, eller annan paketvy, klicka och dra objektet och sedan släppa det på annat paket. Finns utsagan i en paketvy kan den länkas till andra paketvyer. Det går även att på ett paket högerklicka och infoga objekt [packetview: Add items to package] genom att söka det objekt som skall länkas.

### 3.4.5 Länka förmåge- och systemkrav med varandra

*I Länka förmåge- och systemkrav med varandra* sker en sammankoppling av olika förmågekrav med systemkrav på samma systemnivå och mellan systemnivåer i spårbarhetskedjor. Ett exempel kan vara att ett förmågekrav om en vision av NBF i en funktionsutvecklingsplan länkas till ett systemkrav i ett ledningssystem. Aktiviteten innebär att både länka förmågekrav avseende andra system till egna framtagna förmåge- och systemkrav samt att skapa en spårbarhet mellan andra systems förmåge- och systemkrav om denna inte är tydligt och det krävs för spårbarheten för systemet i fokus.

De länkar som behöver skapas är de som definieras i 2.7.

### Verktögsstöd:

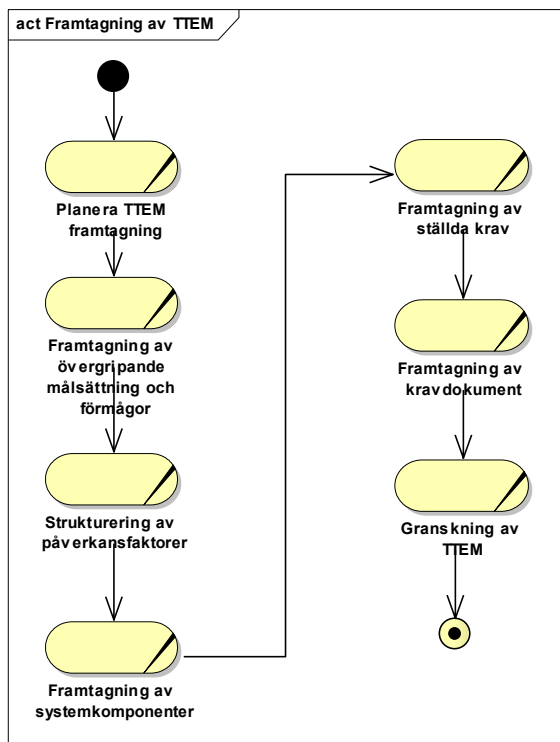
Länka objekt till varandra kan ske genom att för varje objekt skapa relationer antingen till objektet eller från objektet. Länkning kan också ske genom att klicka och dra objekt från ett paket och släppa det vid ett objekt i relationsvy. Det senare är att föredra.

Använd en paketvy och en relationsvy. I paketvyn välj den struktur i vilken du kan hitta de objekt som skall relateras. Klicka och dra ut det objekt man vill relatera med andra objekt till en relationsvyns mittre del. Skapa relationer genom att klicka och dra in andra objekt och placera dem antingen i högra eller vänstra delen i relationsvyn.

Skapa relationer från varje objekt kan också göras genom att markera ett objekt och lägga till en relation [högerklick: Create relation/From this Item eller To this Item]. Välj typ av relation [Relationtype] (nästan alltid är detta relationen spårbarhet). Välj hur objekt skall relateras [punkt knapp för From eller To] och sök det relaterade objektet genom att söka på typ, nummer eller text. Välj från sökresultat och tryck OK.

## 3.5 Framtagning av TTEM

*Framtagning av TTEM* innefattar de aktiviteter som visas i aktivitetsdiagrammet i Figur 16.



Figur 16 Aktivitetsdiagram för *Framtagning av TTEM*

### 3.5.1 Planera TTEM-framtagning

*Planera TTEM-framtagning* avser de aktiviteter som utförs för att kunna påbörja ett kravarbete. I aktiviteten fastställs vilka tekniker som skall användas vid TTEM-framtagningen. Arbetet bör utföras gemensamt mellan utvecklingsofficerare och användare där utvecklingsofficerare dokumenterar och användare bistår med domänkompetens. I planen säkerställs att allt underlag som krävs för fortsatta analyser finns tillgängligt. Ytterligare information kan behöva samlas in och fördjupad verksamhetsmodellering kan behöva genomföras.

#### Verktögsstöd:

Planering av TTEM-framtagning innefattar att uppdatera grundstrukturen med nya paket för att kunna placera in krav i olika påverkanskategorier.

### 3.5.2 Framtagning av övergripande målsättning och förmågor

Aktiviteten *Framtagning av övergripande målsättning och förmågor* syftar till att definiera den övergripande målsättningen för det tekniska system som skall utvecklas. Målsättningen finns ofta fastställd av den som beordrat utveckling av systemet, ofta finns den beskriven i utvecklingsuppdraget eller i styrande dokument. Målsättningen beskrivs i ett antal krävda förmågor (förmågekrav) som utgör en målbild för fortsatt kravspecificeringsarbete. De förmågekrav som identifieras i samband med målsättningsarbetet utgör den bas från vilka tekniska krav (systemkrav) senare specificeras. Övergripande målsättning identifieras från dels styrande dokument, där utsagor redan finns omformulerade till förmågekrav, dels från verksamhetsbeskrivningar. Alla skapade objekt ska ha relationer till de objekt som lett fram till förmågekravet.

#### Verktögsstöd:

I en paketvy skapas nya objekt i paketet innehållande övergripande målsättning och förmågekrav. [högerklicka: Create item]. Samtidigt skapas en relation till varifrån förmågan kommer ifrån [fliken Relation: Relations to this item]. I fältet skapas en ny relation [högerklicka: new] och skapas ny relationsdialogen öppnas. I dialogen väljs relationstyp [spårbarhet] och därefter från vilket objekt [From: klicka på knappen ...]. I sökdialogen söks relevant objekt fram baserat på objekttyp, objekt nr eller text. Därefter väljs relevant objekt [Search result: vänsterklicka] och därefter avsluta [OK].

### 3.5.3 Strukturering av påverkansfaktorer

I *Strukturering av påverkansfaktorer* görs en översyn av alla insamlade krav som utgör påverkansfaktorer (dvs krav till vilka hänsyn skall tas vid utarbetande av ställda krav) samt framtagna ställda krav för systemet i fokus. Översynen görs i grundstrukturen och avhandlar både alla krav och kategorier. I tidigare arbetssteg har alla påverkansfaktorer redan klassificerats men då alla påverkansfaktorer har samlats in bör en översyn göras för att se om alla påverkanskategorier har blivit tillräckligt analyserade. Inom en del påverkanskategorier finns kanske många påverkansfaktorer vilket kräver en utökning av paketstrukturen till en mer detaljerad nivå för att strukturen ska vara överblickbar. Vidare behöver hela kravmassan gås igenom för att den skall vara beskriven på ett likvärdigt sätt. De insamlade krav kan vara dubblade, snarlika eller innehålla för många delkrav. Finns exakt lika krav skall ett av objekten tas bort och spårbarheten från utsagan till det objekt som tas bort flyttas till det objekt som finns kvar. Finns liknande krav bör dessa slås ihop till ett objekt som täcker de båda kraven. Spårbarheten flyttas också till det objekt som finns kvar.

I en del fall kan det krävas att ett krav delas upp i flera nya objekt om det första beskrivits i för breda ordalag. Allt arbetet syftar till att erhålla en mängd av påverkansfaktorer och ställda krav, som är heltäckande och så få som möjligt vid kravställning av systemet.

Strävan skall vara att strukturen med påverkansfaktorer skall vara gemensam för flera olika utvecklingsprojekt och system vilket kommer att förenkla FM gemensam utveckling.

### **Verktögsstöd:**

I verktyget skapas nya objekt i kravdatabasen och dessa läggs i rätt paket, nya paket läggs till eller tas bort samt spårbarhet uppdateras. Nya objekt eller paket skapas genom att högerklicka i de olika vyerna. Objekt och paket kan flyttas eller kopieras genom att klicka, dra och släpp mellan och inom vyer.

I verktyget skapas nya objekt i paketvyn eller objektvyn genom att markera ett paket [högerklick: Create Item] vilket placerar objekt i detta paket. Ett nytt underordnad objekt skapas genom att markera ett objekt [högerklicka: Create subitem].

Nya paket skapas i en paketvy genom att markera ett paket [högerklick: Create package].

Befintliga objekt i kravdatabasen kan finnas i flera olika paket i de olika paketstrukturerna. Objekt läggs till genom att i en paketvy markera ett paket [högerklicka: Add items to package]. Befintliga objekt länkas till paketet. Om ett paket eller objekt flyttas från en vy till en annan kopieras paket med innehållande objekt eller objektet till den nya platsen [klicka i en Paketvy eller objektvy, dra och släpp på ett paket i en paketvy]

Relationer kan läggas till genom att markera ett objekt [högerklicka: Add relation (to eller from)] och sedan relatera det markerade objektet till ett annat objekt. Relationer kan också skapas genom att klick, dra och släpp av objekt från en objektvy eller en paketvy till relationsvyn.

### **3.5.4 Framtagning av systemkomponenter**

I *Framtagning av systemkomponenter* identifieras samtliga system som skall kravställas i en gemensam hierarkisk struktur bestående av olika system och delsystem (komponenter). Strukturen med dess innehåll används senare för framtagning av krav som ställs mot systemen och dess komponenter.

Systemkomponentstrukturen skapas i ett eget paket i grundstrukturen. För varje system skapas ett paket och minst ett objekt och dessa har samma namn. Då systemet har delsystem skapas underpaket med tillhörande objekt. Anledningen till att varje system finns både som paket och objekt är att relationer skapas mellan olika objekt medan det är paket som görs publika för användande i andra projekt.

Strävan skall vara att systemkomponenter skall vara gemensamma för flera olika utvecklingsprojekt och system vilket kommer att förenkla FM gemensamma utveckling. I de fall då tekniska systemkomponenter på låg systemnivå definieras krävs en samordning med FMV fastställda systemstruktur.

### **Verktögsstöd:**

I en paketvy skapas ett paket [högerklicka: Create subpackage] med som namnges med systemets namn och i paket skapas ett objekt [högerklicka: Create item] också med systemets namn. Systemkomponenter skapas av kravtypen systemkomponent.

### 3.5.5 Framtagning av ställda krav

I *Framtagning av ställda krav* specificeras alla de krav som ställs mot de systemkomponenter som skall kravställas i TTEM. Detta sker utifrån de identifierade påverkansfaktorerna och de ställda kraven för systemet i fokus. Syftet med aktiviteten är att erhålla en kravmängd som så bra som möjligt definierar det system som ska utvecklas.

Arbetet sker i Kravgenereringsvyn där påverkansfaktorer och Systemkomponenter visas samtidigt som krav kan specificeras. Under arbetets gång går alla påverkansfaktorer igenom för varje systemkomponent och krav skrivs. För att stödja analysarbete används olika relationer mellan påverkansfaktorerna och systemkomponenterna.

#### Verktygsstöd:

I verktyget tas kravgenereringsvyn fram och samtidigt skall en paketvy visas. Från en paketvy där grundstrukturen visas skall de relevanta paketen som är påverkanskategorier med tillhörande påverkansfaktorer [vänsterklicka] dras in i kravgenereringsverktyget och placeras på vänster panel [släpp på RA left]. Från paketvyn och grundstrukturen skall systemkomponenter dras in i kravgenereringsverktyget och placeras på högerpanelen [släpp på RA right].

I mittenpanel finns inmatningsfält för att skapas krav. De krav som skrivs i detta fält relateras till de objekt som för tillfället finns markerade i vänster respektive högerpanelen. Nya krav som baseras på en påverkansfaktor och berör en systemkomponent skapas genom att markera [vänsterklicka] en påverkansfaktor i vänsterpanelen och därefter markera [vänsterklicka] en systemkomponent i högerpanelen. Mellan påverkansfaktorn och systemkomponenten finns några relationer (förutom de krav som skapas) som visar hur dessa förhåller sig till varandra: ej fastställd relation [no standpoint], avsaknad av relation [not relevant], relation finns och krav definieras [requirements exist] samt relation är utredd och klar [done]. Dessa relationer ändras med knappar i mittenpanelen. I vänster och högerpanel finns ikoner för påverkansfaktorerna och systemkomponenterna som visar vilken status de har.

Nya krav skapas genom att definiera att krav finns [klicka på knappen requirement exists] och då öppnas inmatningstabell i mittenpanelen. Skriv in kravnamn [klicka i fältet title] och beskrivning [använd tab för att flytta mellan fälten]

Skapade krav och relationer kan tas bort. Krav tas bort genom att [högerklicka på kravet: Delete items] och relationen tas bort genom att [högerklicka på kravet: Remove relations]

### 3.5.6 Framtagning av dokument

När samtliga ställda krav har definierats skrivs ett TTEM ut från verktyget med alla de krav som skall finnas i TTEM.

#### Verktygsstöd:

I verktyget tas dokumentgenereringsvyn fram. I vyn skapas ett nytt dokument [knappen document och add]. Ett namn på dokument ges och möjlighet finns att använda en dokumentmall.

I vy skapas en kapitelstruktur [högerklick: add chapter] eller genom att dra paket [vänsterklicka] från dokumentgenereringsvyn [släpp på avsedd plats].

För att skriva ut krav som hör till antingen påverkansfaktor eller systemkomponent markeras [vänsterklicka] avsett objekt och dras in och placeras på avsedd plats i kapitelstrukturen [släpp på avsedd plats].



Därefter väljs [högerklicka: select requirements] vilka krav och i vilken ordning de skall skrivas ut i dokumentet. Till sist väljs [högerklicka: formating] hur och i vilket format varje krav skall skrivas ut.

Då dokumentet är färdigt skrivs det ut [klicka på word-ikonen] och sparas på vanligt sätt. Dokumentet kan sedan användas som ett vanligt dokument.

### **3.5.7 Granskning av TTEM**

*Granskning av TTEM* syftar till att förankra den kravmängd och den inriktning som gäller för det tekniska systemet. Granskning av TTEM utförs av de intressenter som påverkas av TTEM.

#### **Verktysstöd:**

I verktuget finns inget direkt stöd för granskning av dokument utan granskning sker av utskrivet dokument.

## 4 Referenser

- [1] FFS 2005:7 (2005). *Försvarsmaktens föreskrifter om verksamheten vid Försvarsmakten (verksamhetsordning)*. HKV FFS 2005:7.
- [2] IDC<sup>2</sup> (2007). *Ledningskoncept för Integrerad Dynamisk Ledning Förhandsutgåva, 2007-08-27*. Försvarsmakten.
- [3] HMål (2006). *Reviderad Handbok för målsättningsarbete, 2006-06-16*. HKV 09 100:69399.
- [4] MetodH Led Bat (2007). *Metodhandbok Ledning Bataljon, utkast*.
- [5] VM EUBG (2007). *Verksamhetsscenario för EU snabbinsatsstyrka*. FOI-R--2329--SE, Linköping.
- [6] GenOp Ram (2006). *Generella operativa ramvillkor för typförband, 2006-04-12*. HKV.
- [7] (2006). *Spårbarhetsmodell med insatsförmågor - version 2 av grunduppsättningen, 2006-08-24*. HKV 23 383:76960
- [8] FM LS 2010 (2006). *FMLS 2010 - förtydliganden av målbild 2010 med inriktningar för verksamheten 2006, 2006-04-06*. HKV 09 100:64336
- [9] C U/I beslut (2006). *Inriktningsbeslut avseende utveckling av U/I produkt Utvecklingsplaner (tidigare Funktionsplaner), 2006-11-13*. HKV, C U/I beslut 16/06.
- [10] Leffingwell, D och Widrig, D. (2003). *Managing Software Requirements – A Use Case Approach*. Addison-Wesley.

## Bilaga 1: Lathund för TTEM framtagning

I bilagan beskrivs en sammanfattning av vilka aktiviteter som skall genomföras då ett TTEM tas fram.

1. I första hand använd befintligt databas med tillhörande inställningar. Om en ny kravdatabas skall skapas behöver nya objekttyper, attribut och relationstyper definieras i Administratörsprogrammet.
2. Skapa projekt för det kravarbete som skall bedrivas.
  - Fyll i projektinställningar
  - Öppna de vyer som behövs och spara dessa som en layout
3. Skapa grundläggande paketstruktur och döp den till grundstruktur. I paketstrukturen skapa paket för de system och påverkanskategorier som information skall samlas in om. (Se bilaga 2)
  - Vid behov skapa andra paketstrukturer
4. Definiera påverkande och styrande dokument
  - Importera påverkande dokument till databasen
5. Insamling av utsagor från dokument
  - Identifiera utsagor i dokument som skall tas omhand i utvecklingsarbetet
6. Formulera krav från utsagan
  - Kravet skall sammanfatta kärnan i utsagan och kan vara antingen ett förmågekrav eller ett systemkrav
7. Länka alla formulerade förmågekrav och systemkrav med varandra
  - Spårbarhetskedjor skall finnas från högsta system och överordnade målsättningar (se 2.7)
8. Framtagning av övergripande målsättning och förmågor för system i fokus
  - Specificera målsättningen (och eventuellt vision) för det system som skall utvecklas som förmågekrav
  - Specificera övergripande förmågor som system skall innehålla som förmågekrav
9. Strukturera påverkansfaktorer för att kontrollera att alla ingångsvärden är omhändertagna
10. Strukturera systemkomponenter och identifiera alla systemkomponenter som skall kravställas
11. Framtagning av ställda krav för system i fokus
  - För varje påverkansfaktor och systemkomponent specificera erforderliga systemkrav
12. Skapa ett kravdokument
  - Länka objekt från kravstrukturer till dokumentet
  - Skapa erforderliga text och bildobjekt
  - Skriv ut
13. Granskning av TTEM sker av alla intressenter
14. Uppdatera kravdatabas med förändring och generera nytt kravdokument
15. Njut av genomfört arbete och stötta FMV och industrin i fortsatt utvecklingsarbete så att en bra produkt till slut kan levereras till användarna

## Bilaga 2: Specifik hantering av OReT

I bilagan beskrivs specifika inställningar i OReT som förtydligar hanterandet av programvaran. Dessa inställningar är på en detaljerad nivå och därför hålls de åtskilda från de mer övergripande beskrivningarna i huvuddokumentet.

### Objekttyper, attribut och relationstyper

En grunduppsättning av objekttyper, attribut och relationstyper är:

Objekttyp	Beskrivning
Utsaga	Används för att samla in grundantagande för utvecklingsarbetet från påverkande dokument
Behov	Används för att definiera behov som ligger till grund för att formulering av förmågekrav
Förmågekrav	Används för att definiera alla operativa och taktiska krav då de utgör högnivåkrav som kan uttryckas som önskad förmåga
Systemkrav	Systemkrav används för att specificera tekniska krav
Definition	Används för att hantera de definitioner och begrepp som behöver fastställas i utvecklingsarbetet.
Systemkomponent	Används för att definiera system och systemkomponenter

Följande grunduppsättning attribut bör finnas:

Attribut	Beskrivning
Kravsart	Beskriver var i TTEM kravet hör hemma. (operativt, taktisk och teknisk)
Källa	Innehåller kompletterande beskrivning var kravet kommer ifrån
Prioritet	Beskriver vilken prioritet krav har för att genomföras (hög, medel, låg)
Bör	Innebär att kravet är ett börkrav
Status	Beskriver vilken status kravet har. Identifierat, fastställt, implementerat, inte gällande

Följande grunduppsättning relationstyper bör finnas:

Relationstyp	Beskrivning
Baseras på (fd. spårbarhet)	Grundrelation för att få spårbarhet mellan olika utsagor, förmågekrav och systemkrav på olika nivåer samt till olika systemkomponenter

Ingen relation	(Fast relation i systemet) används för att markera att det inte finns relation mellan systemkomponenter och påverkansfaktorer
Klar	(Fast relation i systemet) används för att markera att samtliga krav mellan systemkomponenter och påverkansfaktorer är definierade.
Är ställt mot (fd. beror på systemkomponent)	Används för att visa relation mellan objekt och en systemkomponent

## Grundpaketstruktur i OReT

Paketstruktur	Beskrivning
Övergripande	
Definitioner	Samtliga definitioner och begrepp som finns i verksamheten eller krävs för utvecklingen
Utsagor	Innehåller alla utsagor från påverkande dokument med en mapp per dokument
Dokument X	
Försvarsmakten	Försvarsmakten är det högsta system som krav ställs mot
Förband	För varje system som kravställs skall förmågekrav skrivas för de förbandstyper som systemet skall verka i. Förband avser förbandstyper och för dessa finns TOEM vilket beskriver förmågekraven.
Ledningssystem	Avser ledningsplattformens överordnade system, Ledningssystemet
Ledningsplattform	Ledningsplattform är det överordnade och sammanhållande systemet för att utveckla ledningsplatser.
<b>Nedan ges en generell struktur som kan tillämpas för varje system och systemnivå som behöver beskrivas</b>	
System vision och målsättning	För varje system krävs denna mapp som innehåller vision, målsättning etc som utgör "målbilden" för systemet.
Vision	Långsiktig vision för vad systemets effekter i den verksamhet som stöds.
Målsättning	Kortsiktig inriktning med övergripande förmågor som systemet ska ha.

Påverkansfaktorer	I paket skapas paket för varje påverkanskategori som påverkar detta system direkt.
Samlade förmågekrav	I förmågekrav beskrivs målbilden för vad systemet skall klara av.
Egenskaper	I egenskaper samlas beskrivning för hur systemet som helhet skall fungera. Dvs kvalitetskrav och inte funktionella krav.
Angränsande system	Till angränsande system räknas de system som system i fokus interagerar med.
Införande	När skall systemet vara operativt och i hur många etapper skall utvecklande/införande ske
Livslängd	Hur lång skall livslängden vara för systemet och hur skall det uppgaderas
Driftsprofil	Hur är systemet tänkt att nyttjas över tiden.
Förmågekrav	Förmågor avser funktionella förmågor inom olika områden. Utbildnings, träning och övningsmateriel är ett exempel.
Kravområden	Kravområden är områden som kravställs som inte direkt berör systemets funktionella förmåga. Områden går tvärs över samtliga förmågor. Områden är till del specifika för olika system. Exempel på områden är: Underhåll, systemsäkerhet, driftsäkerhet, informationssäkerhet
Systemkomponenter	I systemkomponenter definieras vilka systemkomponenter som skall finnas i systemet.
Systemkrav	Tekniska krav på system och dess delsystem. Innehållet motsvarar innehållet i kapitlet Tekniska krav i TTEM
Riktlinjer för utveckling	Om det finns styrning på hur systemet skall utvecklas hålls dessa beskrivningar samlade i detta paket.
Verksamhetsmodell	I de fall spårbarhet till verksamheten skall ske i kravdatabasen hålls beskrivningar samlade i detta paket. I mappen bör det finnas undermappar för de olika objekten: verksamhetsanvändningsfall, aktörer och verksamhetsobjekt.

## Grundinställning i Kravgenereringsvyn

Grundinställningen för att från påverkansfaktorer skapa systemkrav och länka dem till systemkomponenter kräver följande inställning:

<b>Fält</b>	<b>Värde</b>
Left treeview	
Itemtype	Förmågekrav
Relationtype	Baseras på
Right treeview	
Itemtype	Systemkomponent
Relationtype	Är ställt mot
Center panel	
Itemtype	Systemkrav