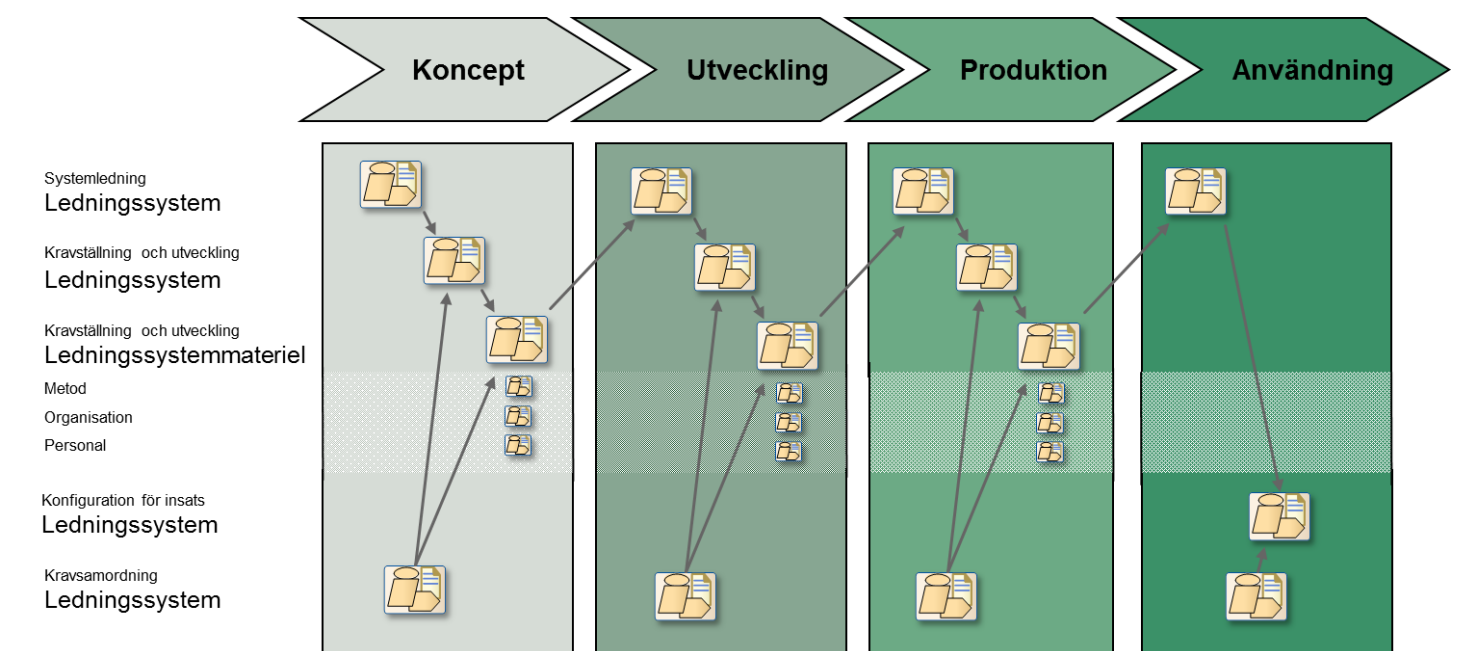


JOHAN FRANSSON, JOACHIM HANSSON, PETER NILSSON,
NINA LEWAU, THOMAS SUNDMARK & ANNIE PILEMALM



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.

Johan Fransson, Joachim Hansson, Peter
Nilsson, Nina Lewau, Thomas Sundmark & Annie
Pilemalm

Metod för kravställning av FM Ledningssystem

Titel	Metod för kravställning av FM Ledningssystem
Title	Requirements engineering method for Swedish Armed Forces Command and Control Systems
Rapportnr/Report no	FOI-R--3546---SE
Månad/Month	December/December
Utgivningsår/Year	2012
Antal sidor/Pages	138 p
ISSN	1650-1942
Kund/Customer	Försvarsmakten
Forskningsområde	Ledning och MSI
FoT område	Ledning och MSI
Projektnr/Project no	E53346
Godkänd av/Approved by	Christian Jönsson
Ansvarig avdelning	Information- och aerosystem

Detta verk är skyddat enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk.
All form av kopiering, översättning eller bearbetning utan medgivande är förbjuden.

This work is protected under the Act on Copyright in Literary and Artistic Works (SFS 1960:729).
Any form of reproduction, translation or modification without permission is prohibited.

Sammanfattning

Den verksamhet som Försvarsmakten bedriver är omfattande. För att lyckas med att uppnå den effekt som eftersträvas är det nödvändigt att denna verksamhet leds och stöds av metoder, människor och tekniska system. En avgörande faktor för att uppnå god effekt är att dessa komponenter – metoder, människor och tekniska system – analyseras och kravställs sammanhållet.

I denna rapport beskrivs en metod för att kravställa Försvarsmaktens ledningssystem. Metoden syftar till att möjliggöra en samordnad, integrerad och helhetsbaserad utveckling av komponenterna ovan, vilket är en förutsättning för att Försvarsmakten ska lyckas med att utveckla rätt system, i rätt tid och till rätt kostnad. Metoden består av fyra delar: (1) FMLS systembeskrivning, (2) Metodbibliotek, (3) Anvisning för modellering av ledningssystem och (4) Begreppsmodell. Dessa fyra delar utgör gemensamt de verktyg som är nödvändiga för att lyckas med analys och kravställning av ledningssystem inom Försvarsmakten.

Metoden utgör grunden för en kommande handbok för kravställning av Försvarsmaktens ledningssystem, vilken syftar till att stödja Försvarsmakten i att bedriva kravställning inom ledningssystemsområdet. I metoden ingår utvecklingsaktiviteter där ledningssystem och ledningssystemmateriel successivt kravställs och dokumenteras i ledningssystem- och materielmålsättningar.

Nyckelord: Kravhantering, ledningssystem, systemutveckling, metod, FMLS, FMLS TS, SWECCIS.

Summary

The Swedish Armed Forces is an extensive organization conducting far-reaching activity. In order to achieve desired effects, it is vital that this activity is controlled and supported by methods, humans and technology. A crucial factor for achieving such efficiency would be for those components – methods, humans and technology – to be analyzed and specified in a cohesive manner.

This report describes a method for developing user requirements definitions for command and control systems in the Swedish Armed Forces. The aim of the method is to support a coordinated, integrated and holistic development of the components above - this in fact being a condition for the Swedish Armed Forces to successfully develop the right system, at the right time and to the right cost. The method consists of four parts: (1) Swedish Armed Forces command and control systems concept description, (2) Methods library, (3) Guidelines to modeling command and control systems and (4) Domain model. These four parts together form the necessary tools for achieving successful analysis and specification of command and control systems in the Swedish Armed Forces.

The method serves as foundation for an upcoming manual for performing requirements work of command and control systems in the Swedish Armed Forces, which aims to supporting the Swedish Armed Forces in conducting requirements work within the field of command and control systems. The method contains development activities where command and control systems and their technical products gradually are being specified and documented in command and control systems user requirements definition and in user requirements definition for technical products.

Keywords: Requirements engineering, command and control systems, systems development, method, FMLS, FMLS TS, SWECCIS.

Innehållsförteckning

1	Inledning	8
1.1	Bakgrund	9
1.2	Metodsammanfattning	10
2	Försvarmaktens utvecklingskontext	14
2.1	Försvarmaktens och FMVs roller i materielförsörjningen	15
2.2	Styrande dokument	16
3	Teoretisk bakgrund	20
3.1	Systemteori	20
3.2	Systemutveckling	22
3.3	Livscykel för systems	23
3.4	Kravhantering	27
3.5	Generisk analyskedja	34
4	Metodkonceptet	38
5	Systembeskrivning FMLS	39
5.1	Ledningssystem allmänt	39
5.2	Ledningssystemets dimensioner	45
5.3	Försvarmaktens Ledningssystem (FMLS)	49
6	Metodbibliotek - processer	52
6.1	Kravställning och utveckling av ledningssystem	53
6.2	Kravställning och utveckling av ledningssystemmateriel	59
6.3	Konfiguration av ledningssystem vid insats	65
6.4	Kravsamordning vid utveckling av ledningssystem	68
6.5	Systemledning vid utveckling av ledningssystem	74
7	Metodbibliotek - livscykelns kedan	81
7.1	Konceptskedet	81
7.2	Utvecklingsskedet	84
7.3	Produktionsskedet	86
7.4	Användningsskedet	87
8	Anvisning för modellering av ledningssystem	88
8.1	Definiera ledningssystemets ramvillkor	88

8.2	Inhämta och sammanställ styrande faktorer	93
8.3	Ta fram inriktning för ledningssystemet	99
8.4	Ta fram ledningsscenarier för ledningssystemet	102
8.5	Ta fram konceptuell design av ledningssystemet	104
8.6	Ta fram preliminär fysisk design för ledningssystemet	109
8.7	Ta fram krav för ledningssystemets resurser	115
9	Begreppslista	117
10	Referenser	131
11	Bilaga MODAF	133
11.1	All Views	133
11.2	Strategic Views	133
11.3	Operational Views	134
11.4	System Views	136
11.5	Technical Standards Views	138

1 Inledning

Inom Försvarsmakten bedrivs en mängd varierande typer av verksamhet. Varje verksamhet innehåller någon form av ledning som kan vara mer eller mindre formaliserad. Varje verksamhet som bedrivs inom ett verksamhetsområde eller inom förbands ram går principiellt att beskriva som ett system bestående de tre delsystemen kärnsystem, stödsystem och ledningssystem. Försvarsmaktens Ledningssystem (FMLS) utgörs av samtliga delsystem för ledning inom samtliga verksamheter. Detta dokument utgör en sammanhållen metod för kravställning och utveckling av ledningssystem inom Försvarsmakten.

Arbetet med kravställning av ledningssystem inleds med identifiering av ledningsbehov samt beskrivning av hur ledning av förband, funktion eller annan verksamhet ska bedrivas. Detta förfarande möjliggör samordnad utveckling av metoder, organisation med personal samt tekniska stödsystem, vilket utgör ett sammanhållet perspektiv från vilket den framtagna metoden utgår. Metoden har dock en nödvändig avgränsning där endast utveckling av de tekniska delarna inom delsystemet för ledning beskrivs i detalj.

Kravställning av tekniska system sker som en del av Försvarsmaktens materielprocess, i vilken produkter för ledning tas fram för krigsförbanden. I metoden ingår stöd för att genomföra kravställning baserad på insatsorganisationens ledningsbehov samt stöd för kompletterande kravställning inför insats för en sammansatt förbandsenhet.

Syftet med metoden är att beskriva en kravställningsprocess som på ett strukturerat sätt identifierar och omhändertar ledningsbehov och därmed möjliggör effektiv ledning av såväl insatsförband som övrig verksamhet. Kravarbete med hög kvalitet är en förutsättning för att den utveckling som sker är av rätt system, i rätt tid och till rätt kostnad. Hög kvalitet erhålls om kraven motsvarar de faktiska behov som finns i Försvarsmakten, vilket avser såväl chefers behov som användares behov. Det är också nödvändigt att de krav som ska möta dessa faktiska behov är korrekt specificerade för att effektiv framtagning av adekvata systemlösningar ska bli möjlig.

Metoden riktar sig till främst till utvecklingsofficerare i Försvarsmakten, vilka deltar i ledningssystemutvecklingsprojekt. Övriga intressenter av metoden är chefer som ansvarar för utveckling av ledningssystem och ledningssystemmateriel samt användare som deltar i egenskap av domänexperter i utvecklingsprojekt. Utvecklingsprojekt där metoden lämpligen används är övergripande och samordnande ledningssystemprojekt där flera tekniska produkter tas fram inom ramen för ett övergripande system, och där även metod, organisation och personal utvecklas. Vidare kan metoden användas för utveckling av enskild ledningssystemmateriel. De huvudsakliga produkter som tas fram inom ramen för metoden är ledningssystemmålsättningar och materielmålsättningar.

1.1 Bakgrund

Utveckling av Försvarsmaktens ledningssystem har tidigare tenderat att begränsa sig till rent tekniska system där metod-, organisations- och personaldelarna mest betraktats ur ett tekniskt perspektiv. Till största del beror problemen på den komplexitet som kännetecknar utveckling av informationssystem som ska stödja en omfattande organisations hela verksamhet. Att verksamheten därtill innefattar ledning av militära förband tillför ytterligare komplexitet och utmaningar. I en behovsanalys rörande Försvarsmaktens utveckling av ledningssystem [6] identifierades olika behov av en metod som stödjer utvecklingsarbete. Dessa behov har legat till grund för utvecklingen av den metod som beskrivs i denna rapport. En övergripande sammanfattning av de behov som Metod för kravställning av Försvarsmaktens ledningssystem strävat efter att tillgodose är följande:

- Medge styrning och samverkan inom ledningsdomänen
 - Samverkan mellan utvecklingsorganisationer och projekt
 - Spårbarhet från behov och krav till ledningsmateriel
 - Kravsamordning
- Användarstöd vid kravarbete
 - Mall för materielmålsättning
 - Mall för ledningssystemmålsättning
 - Struktur för kravspecifiering och kravvalidering
 - Struktur för modellbaserad kravställning

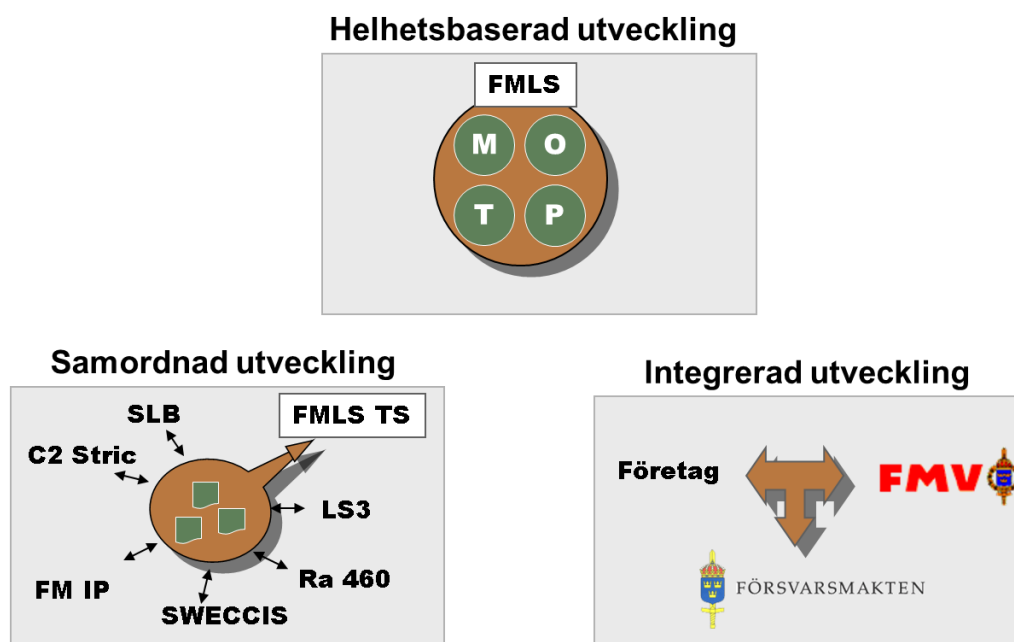
Behov av styrning handlar om att processerna behöver tillhandahålla en tydlig roll- och ansvarsfördelning såväl som att innehålla definierade dokumenttyper för krav samt ledning av utveckling. Behov av samverkan gäller såväl stöd för samverkan mellan Försvarsmakten och FMV som samverkan mellan Försvarsmaktens olika försvarsgrenar och olika utvecklingsprojekt. Det finns behov av samverkan internt inom ledningsområdet men finns även behov av samverkan mellan ledningsområdet och övriga områden inom Försvarsmakten. Behov av spårbarhet finns såväl mellan dokument och informationselement som mellan den tekniska utvecklingen och dess slutgiltiga produkt. I behovet ingår även en tydlig koppling mellan teknik och ledning för att lättare kunna påvisa hur ledningen stöds av tekniken. Kravsamordning avser behov av samordning mellan olika utvecklingsprojekt avseende behov, krav och beskrivningar av verksamhet som ska stödjas. En viktig del i samordning är kravåterbruk vilket leder till ett snabbare och mer effektivt utvecklingsarbete.

Användarstöd vid kravarbete innefattar mallar för att beskriva krav på ledningssystem och ledningsmateriel. Struktur för kravspecifiering och kravvalidering innefattar i sin tur behov kring hur krav lämpligen specificeras, prioriteras och dokumenteras. Till sist ställs krav på en modellbaserad kravställning. Detta är en förutsättning för att möjliggöra stöd för framtagning av krav i denna kontext, då ledningssystem består av en stor mängd delsystem. Bland annat ger en modellbaserad ansats en struktur som underlättar för kravställningen att hålla sig på rätt systemnivå, när ledningssystemmålsättningar och materielmålsättning tas fram. Därtill

tillhandahåller metoden spårbarhet till identifierade behov av ledningsförmågor hos förband och funktioner.

1.2 Metodsammanfattning

Metod för kravställning av Försvarmaktens Ledningssystem utgörs av ett metodkoncept bestående av ett antal delar. De mest betydelsefulla delarna utgörs av aktiviteter genom vilka ledningssystem och därefter ledningssystemmateriel successivt kravställs. Metoden tar hänsyn till utveckling av ledningssystemets alla ingående delar inom ramen för en gemensam utveckling av Försvarmaktens Ledningssystem och Försvarmaktens Ledningssystem Tekniskt System (FMLS TS). Metodkonceptet beskriver både den kravställning som enskilda projekt genomför och den kravsamordning som Försvarmakten centralt lämpligen leder. Kravställning innefattar det kravarbete som enskilda kravställningsprojekt genomför. Kravsamordning i sin tur handlar om en övergripande ledning som krävs inom Försvarmakten för att samordnad utveckling inom ledningsområdet ska kunna äga rum. Sammanfattningsvis utgör Metod för kravställning av Försvarmaktens Ledningssystem ett försök att realisera en utveckling av ledningssystem som är helhetsbaserad, samordnad och integrerad (Figur 1).



Figur 1. Vision för metod för kravställning av Försvarmaktens Ledningssystem

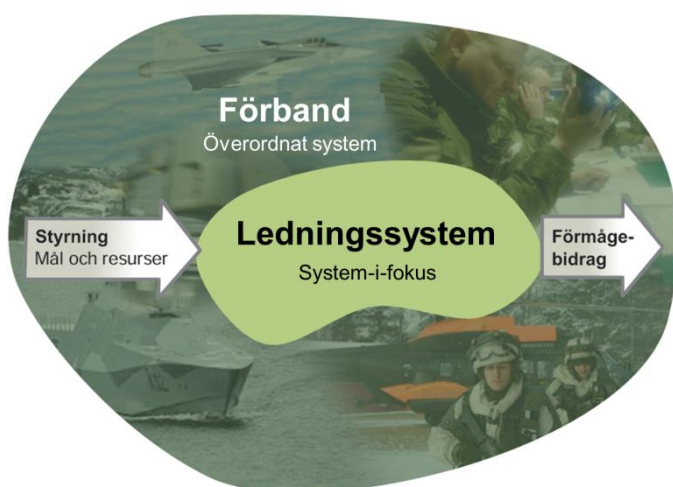
Helhetsbaserad utveckling innebär att alla delar av ledningssystem utvecklas som en sammanhållen enhet, vilket kräver en systemsyn där teknisk utveckling hänger samman med utveckling av metoder, organisation och personal. Nyttan med helhetsbaserad utveckling är att ledningssystemets ledningsförmåga kan optimeras och bättre anpassas mot förbandens ledningsbehov.

Samordnad utveckling innebär att beroenden mellan olika ingående delsystem tydliggörs och att olika utvecklingsprojekt samordnas. Detta medför att redundant utveckling kan minimeras och att mer generiska tekniska produkter kan utvecklas, vilket i sin tur medför kostnadsbesparingar.

Integrerad utveckling innebär att utvecklingsarbete sker på olika systemnivåer och inom olika organisationer. Integrerad utveckling medger effektivare kravställning på adekvat detaljeringsnivå och medför senare i utvecklingsprocessen att integration av system blir enklare.

I Handbok Målsättning Förband (H Mål Förb) [1] presenteras en systemsyn där förband utgör system-i-fokus och ingår i ett överordnat system. Vid utveckling av ledningssystem utgör ledningssystemet system-i-fokus, vilket existerar inom ramen för det överordnade systemet som är ett förband (Figur 2).

Ledningssystem består av delkomponenterna metod, organisation, personal och teknik. De tekniska komponenterna benämns ledningssystemmateriel då de ingår som delkomponenter i ett ledningssystem. Detta utvecklas vidare i kapitel 5 Systembeskrivning FMLS.



Figur 2. Ledningssystem som system-i-fokus

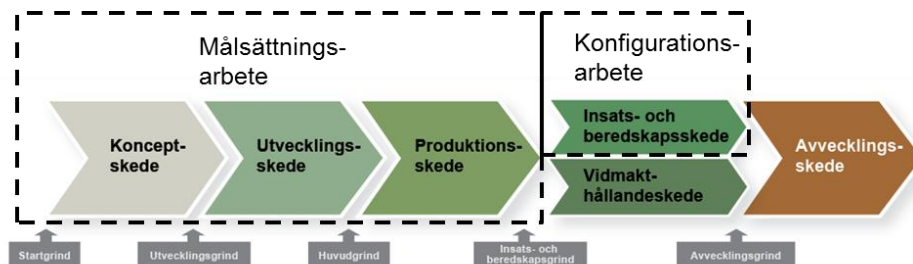
Ett överordnat system ger utgångsvärden för utveckling och styr därmed system-i-fokus. Dessa utgångsvärden återfinns i krigsförbandsmålsättningar och krigsförbandsspecifikationer. Baserat på de uppgifter förband ska kunna utföra kan ett ledningsbehov identifieras. Ledningsbehovet kan omformuleras som krav på ledningsförmåga och därmed utgöra krav som ledningssystem ska utvecklas mot. Ledningsförmåga utgör en av de militära grundläggande förmågorna. De övriga är tillgänglighet, underrättelser, rörlighet, verkan, uthållighet och skydd.

Utöver de ledningsbehov och förutsättningar som är styrande för utveckling av ett förbands ledningssystem krävs en samordningsprocess för Försvarsmaktens samtliga ledningssystem såväl som all ledningssystemmateriel. Denna ledning utövas av HKV PROD LEDUND och omfattar såväl FMLS som FMLS TS. De styrningar som uppstår utgör grundläggande krav samt handlingsregler i form av designregler för design, produktion och produktsamordning.

Försvarsmaktens syn på livscykel för system har fastställts i H Mål Förb. Livscykeln består av sex skeden som sträcker sig från konceptskede till avvecklingsskede. Metoden för att kravställa ledningssystem omfattar främst livscykeln tre första skeden, konceptskede, utvecklingsskede och produktionsskede, men berör även det fjärde skedet, användningsskedet. Det fjärde skedet skiljer sig åt beroende på vilket perspektiv man betraktar det ur. Ur ett tekniskt perspektiv benämns det drift och underhållsskede, ur ett

generiskt systemperspektiv benämns det användningsskede och ur ett förbandsperspektiv benämns det insats- och beredskapsskede respektive vidmakthållandeskede. Gemensamt för alla perspektiv är att det är ett skede som befinner sig mellan produktion och avveckling (Figur 3).

Utvecklingen av ledningssystem görs på två nivåer, dels för ledningssystemet i sin helhet, dels för de ingående delsystemen metod, organisation, personal och teknik.



Figur 3. Metod för kravställning av Försvarmaktens Ledningssystem (förbandsperspektiv)

Ingångsvärden till konceptskedet är ett antal identifierade ledningsförmågor som behöver utvecklas. I konceptskedet specificeras den ledningsverksamhet som ska kunna utföras inom ramen för det ledningssystem som är i fokus. Verksamheten specificeras med mål, scenarion, delförmågor och övergripande krav på delsystem. Resultatet av konceptskedet är en eller flera preliminära idéer om hur ledningsförmågan skall kunna realiseras.

Efter att beslut fattats om vilket koncept som ska vidareutvecklas påbörjas utvecklingsskedet. I utvecklingsskedet vidareutvecklas konceptet genom att en systemlösning tas fram och att detaljerade krav skrivs för alla delsystem. Resultatet av utvecklingsskedet är en ledningssystemmålsättning.

Efter att beslut tagits om produktion av specificerad lösning startar produktionsskedet. I produktionsskedet produceras nödvändiga komponenter som integreras med befintliga delar till ett fungerande ledningssystem vilket kan levereras till Försvarmakten.

Under insats- och beredskapsskedet utförs kompletterande kravarbete som krävs för att ett ledningssystem ska kunna användas för en specifik insats samt för ett specifikt sammansatt förband. Strävan är att ledningssystemmateriel ska kunna användas omedelbart och utan kompletterande utveckling, men avhängigt den exakta förbandssammansättningen kan kompletteringar ändå behöva genomföras. Det är under användningsskedet dock betydelsefullt att alltid kravställa mot den specifika insatsen, vilket är en förutsättning för att möjliggöra rätt konfiguration av ledningssystemet.

Framtagning av krav enligt denna metod utförs strukturerat genom tre steg för varje system. Först specificeras mål, vilket definierar behovet och varför systemet ska utvecklas. Därefter görs en kontextuell beskrivning som sammanställer den verksamhet som systemet avser stödja. Till sist skapas en konceptuell design som beskriver principerna för lösningen. Dessa strukturerade analyssteg är en av metodens styrkor, då det genom dessa säkerställs att det finns spårbarhet och en logisk kedja bakom de krav som så småningom formuleras. Ett nytt målsättningsdokument,

ledningssystemmålsättningen, ryms inom metodens ramar. Syftet med detta målsättningsdokument är att möjliggöra samordning av teknikutveckling med organisations-, personal- och metodutveckling. Vidare är syftet att samordna utvecklingen av ledningssystemmateriel inom olika projekt på ett sammanhållet sätt inom ramen för givna ledningsbehov.

I Ledningssystemmålsättningen beskrivs det sammanhang i vilket ledning ska bedrivas – i relation till vilka förband och funktioner som ska stödjas samt identifierade krav på ledningsförmågorna. Dessa förmågor detaljeras och fördelas mellan de olika delarna i ledningssystemet. Ledningsförmågorna för ledningssystemets delsystem kan sedan vidareutvecklas till övergripande krav på de olika systemkomponenterna.

Att ta fram erforderliga materielmålsättningar som kravställer olika ledningssystemmateriel är nästa steg. Inom ramen för utveckling av ett ledningssystem återbrukas befintliga produkter där så är möjligt och i de fall det krävs nya produkter skrivs nya materielmålsättningar för dessa. En materielmålsättning kan omhänderta krav från olika ledningssystem eftersom en produkt kan komma att användas i flera olika ledningssystem.

Metoden bygger på ett modellbaserat perspektiv och kan med fördel stödjas av tekniska verktyg för beskrivningar och dokumentation. Metoden kan även tillämpas med textbaserade dokumentationsformer, men då med vissa begränsningar gällande vilket stöd som kan erhållas för att samordna utvecklingsverksamheten.

2 Försvarsmaktens utvecklingskontext

Kapitlet beskriver de yttre styrande faktorer som metoden att kravställa Försvarsmaktens Ledningssystem påverkas av från övriga delar av Försvarsmaktens utvecklingskontext. De externa processer, aktiviteter och standarder som har direkt inverkan på metoden beskrivs övergripande, liksom vilken denna påverkan är.

Försvarsmakten har det övergripande ansvaret för utveckling av sin förmåga. Detta innefattar ansvar för att besluta och ge inriktning för vilken utveckling som ska genomföras, vilket sker genom att Försvarsmakten tar fram utvecklingsplaner och målsättningar för olika system. Utveckling av ledningssystem¹ utförs som en del av Försvarsmaktens materielanskaffning som in sin tur är en del av Försvarsmaktens utveckling. I Handbok Tekniska system [27] ges en beskrivning av systemsyn och livcykelprocesser för tekniska system. Ansvaret för teknisk design och realisering av tekniska produkter ligger dock på FMV.

Metoden har externa beroenden till andra processer inom Försvarsmaktens utvecklingsverksamhet. Inom förbandsutvecklingsprocessen utvecklas de krigsförband som Försvarsmakten består av. Processen och de målsättningar som tas fram för förbandstyper innehåller startpunkter för det kravställningsarbete som genomförs för ledningssystem. Målsättningsarbetet för förband och grundansatser beskrivs i H Mål Förband [1]. I H Mål Förb beskrivs relationen mellan Försvarsmaktens förmågeutveckling och förbandsutveckling som att förbandsutvecklingen är en del av förmågeutvecklingen. Genom att förbandsutvecklingen omhändertar kraven från förmågeutveckling kan en förenkling göras inom ledningssystemområdet. Förbandsutvecklingen omsätter förmågeutvecklingskrav i de målsättningsarbeten som sker i krigsförbandsmålsättningar och krigsförbandsspecifikationer, varvid ledningsdomänen inte direkt behöver hantera Försvarsmaktens förmågeutveckling. Inom förbandsutvecklingen sker inriktning och kravställning av den ledningsförmåga som förband och förbandstyper ska ha i insatsorganisationen. Ledningssystem för krigsförband i insatsorganisationen kan beskrivas som grundkonfigurerade för generella typförband, där införande sker successivt till olika förband över tid och med varierad ledningsförmåga.

Inom Försvarsmaktens sakområde Operationer och försvarsplanering [9] planeras de insatser som Försvarsmakten genomför och planerar att genomföra. I Försvarsmaktens utvecklingsplan (FMUP) [10] beskrivs insatser med en övergripande förbandsstorlek och insatsområde samt den tidsperiod inom vilken insatsen ska eller kan genomföras. Strävan vid insatser är att de ska genomföras av kompletta förbandsenheter från insatsorganisationen. Dock sker inte sällan en komplettering med stödjande förbandsenheter kring en kärna av manöverenheter. Detta resulterar ofta i att insatsen utförs av ett tillfälligt

¹ Ledningssystem definieras i Försvarsmakten som system bestående av metod, organisation, personal och teknik.

sammansatt förband anpassat till den aktuella insatsens uppgifter. Beroende på vilka enheter som ingår i det tillfälligt sammansatta förbandet kan vissa justeringar av ledningssystemen behöva göras, vilket kan innebära behov av kompletterande kravarbete. Vidare har varje insats unika och specifika ledningsbehov vilket kräver insatsspecifik konfiguration av ledningssystemet.

Försvarmaktens utveckling av ledningssystem sker inom ramen för Försvarmaktens Ledningssystem och Försvarmaktens Ledningssystem Tekniskt System. Ledningssystemet omfattar metod, organisation, personal och teknik på alla ledningsnivåer för både verksamhetsledning och insatsledning [22]. Utveckling av de tekniska delarna i olika ledningssystem sker inom olika utvecklingsprojekt på skolor, centra och regementen. Alla framtagna delar ingår som delar i Försvarmaktens Ledningssystem Tekniskt System. Införandet av ledningssystem och ingående tekniska delar sker utifrån samordning av Ledningsregementet.

I Handbok Tekniska system [30] beskrivs påverkansområden för tekniska system som bestående av: träning, materiel, personal, information, doktrin, organisation, infrastruktur och anläggningar, logistik samt interoperabilitet (TMPID-OILI). Samtliga dessa områden påverkar tillsammans ett tekniskt system och behöver omhändertas vid utveckling av tekniska system och därmed även de tekniska delarna i ett ledningssystem (Figur 4).



Figur 4. Påverkansområden för tekniska system

2.1 Försvarmaktens och FMVs roller i materielförsörjningen

Försvarmaktens arbete för anskaffning av materiel regleras i Anvisningar för materielanskaffning [11]. Anvisningarna reglerar ansvar, roller och tidsförhållanden för samordning av materielförsörjningen mellan Försvarmakten och FMV.

Försvarmakten ansvarar för strategisk systemsamordning genom att utarbeta förmågekrav och målsättningar för de system som insatsförbanden behöver.

FMV har det tekniska systemdesignansvaret för materielsystem som FMV levererar till Försvarmakten.

Den strategi som ska användas vid anskaffning av materiel till Försvarmakten beskrivs i Strategi för Försvarmaktens materielförsörjning [13] och är styrande för både Försvarmakten och FMV. Huvudbudskapet i strategin är att insatsförsvarets uppgifter och behov är styrande samt att all materielförsörjning ska ske utifrån ett livscykelperspektiv. Vidare ska iterativ kravanpassning ske under kontinuerlig samordning med förbandsutformning samt forskning och teknikutveckling.

I Försvarmakten definieras tre processer inom ramen för Materielanskaffning [9]: Tekniskt koncept, Teknisk design och utveckling samt Materielproduktion.

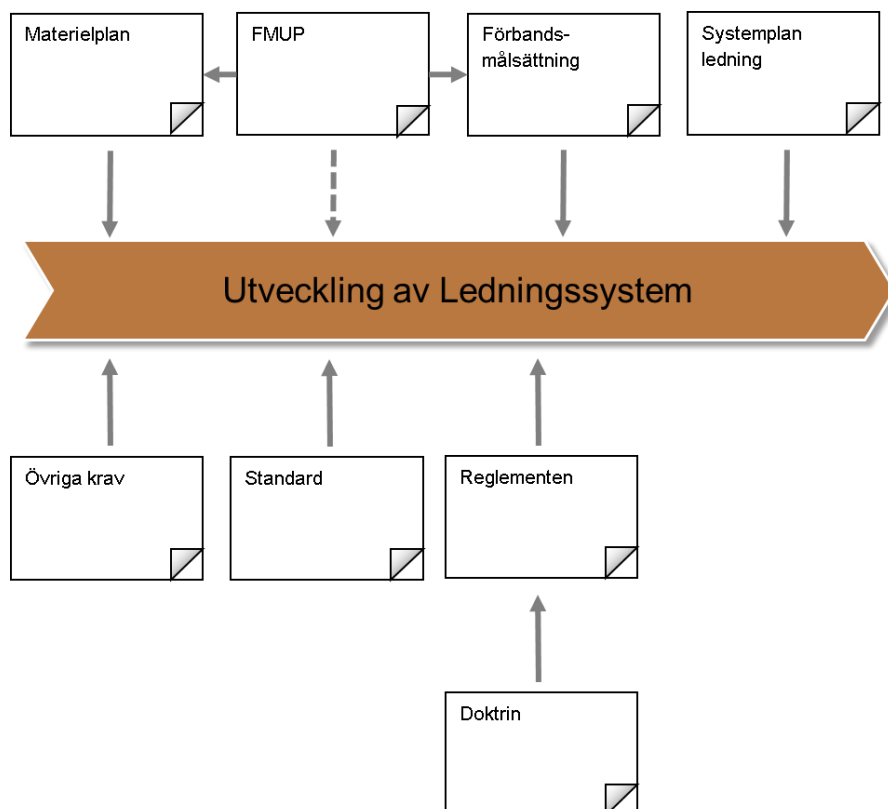
Processerna kan ses som delsteg i materielens livcykel och möjliggör stegvis utveckling. I processerna beskrivs delsteg, med ansvariga och vilka dokument som ska tas fram.

FMV genomför en materielförsörjningsprocess som stödjer Försvarmakten med design och anskaffning av militär materiel. FMVs arbete styrs av FMV Verksamhetsledningssystem (FMV VHL) [3] och denna processbeskrivning påverkar metoden för kravställning av Försvarmaktens Ledningssystem, genom att beskriva mottagandet av Försvarmaktens krav.

FMV verksamhetsledningssystem innehåller en processbeskrivning som dikterar hur FMVs arbete med materielförsörjning ska bedrivas. Förutom att innehålla FMVs interna processer för uppdrags- och resurshantering, projektledning samt upphandling finns processer som har direkta relationer till Försvarmaktens målsättningsarbete. Bland dessa återfinns det systemdefinitionsarbete som görs för att kunna bedriva systemledning samt det systemarbete som sker inom FMVs processer Systemutformning & Specifiering samt efterföljande Verifiering & Överlämning.

2.2 Styrande dokument

I samspelet mellan Försvarmakten och FMV förekommer ett antal centrala dokument vilka syftar till att reglera grundförutsättningar, gränsytor och ansvar. De olika dokumenten beskrivs ytligt nedan (Figur 5).



Figur 5. Relationer mellan Försvarsmaktens styrande dokument och ledningssystemutvecklingen

2.2.1 Materielplan (MP)

Materielplanen beskriver den långsiktiga planeringen av materielutveckling och materieförsörjning på en övergripande nivå. Materielplanen beskriver utvecklingen inom varje försvarsområde och innehåller en kort beskrivning av samtliga materielprojekt. Materielplanen begränsas av materielanslaget, det vill säga den del av Försvarsmaktens anslag som är avsedd för anskaffning, vidmakthållande och avveckling av materiel. I materielplanen återfinns all ledningsmateriel som är under utveckling och som Försvarsmakten planerar att utveckla. Materielplanen utgör den ekonomiska ram som reglerar vilka sorters ledningsmateriel som ska utvecklas och i vilka tidsskeden.

2.2.2 Försvarsmaktens utvecklingsplan

FMUP är ett centralt styrdokument som ges ut årligen och utgör grund för Försvarsmaktens planering på kort och medellång sikt, det vill säga den kommande tioårsperioden. Dokumentet utgör underlag för resultatansvariga chefers och stabschefers planering för de kommande tre åren. FMUP fastställs av Överbefälhavaren. FMUP innehåller styrning och inriktning för insatser, förbandsutveckling och materielutveckling. De grundläggande behov som påverkar utvecklingen av ledningssystem är planerad utveckling av förband, deras behov av ledning samt vilka insatser som planeras. Den styrning och inriktning som beskrivs i FMUP avseende ledning och ledningsmateriel utgör ramvillkor och begränsningar för utvecklingen av ledningssystem.

2.2.3 Förbandsmålsättning

En förbandsmålsättning uttrycker förmågekrav för en viss förbandstyp, vad förbandet ska kunna klara av och under vilka omständigheter (klimat, ljusförhållanden etc.). Förbandsmålsättningen tillsammans med krigsförbandsspecifikationen ersätter det TOEM som användes tidigare. En del av dessa förmågekrav avser ledningsförmågan och detta utgör utgångspunkten för de ledningssystem som utvecklas. I den mån målsättningar tas fram för funktioner eller verksamhetsområden hanteras dessa som förbandsmålsättningar avseende deras påverkan på utformningen av ledningssystem.

2.2.4 Systemplan ledning

Systemplan ledning utgör Försvarsmaktens inriktningsdokument för utveckling av Försvarsmaktens Ledningssystem Tekniskt System. Dokumentet uppdateras årligen och utgör styrande dokument för utveckling av all ledningssystemmateriel. Inriktningar i systemplanen ska säkerställa att utveckling av ledningssystemmateriel leder till likartade produkter inom hela Försvarsmakten. Aktuell version av systemplanen ska beaktas vid framtagning av ledningssystemmålsättning och materielmålsättningar. I allt arbete inom Metod för kravställning av Försvarsmaktens Ledningssystem är Systemplan ledning ett styrande dokument.

2.2.5 Standard

Standarder syftar till att skapa interoperabilitet mellan olika system samt möjliggör att kostnader hålls nere. Genom att tillämpa standards reduceras både tid och kostnader genom att färdiga metodmässiga och tekniska lösningar kan återanvändas. Standarder beskriver framför allt gränssytor mellan olika typer av komponenter, tekniska såväl som metodmässiga.

2.2.6 Doktrin

Försvarsmaktens doktrin finns samlad i ett antal dokument som beskriver grundläggande principer för hur olika verksamheter ska genomföras. Dessa dokument är att betrakta som normativa och beskriver det specifikt svenska standardsättet att genomföra olika typer av operationer. Det finns fem doktriner och dessa är Militärstrategisk doktrin, Doktrin för gemensamma operationer, Doktrin för luftoperationer, Doktrin för Markoperationer och Doktrin för marina operationer. Det finns även dokument som är av liknande normativ karaktär men som inte har doktrinstatus utan benämnes grundsyn. Dessa är mer funktionsorienterade och omfattar bland annat Grundsyn Ledning, Grundsyn Informationsoperationer, Grundsyn Logistik och Grundsyn Underrättelsetjänst. Doktrinen fastställs av Överbefälhavaren. Doktriner har inte en direkt påverkan på utveckling av ledningssystem utan de omhändertas i reglementen och förbandsmålsättningar. Förbandsmålsättningar och reglementen påverkar ledningssystem vilket innebär att doktriner omsätts till krav på ledning via olika förbandsmålsättningar och verksamhetsbeskrivningar som återfinns i reglementen. Doktriner har därför endast en indirekt påverkan på ledningssystemutvecklingen.

2.2.7 Reglementen

Reglementen är av mer handgriplig karaktär än doktriner och beskriver normalförfarande inom olika verksamhetsområden. Reglementen påverkar utvecklingen av ledningssystem genom att de innehåller verksamhetsbeskrivningar och styrningar för hur förband bedriver verksamhet och därmed hur de behöver ledas. Ur detta kan man härleda det ledningsbehov som återfinns i olika verksamheter.

3 Teoretisk bakgrund

Kapitlet är avsett att ge en teoretisk och vetenskaplig introduktion till grundläggande systemteori och systemutveckling. Kapitlet riktar sig främst till utvecklingsofficerare och ger en förståelse för den metod som senare beskrivs i denna rapport. Kapitlet beskriver förutom systemteori och systemutveckling även livscyklar, kravhantering och en generisk analyskedja.

3.1 Systemteori

Systemteori är ett relativt ungt vetenskapsområde och har sitt ursprung i behovet att kunna beskriva och utveckla omfattande och komplexa fenomen. Det finns inom det systemteoretiska området flera olika skolor men i utvecklingssammanhang används oftast system som betraktelsesätt – det sker helt enkelt ett val att betrakta något avgränsat område som ett system. Själva kärnan i systemteori handlar om att hantera komplexa sammanhang genom att dela upp problemet i mindre delproblem, så kallade delsystem. Eftersom systembegreppet kan användas för att beskriva vad som helst och på nästan vilket sätt som helst så har det utvecklats standardiserade ramverk för vissa typer av system, så kallade arkitekturramverk. Att beskriva ett system enligt ett visst arkitekturramverk innebär att utveckla en arkitekturbeskrivning. Inom systemutvecklingen finns det ett antal olika metoder och synsätt. Vilken metodik och vilket synsätt som används beror till stor del på utvecklingsförutsättningarna och sammanhanget. I detta avsnitt ges en översiktlig beskrivning av arkitekturer och modeller samt system och deras utmaningar.

3.1.1 Arkitektur och modell

I takt med att komplexiteten i system växer ökar utmaningarna för att kunna skapa och underhålla dessa system. Ett sätt att underlätta detta arbete är att skapa en arkitekturbeskrivning för det tänkta eller befintliga systemet. I ISO/IEC 42010 definieras arkitektur som:

”Ett systems grundläggande koncept eller egenskaper, uttryckt i dess beståndsdelar, relationer och principerna för dess design och utveckling över tiden.” [19]

Ytterligare en viktig aspekt är att en arkitektur endast kan förstås i sin kontext. Detta innebär att förståelse för ett systems grundläggande egenskaper (det vill säga dess arkitektur) även förutsätter förståelse för hur systemet relaterar till, och befinner sig i, sin omgivning. Enligt ISO/IEC 42010 ska en arkitekturbeskrivning alltså fånga systemet och dess ingående delar, utifrån intressenternas behov. Syftet med att ta fram en arkitekturbeskrivning, det vill säga att skapa en bild eller konceptuell modell av systemet, är bland annat att underlätta förståelsen för systemet. I förståelsen ryms också kommunikationen mellan aktörerna involverade i utveckling, användning och underhåll av systemet.

En arkitekturbeskrivning kan också uttryckas som bestående av ett antal modeller, exempelvis verksamhetsmodell och informationsmodell, som tillsammans beskriver helheten.

3.1.2 System och deras utmaningar

Ett ledningssystem faller in under ISO/IEC15288 [2] definition av system, där ett system beskrivs som:

”skapade av människan och används för att tillhandahålla tjänster i definierade miljöer, till förmån för användare och andra intressenter. Dessa system kan vara sammansatta av en eller flera enheter i form av maskinvara, programvara, människor, tillhörande processer (t.ex. granskningsprocess), infrastruktur och naturligt förekommande enheter (t.ex. vatten, organismer, mineraler).”

Det påpekas även att ISO/IEC-definitionen av ett system påverkas av iakttagarens intressen och ansvar. Därmed kan olika personer definiera och avgränsa ett och samma system på olika sätt – en persons system-i-fokus kan vara en del av en annan persons system-i-fokus. Detta är extra tydligt i ledningssystemssammanhang, vilket innebär att en fastställd modell av systemet är en viktig del i kommunikationen och arbetet kring ett system.

Redan under 1930-talet uppstod ett ökat behov av stöd för hantering av komplexa system med många delsystem. Detta resulterade i en ansats som fokuserar på system som en helhet, med alla ingående delsystem. Det innebär ett sätt att betrakta den ”stora bilden” (eng. ”big picture”) när tekniska beslut tas, ett sätt att tillgodose intressenters funktionella, fysiska och operativa prestandakrav i tilltänkta användningsmiljö genom systemets hela planerade livslängd.

Nedan beskriver International Council on Systems Engineering (INCOSE) ytterligare ett antal utmaningar vid utveckling av komplexa system:

1. De initiala kraven på systemet är antagligen otydliga och kraven mognar istället i takt med att delsystems lösningar tas fram.
2. Delsystemen befinner sig i olika faser av livscykeln, där en del kan exempelvis vara under utveckling och andra i användning.
3. Utvecklingen blir aldrig klar, då de olika delsystemen befinner sig i olika livscykelfaser. Delsystem måste bytas ut och/eller uppgraderas eller ny teknologi införs. Allt som kan påverka systemets förmågor kräver ständig utveckling.
4. Flera domäner. De olika delsystemen kan komma från olika domäner och en förmåga kan användas i olika domäner. Detta leder bland annat till en stor komplexitet i sammanhållning av krav och funktioner.
5. Otydliga gränser skapar förvirring. Det krävs att någon definierar och kontrollerar omfattningen av det aktuella systemet och dess delsystem, annars finns ingen kontroll över deras gränser.
6. Interoperabilitet. Allt eftersom nya delsystem läggs till ökar integrationskraven med hantering av gränssnitt och överföring av information mellan delsystemen.

7. Ledning kan överskugga utveckling. Eftersom varje delsystem har sitt eget projekt kompliceras samkörningen av krav, budget, tidplaner och gränssnitt med mera.
8. Delsystem drifas oberoende av varandra.

3.2 Systemutveckling

Att utveckla olika typer av system handlar ytterst om lösa problem och tillgodose behov. Detta innebär att det är minst lika viktigt att identifiera behoven som att hitta lösningar.

I komplexa systemdomäner, såsom den militära, består många system av flera delsystem. Detta benämns ofta system-av-system. För att möjliggöra överblick av sådana system analyseras de ofta utifrån sina delsystem. Ofta kan varje delsystem betraktas som självständigt och kan därmed producera eget resultat. När delsystemen kombineras med varandra i ett system kan de tillsammans skapa ett resultat som inte kan fås från de självständiga delsystemen. Varje delsystem bidrar således till det totala systemets egenskaper.

Inom systemutveckling med fokus på komplexa system betonas vikten av en tvärvetenskaplig ansats i arbetet. Detta i syfte att säkerställa en väl fungerande helhetslösning – hur bra en teknisk lösning än må vara så nås inte den tänkta nyttan om den inte fungerar i verksamheten och de kringliggande delarna. Det är därmed viktigt att under utvecklingen samla skilda designdiscipliner och säkerställa balans dem emellan samt en gemensam syn på utvecklingsuppgiften.

3.2.1 Systemutvecklingsprocess

För att lyckas med systemutveckling krävs ett strukturerat arbetssätt och det finns många ansatser och metoder för att ta sig an uppgiften. Systemutveckling kan med fördel beskrivas genom att redogöra för ett antal aktiviteter som ses ingå i systemutvecklingsarbetet: kontextanalys, behovsanalys, kravhantering, design, realisering, verifiering och validering [7].

3.2.1.1 Kontextanalys

Kontextanalys syftar till att analysera den omgivning i vilket det system som ska utvecklas ska fungera i. Detta för att få underlag till att identifiera vilka behov, krav och restriktioner som systemet ska uppfylla. Vanliga former av kontextanalys är verksamhetsanalys och intressentanalys.

3.2.1.2 Behovsanalys

Behovsanalysen ska föregå kravspecificeringen och syftar till att fånga intressenternas och verksamheternas verkliga behov. Det är viktigt att prioritera behoven utifrån intressenternas behov, vilket gör tillgång till användarrepresentanter under behovsanalyser till ett effektivt sätt att kvalitetssäkra resultatet.

3.2.1.3 Kravhantering

Krav uttrycker vad som ska produceras – vad systemet ska göra utan att säga hur. Under kravhanteringen formuleras krav på systemet baserat på

identifierade behov. Kraven ska formuleras på ett enhetligt sätt samt kategoriseras och prioriteras.

3.2.1.4 Design

Design innebär att beskriva hur systemet ska se ut och fungera. Medan kravhanteringen syftar till att beskriva *vad* som ska utvecklas anger designen *hur* detta ska realiseras, dvs. den beskriver lösningar som motsvarar kraven. Designfasen innebär avvägningar mellan alternativa lösningar och effekter av dem, sett till exempelvis funktionalitet, ekonomi, underhåll och säkerhet.

3.2.1.5 Realisering

Realisering innebär att omsätta designen till ett fungerande system. Detta kan innebära olika grader av egen utveckling blandat med tillämpning av befintliga standarder och systemkomponenter som konfigureras på det sätt som beskrivits i designen.

3.2.1.6 Verifiering

Verifiering innebär att värdera huruvida en design eller ett realiserat system motsvarar de formulerade kraven.

3.2.1.7 Validering

Validering innebär att krav, design eller system värderas mot behoven, det vill säga att det är rätt krav, design eller system.

3.3 Livscykel för systems

Begreppet livscykel används ofta inom systemutveckling för att beskriva ett systems stegvisa evolution från koncept, genom utveckling till produktion, användning och till slut avveckling. Det har av organisationer och myndigheter tagits fram ett antal olika livscykelmodeller, där ingen är gemensamt anammat och ingen passar varje tänkbar situation. Dessa livscykelmodeller har olika fokus och olika betoning avseende beslutsgrindar, iterativitet och så vidare.

Enligt H Mål Förb [1] utgår Försvarmaktens livcykel från ISO/IEC 15288 [2]. Förutom de sex skeden som presenteras nedan (Figur 6) beskrivs även ett föregående skede; det explorativa för-konceptuella skedet. Detta steg innefattar studier, forskning eller liknande som identifierar nya idéer och möjliga förmågor, vilket initierar ett projekt. ISO/IEC 15288 betonar även att varje systems livscykel består av tre aspekter: affärsnytta, budget och produkt. Detta innebär att en lösning tas fram som är i linje med affärsnytta och inom budget.

Livscykelkedan	Aktivitet	Beslutsgrindar
Koncept	Identifiera intressenters behov Bedöma genomförbara koncept Föreslå genomförbara lösningar	• Beslutsval • Genomför nästa skede • Fortsätt detta skede • Gå till ett föregående skede • Avbryt projektet
Utveckling	Förfina systemkrav Skapa designbeskrivningar Designa system Verifiera och validera vald systemlösning	
Produktion	Producera system Verifiera och validera produkterna	
Användning	Nyttja systemet för att tillgodose användarens behov	
Underhåll	Tillhandahåll den fastställda systemförmågan	
Avveckling	Lagra, arkivera eller kasta systemet	

Figur 6. Livscykelkedan och beslutsgrindar

Syftet med att modellera en livscykel för systemet är att etablera ett ramverk för att på så sätt kunna möta intressenternas krav på ett ordnat och effektivt sätt. Detta görs genom att definiera livscykelkedan med mellanliggande beslutsgrindar där beslut fattas om att gå från ett skede till ett annat. Att designa i en livscykel skiljer sig från annan design genom att designen inte enbart ska transformera ett behov till en systemkonfiguration. Det handlar även om att säkerställa designens kompatibilitet med relaterade fysiska och funktionella krav, såväl som användbarhet, underhållsaspekter, hållbarhet och avvecklingsmöjligheter.

Stegen i en livscykel kan genomföras parallellt och/eller överlappande, beroende på aktuellt projekts behov. Det är tänkbart att identifiering av nya krav under den senare delen av ett projekt ger att detta krav ensamt genomgår livscykelstegen inom projektet.

3.3.1 Livscykelprocesser

Inom ramarna för livscykeln sker ett antal livscykelprocesser. ISO/IEC 15288 identifierar fyra grupper av processer:

- **Avtalsprocesser** hanterar upphandling och leverans.
- **Projektprocesser** inkluderar planering, utvärdering, styrning, beslutsfattande, riskhantering, konfigurationsledning och informationshantering.
- **Verksamhetsledningsprocesser** inkluderar verksamhetsledning, investeringsledning, processledning, resursledning och kvalitetsledning. Resultatet av processledning styr sammansättningen av Projektprocesser och Tekniska processer.
- **Tekniska processer** inkluderar definition av intressentkrav, kravanalys, arkitekтуell design, realisering, integration, verifiering, överlämning, validering, drift, underhåll och avveckling.

Olika företag och projekt har olika förutsättningar sett till främst företagets natur (exempelvis typ av bransch och regelverket), organisationen (sett till antal intressenter, projektbudget, systemets komplexitet med mera) och leverantörer (bland annat sett till hur många delsystem och komponenter som ingår i systemet). Därav behöver tillämpningen och sammansättningen av livscykelprocesserna skräddarsys innan de används.

3.3.1.1 De tekniska processerna

Den ovan nämnda gruppen av processer som benämns Tekniska processer förtjänar ytterligare fördjupning. De tekniska processerna är kärnan för systemutvecklingsarbetet och därmed de som är närmast relaterade till metoden för ledningssystemutveckling. De tekniska processerna finns med i systemets hela livscykel. Processerna används för att etablera systemets krav som en bas för arbetet att ta fram en effektiv produkt eller tjänst, för att upprätthålla systemet under sin användningstid och för att stödja avvecklingen av systemet. Nedan beskrivs var och en av de ingående tekniska processerna.

Process för definiering av intressenters krav

I denna process identifieras intressenterna för att sedan utvinna deras behov och förväntningar. Förutsättningar (såsom lagar och befintlig teknik) definieras, scenarion för användnings beskrivs, interaktionen mellan användarna och systemet samt olika typer av miljökrav (exempelvis arbetsmiljö). Slutligen analyseras kraven fram. En kontroll gentemot intressenterna genomförs för att säkerställa att förväntningar uppfattas korrekt och att det finns spårbarhet mot behoven.

Process för kravanalys

I denna process transformeras intressenternas krav till en funktionell och teknisk vy av systemet. Detta kan göras i en specifikation eller modell, utan att föreslå någon specifik realisering. Resultatet blir mätbara systemkrav som, utifrån leverantörens perspektiv, specificerar vilka egenskaper kraven ska ha och hur de uppfyller intressenternas krav. Processen avslutas med att säkerställa spårbarheten till intressenternas krav och behov.

Process för arkitekтуell design

Syftet med arkitekturprocessen är att sammanställa en lösning som tillgodoser systemkraven. Processen innefattar bland annat att ta fram en logisk arkitektur i form av krav på en uppsättning element, vilka tillsammans bildar det totala systemet. I processen ingår också att utvärdera olika möjliga lösningar och att välja en av dem. För den valda lösningen ska det tas fram en beskrivning av och plan för integration samt kopplingar mellan systemelementen. Inte minst ska spårbarheten till systemkraven säkerställas och därigenom till intressentkraven.

Process för realisering

I realiseringsprocessen produceras ett systemelement utifrån designen. Samtidigt skapas strategier för realisering i form av rutiner och verktyg som ska användas samt granskningsprocedurer och rutiner för dokumentation. När flera element ska produceras (massproduktion) underhålls dessa strategier. I processen ingår även att ta fram utbildningsmaterial och att genomföra utbildning.

Process för integration

I integrationsprocessen byggs de olika elementen samman utifrån arkitekturdesignen, för att tillsammans skapa det kravställda systemet. Systemet byggs ihop genom en botten-upp-ansats, vilket innebär att element från botten av systemhierarkin byggs samman och testas först. Processen itereras tillsammans med verifierings- och valideringsprocesserna utifrån vad som uppfattas lämpligt. Dessutom dokumenteras testresultat och arkitekturdesignen uppdateras i de fall modifieringar görs.

Process för verifiering

Syftet med verifieringsprocessen är att bekräfta att systemet och dess element uppfyller de ställda kraven, alltså att systemet har byggts rätt. Vilka metoder som tillämpas i verifieringen beror på de beräknade riskerna för systemet, men innefattar tester, inspektioner, analyser och demonstrationer av systemet. Resultatet av verifieringen måste säkerställas så att den kan ge tillräcklig information till de som ska åtgärda eventuella problem.

Process för överlämning

I överlämningsprocessen överförs omhändertagandet och underhållet av systemet från utvecklingsorganisationen till den organisation som ska använda det, eventuellt tillsammans med avtalade stödsystem såsom utbildning. I samband med överlämningen genomförs vanligen processen för validering (se nedan) och avslutning av denna process brukar innebära ingång i Användningsskedet i livscykeln.

Process för validering

Syftet med valideringsprocessen är att säkerställa att systemet följer intressentkraven, det vill säga att systemet gör rätt saker. Vilka aktiviteter som utförs beror på de beräknade riskerna med systemet. Om eventuella avvikelser

identifieras är det nödvändigt att analysera dessa för att korrekt åtgärd ska kunna utföras.

Process för drift

Syftet med driftprocessen är att säkerställa att systemet används på så sätt att dess önskade nytta erhålls. Driftprocessen genomförs vanligen samtidigt som underhållsprocessen. Driften ansvarar för övervakning av systemet och ser till att det finns tillräckligt med personal som handhar det på rätt sätt.

Process för underhåll

I underhållsprocessen säkerställs att de resurser som krävs för att upprätthålla systemet finns på plats, i form av logistik och materialförsörjning. Utifrån resultat av övervakning i driftprocessen är det underhållsprocessen som ansvarar för korrigerande åtgärder vid behov.

Process för avveckling

Avvecklingsprocessen ansvarar för att ta bort systemet från produktionsmiljö, efter det att beslut fattats om att systemet inte längre ska användas. I detta arbete ingår att städa upp efter systemet och att analysera möjligheterna att återanvända material och/eller information.

3.4 Kravhantering

Kravhantering innebär ett systematiskt arbete med att identifiera, formulera, validera och förvalta krav. Att utveckla system som är väl anpassade för sitt syfte är svårt och en väl genomförd kravhantering är kritiskt för att nå ett lyckat resultat. Utan en fungerande kravhantering riskerar projekt att misslyckas till följd av exempelvis förseningar och ökade kostnader. Trots detta läggs ofta alltför lite tid, kraft och resurser på kravhanteringen. En adekvat kravhantering syftar främst till att specificera vilka funktioner och egenskaper system ska ha. En korrekt utförd kravhantering medför att välgrundade beslut kan tas avseende utformning av system.

Några av de brister inom kravhantering som medför att utvecklingen misslyckas är avsaknad av medverkan från representativa användare, ofullständig dokumentation av krav i specifikationer och att krav förändras över tiden. Till detta ska tilläggas att kravhanteringen ofta utförs av personer utan tillbörlig utbildning och kompetens. En framgångsfaktor som ofta lyfts fram är att utvecklingen baseras på fler olika kompetenser och att en konstruktiv samverkan finns mellan dessa. Förutom god intern samverkan krävs även extern samverkan och kommunikation med till exempel kunder, driftorganisationer och användare. Trots att svårigheterna och fallgroparna inom kravhanteringen har varit kända under lång tid har ingen generell utvecklingsmetod utformats. Det är utmanande att finna en generell metod då olika utvecklingsprojekt ofta skiljer sig åt.

3.4.1 Kravhanteringsprocess

Kravhanteringen syftar till att specificera kraven på system och dokumentera dessa i en kravspecifikation. Kravspecifikationer har flera funktioner där en av

de viktigaste är att utgöra överenskommelse mellan kund och leverantör. Kravmassan specificerar vad leverantörer ska leverera för att fullgöra sina åtaganden. För att nå framgång vid utvecklingen krävs att kravspecifikationer speglar behov och förväntningar hos den beställande organisationen. För att lyckas med återgivning av behov och krav måste funktionella såväl som icke-funktionella krav beaktas. De funktionella kraven preciserar systemets funktioner, vad systemet ska klara av att utföra och hur det ska bete sig. De icke-funktionella kraven beskriver egenskaper och kvaliteter som systemet ska inneha. Dessa icke-funktionella krav är svåra att beskriva och hanterar ofta ämnen som användbarhet, säkerhet, underhåll eller tillgänglighet.

Att kravhantering genomförs strukturerat och med ett antal förutbestämda aktiviteter betraktas här som det mest lämpliga förfarandet. Aktiviteterna kan skilja sig åt beroende på förutsättningarna som råder för varje enskilt projekt. Generellt är det dock lämpligt att följande fem aktiviteter ingår:

- Identifiering av krav
- Analys av krav
- Specificering av krav
- Validering av krav
- Förvaltning av krav

Identifiering av krav

Identifiering av krav förutsätter en god förmåga hos utvecklarna att förstå intressenterna och deras verksamhet. Intressenterna kan ofta ha svårt att beskriva sin domän och de faktiska krav som finns kopplade till den. Det är vanligen lättare för intressenterna att uttrycka tekniska lösningar än krav. Utvecklarnas uppgift är att försöka tolka vad det egentligen är som intressenterna behöver och uttrycka behoven i krav. Krav ska specificera *vad* system ska åstadkomma inte *hur* det ska åstadkommas. Krav ska så långt som möjligt uttryckas lösningsoberoende. Individer med teknisk kompetens om systemet väljer, utifrån rådande informationsmängd, de bästa tillgängliga lösningarna. För att identifiera kraven används med fördel tekniker som inbjuder till interaktion med intressenterna. Typiska tekniker kan vara intervjuer, workshops och deltagande observationer där intressenterna studeras i sin vardagliga miljö. Andra tekniker som kan användas är dokumentanalyser och enkäter.

Analys av krav

Att analysera krav innebär bearbetning av den identifierade kravmassan och eliminering av ofullkomligheter. Analysen ska medföra att dubletter av krav försvinner, krav med samma innebörd slås ihop samt sammansatta krav bryts isär. Mängden krav är kostnadsdrivande vilket gör att analysen även ska innehålla prioritering av krav. Generellt anges att 20 % av kravmassan motsvarar 80 % av nyttan för användarna av systemet, det vill säga det är viktigt att identifiera vilka krav som tillför nytta i verksamheten och ta bort övriga. Betydelsefullt för analysen är att kraven prioriteras av samtliga intressenter och att det återfinns en balans mellan prioriteringarna och intressenternas behov.

Specificering av krav

Att specificera krav innebär att krav formuleras och dokumenteras i en så kallad kravspecifikation. Kravspecificering kan ses som en relativt trivial uppgift men det finns många exempel på undermåliga kravspecifikationer. Det är mycket eftersträvaransvärt att kravformuleringen ska vara formell och entydig i sitt språk. För att skapa kravspecifikationer av god kvalitet behövs kompetens avseende hur krav ska formuleras. God kvalitet innebär att kraven förstås med samma betydelse av såväl användare som utvecklare. Vid kravspecificeringen är det av vikt, för att erhålla bra kravspecifikationer och minimera felaktigheter, att kompetens både rörande hur krav formuleras och kompetens om vad kravet ska innehålla kombineras.

Beroende på vilket system som utformas finns olika standarder för kravspecifikationer. Exempel på mallar till kravspecifikationer är IEEE 830 [31] och IEEE 1233 [32]. IEEE 830 är en standard för kravspecifikation av mjukvarusystem, medan IEEE 1233 är inriktad mot system (vilket i detta fall avser system bestående av människor, teknik och metoder). Motivet till att använda en fördefinierad mall för kravspecifikationer är att säkerställa att samtliga aspekter av utvecklingen omhändertas.

Validering av krav

Att validera krav innebär att säkerställa att kraven i kravspecifikationen är relevanta, har rätt innehåll och är korrekt formulerade. Många av de fel som identifieras i system kan härledas tillbaka till kravhanteringen. Granskning av kravspecifikationer behöver göras utifrån flera aspekter, bland annat innehåll och kravformulering. Dessa olika granskningar kräver olika kompetenser. För att säkerställa en effektiv granskning krävs, oavsett kompetensområde, ett strukturerat arbetssätt. Ett av de mest kostnadseffektiva sätten att identifiera fel i dokumentation är inspektioner. Inspektioner utmärks av en strukturerad procedur som genomförs av ett flertal personer med olika bakgrund. Inspektion är ett generellt förfarande och beskriver endast vad som ska göras - det stödjer därmed inte vem som utför vad och inte heller vad som ska identifieras. Inspektioner kan vara svåra att genomföra, framförallt när det gäller innehåll. I syfte att eliminera felkällor kan då istället prototyper eller testfall användas för att validera att rätt krav specificerats.

Förvaltning av krav

Förvaltning av krav är en ständigt pågående process, från kravställningen av systemet till dess avveckling. Förvaltningen av krav innebär bland annat konfigurationshantering, förändringshantering och påverkansanalyser vid förändringar av krav. Detta innebär att förvaltningen kräver att noggrannhet och spårbarhet finns för samtliga krav. Krav förändras under hela systemets livslängd varvid en adekvat hantering av nytillkomna och avvecklade krav måste ske. Inom ramen för förvaltning är det även nödvändigt med analys och dokumentation av kravs påverkan på systemet, dess beroende till andra krav samt spårbarhet till vilka krav som finns i vilken version. För att lyckas med förvaltningen krävs väl definierade processer och mandat. Bristande förvaltning kan medföra förkortad livstid för system och ska därför, över tid,

ägnas samma uppmärksamhet som övriga aktiviteter i kravhanteringsprocessen.

3.4.2 Kravformulering

Många problem inom systemutveckling härrör från brister i kommunikationen mellan användare och utvecklare. En anledning till detta är naturligt språk. Naturligt språk är flexibelt och lämpar sig väl för vardagliga sammanhang. I vardagen finns en kontext där ord kan förstärka andra ord och där missförstånd kan redas ut genom exempelvis tonfall eller kroppsspråk. Dessvärre är vårt språk inte lika effektivt när det kommer till att kommunicera krav. Trots detta sker kommunikationen inom systemutvecklingen ofta genom formella dokument där krav är uttryckta i naturligt språk. När kommunikationen brister leder det bland annat till felaktiga antaganden och dåligt specificerade krav, vilket medför risker för att det system som utvecklas inte passar för den tänkta verksamheten. Utöver att utgöra ett kommunikationsmedium fungerar ofta kravspecifikationer som ett kontrakt mellan kund och leverantör, vilket gör det än viktigare att lyckas med att skapa en tydlig, precis och felfri kravspecifikation. Trots medvetenhet om att detta är svårt, innehåller kravspecifikationer inte sällan felaktigheter. Några av de defekter som är vanligt förekommande är:

- Tvetydighet – ord eller meningar har fler än en betydelse.
- Vaghet – brist på precision eller detaljer i krav.
- Komplexitet – flera krav sammansatta till ett krav.
- Försummelse – avsaknad av krav i en kravspecifikation.
- Duplicering – flera krav som uttrycker samma krav.
- Ordrikedom – användandet av onödigt många ord i ett krav.
- Felaktig detaljnivå – uttrycker ”hur” systemet ska byggas istället för ”vad” systemet ska utföra.
- Icke testbart – krav som inte kan verifieras som sant eller falskt då systemet implementerats.

Genom att vara medveten om dessa defekter och hur de lämpligen hanteras, kan flertalet felaktigheter undvikas redan vid formulerandet av krav. Kostnaden för att justera krav är högre ju senare felet upptäcks, vilket rimligen innebär att det är mer kostnadseffektivt att söka eliminera felaktigheter redan vid formulerandet.

De defekter som återfinns i kravspecifikationer härstammar inte enbart från hur kraven är formulerade, utan handlar även om kravets innehåll. Därför är det viktigt att dessa kunskaper kombineras när krav ska formuleras, så att kravformuleraren har kompetens för att formulera ett bra krav såväl som kunskap om den verksamhet där det kravställda systemet ska verka. Innehållet i krav framträder även tydligare om kravet är formulerat på ett korrekt sätt, vilket minskar risken för missförstånd.

Attribut för kravformulering

En del i att lyckas med att skapa en bra kravspecifikation är att formulera bra krav. Det är rekommenderbart att följande åtta attribut beaktas vid formulering av krav:

- Form
- Osammansatt
- Specificerat
- Entydigt
- Verifierbart
- Terminologi
- Lösningsoberoende
- Spårbart

Form

Attributet *Form* beskriver den eller de mallar krav ska följa. Den form som kravet är skrivet på underlättar granskningen och vad som kravställs framträder tydligare. Det finns många mallar för hur krav ska formuleras, men den enklaste och som alltid ska följas är: ”<Systemet> skall...”.

Osammansatt

Attributet Osammansatt föreskriver att krav inte ska vara sammansatta av flera krav utan varje krav ska endast beskriva ett krav. Ett krav är oftast sammansatt när ord som ”och” eller ”eller” används, alternativt om bisatser eller punktlistor återfinns. Om ett krav innehåller flera krav ska kravet brytas isär och varje ingående krav ska beskrivas enskilt.

Specificerat

Attributet Specificerat innebär att ett krav ska vara kort och koncist preciserat. Kravet ska bara innehålla den mängd information som behövs för att göra kravet förståeligt och användbart.

Entydigt

Attributet Entydigt innebär att läsaren inte ska behöva tolka ords innebörd. Exempel på ord som kräver tolkning kan vara snabb, effektiv eller robust. Dessa ord tillför inte kravställningen innebörd och kommer inte att kunna verifieras.

Verifierbart

Attributet Verifierbart innebär att kraven ska vara mätbara. Krav som inte kan tillskrivas mätbara värden ska vid implementationen kunna verifieras genom sant eller falskt.

Terminologi

Attributet Terminologi innebär att alla akronymer och begrepp som används i kravställningen ska finnas definierade. De akronymer och begrepp som definieras ska vara en del av kravspecifikationen.

Lösningsoberoende

Attributet Lösningsoberoende innebär att krav ska uttrycka vad systemet ska klara, inte som en lösning på föreskrivet behov.

Spårbart

Attributet Spårbart innebär att alla krav ska vara unikt identifierbara. Identifieringen används för att kunna spåra krav tillbaka till sina källor och tillse att alla krav omhändertas i realiseringen. Attributet innebär även att krav ska uttryckas enskilt och ska vara avskilt från övrig löptext i kravspecifikationen.

3.4.3 Kravgranskning

Granskningar av kravspecifikationer behöver göras utifrån såväl innehåll som formulering. Dessa båda granskningar kräver olika kompetenser. En granskare av innehåll behöver främst domän- och verksamhetskunskap medan granskning av formulering generellt kräver lägre kunskap om desamma. Hos granskaren av formulering krävs en betydligt större kompetens inom kravformulering, det vill säga insikt i hur ett bra krav är formulerat. Oavsett vilken granskning som ska utföras behövs, för att säkerställa effektivitet, ett strukturerat förfarande. Ett av de mest kostnadseffektiva sätten att identifiera fel i dokumentation är inspektioner. En inspektion genomförs i fem steg:

- Planering
- Förberedelse
- Inspektionsmöte
- Korrigering
- Uppföljning

Planering innebär att planera utförandet av inspektionen. Här behandlas bland annat tidpunkten för inspektionsmötet, deltagare samt vilken tid granskarna har på sig att utföra uppgiften. Förberedelse innebär att varje granskare går igenom kraven och identifierar och dokumenterar defekter. Vid inspektionsmöte träffas de delaktiga i inspektionen. De identifierade defekterna ses gemensamt över samt dokumenteras. I det arbetssteg som benämns Korrigering åtgärdas de defekter som identifierats. Under Uppföljning verifieras att allt blivit korrekt utfört. Inspektionen kan vid behov även itereras beroende på hur viktigt ett felfritt dokument är. Vilka personer och roller som deltar vid en inspektion kan variera och avgörs vid varje enskilt tillfälle.

Det finns olika tekniker att nyttja under granskningen som stöd för granskaren. Ofta används en checklista. Checklistor ger stöd för vad som ska identifieras genom ett flertal i förhand uppsatta frågor för granskaren att gå igenom under granskningen. Checklistor kan användas för flera olika typer av granskningar. Under Checklista för granskning av kravs formulering beskrivs en checklista som med fördel används vid granskningen av just kravs formulering.

Checklista för granskning av kravs formulering

Att formulera krav och granska kravs formulering är två aktiviteter som är tätt sammankopplade. De kriterier som finns för hur ett bra krav ska vara formulerat är samma kriterier som ett krav sedan ska granskas emot [26]. Den checklista som ska användas vid granskning av formulering motsvarar således de kriterier som finns uppsatta för hur ett bra krav ska vara formulerat.

Checklistan består således av följande åtta attribut:

- Form
- Osammansatt
- Specificerat
- Entydigt
- Verifierbart
- Terminologi
- Lösningsoberoende
- Spårbart

Checklistan (Figur 7) hanteras lättast i matrisform bestående av tio kolumner. Varje enskilt krav finns nedtecknat, de åtta attributen för granskning, samt en kolumn för att kommentera granskningen av varje enskilt krav.

Krav	Form	Osammansatt	Specificerat	Entydigt	Verifierbart	Terminologi	Lösningsoberoende	Spårbart	Kommentar
[Krav 1] Larm-, sabotage- och felindikering skall överföras till larmcentral.	-	-	-	X	-	X	X	X	Kravet uttrycker inte vem som skall utföra något. Kravet är sammansatt då det innehåller flera krav och kommer inte att kunna verifieras.
Systemet skall indikera följande händelser som larm i realtid: - Forcerad dörr - Dörr öppen för länge - Spänningsbortfall	X	-	-	-	-	X	X	-	Kravet är sammansatt och uttrycker tre krav. Kravet är vagt definierat och "dörren öppen för länge" borde preciseras på ett mer specifikt sätt. Kravet kommer vara svårt att verifiera. Kravet saknar identifierare.

Figur 7. Checklista för kravgranskning

Granskningen görs på varje enskilt krav genom att de åtta attributen besvaras för varje krav. Vid behovs lämnas kommentarer för att förtydliga vad som anses bristfälligt i kravet. "x" används för att symbolisera att attributet är uppfyllt medan "-" belyser att attributet inte är uppfyllt. I den sista kolumnen, Kommentar, har en förklarande text givits av granskaren för att underlätta för den som ska åtgärda defekterna i kravet. Då checklistan nyttjas tillsammans

med en inspektion är det under aktiviteten Förberedelse som checklistan förekommer.

3.5 Generisk analyskedja

Utveckling av system sker stegvis och kan beskrivas som en livscykel för systemet. Livscykeln omfattar alla skeden från det att ett behov av systemet kunnat identifieras till dess att systemet slutligen avvecklas. Däremellan finns naturligtvis ett flertal andra skeden, där specificering av krav på systemet och användning av systemet utgör två betydande sådana.

I samtliga skeden utvecklas systemet successivt genom att olika typer av analyser genomförs och resultat dokumenteras. Från början kan lite vara känt om problemdomänen i vilken systemet ska användas och om de problem som systemet är tänkt att lösa. Genom analys av problemdomänen skapas utökad förståelse för vilka grundförutsättningar som finns för det system som ska utvecklas. Vidare kan lösningsdomänen också vara mer eller mindre känd. Fortsatta analyser identifierar och specificerar olika lösningar på de identifierade problemen.

Efter varje analys är alltså en förbättrad förståelse för problem- och lösningsdomänerna att vänta. En god förståelse för dessa är en förutsättning för att systemet som utvecklas ska tillföra nytta i en verksamhet. Vidare är dokumentation efter varje analyssteg en förutsättning för att sprida kunskapen vidare.

En strukturerad processbeskrivning över vilka analyser som behöver genomföras för att utveckla system kan benämnas generisk analyskedja. Detta då det är lämpligt att alla typer av system analyseras på likvärdigt sätt. En generisk analyskedja syftar till att skapa förståelse för vad som behöver analyseras och varför. Förståelsen leder till att ett komplext system kan krävställas mer effektivt och med högre kvalitet.

Analyskedjan täcker arbetet från ett identifierat förmågegap till framtagna krav på lösning. Kedjan tillämpas iterativt inom och mellan varje systemnivå för aktuellt system-i-fokus. Analyskedjan består av sex delar:

- Analys av utvecklingsförutsättningar
- Analys av sammanhang och dess förutsättningar för system-i-fokus
- Analys av inriktning för system-i-fokus
- Analys av konceptuell beskrivning av system-i-fokus
- Analys av delsystem i system-i-fokus
- Analys av krav på delsystem för system-i-fokus

3.5.1 Analys av utvecklingsförutsättningar

Syftet med att analysera utvecklingsförutsättningar är att säkerställa att omfattningen av och målet med uppgiften är tydlig.

Att utveckla system är ingen trivial uppgift. För att minska risken för missförstånd och otydligheter är det vid uppstarten av ett utvecklingsarbete av stor vikt att alla inblandade har en gemensam och tydlig bild av det arbete som ska utföras. En otydlig målbild kan leda till kostsamma omarbetningar. Vid

komplexa utvecklingsarbeten är det svårt att, före arbetet har påbörjats, få fram en tillräckligt heltäckande och tydlig bild av vad uppgiften innebär.

Analys av utvecklingsförutsättningar innefattar att sätta sig in i, förstå och vid behov förtydliga och/eller vidareutveckla den utvecklingsuppgift som har getts, utifrån de ingångsvärden och styrande direktiv som reglerar uppgiften.

Ingångsvärden kan exempelvis vara en definition av system-i-fokus, förmågegap, problembeskrivning, beskrivningar av överordnade system, målet med uppgiften samt beskrivningar av eventuella system som redan är beslutade att ingå inom ramen för system-i-fokus. För att inte riskera dubbelarbete eller utveckling av samma resurser i olika riktningar, behöver även samordning med andra potentiellt påverkande projekt planeras.

3.5.2 Analys av sammanhang och dess förutsättningar för system-i-fokus

Syftet med att analysera sammanhanget och dess förutsättningar för system-i-fokus är att få förståelse för och kartlägga den verksamhet som systemet ska stödja. Analysen har även till uppgift att kartlägga och förstå övriga faktorer som påverkar system-i-fokus, så kallade ramvillkor. Analysen innefattar bland annat att identifiera intressenter och deras behov, tillhörande styrande faktorer samt den miljö som systemet ska fungera i.

Komplexa system med ett flertal delsystem har ofta en bred och spridd kontext och det är mycket sällan som involverade personer har samma uppfattning om verksamheten. Olika fokus och perspektiv innebär att en tydlig bild av verksamheten, styrande faktorer samt intressenter och deras behov är av yttersta vikt. Bilden behövs för att kunna erhålla förståelse för varför systemet ska utvecklas och till vad. Utan en sådan tydlig och mångfacetterad bild kan inte ett system som tillför verklig nytta utvecklas.

Vid analys av sammanhang är det viktigt att belysa verksamheten ur flera perspektiv för att lyckas beskriva alla relevanta faktorer. Uppmärksamhet ägnas lämpligen åt exempelvis processer, informationsbehov, organisation, personal, metoder och utbildningsbehov. En utmaning som finns vid systemutvecklingens samtliga skeden är att kunna ta hänsyn till omgivande systems utformning och förutsättningar för den tidpunkt då system-i-fokus har planerad leverans.

3.5.3 Analys av inriktning för system-i-fokus

Syftet med att analysera inriktningen för system-i-fokus är att förstå och tydliggöra vad som måste åstadkommas för att system-i-fokus ska kunna infria användarnas förväntningar. Analysen innefattar att ta fram vision, mål och övergripande förmågor för system-i-fokus samt att fastställa vilka scenarion och/eller användningsfall som systemet ska fungera i. Vision och mål utgör en målbild gentemot vilket allt arbete strävar under hela utvecklingen.

Vid utveckling av komplexa system är det särskilt utmanande att behålla fokus och göra korrekta prioriteringar av systemets innehåll och avgränsningar. Att vision och mål med system-i-fokus är tydliga är till stor hjälp för att utveckla ett system som skapar nytta i verksamheten.

3.5.4 Analys av konceptuell beskrivning av system-i-fokus

Syftet med att analysera en konceptuell beskrivning av system-i-fokus är att få förståelse för vad systemet på en logisk nivå består av samt hur det förhåller sig till sin omgivning. Resultatet av analysarbetet ska kunna svara på *vad* systemet är, medan *hur* systemet ska kunna uppfylla sitt syfte besvaras i nästkommande steg.

Lämpligen startar det konkreta kravarbetet med framtagning av en konceptuell beskrivning av system-i-fokus. Beskrivningen innehåller främst information om vilka logiska komponenter systemet består av, hur de relaterar till och interagerar med varandra samt hur de utbyter information. En konceptuell beskrivning av ett system görs med fördel i en modell eftersom det då blir möjligt att nyttja fördelarna med visuell kommunikation. En konceptuell beskrivning är en abstrakt bild av systemet på hög nivå, med utgångspunkt i behov, mål och aktuella scenarion, som inte anger några förslag på lösningar. Ett komplext system kräver beskrivningar ur ett antal olika vyer för att möjliggöra en så heltäckande bild som möjligt av system-i-fokus. Vyerna ger olika intressenter möjlighet att studera systemet utifrån upplevda behov. Beskrivningen visar på det huvudsakliga innehållet i systemet och relationerna där emellan. Ofta är det till stor hjälp för förståelsen av systemet att uppmärksamma vad som inte ingår i system-i-fokus.

Den konceptuella designen ska även visa på de olika typer av konfigurationer som kan finnas av system-i-fokus. Konfigureringen innebär bland annat att ur sammanhangsbeskrivningarna extrahera det som direkt och indirekt påverkar system-i-fokus. Om sammanhanget för system-i-fokus är komplext och består av olika domäner, kan analysen även leda till omdefinieringar av de beskrivningar av system-i-fokus som gjordes i Analys av utvecklingsförutsättningar.

Om utvecklingsuppgiften innebär vidareutveckling eller ersättning av ett befintligt system krävs det att det befintliga systemet studeras. Om det istället gäller nyutveckling är det önskat läge och förutsättningarna i berörd kontext som bör studeras.

3.5.5 Analys av delsystem i system-i-fokus

Syftet med att analysera delsystem i system-i-fokus är att förstå hur systemet lämpligast delas upp i delsystem samt vilka funktioner delsystemen ska inneha. Delsystemen realiseras av resurser som senare kravställas för att erhålla de förmågor som är ställda på system-i-fokus.

Ett komplext system karaktäriseras av att det innefattar ett stort antal delsystem från olika domäner. En avgörande del i analysarbetet är att besluta vilka delar av system-i-fokus som ska lösas ut med vilka typer av resurser. Analysen innebär att koppla organisatoriska och tekniska resurser till den konceptuella beskrivningen och att närmare beskriva hur dessa resurser interagerar. Vid utveckling av komplexa system befinner sig ofta de olika delsystemen i olika faser i livscykeln, vilket behöver definieras i analysen. En analys av vad som krävs för att gå från nuläge till börläge med tänkta resurser, gör att arbetsinsatsen i kommande arbete kan identifieras.

3.5.6 Analys av krav på delsystem för system-i-fokus

Syftet med att analysera krav på delsystem är att förstå vad som krävs av delsystemen för att säkerställa att system-i-fokus utvecklas för att motsvara uppställda behov.

Det är i denna del av kravarbetet som system-i-fokus tilldelas sina egenskaper. Övergripande delar av kravarbetet har redan genomförts i och med framtagning av en konceptuell beskrivning och den efterföljande resursbeskrivningen. Det är dock först nu som delsystemens egenskaper tar form. En av utmaningarna med utveckling av komplexa system är att kraven från början är abstrakta och kan formas först när de olika delsystemens lösningar tar form. Komplexiteten som uppstår vid uppdelning i delsystem medför att spårbarhet är oerhört viktigt. Spårbarheten är avgörande för att kunna motivera krav, kontrollera att alla behov omhändertagits och kunna se i vilka domäner de aktuella kraven tillämpas.

Analysen innefattar att komplettera de beskrivningar som tidigare tagits fram för system-i-fokus och dess delsystem. De kompletterande kraven kan exempelvis vara icke-funktionella krav, krav på stödtjänster etc. Kravarbetet ska ske i samverkan så att de olika delsystemen tillsammans säkerställer en gemensam och hållbar lösning.

4 Metodkonceptet

Den metod som utvecklas benämns Metod för kravställning av Försvarsmaktens Ledningssystem. Metoden innefattar kravställning av såväl ledningssystem som ledningssystemmateriel. Ledningssystem kravställs genom att beskrivningar och krav för ledningssystemet tas fram, där ledningssystemet innefattar tekniska system såväl som metod, organisation och personal. Kravställning av ledningssystemmateriel avser de tekniska produkter som ingår i ett eller flera ledningssystem och där krav formuleras i en materielmålsättning.

Metoden beskrivs som ett metodkoncept, där samtliga ingående delar är nödvändiga för att kravställning av ledningssystem och ledningssystemmateriel ska kunna äga rum. Metodkonceptet beskrivs översiktligt i efterföljande kapitel och innehåller fyra centrala delar:

- Systembeskrivning FMLS
- Metodbibliotek
- Anvisning för modellering av ledningssystem
- Begreppslista

Systembeskrivning FMLS innehåller en beskrivning av FMLS beståndsdelar ur olika perspektiv. En gemensam systemsyn för det system-i-fokus som utvecklas är en förutsättning för gemensamt arbete. Systembeskrivningen ingår i metodkonceptet då den är en förutsättning för att kravställningen ska kunna ske på strukturerat sätt mot rätt system eller delsystem, i rätt ordning och av rätt kravställare.

Metodbiblioteket innehåller metoder och processer som används för att krävställa och utveckla ledningssystem och ledningssystemmateriel. Metodbiblioteket beskrivs först per specifik process och därefter sammansatt per livscykelsskede.

Anvisning för modellering av ledningssystem beskriver praktiska aktiviteter för att modellera ledningssystem. Anvisningen kan även tillämpas vid utvecklingen av ledningssystemmateriel. I anvisningen presenteras de aktiviteter som innefattar modellering.

Begreppslistan behövs för att det språkbruk som används vid utvecklingsarbetet ska vara känt av alla berörda, vilket begränsar tolkningsutrymmet och minimerar risken för missförstånd. Begreppslistan innehåller de viktiga begrepp som identifierats under metodframtagningen.

5 Systembeskrivning FMLS

Detta kapitel syftar till att tydliggöra teoretiska antaganden och grundprinciper för hur ledningssystem utvecklas inom Försvarmakten. Systembeskrivningen skildrar även olika dimensioner av FMLS. Med dimensioner avses i detta fall olika perspektiv eller synsätt på ledningssystem som tillsammans utgör en helhetsbild. Trots att detta avsnitt till stor del beskriver utgångspunkter och principer som är generella och giltiga för merparten av ledningssystem, även utanför Försvarmaktskontexten, så är fokus för systembeskrivningen ändå militära insatsförband som har en förbandsspecifikation.

5.1 Ledningssystem allmänt

Ledningssystem är ett begrepp som används i många olika sammanhang och med olika innebörder varierende från abstrakta ledningsprinciper till relativt konkreta tekniska materielsystem. En vanlig definition av begreppet ledningssystem är att ett ledningssystem är ett sociotekniskt system innehållande människor och teknik samt interaktionen dem emellan.

5.1.1 Antaganden och utgångspunkter

I Försvarmakten används begreppet ledningssystem med viss variation. Ledningssystemet definieras formellt som ett system för ledning inkluderande metoder, organisation, personal och teknik (MOPT) för både insatsledning och verksamhetsledning på samtliga ledningsnivåer. Denna definition är central, eftersom definitionen utgör en grundläggande struktur samt en avgränsning för vad som ingår i ledningssystemet.

Försvarmaktens ledningssystem (FMLS) omfattar:

- *Metod, personal, organisation, teknik.*
- *Samtliga ledningsnivåer (strategisk, operativ, taktiskt och stridsteknisk nivå)*
- *Både insatsledning och verksamhetsledning (inklusive logistik och resursledning)*

FMLS TS omfattning [22]

Ledningssystem är en unik typ av system så till vida att de innehåller beslutsfunktioner. En användbar modell för att beskriva de viktigaste mekanismerna i ett ledningssystem kan härledas ur John Boyd's OODA-loop (Observation-Oriented-Decision-Action)[25]. Ledningssystemet behöver alltså innehålla mekanismer för att inhämta information (Observation), bearbeta och förstå den inhämtade informationen (Orientation), fatta beslut (Decision) samt mekanismer för att förmedla beslutet så att det kan omsättas i handling (Action). Kännetecknande för ledningssystem är att de är system som utövar ledning av andra system och kan därmed inte på ett meningsfullt sätt beskrivas oberoende av de system vilka de är avsedda att leda.

Systembeskrivningen i detta kapitel utgår från följande antaganden samt slutsatser baserade på definitionerna ovan:

Ett ledningssystem kan beskrivas med hjälp av OODA-loopen. Ett ledningssystem behöver innehålla mekanismer för informationsinhämtning, förståelse, beslut och förmedling av beslut.

Frans P.B. Osinga - Science, strategy and war [25]

- **Ledningssystemet ingår i ett förbandssystem.**
Ett ledningssystem betraktas som ett delsystem i ett förbandssystem. Förbandssystemet med dess ingående verksamhet utgör det omgivande system som ledningssystemet ingår i.
- **Verksamhetssystemet består av kärnsystem, ledningssystem och stödsystem.**
Ett verksamhetssystem är ett sociotekniskt system och kan beskrivas med hjälp av en generell modell. Denna modell innehåller ett kärnsystem som levererar någon form av output, ett stödsystem som levererar internt stöd samt ett ledningssystem som koordinerar kärn- och stödsystem, samt inriktar kärnsystemet mot rätt output.
- **Ledningssystemets syfte är att förbandssystemet ska leverera önskad effekt.**
Förbandssystemet uppträder i sin helhet som önskat genom att ledningssystemet inriktar och samordnar kärnsystemet och stödsystemet. Förbandssystemet kan utsättas för en mängd olika utmaningar och påfrestningar. Ledningssystemet måste kunna hantera hela denna spännvidd av situationer och det är denna spännvidd som utgör underlaget för de dimensionerande kraven på ledningssystemet.
- **Ledningssystemet kan inte beskrivas oberoende av kärnsystemet och stödsystemet.**
Ett ledningssystem är ett delsystem som syftar till att leda ett förbandssystem. Detta innebär att ledningssystemet inte kan isoleras och beskrivas oberoende av det system det syftar till att leda eller den omgivande verksamhetsmiljön. Om så sker skulle ledningssystemets sammanhang att gå förlorat och det blir omöjligt att formulera några förväntningar eller krav på ledningssystemet. I samband med detta föreligger även en risk att ledningssystemet beskrivs från ett internt perspektiv snarare än utifrån vilken nytta det gör i förbandssystemet. Inte heller framkommer då på vilket sätt ledningssystemet bidrar till att förbandssystemet gör nytta i sin omgivande miljö.
- **Förbandssystem och ledningssystem är sociotekniska verksamhetssystem.**
På samma sätt som förbandssystemet så är ledningssystemet, kärnsystemet och stödsystemet olika typer av verksamhetssystem av socioteknisk karaktär, dvs. de innehåller både människor och teknik som interagerar.
- **Ledningssystemet kan delas in i komponenterna metod, organisation, personal och teknik.**
Försvarsmaktens definition av ledningssystem slår fast att ett ledningssystem utgörs av komponenterna metod, organisation, personal och teknik. Denna indelning är även giltig för samtliga sociotekniska

verksamhetssystem och kan därmed också användas för att beskriva förbandssystem, kärnsystem och stödsystem.

- **Ett ledningssystem innehåller mekanismer för informationsinhämtning, förståelse, beslut och beslutsdelgivning.** Ledningssystem innehåller den unika funktionen beslutsfattande. En förutsättning för att den beslutande funktionen ska vara ändamålsenlig är att det finns underlag att fatta beslut på. Därtill att besluten kan kommuniceras och genomföras.

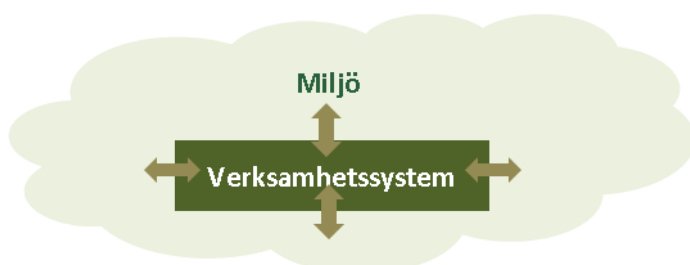
5.1.2 Ledning

Det övergripande syftet med ledningssystem är att utöva ledning. I Grundsyn Ledning [23] beskrivs ledning i Försvarsmakten som en central funktion för att inrikta och samordna verksamhet, som omfattar hela spännvidden från väpnad strid inom mark-, sjö- och luftarenan till daglig rutinverksamhet som utvecklar, vidmakthåller och avvecklar verksamhet. Denna spännvidd ställer olika krav på ledningssystemet. Uppgifter, yttre miljö, strategi och taktik, organisation och materiella resurser, bemanning och utbildningsnivå är exempel på faktorer som i stor utsträckning påverkar vilka krav som ställs på ledningssystemet. Dessa och många fler faktorer är ömsesidigt beroende av ledning. Ingen informationsteknologi, organisationsstruktur, procedur eller metod är i sig själv tillräcklig för att säkerställa framgångsrik ledning. I *Grundsyn Ledning för Försvarsmakten* [23] definieras ledning som:

”Den funktion som inriktar och samordnar de resurser som står till förfogande för att åstadkomma de effekter som definieras i uppdraget och dess syfte.”

5.1.3 Militära verksamhetssystem

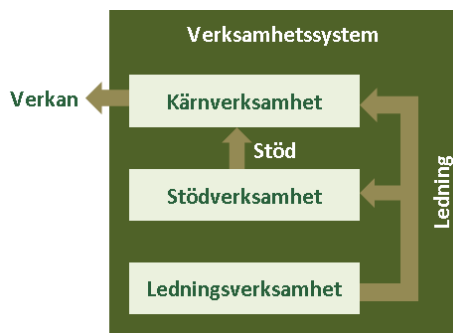
Ett verksamhetssystem är ett sociotekniskt system innehållande resurser som är strukturerade för att lösa en given uppgift. Ett typiskt verksamhetssystem är ett förbandssystem där olika förbandsenheter med ingående personal och teknisk utrustning är sammansatta i en organisation. Detta medger för förbandssystemet att utföra olika uppgifter. Verksamhet i ett verksamhetssystem sker enligt strukturerade metoder och processer. Ett annat exempel på verksamhetssystem är ett ledningssystem, det vill säga ett system som innehåller olika slag av personella och materiella resurser organiserade för att utöva ledningsverksamhet enligt en viss metod.



Figur 8. Verksamhetssystem och dess omgivande miljö

Verksamhetssystem kan beskrivas som bestående av tre olika logiska delar med olika inbördes funktioner. De tre delarna är kärnsystem, stödsystem och ledningssystem (Figur 9). Den viktigaste delen, kärnsystemet, innehåller den värdeskapande verksamheten som utgör själva kärnan i verksamhetssystemet. Kärnsystemet innehåller den verksamhet som ger effekt utåt och levererar nytta

till omgivande system, vilket innebär att kärnsystemet utgör motivet för hela verksamhetssystemets existens. Stödsystemet stödjer verksamhetssystemet med den interna verksamhet som krävs för att kärnverksamheten ska kunna genomföras. Stödsystemet levererar endast interna resultat inom verksamhetssystemet och kan beskrivas som förutsättningsskapande. Den tredje verksamhetsdelen, ledningssystemet, är den del som leder verksamhetssystemet och ser till att efterfrågad effekt kan levereras. Ledningssystemet ser till att verksamhetssystemet i sin helhet interagerar på rätt sätt med sin omgivning såväl som att kärnsystemet och stödsystemet interagerar tillfredsställande med varandra.



Figur 9. Verksamhetssystemets ingående verksamheter

Denna modell med dess tre ingående delsystem är generisk för alla slags verksamhetssystem. Det skulle vara principiellt möjligt att beskriva vart och ett av de tre delsystemen (kärna, stöd och ledning) som bestående av tre delsystem av samma slag (kärna, stöd och ledning). Ett verksamhetssystem för ledning, ett ledningssystem, kan alltså beskrivas som bestående av delsystemen kärna, stöd och ledning. Ett exempel på detta är ett stabs- eller ledningsförband som ingår i ett högre, sammansatt förband. Ledningsförbandet innehåller i sin tur funktionerna insatsledning (kärnsystem), ledningsstöd (stödsystem) och stabsledning (ledningssystem). På detta sätt kan alla verksamhetssystem brytas ned till den nivå som är lämplig för det syfte som finns med beskrivningen.

5.1.4 Förbandssystem

Att beskriva ledningssystem isolerat och utan relation till övriga system är problematiskt då ledningssystem är en integrerad del av en sammanhängande verksamhet. För att tydliggöra detta sammanhang har begreppet förbandssystem införts. Förbandssystemet är det verksamhetssystem som utgörs av ledningssystemet tillsammans med kärn- och stödsystemen.

I sin enklaste form kan förbandssystemet bestå av endast en förbandsenhet samt den verksamhet som inom detta förband bedrivs. Då ledningssystem vanligen syftar till att inrikta och samordna insatser och övrig verksamhet är det dock vanligast att förbandssystemet består av flera förband eller delar av flera förband, exempelvis delar som ingår i ett visst funktionsområde. Ett förbandssystem kan beskrivas som den verksamhet vilken bedrivs av en eller flera förbandsenheter och/eller en eller flera förbandsfunktioner.

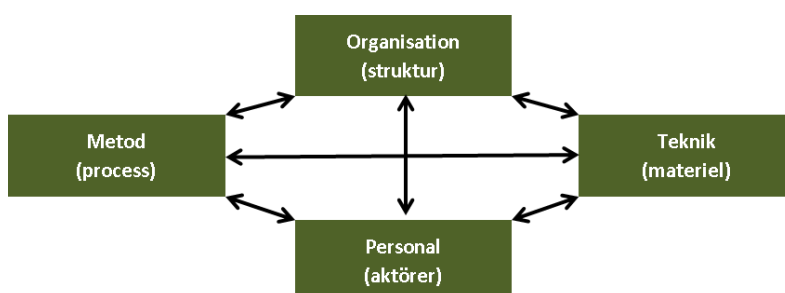
5.1.5 Ledningssystemets funktioner

Ledningssystemet har fyra primära funktioner; att inhämta information, att förstå den informationen, att fatta beslut samt att inrikta verksamhetssystemet

enligt det fattade beslutet. Insamling av information kan ske genom återmatning från det förband eller den verksamhet som leds. Det kan även ske genom direkt informationsinhämtning från insats- eller verksamhetsmiljön, exempelvis genom olika typer av källor. För att kunna fatta beslut så är det nödvändigt att den inhämtade informationen bearbetas och sätts samman, så att det skapas ett sammanhang och informationen blir meningsfull. Beslutsfattande är en funktion som är unik för ledningssystem och som inte återfinns i vare sig kärnsystemet eller stödsystemet. Beslutsfattande kan ske på flera olika sätt, exempelvis intuitivt och erfarenhetsbaserat eller analytiskt. Då en av de viktigaste egenskaperna hos ett ledningssystem är att kunna hantera en stor spännvidd av situationer är det rimligt att ett robust ledningssystem medger och stödjer flera olika typer av beslutsfattande. Den fjärde funktionen, förmedling av beslut, handlar om en väl definierad informationsmängd som ska förmedlas till kända aktörer enligt etablerade principer, så att tanke kan omsättas i handling.

5.1.6 Ledningssystemets ingående delar

I Försvarmaktens definition fastslås att ett ledningssystem innehåller delarna metod, organisation, personal och teknik (MOPT). MOPT-modellen kan sammanfattas med att aktörer och teknik organiseras efter en viss struktur för att lösa en viss uppgift enligt en viss metod. De fyra delarna är starkt beroende av varandra och någon meningsfull betraktelse av dessa oberoende av varandra är inte möjlig (Figur 10). Vid till exempel en förändring av uppgiften eller en förändring av någon av de ingående komponenterna innebär det att övriga komponenter måste anpassas eller modifieras. För att ett ledningssystem ska vara livskraftigt så är det nödvändigt att det kontinuerligt kan anpassa sig till förändringar. Detta avser såväl interna förändringar av en eller flera delar som externa förändringar i förbandssystemet eller i förbandssystemets miljö.



Figur 10. Ledningssystemets ingående delar

5.1.6.1 Metodkomponenten i ledningssystemet

Metodkomponenten syftar såväl till beskrivning av vad som ska göras som till hur detta ska ske, men i en betydelse som går utöver endast procedurer och rutiner. Metod ska i detta sammanhang tolkas som ett samlingsbegrepp för samtliga principer, regler, anvisningar, procedurer, standarduppgifter, rutiner och liknande som styr hur verksamheten och ledningen av verksamheten ska gå till. Ett sätt att hantera metodkomponenten är att bryta ned den till separata konkretiseringsnivåer, från det principiellt allmänna till det specifikt konkreta, från det doktrinära till det handgripliga. Det är eftersträvaransvärt att metodkomponenten även innefattar beskrivningar av ordinära uppgifter och rutinverksamhet. Delmängder som kan inrymmas i metodkomponenten kan

vara doktriner, handböcker och reglementen, arbetsordningar och stående ordrar samt process- och handhavandebeskrivningar. Doktriner är grundläggande dokument som beskriver fundamentala och grundläggande principer för militär verksamhet. Dessa fungerar som ett fundament för de mer detaljerade metoddokument. Försvarsmaktens officiella doktriner beskriver principerna för hur stridskrafterna ska användas samt det svenska förhållningssättet till olika typer av operationer. Försvarsmaktens handböcker och reglementen är i första hand utbildningsdokument som beskriver det principiella normalförfarandet i olika sammanhang och situationer. Dessa publikationer är normalt inte tvingande om inte så angivits i särskild ordning (genom order). Arbetsordningar (ArbO) och stående ordrar är av tvingande karaktär då de beskriver konkreta verksamheter och reglerar ansvar. En arbetsordning eller stående order beskriver hur doktriner, handböcker och reglementen ska tillämpas i ett specifikt förband eller vid en organisationsenhet. Process- och handhavandebeskrivningar är tvingande så tillvida att de beskriver interaktionen mellan aktörer samt mellan teknisk utrustning och användare. Att göra avsteg från beskrivningarna innebär vanligen att verksamheten inte går att genomföra som avsett, då processer och handhavande utformats enligt ett visst mönster och måste utföras i en förutbestämd ordning.

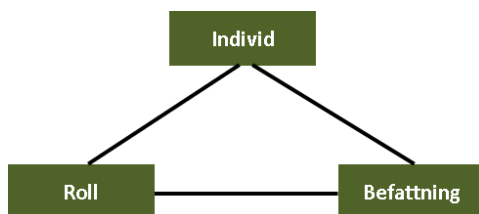
5.1.6.2 Organisationskomponenten i ledningssystemet

Ledningssystemets organisationskomponent ska inte betraktas som enbart en traditionell hierarkisk organisationsbild utan som struktur i olika former. Förutom den traditionella hierarkiska organisationsstrukturen ingår även andra typer av struktur som exempelvis funktionsledning och materielfördelning. Funktionsledning har ofta en annan organisatorisk struktur än förbandsledning och skär inte sällan horisontellt genom förbandsledningshierarkierna. Organisationskomponent beskriver hur resurser i form av personal och materiel fördelas och struktureras för att möjliggöra framgångsrik ledning och därigenom uppnå optimal verkan. Vidare beskriver organisationskomponenten relationen mellan olika roller, till exempel ledningsmandat.

5.1.6.3 Personalkomponenten i ledningssystemet

Ledningssystemets personalkomponent är mångfacetterad. Det är inte ovanligt att personalen anges som den viktigaste resursen, men samtidigt är den svår att beskriva. I gränsytan mot de övriga komponenterna är det vanligen roller som beskrivs. En roll kan betraktas som en funktion, vilken realiserar av en eller flera individer (och samma individ kan även inneha flera olika roller). Ofta är dock inte kopplingen mellan roll och individ omedelbar utan roller kopplas till befattningar, som i sin tur bemannas med individer (Figur 11). En befattning kan betraktas som en platshållare för en individ och är en sammanställning av de krav som ställs på den individ som ska bemanna befattningen. Genom att använda sig av befattningsbegreppet så blir det möjligt att kravställa vilka kompetenser en individ behöver ha för att kunna agera i de olika roller som befattningen påbjuder. Personalomsättningen i en militär organisation är ofta relativt hög och genom att kravställa befattningar snarare än individer så kan personal omsättas utan att den övergripande strukturen påverkas i nämnvärd omfattning. Individuella skillnader hos personal kan dock medföra justeringar i

hur roller bemannas vad gäller exempelvis arbetsordningar. Vem som bemannar en viss befattning har alltså viss påverkan på ledningssystemet i stort. Dock förekommer undantag, exempelvis är bemyndiganden inte knutna till befattningar utan kopplas direkt till individer.



Figur 11. Perspektiv på personal

5.1.6.4 Teknikkomponenten i ledningssystemet

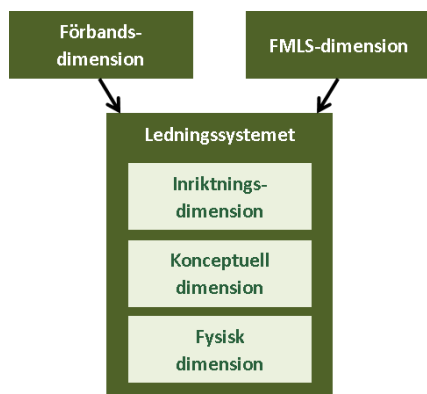
Ledningssystemets teknikkomponent innehåller all den tekniska materiel som behövs för att ledningssystemet ska fungera, allt från blyertspennor till ledningsplatser. Teknikkomponenten kan delas upp på en mängd olika sätt. Ett sätt är att dela upp den i teknikområden såsom navigeringssystem, transmissionssystem och beslutsstödssystem. Dessa kan sedan brytas ned i ytterligare nivåer. Transmissionssystem kan indelas i radiosystem, radiolänksystem och trådbundna transmissionssystem. Då teknisksystem beskrivs ska detta göras utifrån de systemnivåer som definierats av FMV. Vad gäller materielssystem för ledning indelas dessa till exempel i burna system, mobila/flyttbara system, fordonsmonterade system och ledningsplatssystem (ledningssystem med flera). I stället för att omedelbart ge sig i kast med den tekniska lösningen blir det på detta sätt möjligt att ställa funktionella krav på det som FMV kallar funktionsobjekt. Funktionsobjekten har en egen livscykel där de successivt realiseras som referensarkitekturobjekt till typkonfigurerade funktionsobjekt, till slutligen driftkonfigurerade funktionsobjekt [18].

5.2 Ledningssystemets dimensioner

Ledningssystem är vanligen komplexa till sin natur och därmed svåra att beskriva på ett enkelt och entydigt sätt. För att ändå skapa en rimligt heltäckande beskrivning av ett ledningssystem underlättar det om ledningssystemet beskrivs ur flertalet olika perspektiv. Perspektiven kan vara externa (en beskrivning av ledningssystemet utifrån den miljö det ska fungera i) eller interna (en beskrivning av olika mekanismer och funktioner). Det finns ingen självklar eller i förhand given uppdelning av vilka perspektiv som behövs, men lämpliga dimensioner vid utveckling av ledningssystem i Försvarsmakten är:

- Förbandsdimension
- FMLS-dimension
- Inriktningsdimension
- Konceptuell dimension
- Fysisk dimension

Två av dimensionerna, förbands- samt FMLS-dimensionen, kan beskrivas som externa, det vill säga att de härstammar från underlag och inriktningar som genererats utanför utvecklingsprojektet. De övriga tre är interna och utgör olika synsätt på ledningssystemet (Figur 12).



Figur 12. Ledningssystemets dimensioner

Då det tidigare fastslagits att ledningssystem innehåller metoder, organisation, personal och teknik, kan denna indelning i viss mån även användas för att beskriva ledningssystemets olika dimensioner (Figur 13). I vissa dimensioner är det inte möjligt att tydligt urskilja de olika delarna, men MOPT-komponenterna kan ändå vara användbara för att säkerställa att ledningssystemet i sin helhet beaktats.

	M	O	P	T
Förbands-dimension	Förbandssystemets metoder och processer	Förbandssystemets organisation och struktur av resurser	Förbandssystemets personal i form av kompetens och numerär	Förbandssystemets dimensionerande materiel
FMLS-dimension	FM och FMLS övergripande metoder och regler	FM och FMLS övergripande organisationsregler	FM och FMLS övergripande personalregler och -bestämmelser	FM och FMLS övergripande regler för teknik-utveckling och utformning
Inriktnings-dimension	Inriktning samt vision och mål för ledningssystemet i sin helhet.			
Konceptuell dimension	Principiella flöden och strukturer		Konceptuella resurser	
Fysisk dimension	Ledningssystemets processer och procedurer	Ledningssystemets organisation och struktur av resurser	Ledningssystemets befattningar och roller med tillhörande kompetenser	Ledningssystemets tekniska system och delssystem

Figur 13. Ledningssystemets dimensioner och delar

5.2.1 Förbandsdimension

Då ledningssystemets övergripande syfte är att leda andra system är det nödvändigt att beskriva den kontext eller det sammanhang som ledningssystemet ska fungera i. Förbandsdimensionen beskriver den verksamhet som ledningssystemet är avsett att leda och kan omfatta verksamhet vid flera förbandsenheter eller delar av förbandsenheter.

Förbandsdimensionen beskriver vilka förmågekrav och i viss mån vilka designbegränsningar som ställs på ledningssystemet.

5.2.1.1 Metod

Metoddelen i förbandsdimensionen beskriver de metoder och processer i förbandssystemet som på något sätt bedöms vara dimensionerande eller relevanta för ledningssystemet som ska beskrivas eller utvecklas. Det är även rekommenderbart att påverkande faktorer som stridstempo, miljö och liknande framkommer av metoddelen.

5.2.1.2 Organisation

Organisationsdelen i förbandsdimensionen beskriver hur förbandssystemet är organiserat och strukturerat. Denna del utgör i många avseenden utgångspunkten för ledningssystemet då det i princip kan hävdas att hur en verksamhet eller organisation är uppbyggd per definition utgör en del av dess ledningssystem.

5.2.1.3 Personal

Personaldelen i förbandsdimensionen beskriver den personalresurs som ingår i förbandssystemet i form av numerär och kompetens. Dessa faktorer utgör begränsningar vid design av ledningssystemet såväl vad gäller hur personellt resurskrävande ledningssystemet kan vara som dess möjliga komplexitet. Om ledningssystemet ska fungera som en katalysator och effektivisera verksamheten är det nödvändigt att utformningen av ledningssystemet utgår från personalen och dess behov.

5.2.1.4 Teknik

Teknikdelen i förbandsdimensionen beskriver samtlig befintlig eller planerad materiel i förbandssystemet som behöver beaktas då ledningssystemet designas. Det kan handla om plattformar eller andra tekniska system som ledningssystemmaterialet ska integreras med.

5.2.2 FMLS-dimension

FMLS-dimensionen är ett slags ramverk för alla ledningssystem i Försvarmakten. Den beskriver vilka externa styrningar och riktlinjer som föreligger vid ledningssystemutveckling, exempelvis vilka regler, normer och tvingande standarder som påverkar utformningen av ett ledningssystem. Dessa regler och riktlinjer kan vara både interna inom Försvarmakten, till exempel säkerhetsbestämmelser och strategiska inriktningar, samt externa i form av lagstiftning och standarder.

5.2.2.1 Metod

Metoddelen i FMLS-dimensionen beskriver vilka Försvarmakts- och FMLS-övergripande verksamhetsanvisningar som är dimensionerande för ledningssystemet. Det kan exempelvis handla om hur behörigheter och mandat regleras samt hur verksamhet ska följas upp.

5.2.2.2 Organisation

Organisationsdelen i FMLS-dimensionen beskriver vilka Försvarsmakts- och FMLS-övergripande organisationsanvisningar som är dimensionerande för ledningssystemet. Ett exempel på detta är att det ska finnas en IT-säkerhetsansvarig.

5.2.2.3 Personal

Personaldelen i FMLS-dimensionen beskriver vilka Försvarsmakts- och FMLS-övergripande krav som ställs på personalen och är dimensionerande för ledningssystemet. Exempel på detta är kraven på utbildning inom områdena säkerhet och IT-säkerhet.

5.2.2.4 Teknik

Teknikdelen i FMLS-dimensionen beskriver vilka Försvarsmakts- och FMLS-övergripande teknikanvisningar som är dimensionerande för ledningssystemet. Denna del kan exempelvis reglera val av tekniklösningar eller inriktning att använda COTS (Commercial Off The Shelf).

5.2.3 Inriktningsdimension

I inriktningsdimensionen finns utvecklingsuppgiften, mål och vision samt inriktningar. Inriktningen ges av projektägaren som ingångsvärde till ett utvecklingsprojekt, men kan även detaljeras och kompletteras vid behov. Inriktningsdimensionen beskriver vilka förmågor som ledningssystemet ska realisera. Däremot behandlas inte utformningen av ledningssystemet eller dess ingående delar.

5.2.4 Konceptuell dimension

Den konceptuella dimensionen utgör en första ansats att beskriva principerna för hur ledningssystemet logiskt kan utformas, vilka element och aktiviteter som ledningen lämpligen delas upp i.

5.2.4.1 Metod och organisation

Metod och organisation kan i den konceptuella dimensionen inte tydligt urskiljas. Detta då denna dimension beskriver *vad* som ska göras inom ramen för ledningssystemet men inte exakt *hur* detta ska genomföras. Metod och organisation ger en översiktlig beskrivning av vilka logiska enheter som ingår i ledningssystemet samt principerna för vilken verksamhet de bedriver och hur de interagerar. Någon formell organisationsstruktur finns ännu inte fastställd. Hur de logiska enheterna är strukturerade framgår istället endast implicit utifrån hur de interagerar och vilka funktioner de har.

5.2.4.2 Personal och teknik

Personal och teknik beskriver resurser i stort. De olika resurserna går dock inte att tydligt separera i denna dimension. Detta då designen av ledningssystemet ännu är av sådan principiell natur att avvägningar avseende vad som realiseras med teknik respektive personal inte har aktualiserats. Resurserna är i den konceptuella dimensionen av konceptuell karaktär och utgörs av logiska enheter som utför någon form av delverksamhet.

5.2.5 Fysisk dimension

Den fysiska dimensionen är en konkretisering och realisering av den konceptuella dimensionen och beskriver *hur* de enheter och aktiviteter som identifierats kan omsättas i praktiken. Den fysiska dimensionen beskriver hur funktionalitet realiserar genom personella respektive tekniska resurser samt hur resurserna organiseras och interagerar med varandra. Det är i samband med den fysiska dimensionen vid ett utvecklingsarbete som en stor mängd av de avvägningar och designbeslut som direkt påverkar ledningssystemets slutgiltiga utformning äger rum.

5.2.5.1 Metod

Metoddelen i den fysiska dimensionen beskriver alla de funktioner som ingår i ledningssystemet och hur ledningssystemet interagerar med kärn- och stödsystem. Funktioner i den fysiska dimensionen omfattar såväl mänskliga och tekniska processer som kopplingen dem emellan. De funktioner som beskrivs i den fysiska dimensionen utgör underlag för fortsatt konkretisering och detaljering i form av metod- och organisationsutveckling.

5.2.5.2 Organisation

Organisationsdelen i den fysiska dimensionen beskriver hur ledningssystemets ingående personella och tekniska resurser organiseras, det vill säga vilka inbördes relationer de har. Den ledningsorganisation som beskrivs i den fysiska dimensionen utgör underlag för fortsatt konkretisering och detaljering i form av metod- och organisationsutveckling. Ledningsorganisationen behöver med stor sannolikhet jämkas ihop med organisationerna i kärn- och stödsystemen.

5.2.5.3 Personal

Personaldelen i den fysiska dimensionen beskriver det personella resursbehovet. Detta i form av vilka olika roller och befattningar som behövs i ledningssystemet för att realisera de aktiviteter och funktioner som identifierats. I samband med detta krävs även beskrivningar av vilken särskild kompetens som relaterar till respektive roll.

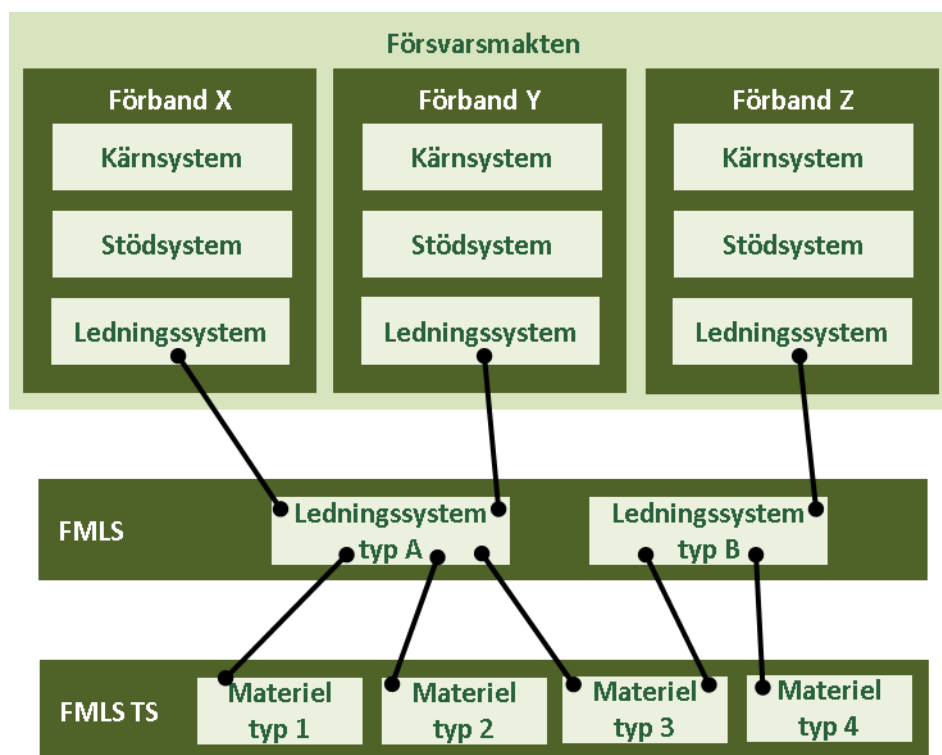
5.2.5.4 Teknik

Teknikdelen i den fysiska dimensionen beskriver det tekniska resursbehovet. Detta i form av olika tekniska delsystem och tekniska funktioner samt hur dessa relaterar till tekniska system i kärn- och stödsystemet. Det behov av tekniska resurser som beskrivs i denna dimension av ledningssystemet utgör i ett senare skede underlag för utvecklingen av ledningssystemmateriel.

5.3 Försvarmaktens Ledningssystem (FMLS)

I Försvarmakten bedrivs en mängd varierande typer av verksamhet. I varje verksamhet finns det någon form av ledning som kan vara mer eller mindre formaliserad. Ur ett systemperspektiv är det möjligt att betrakta detta som att varje verksamhet eller förband innehåller ett delsystem för ledning, ett ledningssystem (Figur 14). Försvarmaktens Ledningssystem, FMLS, utgörs av summan av samtliga dessa delsystem för ledning oavsett om de avser insatsledning eller övrig verksamhetsledning (VHL). Om all den verksamhet

som genomförs inom Försvarmakten betraktas som en enda verksamhet kan Försvarmakten anses innehålla ett delsystem för ledning, FMLS. Detta innehåller delsystem för ledning av alla förband, insatser och verksamheter. Det kan stundtals vara praktiskt att betrakta helheten på detta vis. Särskilt praktiskt blir det i de fall då myndighetsledningen önskar slå fast bärande idéer och principer som ska gälla för hela verksamheten. Dock är helheten oftast alltför komplex för att kunna tacklas i sin helhet då konkreta lösningar utvecklas. Då är det lämpligt att dela in verksamheten i mindre delar. Även om principerna som här beskrivs i allt väsentligt gäller både för insatsledning som för annan verksamhetsledning, så kommer fokus att främst ligga på förbandsledning. I de fall då begreppet förbandssystem används avser det i första hand den verksamhet som genomförs inom ett förbands ram eller inom ett verksamhetsområde, snarare än de resurser som utgör förbandet. Vanligen utgörs förbandssystemet av sammansättningar av flera olika förband och verksamheter. Ett exempel på detta är brigadsystemet som utgörs av brigadstab, manöverbataljoner, tilläggsförband och stödförband. För att beskriva brigadsystemets ledningssystem krävs då att hela brigadens samlade verksamhet finns beskriven på ett sammanhängande sätt och inte bara som ingående delverksamheter. Detta då syftet med ledningssystemet är att inrikta och samordna alla de olika delverksamheterna till en sammanhängande verksamhet snarare än flera åtskilda.



Figur 14. Förhållande mellan förband, ledningssystem och materieltyper

5.3.1 Konsekvenser vid utveckling av ledningssystem i Försvarmakten

Av texten ovan kan följande slutsatser dras:

- Vid utveckling av ledningssystem är det nödvändigt att samtlig verksamhet och alla de förband och funktioner som ledningssystemet är

avsett att leda, beskrivs som en sammanhängande helhet (förbandssystem). Om så inte sker finns en risk att relationerna och informationsflödet mellan de ingående delarna inte fullt ut identifieras. Själva syftet med ledning, att inrikta och samordna, riskerar då att fallera eller bli bristfälligt.

- Ledningssystem är ofta ytterst komplexa och kan inte utvecklas oberoende av de kärnsystem och stödsystem som de avser att leda. Utvecklingen av ledningssystem måste ske integrerat med såväl förmåge- och förbandsutveckling som med materielutveckling. En förändring av ledningssystemet och förhållningssättet till ledning innebär att även kärn- och stödverksamhet påverkas och måste anpassas. Förändrade ledningsmöjligheter kan t ex. innebära nya möjligheter vad gäller stridstekniken.
- Då ledningssystem ofta spänner över en ansenlig mängd förband, funktioner och materielsystem krävs samordning på högsta nivå vid ledningssystemutveckling. För att ledningssystem ska kunna utvecklas effektivt krävs samordning med materiel- och förbandsutveckling.
- Utveckling av ledningssystem innebär inte bara utveckling av den tekniska lösning som systemet bygger på. Även utveckling av metodik, anpassning av organisation och utveckling av berörd personal avseende färdigheter och kompetens är av stor relevans.

6 Metodbibliotek - processer

I detta kapitel återfinns fem processer som beskriver kravställning och utveckling av FMLS. Processerna utgör kärnan i metodbiblioteket och det är dessa processer som skapar goda möjligheter till framgångsrik och samordnad utveckling av ledningssystem inom Försvarsmaktssfären. Dessa processer är:

- Kravställning och utveckling av ledningssystem
- Kravställning och utveckling av ledningssystemmateriel
- Konfiguration av ledningssystem vid insats
- Kravsamordning vid utveckling av ledningssystem
- Systemledning vid utveckling av ledningssystem

Det är i många sammanhang vanligt att utveckling av tekniska system prioriteras, men att dessa även utvecklas sammanhållet med den utveckling som sker av metod, organisation och personal kan inte nog betonas. I metodbiblioteket har därför en process för kravställning och utveckling av ledningssystem lyfts fram för att möjliggöra samordnad utveckling av tekniska system med pågående och planerad metod-, organisations- och personalutveckling.

Genom att tillföra kravställning och utveckling på ledningssystemnivå finns det även möjlighet att samordna utveckling av materielsystem i hela Försvarsmakten och därigenom möjliggöra återbruk av ledningssystemmateriel. Kravställning och utveckling av ledningssystemmateriel avser det målsättningsarbete som genomförs för att ta fram materielmålsättningar.

Att konfiguration av ledningssystem vid insats har lyfts fram som en egen process är en följd av de förändrade förutsättningar som en insats omgärdas av. Det kravspecificeringsarbete som sker när materielmålsättningar skrivs inriktas mot insatsorganisationens grundläggande ledningsbehov. När insatser genomförs skapas ofta ett behovssammansatt förband bestående av olika enheter från insatsorganisationen. Enheterna ska använda den ledningssystemmateriel som ingår i ordinarie organisation. Det behovssammansatta förbandets behov av ledningsstödmateriel kan behöva kompletteras om dess organisation på något sätt avviker från insatsorganisationens. Vidare varierar det specifika ledningsbehovet för varje enskild insats, vilket också kan påverka ledningssystemet. Sammantaget behöver det ledningssystem som används vid en insats konfigureras för att möta det sammansatta förbandets specifika ledningsbehov. För att konfigurationsarbetet ska utmynna i ett användbart ledningssystem vid insats, krävs det att kompletterande kravanalysarbete genomförs.

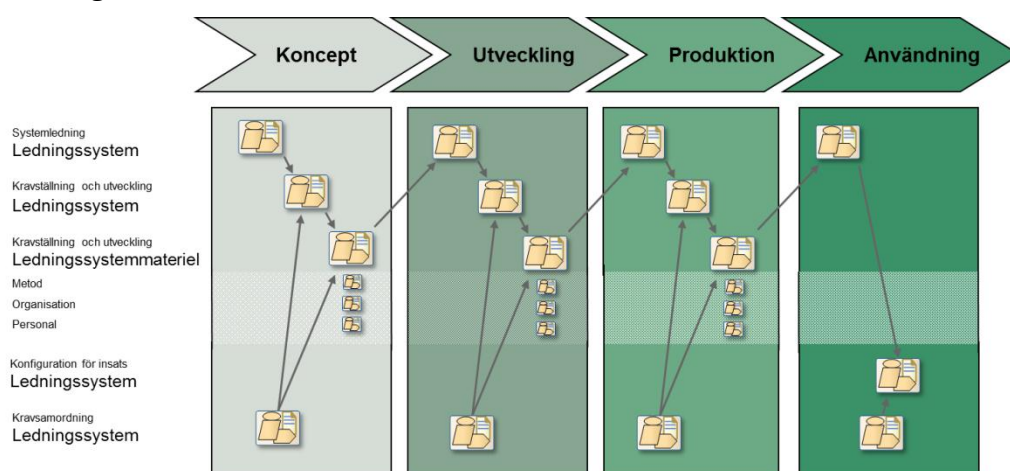
Kravsamordning vid utveckling av ledningssystem är en process som idag saknas i Försvarsmaktens utvecklingsarbete. Nuvarande kravsamordning sker genom mindre strukturerade aktiviteter, som arbete i styrgrupper, IPT-arbete, orientering mellan olika utvecklingsprojekt och genom att formulera utvecklingsuppdrag till olika organisationer. Resultat från dessa spridda verksamheter i form av specificerade krav på ledningssystem och ledningssystemmateriel är i behov av samordning på en mer detaljerad nivå.

Detta möjliggör att krav kan återbrukas mellan olika utvecklingsarbeten samt minimerar risken att samma typ av utveckling sker på flera ställen.

Systemledning vid utveckling av ledningssystem är en process för att leda utvecklingen av ledningssystem på ett samordnat sätt. Processen bygger på Försvarsmaktens fastställda processer för ledning av målsättningsarbete, men är vidareutvecklad för att passa de i metoden framtagna utvecklingsaktiviteterna.

Av överskådlighetsskäl har processerna ritats sekventiellt men i metoden är andemeningen att arbetet skall ske iterativt och i den ordning som passar bäst för varje enskilt projekt.

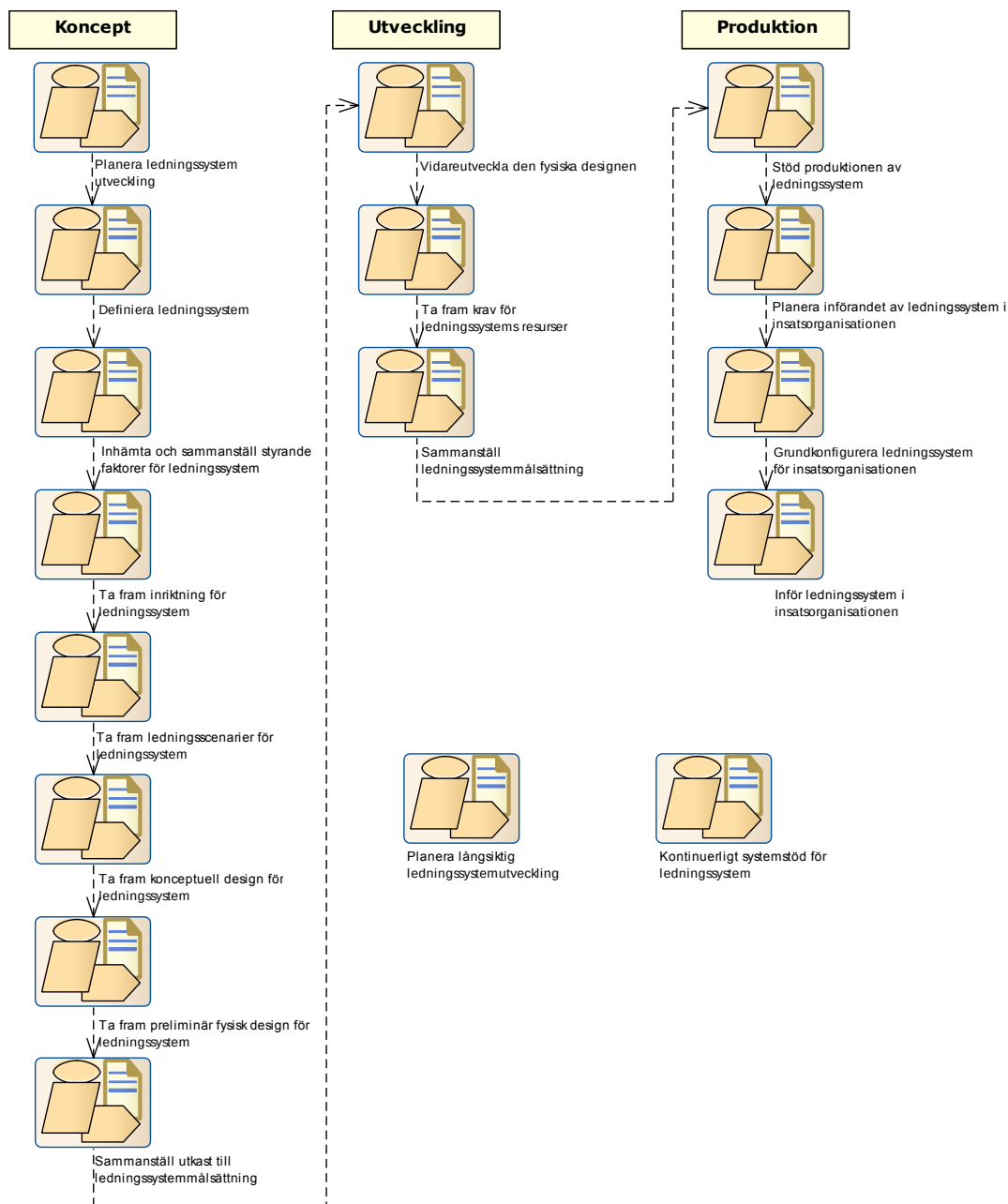
De fem processerna utförs inom ramen för ett livscykelperspektiv. Processerna och deras placering i livscykelkedan kan sammanfattas översiktligt i enlighet med Figur 15.



Figur 15. Processer och livscykelkede

6.1 Kravställning och utveckling av ledningssystem

Processen Kravställning och utveckling av ledningssystem präglas av ett övergripande synsätt där kravställning och utveckling av ledningssystemet sker med utgångspunkt i metod, organisation, personal och teknik. Processen innehåller såväl aktiviteter för att bryta ned förmågekrav i form av förbands- och funktionsmålsättningar som samordningsaktiviteter syftande till att samordna utvecklingen av de ingående delsystemen. Utöver själva processens aktiviteter i livscykelperspektivet ingår även två kontinuerliga aktiviteter. Dessa aktiviteter är att tillhandahålla kontinuerligt systemstöd samt att upprätthålla och vidmakthålla en långsiktig plan för ledningssystemutvecklingen. Flödet mellan dessa aktiviteter visas i Figur 16.



Figur 16. Centrala aktiviteter vid utveckling av ledningssystem

6.1.1 Planera ledningssystemutveckling

Syftet med att planera ledningssystemutveckling är att säkerställa att Försvarsmakten har tidsmässiga och ekonomiska resurser för att utveckla och införa det tänkta ledningssystemet inom den tidsram som bedöms rimlig. På sikt bidrar planeringen till att Försvarsmakten kan få en överblick över pågående ledningssystemutvecklingsprojekt.

Planering av ledningssystemutveckling innefattar att analysera den tilldelade utvecklingsuppgiften samt att utarbeta en plan för hur arbetet med ledningssystemmålsättningen ska bedrivas. Planen ska innehålla principiella aktiviteter, tidsförhållanden, roller och ansvar. Därtill även behov av resurser för att ta fram systemet, såsom ekonomi, materiel och personal. Utöver

framtagandet av själva ledningssystemmålsättningen är det även lämpligt att planen innefattar projektmetodik, framtagning av utbildningspaket, samverkansbehov samt eventuellt en risk- och sårbarhetsanalys.

6.1.2 Definiera ledningssystem

Syftet med att definiera ledningssystem är att identifiera vad som innefattas i det system som ska utvecklas, likväl som att avgränsa vad som *inte* ingår i systemet. Att definiera ger möjligheter till att samordna utvecklingen av ledningssystemet med dess ingående delar, det vill säga metod, organisation, personal samt teknik. Märk väl att de ingående delarna ska ses som kategorier av delsystem där exempelvis flera metoder eller tekniska delar kan ingå. Ledningssystemet förutsätts vara delvis definierat av högre chef som initierat utvecklingen. Vidare förutsätts högre chef ha definierat övergripande relationer till annan utvecklingsverksamhet.

Definitionen av ledningssystemet ska innefatta en beskrivning av det system som ska utvecklas med dess ingående delar, samt de olika utvecklingsskedena för ledningssystemet. Till detta hör även att identifiera de i förbandssystemet ingående förbandsenheter och förbandsfunktioner som ska inriktas och samordnas av ledningssystemet.

6.1.3 Inhämta och sammanställ styrande faktorer för ledningssystem

Syftet med denna aktivitet är att sammanställa en beskrivning av den verksamhet som ledningssystemet är avsett att stödja. Arbetet bygger på analys av en eller flera förbandsmålsättningar och/eller funktionsmålsättningar. Ur dessa hämtas operativa ramvillkor, beskrivning av dimensionerande insatsmiljöer, interoperabilitetskrav samt grundläggande förmågor. Så sker i syfte att generera bakgrundsinformation till ledningssystemmålsättningsarbetet.

Resultatet av analysen dokumenteras med fördel i en logisk modell av den verksamhet i förbandet eller funktionen som ledningssystemet är avsett att stödja.

Om inte styrande faktorer finns tillgängliga måste antaganden göras och dokumenteras.

6.1.4 Ta fram inriktning för ledningssystem

Syftet med att ta fram inriktning för ledningssystemet är att strategiskt inrikta utvecklingen och möjliggöra prioriteringar av bland annat förmågor för ledningssystemet. I denna aktivitet formuleras vision och mål för ledningssystemet. Dessa ska vara möjliga att härleda till visioner och mål för de överordnade förband och/eller funktioner vars verksamhet ska stödjas av ledningssystemet. Vision och mål ska harmonisera med tidigare beskrivna förutsättningar och ambitionsnivå, med avseende på behov och resurstillgångar.

6.1.5 Ta fram ledningsscenarier för ledningssystem

Syftet med att ta fram ledningsscenarier är att dokumentera vilka ledningsscenarier som ska vara dimensionerande för ledningssystemet. Ledningsscenarierna ska baseras på förbandssystemens typinsatser och

scenarier. Relationen till överordnade scenarion kan se olika ut beroende på vilken ledningsnivå som ledningssystemet ingår i.

I de fall då ledningssystem utvecklas på lägre taktisk nivå (jämför Ledning för Armé Brigad) ska spårbarhet ske till taktiska typsituationer (Armén). Utvecklas ledningssystem istället för bataljonsförband ska spårbarhet ske till typinsatser för de förbandstyper som ledningssystemet avser stödja. Ledningssystem som utvecklas för operativ nivå ska ha spårbarhet till operativa typsituationer. De scenarier som tas fram blir styrande för resten av utvecklingen. Framtagna scenarier dokumenteras ofta med en högnivåbild som beskriver scenariot samt med en textuell förklaring. Till de framtagna scenarierna ska även operationella prestandakrav fastställas, där prestandakrav för ledningssystem exempelvis kan vara kapacitet (antal underställda förbandsenheter), uthållighet för ledning (antal dygn) eller storlek på ledningsområdet (km²).

6.1.6 Ta fram konceptuell design för ledningssystem

Syftet med att ta fram en konceptuell design är att beskriva och dokumentera den interna och externa kontexten för ledningssystemet. Den externa kontexten beskriver gränssytor gentemot externa tekniska system, verksamheter och enheter. Den interna kontexten utgör en logisk beskrivning av ledningssystemet med dess logiskt ingående komponenter; deras verksamhet och interaktioner. Den konceptuella beskrivningen ska inte beskriva lösningar utan syftar istället till att möjliggöra identifiering och fastställande av relevanta lösningar *senare* i utvecklingen. De tidigare identifierade förmågorna granskas och bryts ned till förmågor för ledningssystemet och en eller flera tänkbara konceptuella lösningar utarbetas för att sedan värderas och jämföras. Den konceptuella designen beskriver grovt de olika komponenterna (metod, organisation, personal och teknik) och hur de förhåller sig till varandra.

6.1.7 Ta fram preliminär fysisk design för ledningssystem

Syftet med att ta fram en preliminär fysisk design av ledningssystemet är att identifiera och specificera vilka resurskonfigurationer som ska realisera moderna såväl som de identifierade förmågor som definierats i den logiska designen. Dessa resurskonfigurationer innefattar dels fysiska resurser i form av materiel, plattformar och IT-system med mjukvara. Därtill även organisatoriska resurser i form av organisationsstrukturer med befattningar och roller samt tillhörande relevanta kompetenser. Till skillnad från tidigare aktiviteter då noder använts (det vill säga abstrakta resurser av mer principiell natur) är det i denna aktivitet verkliga resurser som identifieras och specificeras. I tidigare steg har det preciserats *vad* ledningssystemet ska kunna utföra, medan det i detta steg utvecklas *hur* detta ska göras. Den preliminära fysiska designen utgör underlag för utvecklingen av de underordnade komponenterna - metod, organisation, personal och teknik.

Skillnaden mellan den preliminära fysiska designen och vidareutvecklingen är att vidareutvecklingen till del bygger på feedback från utvecklingen av ledningssystemmateriel samt övrig metod-, organisation- och personalutveckling som indata till designen. Designaktiviteten är att betrakta som iterativ där möjligheter och begränsningar i underliggande utvecklingsspår utgör grunden för större eller mindre revideringar.

6.1.8 Sammanställ utkast till ledningssystemmålsättning

Denna aktivitet syftar till att ta fram ett utkast till ledningssystemmålsättning. Under arbetet harmoniseras och synkroniseras utvecklingen av de logiska lösningarna i de olika MOPT-spåren, samt att vid behov görs avdömningar och modifiera den konceptuella designen av ledningssystemet. Ledningssystemmålsättningen utgör sedan grunden för utarbetandet av krav och det fortsatta arbetet.

6.1.9 Vidareutveckla den fysiska designen

Denna aktivitet syftar till att utveckla och detaljera den fysiska modellen till sådan grad att det är möjligt för att utvecklingen av MOPT-komponenter skall kunna fortskrida. Det kan även hända att den underordnade MOPT-utvecklingen identifierar nya möjligheter eller begränsningar vad avser realiserbarhet, vilket medför att ledningssystemets fysiska design måste revideras. Större revideringar kan även innebära att den logiska modellen måste uppdateras och kompletteras om det visar sig att den är otillräcklig eller inte går att realisera.

6.1.10 Ta fram krav för ledningssystemets resurser

Denna aktivitet syftar till att tydliggöra vad det framtida ledningssystemet ska klara av, genom att utarbeta krav på ledningssystemet.

Befintliga krav, i form av återbrukbara krav eller andra generella krav, inhämtas och återanvänds. Återanvända krav analyseras sedan för att avgöra om de överensstämmer med den konceptuella designen. Vid behov anpassas dessa krav för att bättre överensstämja med ett utvecklingsprojekt. Dessa krav utgör ingångsvärde till det fortsatta arbetet med att utarbeta krav, där de detaljeras och utarbetas vidare inom tidigare nämnda områden.

Samtliga krav sammanställs till en arbetsutgåva av preliminär ledningssystemmålsättning där kraven även prioriteras.

6.1.11 Sammanställ ledningssystemmålsättning

Denna aktivitet syftar till att slutföra ledningssystemmålsättningen. I arbetet harmoniseras och synkroniseras utvecklingen i de olika MOPT-spåren. Detta innefattar att vid behov göra avdömningar och modifieringar av krav på ledningssystemet i stort, samt klargöra hur dessa krav ska realiseras av MOPT-komponenterna.

Först när de olika MOPT-kraven är klara och harmoniserande kan en slutlig ledningssystemmålsättning sammanställas, vilken sedan ligger till grund för ledningssystemproduktionen.

6.1.12 Stöd produktionen av ledningssystem

Syftet med aktiviteten är att säkerställa att det levererade systemet tillgodoser Försvarmaktens behov samt att de ingående delarna som produceras faktiskt realiserar det som från början avsågs.

Stöd kring och samordning av produktionen av de ingående MOPT-komponenterna ingår i aktiviteten. Stödet utgörs främst av ett bredare

systemperspektiv vad avser ledningssystemet och relationen till förbands- och/eller funktionssystemen i sin helhet.

6.1.13 Planera införandet av ledningssystem i insatsorganisationen

Syftet med aktiviteten är att samordna leverans och mottagande av ledningssystemet.

I aktiviteten utarbetas en införandeplan som omfattar installation av hårdvara och mjukvara samt utbildning avseende handhavande såväl som taktik och teknik. Införandeplanen omfattar även fördelning och prioritering av materiel samt utbildning kopplad till materielen, baserat på förbandens tillgänglighet och inbördes prioritet. Aktiviteten kan sammanfattas som versionshantering och versionsledning av ledningssystem.

6.1.14 Grundkonfigurera ledningssystem för insatsorganisationen

Syftet med denna aktivitet är att skapa en generisk grundkonfiguration av ledningssystemet för insatsorganisationen.

I aktiviteten definieras en generisk teknisk och metodmässig konfiguration, en slags typkonfiguration. Den tekniska konfigurationen omfattar exempelvis vågformer, frekvenser, portar och IP-adresser. Den metodmässiga konfigurationen omfattar gränssyta mot användaren; exempelvis standardiserade roller, behörigheter, organisationer, kartor och e-postadresser. Därtill metodstöd i form av metodanvisningar, handböcker och manualer.

6.1.15 Inför ledningssystem i insatsorganisationen

Syftet med aktiviteten är att säkerställa att en specifik instans av ledningssystemet driftsätts.

I aktiviteten ingår att installera hårdvara, mjukvara och grunddata. Även att utbilda driftpersonal och användare i metodmässigt nyttjande och handhavande inom respektive funktion (taktiskt såväl som tekniskt). I aktiviteten ingår också förändring och anpassning av organisation, procedurer och metoder.

6.1.16 Planera långsiktig ledningssystemutveckling

Syftet med den långsiktiga planeringen av ledningssystemutvecklingen är att planera vidareutveckling och kommande systemversioner, samt att säkerställa att ledningssystemutvecklingen taktar med förbandsutvecklingen.

I aktiviteten planeras sådant som versionshantering, utveckling av funktionalitet samt övriga systemförvaltningsåtgärder. Aktiviteten omfattar såväl upprättande av planen som vidmakthållande av systemet över tid.

6.1.17 Kontinuerligt systemstöd för ledningssystem

Syftet med det kontinuerliga systemstödet är att tillhandahålla verksamhetskompetens till försvarsmaktsexterna intressenter under systemets samtliga livscykelkedan. Dessa externa intressenter kan exempelvis utgöras av FMV, leverantörer eller representanter för andra förbands- eller ledningssystem med samordningsbehov.

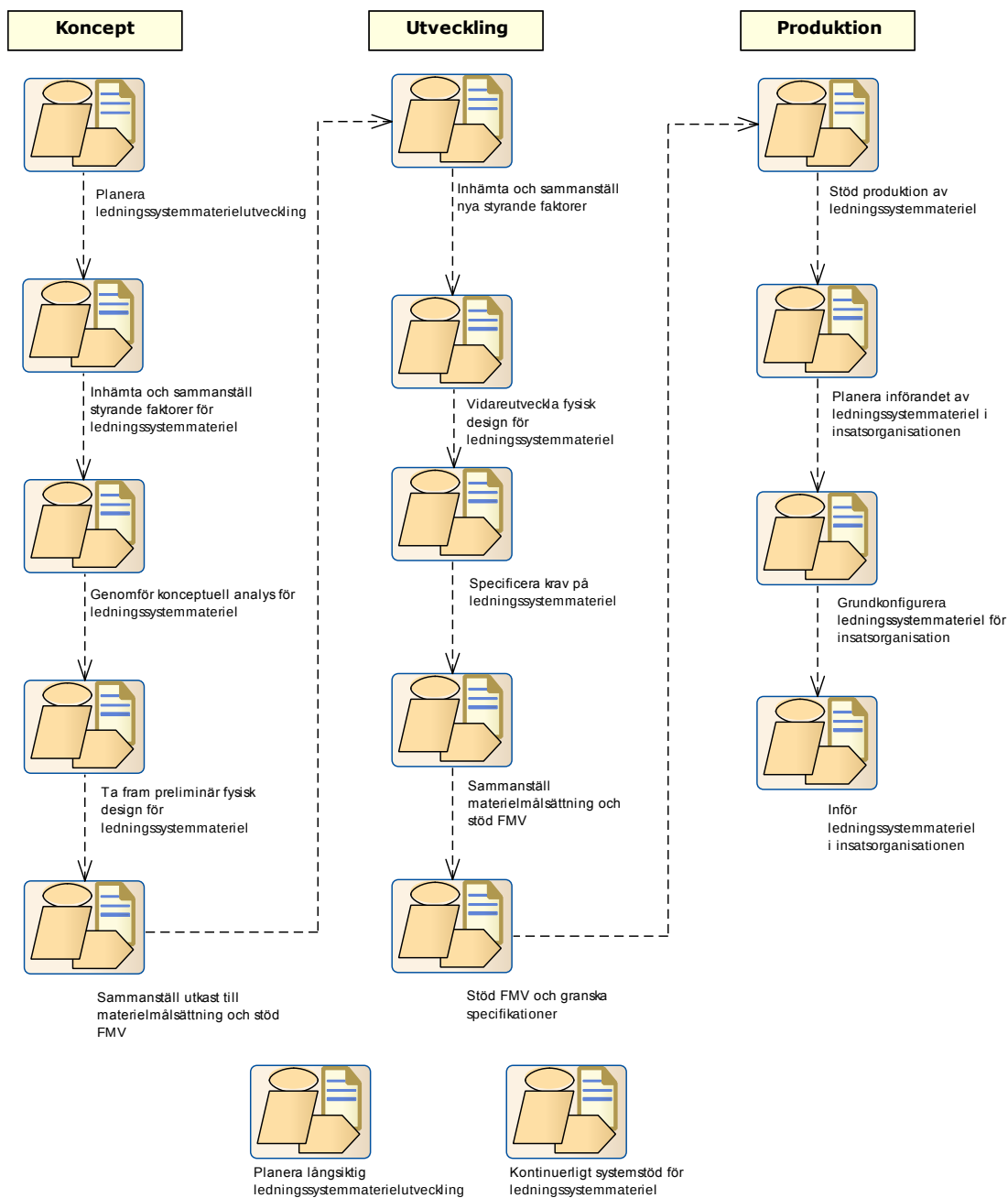
I aktiviteten tillhandahålls kunnande avseende exempelvis taktik, metodik och praktisk erfarenhet.

6.2 Kravställning och utveckling av ledningssystemmateriel

Syftet med kravställning och utveckling av ledningssystemmateriel är att belysa de aktiviteter som är nödvändiga att genomföra för att lyckas med att utveckla ledningssystemmateriel som uppfyller Försvarmaktens behov. Arbetet som utförs för att krävställa ledningssystemmateriel är i stort likt det arbete som genomförs för ledningssystemet. De aktiviteter som utförs är dock endast jämförbara på en logisk nivå, och är i realiteten helt separerade från varandra. Arbetet runt ledningssystemmaterielen styrs från den högre systemnivån, ledningssystemsnivån, och förfinar de krav som återfinns på materielen hos ledningssystemet. Detta görs genom att liknande aktiviteter utförs på ledningssystemmaterielen som hos ledningssystemet, men med fokus på materiel.

Kravställningen av ledningssystemmaterielen innefattar aktiviteter som återfinns i tre faser under livscykeln och omfattar konceptskedet, utvecklingsskedet samt produktionsskedet. De aktiviteter som processen innefattar beskriver bland annat framtagning av planer, konceptuella lösningar, utarbetandet av krav på ledningssystemmaterielen samt införandet av ledningssystemmateriel i insatsorganisationen. Tillkommande är aktiviteter som inbegriper stöd till FMV samt två kontinuerliga aktiviteter som genomförs under utvecklingen av ledningssystemmaterielen. Dessa aktiviteter är Planera långsiktig ledningssystemmaterielutveckling och Kontinuerligt systemstöd för ledningssystemmateriel.

Samtliga dessa aktiviteter återfinns i Figur 17.



Figur 17. Beskrivning av ledningssystemmaterielutveckling

6.2.1 Planera ledningssystemmaterielutveckling

Syftet med aktiviteten är att säkerställa att Försvarsmakten har tidsmässiga och ekonomiska resurser för att utveckla och införa ledningssystemmateriel samt för att lyckas leverera och integrera system inom angivna tidsramar.

I aktiviteten genomförs en planering av utvecklingen som innefattar att analysera den tilldelade utvecklingsuppgiften samt att utarbeta en plan för hur arbetet ska bedrivas. Planen ska innehålla principiella aktiviteter, tidsförhållanden, roller och ansvar samt behov av resurser för att ta fram systemet; såsom ekonomi, materiel och personal. Utöver framtagandet av själva materielmålsättningen är det även lämpligt att planen innefattar projektmetodik, framtagning av utbildningspaket, samverkansbehov samt eventuellt en risk- och sårbarhetsanalys.

6.2.2 Inhämta och sammanställ styrande faktorer för ledningssystemmateriel

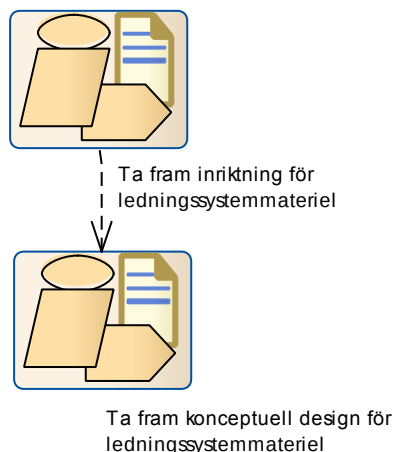
Syftet med att sammanställa styrande faktorer är att dokumentera krav från ledningssystem på ledningssystemmateriel som därigenom påverkar och inriktar kravställningen. Genom att sammanställa styrande faktorer uppnås spårbarhet mellan krav från ledningssystem och de krav som senare utarbetas på ledningssystemmateriel. De styrande faktorer som sammanställs är bland annat ledningssystemets förmågor, insatsmiljöer, vision, mål och interoperabilitetskrav. Sammanställningen är tänkt att användas som utgångspunkt för kravställning av ledningssystemmateriel. Detta innebär att de visioner, mål, förmågor, scenarier med mera som sammanställs kommer att ligga till grund för den vision, de mål och de förmågor som senare kommer att utvecklas för ledningssystemmateriel.

I denna del av utvecklingen inhämtas befintlig information från ledningssystemens dokumentation. Endast i de fall då information saknas för ledningssystem kan information genereras inom ramen för ledningssystemmaterielutvecklingen, och då endast om informationen ses som oundgänglig för utvecklingen.

6.2.3 Genomför konceptuell analys för ledningssystemmateriel

Syftet med att genomföra en konceptuell analys är att inrikta utvecklingen av ledningssystemmateriel samt att dokumentera den interna såväl som den externa kontexten för ledningssystemmateriel. Märk väl att denna aktivitet inte är tvingande i utvecklingen. Den ska istället betraktas som en möjlighet i de fall då ledningssystemmateriel är av komplex natur och överliggande ledningssystem inte ger det stöd som anses behövas för utveckling av ledningssystemmaterielelet.

Aktiviteten innefattar att genomföra analyser för att identifiera vision, mål, förmågor, scenarion, konceptuella noder och aktiviteter.



Figur 18. Beskrivning av Genomför konceptuell analys

6.2.3.1 Ta fram inriktning för ledningssystemmateriel

Syftet med att ta fram inriktning för ledningssystemmateriel är att strategiskt inrikta utvecklingen och möjliggöra prioriteringar av bland annat förmågor för ledningssystemmateriel. Under aktiviteten utarbetas vision och mål samt förmågor, vilka även kopplas till olika skeden av ledningssystemmaterialets livscykel. Den information som utarbetas ska bygga på och vara en vidareutveckling av den information som inhämtats och sammanställts utifrån ledningssystemmålsättningar.

Värt att notera att denna aktivitet endast behöver genomföras då ledningssystemmaterialet är av en mer komplex natur och kräver egen vision och mål eller då överordnat ledningssystem inte ger det stöd som anses behövas i ledningssystemmaterielutvecklingen.

6.2.3.2 Ta fram konceptuell design för ledningssystemmateriel

Syftet med att ta fram en konceptuell design är att dokumentera den interna och externa kontexten för ledningssystemmateriel. Den externa kontexten beskriver gränssytor gentemot externa system, verksamheter och enheter. Den interna kontexten utgör en logisk beskrivning av ledningssystemmateriel med dess logiskt ingående komponenter; deras verksamhet och interaktioner. Den konceptuella beskrivningen ska inte beskriva lösningar utan syftar istället till att möjliggöra att relevanta lösningar ska kunna identifieras och fastställas senare i utvecklingen.

Som en delmängd i aktiviteten tas verksamhet, interaktions- och informationsflöde för ledningssystemmateriel fram. Verksamheten beskrivs genom att identifiera vilka aktiviteter som måste genomföras för att förmågorna och scenarierna ska kunna realiseras samt genom att aktiviteterna fördelas mellan noderna. Då aktiviteterna identifierats kan ofta en djupare analys genomföras avseende vilka informationselement, exempelvis rapporter och ordrar, som hanteras vid de olika aktiviteterna.

Värt att notera är att denna aktivitet endast behöver genomföras då ledningssystemmateriel är av en komplexare natur eller då överliggande ledningssystem inte ger det stöd som anses behövas i ledningssystemmaterielutvecklingen.

6.2.4 Ta fram preliminär fysisk design för ledningssystemmateriel

Syftet med att ta fram preliminär fysisk design av ledningssystemmaterieleet är att identifiera och övergripande specificera de resurskonfigurationer som ska realisera noder och förmågor. Dessa resurskonfigurationer innefattar fysiska resurser i form av materiel, plattformar, system med mjukvara såväl som organisatoriska resurser i form av organisationer eller befattningar och roller med relevanta kompetenser. För ledningssystemmateriel är det främst ledningsplatsutrustning, sambandsmateriel, datorsystem med maskinvara och programvara som är intressanta byggstenar. Till skillnad från aktiviteter då utvecklingen omhändertar noder (det vill säga abstrakta resurser av mer principiell natur) är det i den fysiska designen verkliga resurser som identifieras och specificeras. I tidigare steg har det preciserats *vad* ledningssystemmateriel ska kunna utföra, medan detta steg ger svar på *hur* detta övergripande ska göras. I den fysiska designen preciseras vilka beståndsdelar ledningssystemmateriel består av och därtill vilka interaktioner och gränssytor materielen har mot andra system. Ledningssystemmateriel krävs genom att beskriva vilken funktionalitet som materielen ska innehålla.

6.2.5 Sammanställ utkast till materielmålsättning och stöd FMV

Syftet med aktiviteten är att sammanställa och granska materielmålsättningen för att kunna överlämna den till FMV. Sammanställningen består i att befintliga delar i utvecklingen förs ihop till en sammanhängande målsättning. Målsättningen granskas sedan för att validera kvaliteten på den producerade materielmålsättningen. Då målsättningen är färdig och granskad överlämnas och redovisas materielmålsättningen till FMV. Efter att målsättningen överlämnats stödjer Försvarmakten FMV i deras fortsatta arbete med definition av system-i-fokus, och då främst med användarkompetens.

6.2.6 Inhämta och sammanställ nya styrande faktorer

Behovet av att återigen sammanställa styrande faktorer stiger ur att ny information kan ha tillkommit och att befintlig information kan behöva uppdateras. Den information som uppdateras är information om resurskonfigurationer och om tekniska resurser. I aktiviteten inhämtas även krav formulerade för ledningssystemet om detta finns tillgängligt.

6.2.7 Vidareutveckla fysisk design för ledningssystemmateriel

Aktiviteten syftar till att vidareutveckla den fysiska designen för ledningssystemmateriel. Designen bygger vidare på den tidigare framtagna fysiska designen men utgör en mer detaljerad kravställning. Även förändringar som behöver genomföras på grund av förändringar på ledningssystemnivån måste beaktas. Den fysiska designen ska vara av sådan detaljgrad att den ska utgöra ett stöd för att specificera krav på ledningssystemmaterielen.

6.2.8 Specificera krav på ledningssystemmateriel

Syftet med att ta fram krav på ledningssystemet är att kunna kravställa ledningssystemmaterielens ingående delar. Detta görs genom att formulera funktionella samt icke-funktionella krav på materielen. Dessutom tillkommer att kravställa stödsystem och utbildning avseende ledningssystemmaterielen,

samt att göra avvägningar med avseende på vad som kan anses rimligt inom angiven ekonomisk ram.

6.2.9 Sammanställ materielmålsättning och stöd FMV

Syftet med aktiviteten är att färdigställa materielmålsättningen och förmedla den till FMV.

I aktiviteten prioriteras de framtagna kraven. Materielmålsättningen interngranskas innan den går på remiss och fastställs, varpå den överlämnas och redovisas till FMV. För att säkerställa en fortsatt gemensam målbild stödjer Försvarmakten FMV:s fortsatta arbete med definition av intressentkrav.

6.2.10 Stöd FMV med att granska specifikationer

Syftet med aktiviteten är att säkerställa att specificerade tekniska krav som har brutits ned från krav i materielmålsättning, motsvarar Försvarmaktens behov.

I aktiviteten bidrar Försvarmakten med stöd till FMV genom att bland annat granska innehåll i de tekniska specifikationer som FMV upprättar. De specifikationer som är relevanta är teknisk specifikation (TS), gränsytespecifikation (GYS) samt verksamhetsåtagandespecifikation (VÅS).

6.2.11 Stöd produktion av ledningssystemmateriel

Syftet med aktiviteten är att säkerställa att det levererade systemet tillgodoser Försvarmaktens behov.

I aktiviteten stödjer Försvarmakten leverantören med användarkompetens och utvärdering av HSI (Human-System-Interaction) lösningar. Dessutom deltar Försvarmakten i de tester som leverantören genomför samt de prover som FMV utför under verifierings- och valideringsfasen.

6.2.12 Planera införandet av ledningssystemmateriel i insatsorganisationen

Syftet med aktiviteten är att samordna leverans och mottagande av materielsystem.

I aktiviteten utarbetas en införandeplan som omfattar såväl installation av ingående systemdelar som utbildning. Införandeplanen innefattar även fördelning och prioritering av materielen baserat på förbandens tillgänglighet och inbördes prioritet.

6.2.13 Grundkonfigurera ledningssystemmateriel för insatsorganisation

Syftet med aktiviteten är att skapa en generisk grundkonfiguration av materielsystem för insatsorganisationen.

I aktiviteten definieras teknisk konfiguration och metodmässig konfiguration. Den tekniska konfigurationen omfattar inställningar för att materiel ska ge det tekniska stöd som önskas, exempelvis vågformer, frekvenser, portar och IP-adresser. Den metodmässiga konfigurationen omfattar inställningar för anpassning mot olika förband och användare, exempelvis roller, behörigheter,

organisation, kartor och e-postadresser. Därtill ingår framtagning av metodstöd i form av metodanvisningar och handböcker.

6.2.14 Inför ledningssystemmateriel i insatsorganisationen

Syftet med aktiviteten är att skapa en fungerande och driftsatt instans av ledningssystemmaterialet.

I aktiviteten ingår att installera hårdvara, mjukvara, grunddata samt att utbilda driftpersonal såväl som användare i metodmässigt nyttjande och handhavande inom respektive funktion.

6.2.15 Planera långsiktig ledningssystemmaterielutveckling

Syftet med aktiviteten är att planera utvecklingen av kommande systemversioner.

I aktiviteten planeras sådant som versionshantering, utveckling av funktionalitet samt övriga systemförvaltningsåtgärder.

6.2.16 Kontinuerligt systemstöd för ledningssystemmateriel

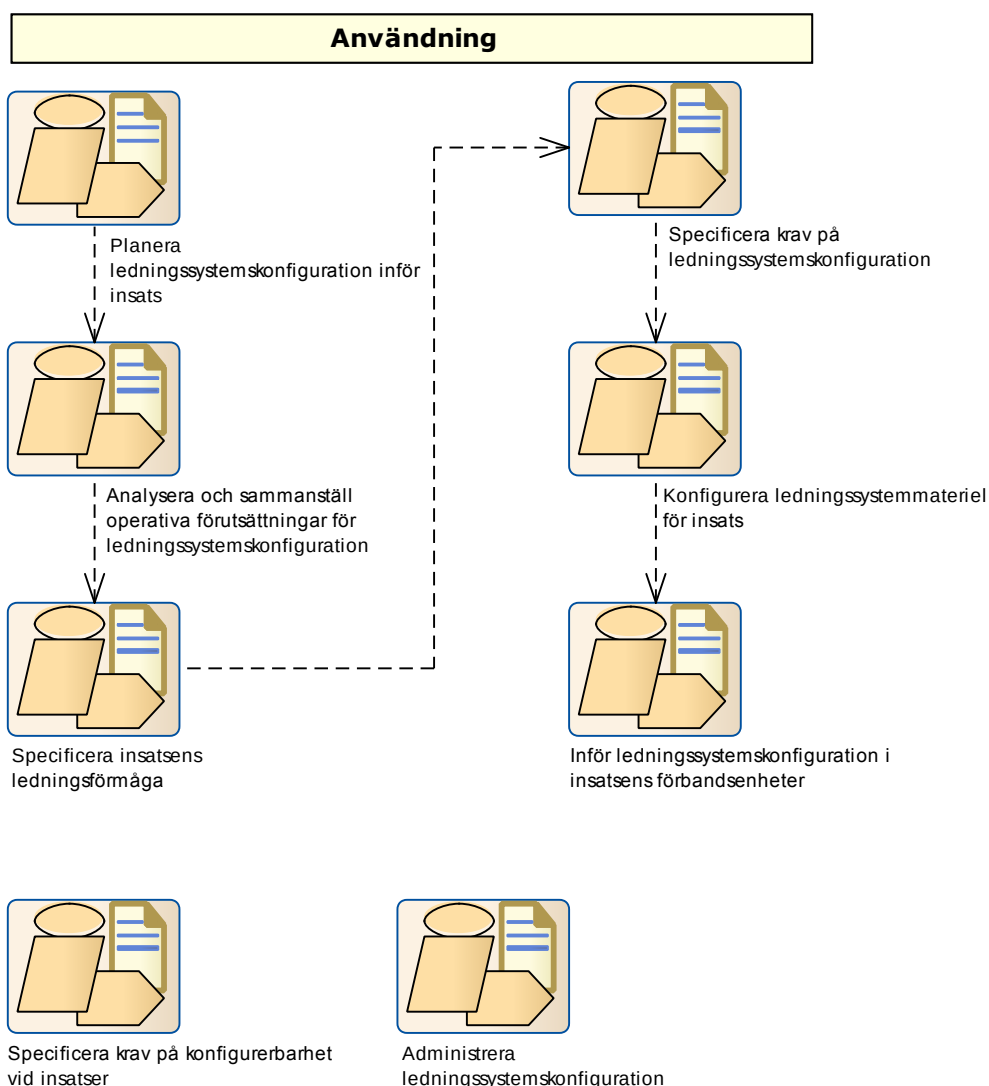
Syftet med aktiviteten är att tillhandahålla verksamhetskompetens till externa intressenter under systemets samtliga skeden.

I aktiviteten tillhandahålls kunskande avseende exempelvis taktik, metodik och praktisk erfarenhet.

6.3 Konfiguration av ledningssystem vid insats

Processen syftar till att ta fram en konfiguration av ledningssystem i samband med planerad insats. I processen används befintligt ledningssystem, med tillhörande ledningssystemmateriel, varpå en anpassning till den specifika insatsens ledningsbehov genomförs. Inom processen sker framtagning av den konfigurationsinformation som krävs för samtliga ledningssystemmateriel som används i insatsen. I huvudsak genomförs aktiviteterna *före* en insats, men vid längre insatser kan konfiguration krävas även *under* insats.

Processen innefattar aktiviteter för att analysera insatsens specifika förutsättningar samt specificera insatsens krav på ledningsförmåga. Därefter genomförs aktiviteter för att specificera krav på ledningssystemets samtliga delar. Konfigurationsarbetet genomförs baserat på insatsspecifika krav, för att till sist införas i insatsens förbandsenheter. Utöver konfigurationsarbetet i användningsskedet genomförs kontinuerligt kravarbete på ledningssystem och ledningssystemmateriel, för att möjliggöra att dessa kan konfigureras vid insatser. Därtill administreras olika ledningssystemskonfigurationer för att möjliggöra återbruk vid framtida insatser, samt för att kunna omhänderta erfarenheter vid användandet av konfigurationer (Figur 19).



Figur 19. Centrala aktiviteter vid konfiguration av ledningssystem för insats

6.3.1 Planera ledningssystemskonfiguration inför insats

Syftet med aktiviteten är att planera det konfigurationsarbete som krävs fram till dess att en ledningssystemskonfiguration kan användas av förbandsenheter under insats.

I aktiviteten planeras konfiguration och införande. Aktiviteten resulterar i en plan som beskriver genomförandet av konfigurationsarbetet samt en plan för hur konfigurationen ska införas i insatsens förbandsenheter.

6.3.2 Analysera och sammanställ operativa förutsättningar för ledningssystemskonfiguration

Syftet med aktiviteten är att dokumentera samtliga förutsättningar som påverkar konfigurationen och införandet av ledningssystemet.

I aktiviteten dokumenteras operativa förutsättningar för insatsen samt vilka förbandsenheter som genomför insatsen. Därtill vilka ledningssystemmateriel som finns tillgängliga samt vilka plattformar som ledningssystemet ska användas på.

6.3.3 Specificera insatsens ledningsförmåga

Syftet med aktiviteten är att dokumentera vilken ledningsförmåga som förbandet har behov av för att kunna genomföra insats.

I aktiviteten tas förbandets ledningsförmåga fram och dokumenteras. Ingångsvärden är förbandets uppgift, längd på insatsen samt vilken effekt insatsen syftar till att uppnå. Vidare sker analys av andra relevanta förutsättningar så som exempelvis avstånd mellan ledningsplatser och förband. Resultatet dokumenteras som insatsens ledningsförmåga.

6.3.4 Specificera krav på ledningssystemskonfiguration

Syftet med aktiviteten är att specificera krav på ledningssystemskonfigurationen vid insats. Krav baseras på insatsen och utgör ett komplement till de krav som sedan tidigare finns ställda på ledningssystemet samt på ledningssystemmaterielen som finns organisatoriskt i förbandet.

I aktiviteten genomförs specificering av krav på konfigurationsinformation. Eventuellt sker även specificering av krav på kompletterande utbildning i hantering av ledningssystemmateriel eller i metodmässigt nyttjande av ledningssystemet.

6.3.5 Konfigurera ledningssystemmateriel för insats

Syftet med aktiviteten är att ta fram konfigurationsinformation. Därtill att genomföra den konfigurering som krävs för att ledningssystemskonfigurationen ska uppfylla ställda krav på ledningsförmåga.

I aktiviteten produceras den konfigurationsinformation som krävs för samtliga tekniska system. Komplettering görs i metodanvisningar för hantering av ledningssystemskonfigurationen.

6.3.6 Inför ledningssystemskonfiguration för insatsens förbandsenheter

Syftet med aktiviteten är att införa ledningssystemet i det förband som ska genomföra insatsen. Ofta genomförs insatsen av tillfälligt sammansatta enheter vilket kan kräva kompletterande ledningsstödskomponenter.

Vid behov kan aktiviteten även innefatta kompletterande utbildning i metodmässigt nyttjande av ledningssystemet.

6.3.7 Specificera krav på konfigurerbarhet vid insatser

Syftet med aktiviteten är att ta fram de krav som finns på ledningssystemmateriel för att vara konfigurerbara vid insatser.

I aktiviteten utförs uppgifter för att identifiera, analysera och specificera krav på konfigurerbarhet. Dessutom samordnas konfigurerbarhetskrav mellan olika materielsystem.

6.3.8 Administrera ledningssystemskonfiguration

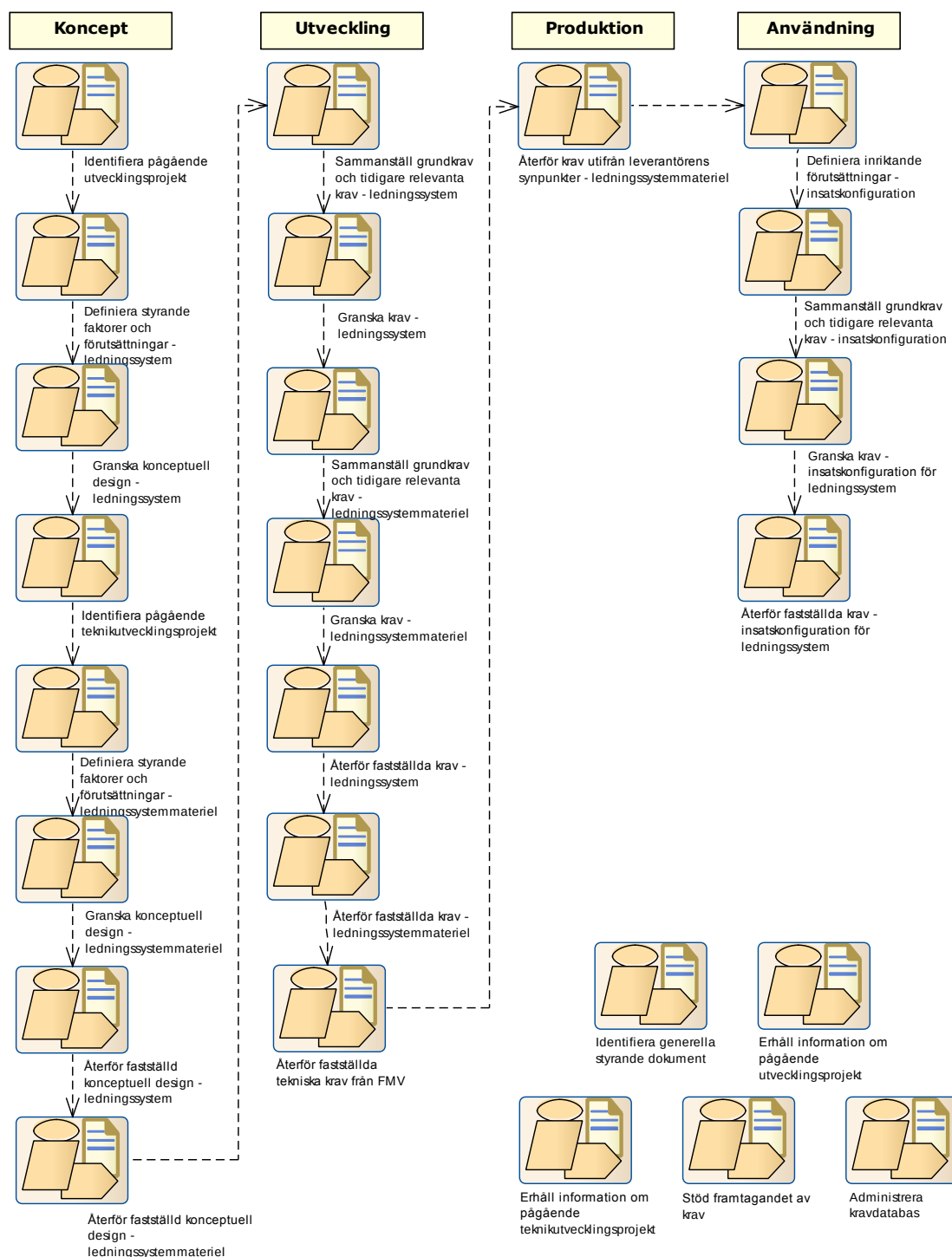
Syftet med aktiviteten är att administrera samtliga konfigurationer av ledningssystem.

I aktiviteten utförs uppgifter för att samla in och dokumentera de konfigurationer av ledningssystem som finns. I dokumentationen finns underlag för hur ledningssystem konfigureras och för vilken konfigurationsinformation som krävs. Genom att konfigurationer finns dokumenterade kan dessa tas fram och användas med kortare framtagningscykler.

6.4 Kravsamordning vid utveckling av ledningssystem

Processen syftar till att spara tid, ta vara på erfarenheter, få konsistens samt återvinna lösningar genom att samordna kraven i ledningssystemutvecklingen. Avsikten är att processen genomförs av en central enhet i Försvarmakten, utrustad med personal och tekniskt stöd att nyttja till exempel vid framtagande av en krav- och modelldatabas, för att kunna samordna all utveckling av ledningssystem och ledningssystemmateriel. Med utgångspunkt från samordningsverksamheten för ledningssystem är det även möjligt att ta fram samordningsaktiviteter för metoder, organisation och personal.

Processen innehåller dels aktiviteter för att stödja projekt som utvecklar ledningssystem och ledningssystemmateriel, dels aktiviteter för kontinuerlig uppdatering av krav och förutsättningar. Processen beskriver ett sekventiellt flöde av aktiviteter som stödjer utvecklingen av ett ledningssystem och ett antal ledningssystemmateriel som ingår i ledningssystemet. Aktiviteter som berör ledningssystemmateriel utförs flera gånger, en gång för varje specifikt projekt. Figur 20 illustrerar flödet mellan de aktiviteter som ingår i processen.



Figur 20. Centrala aktiviteter vid kravsamordning i samband med utveckling av ledningssystem

6.4.1 Identifiera pågående utvecklingsprojekt

Aktivitetens syfte är att identifiera samordningsbehov mellan andra pågående utvecklingsprojekt (exempelvis förbandsutveckling, ledningssystemutveckling eller doktrinutveckling) och aktuellt ledningssystemutvecklingsprojekt. Aktiviteten innefattar jämförelse av bland annat det aktuella projektets mål och syfte med övriga pågående utvecklingsprojekt.

Resultatet av aktiviteten är en lista på identifierade utvecklingsprojekt med gemensamma intressen.

6.4.2 Definiera styrande faktorer och förutsättningar - ledningssystem

Aktiviteten syftar till att säkerställa att projektet följer de inriktningar som är relevanta. Så sker genom att identifiera tidigare relevanta konceptuella designers samt styrande dokument. Det kan även komma i fråga att bryta ned dokumenten så att de blir direkt applicerbara på det specifika projektet.

Aktiviteten resulterar i en sammanställning av de inriktande förutsättningarna.

6.4.3 Granska konceptuell design - ledningssystem

Syftet med aktiviteten är att erhålla förbättrad kvalitet i krav.

Aktiviteten innefattar att granska den konceptuella designen för ledningssystemet. Aktiviteten resulterar i granskningskommentarer.

6.4.4 Identifiera pågående teknikutvecklingsprojekt

Aktivitetens syfte är att identifiera samordningsbehov mellan andra pågående teknikutvecklingsprojekt (exempelvis ledningssystemmaterielutveckling, radioprojekt, framtagning av nytt fordon) och det aktuella ledningssystemmaterielprojektet. Aktiviteten innefattar jämförelse av bland annat det aktuella projektets mål och syfte med övriga pågående teknikutvecklingsprojekt.

Resultatet av aktiviteten är en lista på identifierade teknikutvecklingsprojekt med gemensamma intressen.

6.4.5 Definiera styrande faktorer och förutsättningar - ledningssystemmateriel

Aktiviteten syftar till att säkerställa att projektet följer de inriktningar som är relevanta. Så sker genom att identifiera tidigare relevanta designregler samt styrande dokument. Det kan även komma i fråga att bryta ned dokument så att de blir direkt applicerbara på det specifika projektet.

6.4.6 Granska konceptuell design - ledningssystemmateriel

Syftet med aktiviteten är att erhålla förbättrad kvalitet i krav.

Aktiviteten innefattar att granska den konceptuella designen för ledningssystemmateriele.

Aktiviteten resulterar i granskningskommentarer.

6.4.7 Återför fastställd konceptuell design - ledningssystem

Syftet med aktiviteten är att kravdatabasen ska vara uppdaterad och innehålla aktuell information.

Aktiviteten innefattar återföring av den framtagna konceptuella designen till kravdatabasen.

Resultatet av aktiviteten är uppdaterad information om befintliga logiska arkitekturer.

6.4.8 Återför fastställd konceptuell design - ledningssystemmateriel

Syftet med aktiviteten är att kravdatabasen ska vara uppdaterad och innehålla aktuell information.

Aktiviteten innefattar återföring av den framtagna konceptuella designen till kravdatabasen.

Resultatet av aktiviteten är uppdaterad information om befintliga konceptuella designer.

6.4.9 Sammanställ grundkrav och tidigare relevanta krav - ledningssystem

Aktiviteten syftar till att återvinna krav från tidigare ledningssystemutvecklingsprojekt, i syfte att:

- få mer kompletta ledningssystemmålsättningar där krav inte försummas
- ensa beskrivningsformatet på krav i ledningssystemmålsättningar
- erhålla ökad möjlighet till återvinning av lösningar

Aktiviteten innefattar genomgång av kravdatabasen för att identifiera och sammanställa relevanta tidigare krav samt generella grundkrav, som kan återbrukas i utvecklingsprojekt.

Resultatet av aktiviteten är en lista med relevanta tidigare krav och grundkrav.

6.4.10 Granska krav - ledningssystem

Syftet med aktiviteten är att erhålla förbättrad kvalitet i krav.

Aktiviteten innefattar att granska kraven gentemot de styrande dokumenten, tidigare krav, samt logisk arkitektur. Granskning av kraven sker även utifrån kravformulering.

Aktiviteten resulterar i granskningskommentarer samt uppdaterade krav.

6.4.11 Sammanställ grundkrav och tidigare relevanta krav - ledningssystemmateriel

Aktiviteten syftar till att återvinna krav från tidigare ledningssystemmaterielprojekt, i syfte att:

- få mer kompletta materielmålsättningar där krav inte försummas
- ensa beskrivningsformatet på krav i materielmålsättningar
- erhålla ökad möjlighet till återvinning av lösningar

Aktiviteten innefattar genomgång av kravdatabasen för att identifiera och sammanställa relevanta tidigare krav samt generella grundkrav, som kan återbrukas i utvecklingsprojekt.

Resultatet av aktiviteten är en lista med relevanta tidigare krav och grundkrav.

6.4.12 Granska krav - ledningssystemmateriel

Syftet med aktiviteten är att erhålla förbättrad kravkvalitet.

Aktiviteten innefattar att granska kraven gentemot de styrande dokumenten, tidigare krav, samt logisk arkitektur. Granskning av kraven sker även utifrån kravformulering.

Aktiviteten resulterar i granskningskommentarer samt uppdaterade krav.

6.4.13 Återför fastställda krav - ledningssystem

Syftet med aktiviteten är att kravdatabasen avseende ledningssystem ska vara uppdaterad och innehålla aktuell information.

Aktiviteten innefattar identifiering av fastställda krav, vilka som är nya och uppdaterade, samt att uppdatera kravdatabasen med denna information.

Resultatet av aktiviteten är en uppdaterad kravdatabas.

6.4.14 Återför fastställda krav - ledningssystemmateriel

Syftet med aktiviteten är att kravdatabasen avseende ledningssystemmateriel ska vara uppdaterad och innehålla aktuell information.

Aktiviteten innefattar identifiering av fastställda krav, vilka som är nya och uppdaterade, samt att uppdatera kravdatabasen med denna information.

Resultatet av aktiviteten är en uppdaterad kravdatabas.

6.4.15 Återför fastställda tekniska krav från FMV

Syftet med aktiviteten är att kravdatabasen ska vara uppdaterad och innehålla aktuell information.

Aktiviteten innefattar identifiering av de fastställda tekniska krav som FMV har arbetat fram.

Resultatet av aktiviteten är en uppdaterad kravdatabas.

6.4.16 Återför krav utifrån leverantörens synpunkter - ledningssystemmateriel

Syftet med aktiviteten är att kravdatabasen ska vara uppdaterad och innehålla aktuell information.

Aktiviteten innefattar identifiering av de förändrade kraven utifrån de synpunkter på kravspecifikationer som leverantören framkommit med under produktionen av ledningssystemmaterielet.

Resultatet av aktiviteten är en uppdaterad kravdatabas.

6.4.17 Definiera inriktande förutsättningar - insatskonfiguration

Aktiviteten syftar till att säkerställa att konfigurationen och insatsen följer de inriktningar som är relevanta.

Aktiviteten innefattar att identifiera relevanta komponenter.

Aktiviteten resulterar i en sammanställning av de inriktande förutsättningarna.

6.4.18 Sammanställ grundkrav och tidigare relevanta krav - insatskonfiguration

Aktiviteten syftar till att återvinna krav från tidigare insatskonfigurationer, i syfte att:

- få mer kompletta krav där inte krav försummas
- ensa beskrivningsformatet på kraven
- erhålla ökad möjlighet till återvinning av lösningar

Aktiviteten innefattar genomgång av kravdatabasen för att identifiera och sammanställa relevanta tidigare krav samt generella grundkrav, som kan återbrukas i utvecklingsprojekt.

Resultatet av aktiviteten är en lista med relevanta tidigare krav och grundkrav.

6.4.19 Granska krav - insatskonfiguration för ledningssystem

Syftet med aktiviteten är att erhålla förbättrad kvalitet i kraven.

Aktiviteten innefattar att granska kraven gentemot de styrande dokumenten, tidigare krav, samt logisk arkitektur. Granskning av kraven sker även utifrån kravformulering.

Aktiviteten resulterar i granskningskommentarer samt uppdaterade krav.

6.4.20 Återför fastställda krav - insatskonfiguration för ledningssystem

Syftet med aktiviteten är att kravdatabasen ska vara uppdaterad och innehålla aktuell information.

Aktiviteten innefattar identifiering av fastställda krav, vilka som är nya och uppdaterade, samt att uppdatera kravdatabasen med denna information.

Resultatet av aktiviteten är en uppdaterad kravdatabas.

6.4.21 Identifiera generella styrande dokument

Aktiviteten syftar till att erhålla kunskap om vilka generella dokument som existerar, som kan vara styrande för kravställning av ledningssystem och ledningssystemmateriel. Det kan dock sedermera tillkomma projektspecifika styrande dokument.

Aktiviteten innefattar att identifiera styrande förbandsutvecklingsdokument, arbetsmiljölagstiftning, metod och reglementen samt styrande dokument för utveckling.

Resultatet från aktiviteten är en lista över vilka dokument som är styrande, vilken version som är aktuell samt var dokumentet finns tillgängligt.

6.4.22 Erhåll information om pågående utvecklingsprojekt

Aktiviteten syftar till att erhålla aktuell kunskap om vad det finns för pågående utvecklingsprojekt. För varje projekt identifieras:

- syfte och mål
- omfattning
- tidsplan

- vilket utvecklingssteg det befinner sig i just nu

Aktiviteten innefattar att ta del av och samla projektinformationen.

Resultatet av aktiviteten är en lista över pågående utvecklingsprojekt samt deras projektinformation.

6.4.23 Erhåll information om pågående teknikutvecklingsprojekt

Aktiviteten syftar till att erhålla kunskap om vad det finns för nu pågående teknikutvecklingsprojekt. För varje projekt identifieras:

- syfte och mål
- omfattning
- tidsplan
- vilket skeende det befinner sig i just nu

Aktiviteten innefattar att ta del av och samla projektinformationen.

Resultatet av aktiviteten är en lista över pågående teknikutvecklingsprojekt samt dessas respektive projektinformation.

6.4.24 Stöd framtagandet av krav

Aktiviteten syftar till att erhålla högre kvalitet i krav genom att metodexperter på kravspecificering ger stöd vid framtagning och formulering av krav.

Aktiviteten innefattar att bearbeta krav- och modellförfrågningar som kommer från Försvarsmakten eller FMV.

Resultatet av aktiviteten är ett svar på den inkomna frågan.

6.4.25 Administrera kravdatabas

Syftet med aktiviteten är att kravdatabasen ska vara uppdaterad och aktuell.

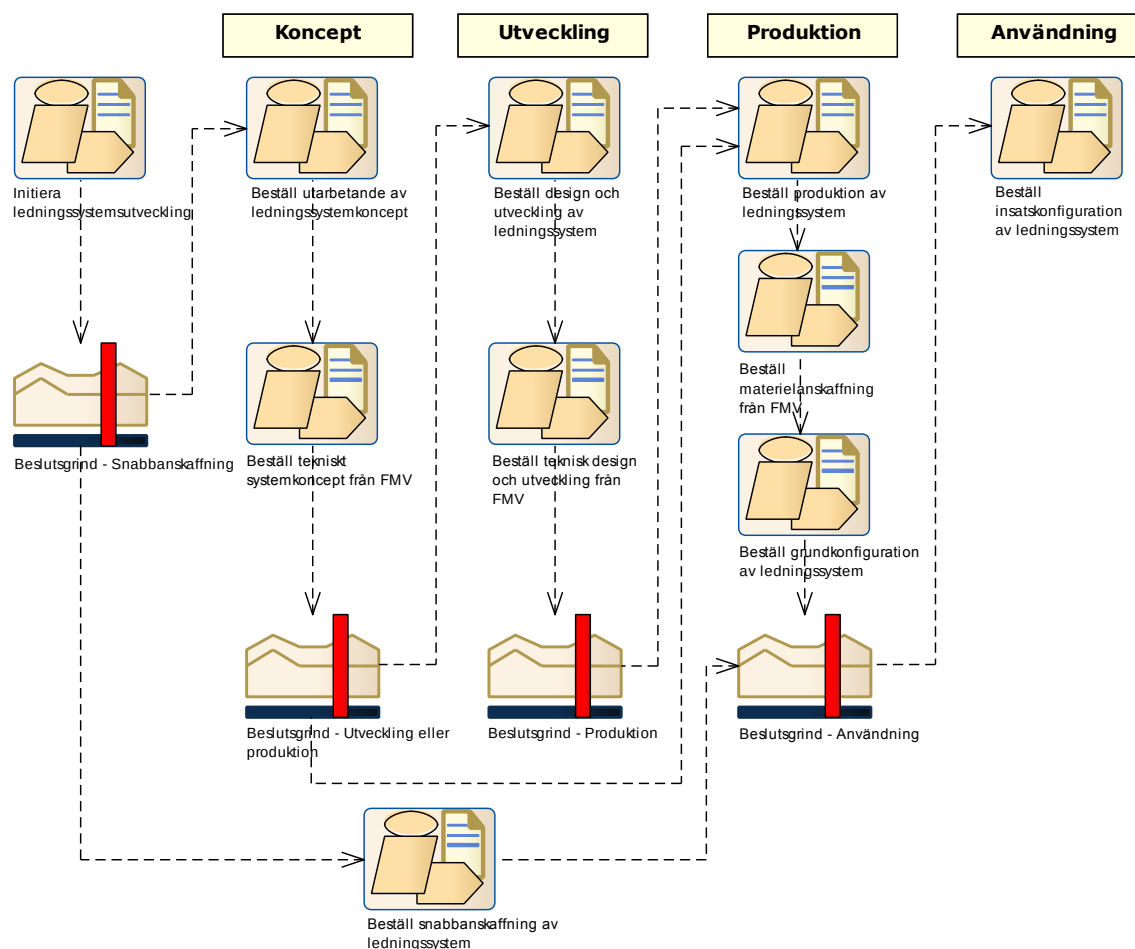
Aktiviteten innefattar att ta emot information om ändringar i krav utifrån användning av ledningssystem eller ledningssystemmateriel samt ändringar i grundkrav eller styrande dokument, samt att införa dessa ändringar i kravdatabasen.

Resultatet av aktiviteten är en uppdaterad kravdatabas.

6.5 Systemledning vid utveckling av ledningssystem

Processen syftar till att ge en enhetlig bild av de beslut och beställningar som äger rum under hela utvecklingskedjan för ett ledningssystem, från ett identifierat förmågegap till ett konfigurerat ledningssystem för insats.

Processen innefattar såväl aktiviteter för beställningar inom Försvarsmakten som aktiviteter rörande beställningar till FMV (Figur 21).



Figur 21. Centrala aktiviteter vid systemledning av utveckling av ledningssystem

6.5.1 Initiera ledningssystemutveckling

Aktiviteten syftar till att utifrån ett eller flera identifierade ledningsförmågegap initiera utveckling av ledningssystem som avser fylla dessa förmågegap. Inom ramen för denna aktivitet fattas det inledande beslutet om att ett ledningssystem ska utvecklas.

6.5.2 Beslutsgrind - Snabbanskaffning

Denna beslutsgrind syftar till att med ledningssystemutvecklingsuppdraget som underlag avgöra om snabbanskaffning är nödvändigt eller om ordinarie utvecklingsprocess ska följas.

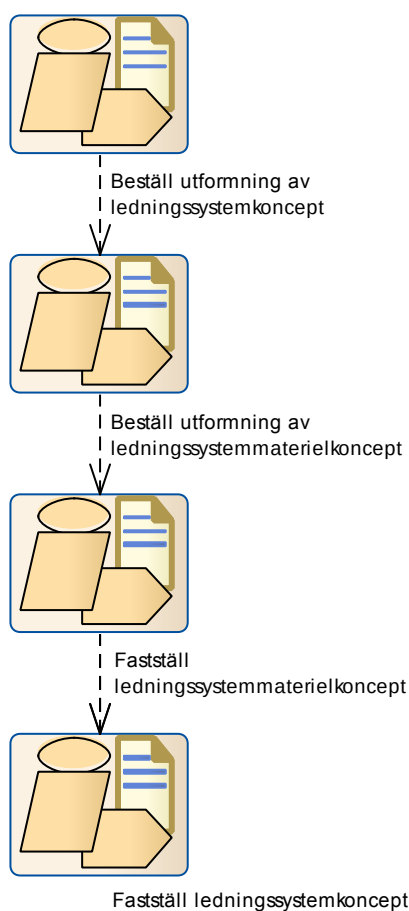
6.5.3 Beställ snabbanskaffning av ledningssystem

Denna aktivitet syftar till att beställa och leda snabbanskaffning av ledningssystem. Sådan snabbanskaffning äger rum i de fall då tidsramarna inte anses räcka till för förfarande i enlighet med den ordinarie utvecklingskedjan.

Snabbanskaffning kan tillämpas då behoven är uppenbara och då tänkbara lösningar redan finns tillgängliga. I praktiken innebär detta vanligen en anpassning till andra aktörer vad avser metoder, organisation och materiel, såsom vid deltagande i en multinationell insats där Nato-standard ofta är normen.

6.5.4 Beställ utarbetande av ledningssystemkoncept

Aktiviteten syftar till att, utifrån det utvecklingsuppdrag som inkommit, driva konceptutveckling av det övergripande ledningssystemet. I denna aktivitet ingår delaktiviteter för uppgiftsformulering och beställning av framtagandet av ett ledningssystemkoncept, vilket avser att leverera ett utkast till ledningssystemmålsättning. Därtill ingår formulering av en eller flera målsättningsuppgifter för ledningssystemmateriel. Dessa uppgiftsformuleringar används vid beställning av relevanta ledningssystemmaterielkoncept, vilka levereras i form av utkast till materielmålsättningar. Slutligen då alla ledningssystemmaterielkoncept är utvecklade och samordnade fastställs det övergripande konceptet. En illustration av flödet mellan dessa delaktiviteter återfinns i Figur 22.



Figur 22. Beställ utarbetande av ledningssystemkoncept

6.5.4.1 Beställ utformning av ledningssystemkoncept

I denna aktivitet utformas ett ledningssystemutvecklingsuppdrag som delges en utsedd ledningssystemansvarig (LSA), vilken är C UTVs handläggare i ärendet. Det resulterande utvecklingsprojektet kan sedan ledas av antingen LSA eller särskilt utsedd projektledare. Uppdraget beskriver grundförutsättningarna för utvecklingen samt en systemdefinition av det ledningssystem som ska utvecklas, det vill säga vilka förband och funktioner som ledningssystemet ska stödja.

6.5.4.2 Beställ utformning av ledningssystemmaterielkoncept

I denna aktivitet uppdras en vidare nedbrytning och detaljering av ledningssystemkonceptet i ett eller flera ledningssystemmaterielkoncept. Utöver detta utses en eller flera projektledare för de olika ledningssystemmaterielprojekten. Projektledarna kan, men behöver inte, utgöras av materielsystemansvariga (MSA).

6.5.4.3 Fastställ ledningssystemmaterielkoncept

I denna aktivitet fastställs ledningssystemmaterielkoncepten då de granskats ur ett tekniskt perspektiv. Innan koncepten kan vidareutvecklas måste dock ledningssystemkonceptet i sin helhet fastställas. Detta för att säkerställa att den tänkta ledningssystemmaterielen fungerar tillsammans med övriga delar av ledningssystemet.

6.5.4.4 Fastställ ledningssystemkoncept

Denna aktivitet utgör fastställande av ledningssystemskonceptet i sin helhet, inklusive ledningssystemmaterielkoncept och eventuella övriga delkoncept. Fastställandet av ledningssystemkonceptet innebär att konceptskedet är klart och att det i princip är möjligt att påbörja utvecklingsskedet.

6.5.5 Beställ tekniskt systemkoncept från FMV

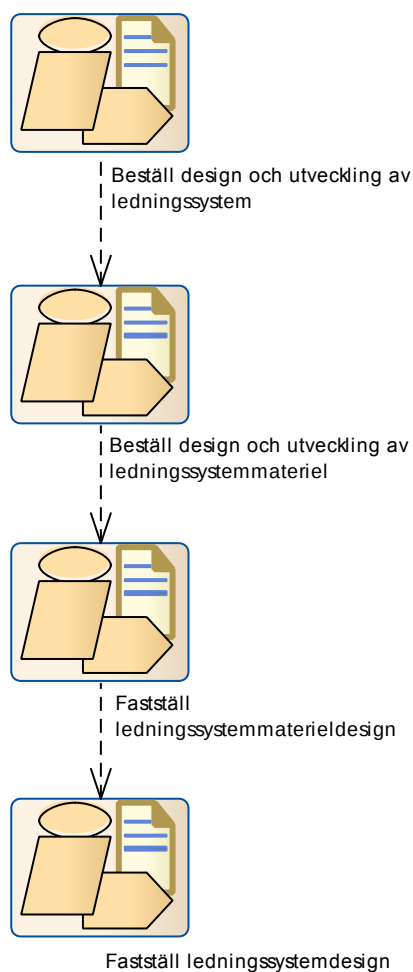
Aktiviteten syftar till att beställa framtagandet av ett eller flera tekniska systemkoncept från FMV för det relevanta ledningssystemet. De tekniska systemkoncepten bygger på dessa ledningssystemmaterielkoncept.

6.5.6 Beslutsgrind - Utveckling eller produktion

Denna beslutsgrind syftar till att med underlag, i form av systemkoncept samt utkast till ledningssystemmålsättning och materielmålsättning, avgöra om något system behöver utvecklas eller om produktionsfasen kan påbörjas omedelbart. Alternativa beslut kan innebära att utvecklingen avbryts eller att ytterligare iteration av konceptfasen måste genomföras.

6.5.7 Beställ design och utveckling av ledningssystem

Aktiviteten syftar till att utifrån konceptbeskrivningar driva design och utveckling av det övergripande ledningssystemet, samt designen av dess materielsystem. Aktiviteten innefattar delaktiviteter för uppgiftsformulering, beställning av design och utveckling av ett ledningssystem samt design av dess ingående komponenter. Resultatet av denna aktivitet är en fastställd preliminär ledningssystemmålsättning samt en fastställd preliminär materielmålsättning för respektive ledningssystemmateriel (Figur 23).



Figur 23. Beställ design och utveckling av ledningssystem

6.5.7.1 Beställ design och utveckling av ledningssystem

I denna delaktivitet ingår hela beställningsförfarandet för övergripande design och utveckling av ett ledningssystem. Detta inkluderar allt från det att chefen för ledningssystemet arbetar med att informera ledningssystemsansvarig om taget beslut, till det att den senare arbetar med uppgiften.

Ledningssystemsansvarigs uppgift inleds med en uppdatering av projektuppgiften. Därefter informeras projektledaren om eventuellt beslut om fortsatt utveckling samt delges det uppdaterade uppdraget.

6.5.7.2 Beställ design och utveckling av ledningssystemmateriel

I denna delaktivitet ingår hela beställningsförfarandet för framtagningen av design för ledningssystemmateriele. Detta inkluderar allt från det att chefen för materielsystem arbetar med att informera materielsystemansvarig om fattat beslut, till det att den senare arbetar med uppgiften. Materielsystemansvarigs uppgift inleds med en uppdatering av projektuppgiften. Därefter informeras projektledaren om beslutet och denne delges det uppdaterade uppdraget.

6.5.7.3 Fastställ ledningssystemmaterieldesign

I denna aktivitet fastställs designlösningarna för de olika systemen av ledningssystemmateriel då de granskats ur ett tekniskt perspektiv. Innan designlösningarna kan gå till produktion måste dock ledningssystemdesignen i

sin helhet fastställas. Detta för att säkerställa att den tänkta ledningssystemmaterielen fungerar tillsammans med övriga delar av ledningssystemet.

6.5.7.4 Fastställ ledningssystemdesign

Denna delaktivitet innefattar fastställandet av den framtagna ledningssystemdesignen. Detta från det att ledningssystemsansvarig genomför preliminär granskning, remissförfarande, samt samrådsteckning till dess att chefen för ledningssystemutvecklingens slutligen fastställer preliminär ledningssystemmålsättning.

6.5.8 Beställ teknisk design och utveckling från FMV

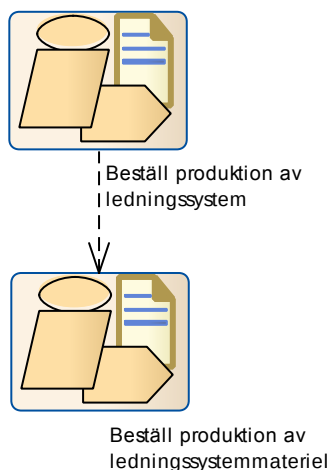
Uppgiften syftar till att utifrån från preliminär materielmålsättning formulera uppdraget till FMV, för framtagning av motsvarande tekniska kravställning och därtill att formellt lägga uppdraget.

6.5.9 Beslutsgrind - Produktion

Denna beslutsgrind syftar till att, med prototyper samt preliminära ledningssystems- och materielmålsättningar som underlag, avgöra om övergång till produktionsfasen kan ske, om utvecklingen ska avbrytas eller om ytterligare iteration av föregående fas måste genomföras.

6.5.10 Beställ produktion av ledningssystem

Aktiviteten syftar till att utifrån designbeskrivningar driva produktion av det övergripande ledningssystemet och dess stödsystem. Denna aktivitet innefattar uppgiftsformulering samt beställning av produktion av ett ledningssystem (Figur 24).



Figur 24. Beställ produktion av ledningssystem

6.5.10.1 Beställ produktion av ledningssystem

I denna delaktivitet utformas och läggs produktionsuppdrag till ansvariga parter. Uppdragen kan omfatta produktion av såväl förbandsrelaterade delar som ren materiellproduktion.

6.5.10.2 Beställ produktion av ledningssystemmateriel

I denna delaktivitet utformas och läggs det formella produktionsuppdraget till ansvarig myndighet.

6.5.11 Beställ materielanskaffning från FMV

I denna aktivitet formuleras och läggs ett anskaffningsuppdrag till FMV.

6.5.12 Beställ grundkonfiguration av ledningssystemet

Aktiviteten syftar till att beställa konfiguration av det framtagna ledningssystemet för användning inom en viss insatsorganisation (exempelvis IO14). Detta görs genom att en konfigurationsuppgift formuleras som sedan används som underlag vid beställning.

6.5.13 Beslutsgrind - Användning

Denna beslutsgrind syftar till att, med det färdigproducerade ledningssystemet och dess ledningssystemmateriel som underlag, avgöra huruvida det är lämpligt att systemet används.

6.5.14 Beställ insatskonfiguration av ledningssystemet

Aktiviteten syftar till att beställa konfiguration av ledningssystemet för användning av ett/flera förband i samband med genomförandet av en specifik insats. Detta genomförs genom att insatsens ramfaktorer sammanställs i syftet att utforma en beställning.

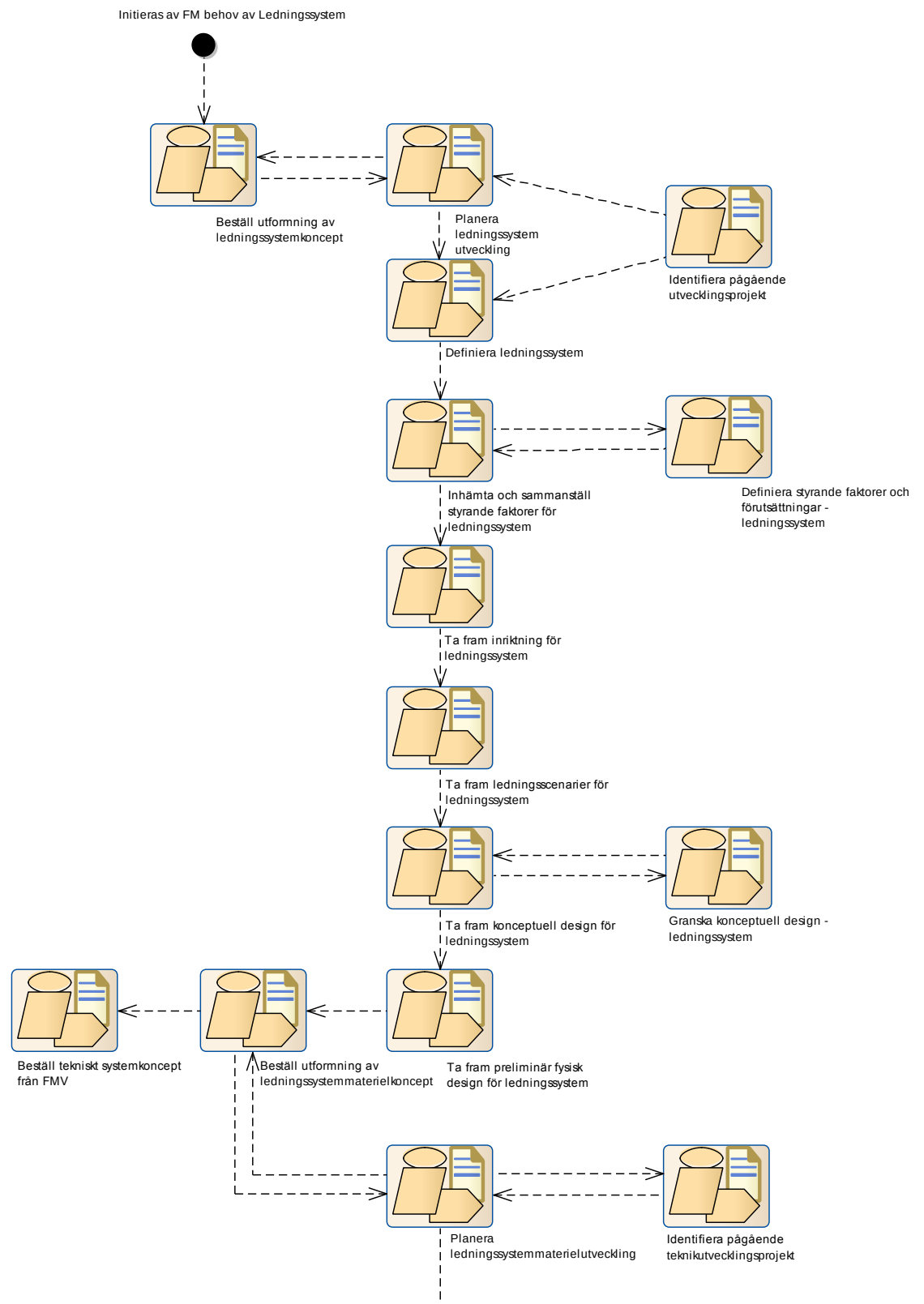
7 Metodbibliotek - livscykelns kedan

I detta kapitel beskrivs processerna från kapitel 6 där aktiviteterna från var och en av processerna strukturerats i ledningssystemutvecklingens fyra livscykelns kedan. Syftet med detta kapitel är att skapa en förståelse i vilken följd aktiviteterna i de olika processerna genomförs och vilka aktiviteter som behöver utbyta information.

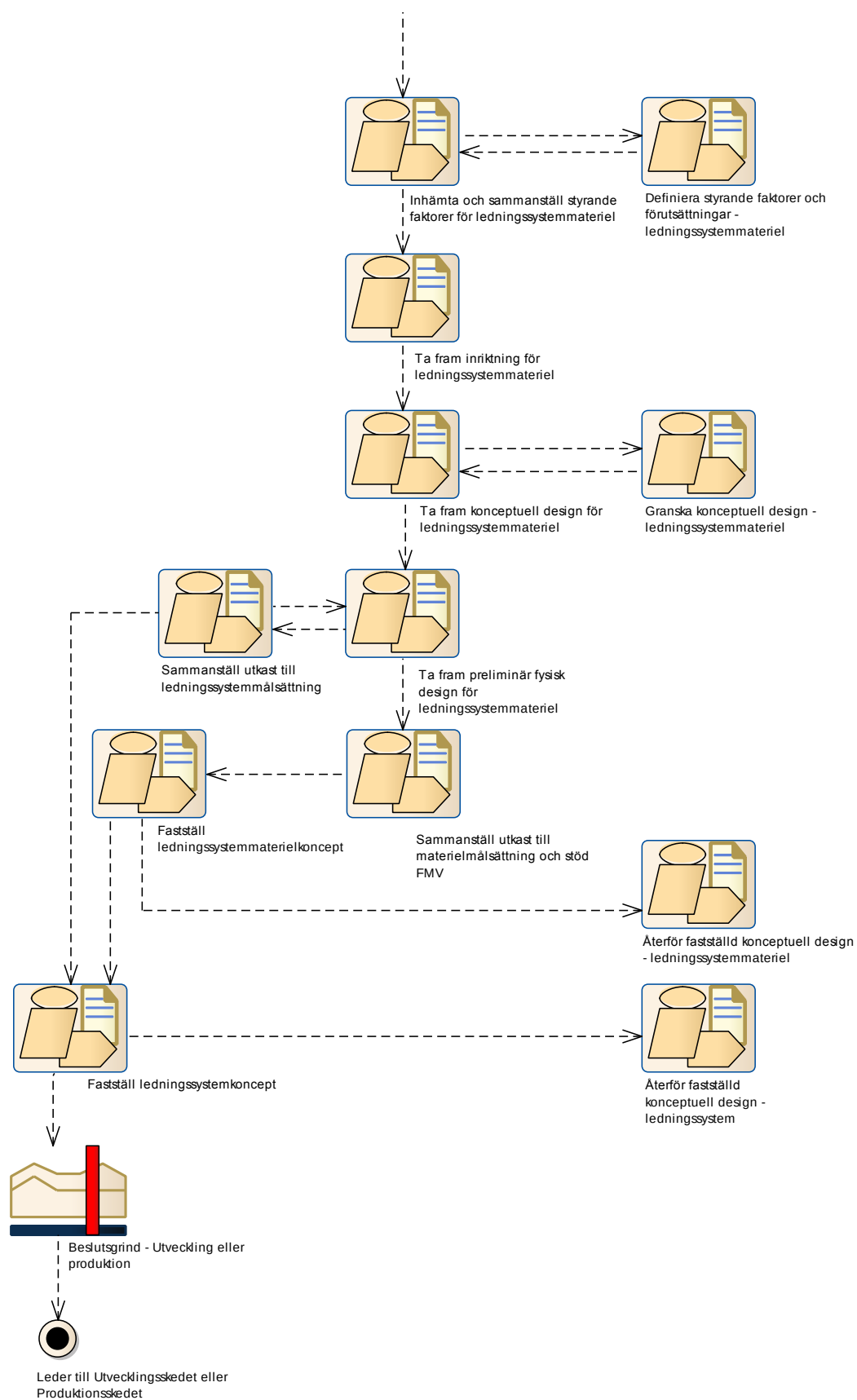
7.1 Konceptskedet

Konceptskedet syftar till att ta fram en eller flera alternativa lösningar som ska omhänderta de behov som finns i organisationen. Konceptuella lösningar skapas på ledningssystemnivån, ledningssystemmaterielnivån samt hos FMV.

Figur 25 och Figur 26 beskriver de ingående aktiviteterna för konceptskedet.



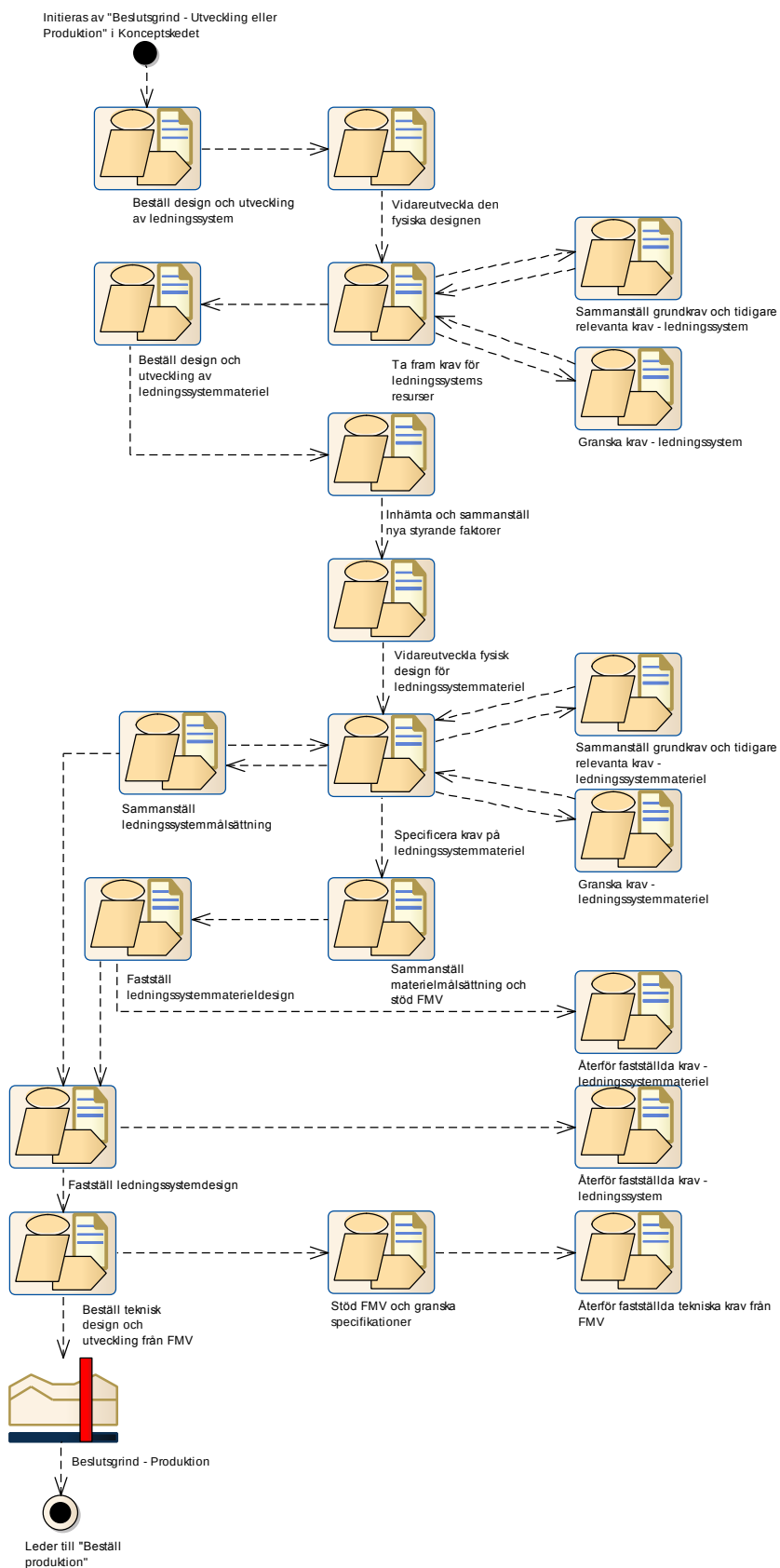
Figur 25. Aktivitetsperspektivet under konceptskedet (övre del)



Figur 26. Aktiviteter under konceptskedet (nedre del)

7.2 Utvecklingsskedet

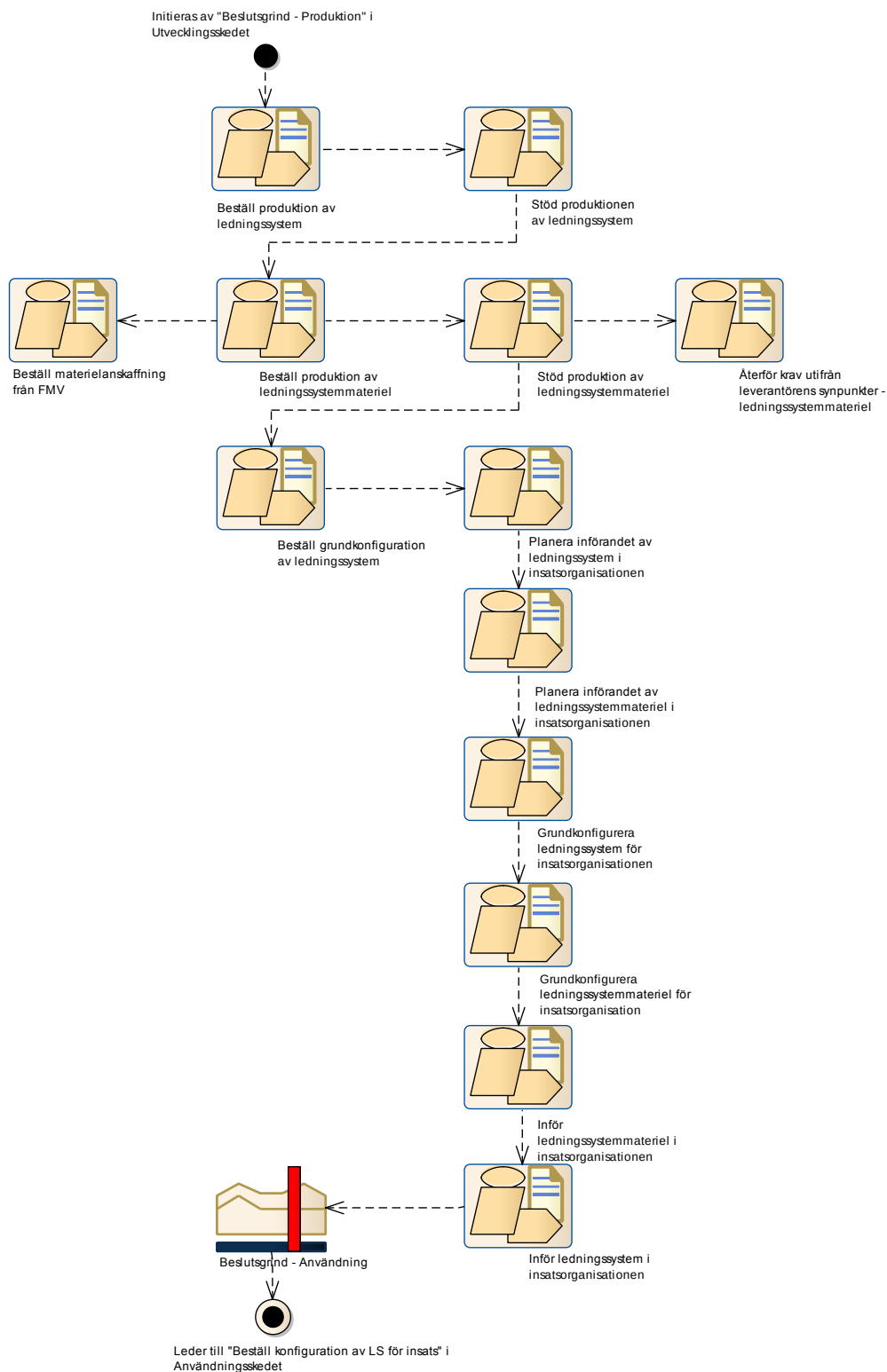
Utvecklingsskedet syftar till att vidareutveckla den konceptuella lösningen och att formulera mer detaljerade krav på ledningssystemet såväl som på ledningssystemmaterielet. Figur 27 beskriver de ingående aktiviteterna för utvecklingsskedet.



Figur 27. Aktivitetsperspektivet under utvecklingsskedet

7.3 Produktionsskedet

Produktionsskedet syftar till att realisera ledningssystemet och dess ledningssystemmateriel. Figur 28 beskriver de ingående aktiviteterna för produktionsskedet.

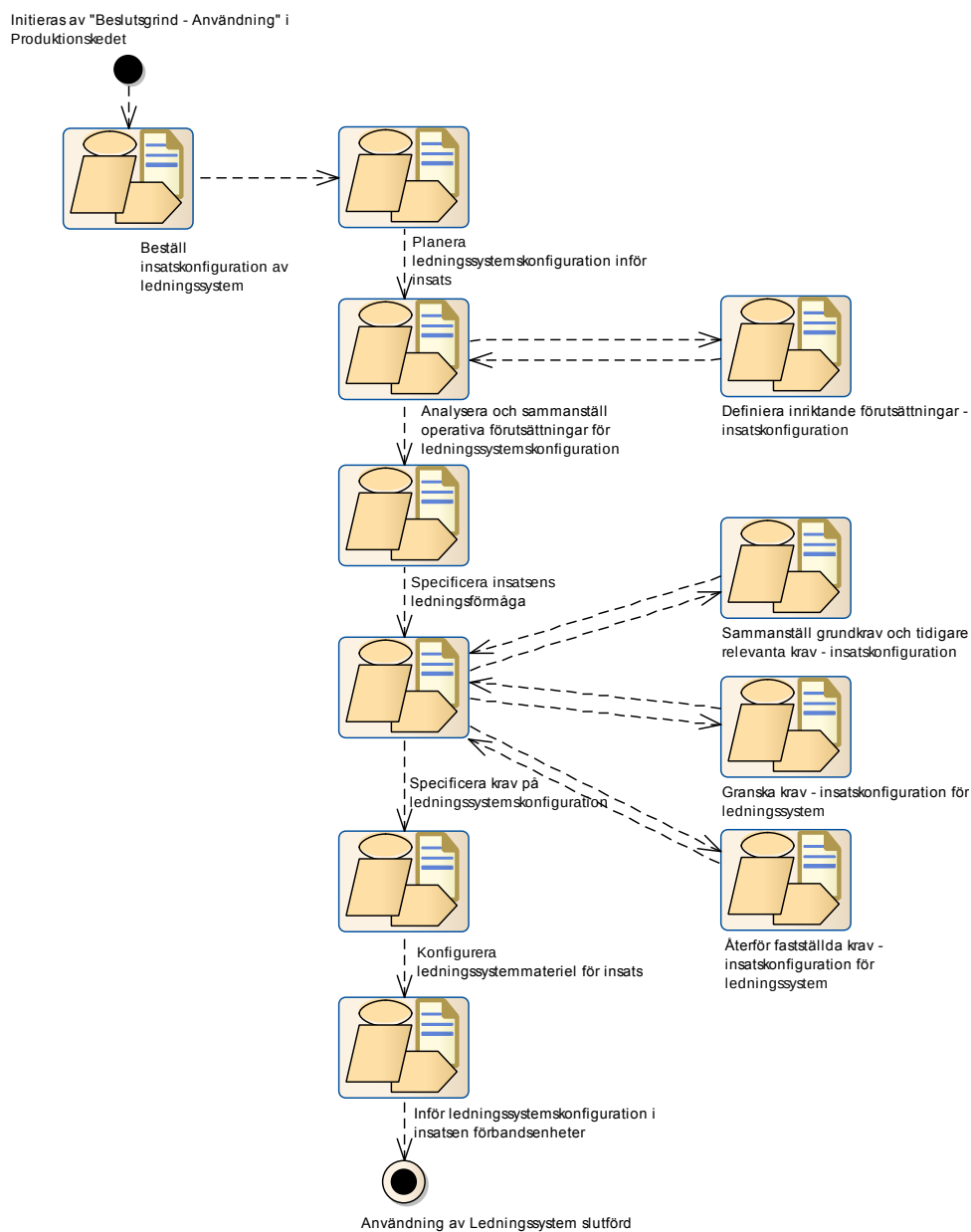


Figur 28. Aktivitetsperspektivet under produktionsskedet

7.4 Användningsskedet

Användningsskedet syftar till att börja nyttja ledningssystemet och ledningssystemmaterielet under utbildning, träning och insatser.

Figur 29 beskriver de ingående aktiviteterna för användningsskedet.



Figur 29. Aktivitetsperspektivet under användningsskedet

8 Anvisning för modellering av ledningssystem

Följande text innehåller en anvisning för modellering av ledningssystem. Anvisningen är en rekommendation av vilka aktiviteter som behöver genomföras och i vilken ordning detta lämpligast sker för att utvecklingsarbetet med ledningssystem ska lyckas. Anvisningen med dess ingående aktiviteter och delaktiviteter är detaljerad, i syfte att stödja utvecklingsofficeren i utvecklingen av ledningssystem. I ett framgångsrikt utvecklingsprojekt förekommer andra aktiviteter än de som hanteras i denna anvisning. Aktiviteter av mer projekt- och beslutskaraktär omhändertas således inte inom ramen för denna anvisning. De aktiviteter som återfinns i anvisningen är i inbördes ordning:

1. Definiera ledningssystemets ramvillkor
2. Inhämta och sammanställ styrande faktorer
3. Ta fram inriktning för ledningssystemet
4. Ta fram ledningsscenarier för ledningssystemet
5. Ta fram konceptuell design av ledningssystemet
6. Ta fram fysisk design av ledningssystemet
7. Ta fram krav för ledningssystemets resurser

Det bör poängteras att processen inte är strikt sekventiell utan att vissa steg måste itereras, särskilt steg 4-6 bör ses som en sammanhängande verksamhet snarare än tre isolerade steg.

Anvisningen bygger på ett strukturerat arbete där varje steg tar fram ny information eller förfinar tidigare information för att successivt nå fram till den slutliga kravställningen på ledningssystemets resurser. Anvisningen baseras på de teoretiska grundantaganden som återfinns i generisk analyskedja för utvecklingsverksamhet i kapitel, 3.5. Analyskedjan beskriver ett strukturerat sätt att lösa utvecklingsproblem där slutresultatet blir en kravspecifikation. Anvisning för modellering av ledningssystem innehåller en utvecklad beskrivning av hur analyskedjan kan användas för att modellera ledningssystem. I anvisningen har en koppling gjorts mot ett modellbaserat arbetssätt. Då modellering genomförs i enlighet med anvisningen finns en tillhörande lathundsbeskrivning i form av en powerpoint-presentation att tillgå.

8.1 Definiera ledningssystemets ramvillkor

Syftet med att definiera ledningssystemet är att identifiera vad som innefattas i systemet som ska utvecklas, likväl som att göra avgränsningar till vad som inte ingår i systemet. Detta för att rätt system ska utvecklas som även motsvarar verksamhetens behov. Genom att beskriva vad som ingår och vad som inte ingår i ledningssystemet ges möjligheten att samordna utvecklingen av ledningssystemet med dess ingående delar, det vill säga metod, organisation, personal samt teknik. Märk väl att de ingående delarna ska ses som kategorier av delsystem där till exempel flera metoder eller tekniska delar kan ingå. Ledningssystemet förutsätts vara delvis definierat av högre chef som initierat

utvecklingen, liksom att denna individ förutsätts ha definierat övergripande relationer till annan utvecklingsverksamhet.

Definitionen av ledningssystemet ska innefatta en beskrivning av systemet som ska utvecklas med dess ingående delar samt de olika utvecklingsskedena för ledningssystemet. Till detta hör även att identifiera de förbandsenheter och förbandsfunktioner ingående i förbandssystemet, som ska inriktas och samordnas av ledningssystemet och därtill att beskriva dessa.

8.1.1 Identifiera ledningssystemet

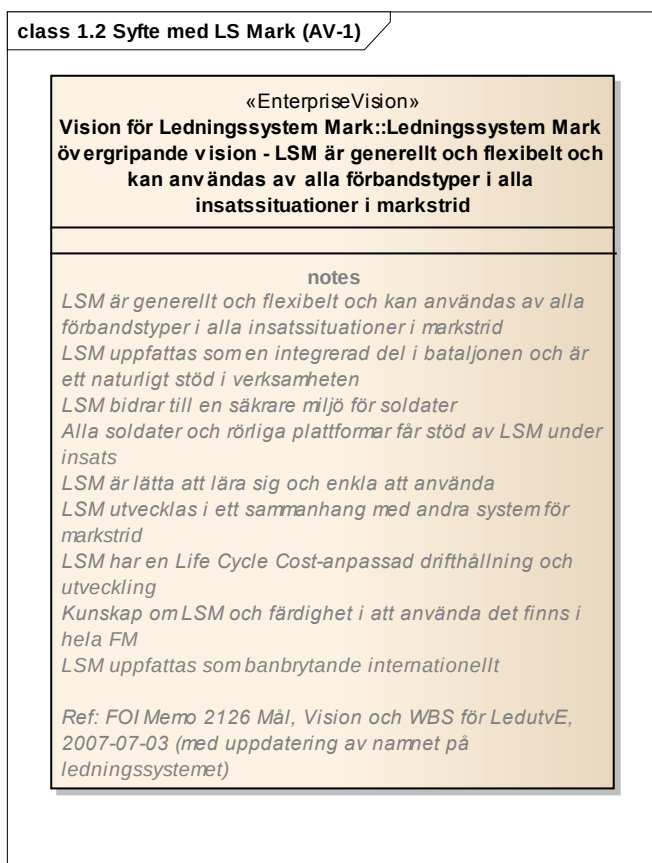
Syftet med denna aktivitet är att skapa sig en uppfattning om det tänkta ledningssystemet och vad det innebär. Aktiviteten kan betraktas som en preliminär inriktning och avgränsning inför de kommande utvecklingsaktiviteterna.

8.1.2 Definiera förbandssystem som ledningssystemet ska stödja

Syftet med denna aktivitet är att identifiera och definiera det eller de förbandssystem och funktionssystem som ledningssystemet ska stödja. Ofta identifieras flera förbandsenheter och/eller förbandsfunktioner som ska stödjas av ledningssystemet, dock måste det alltid finnas minst en förbandsenhet eller förbandsfunktion som utvecklingen inriktas mot. De förbandsenheter och/eller förbandsfunktioner som identifieras kommer under utvecklingen att utgöra överordnat system till ledningssystemet, det vill säga att dessa ger inriktande och dimensionerande krav till ledningssystemet.

8.1.3 Definiera syftet med ledningssystemet

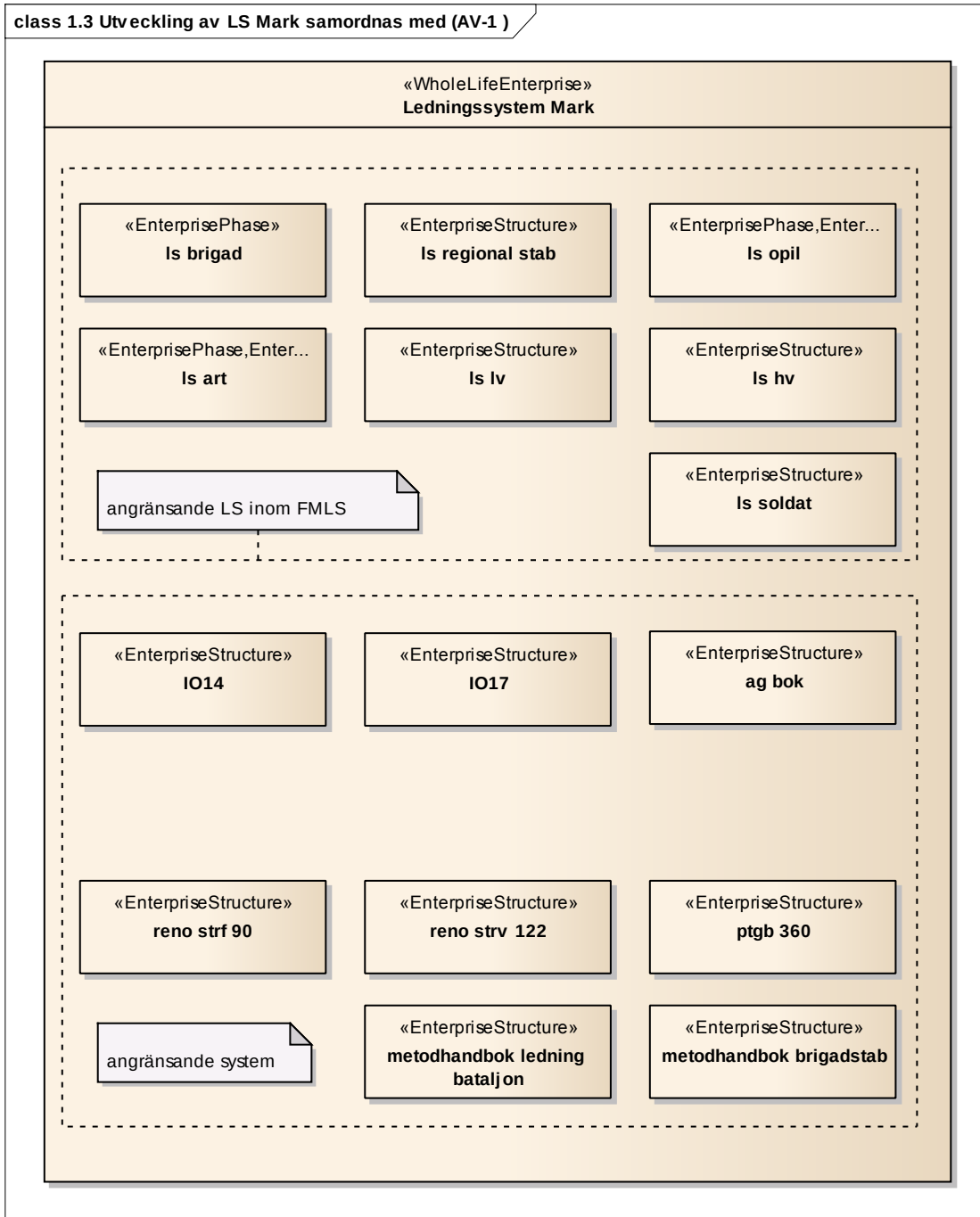
Syftet med denna aktivitet är att utarbeta en beskrivning av ledningssystemet där verksamheten och syftet med ledningssystemet beskrivs sammanfattande. Syftet ska tydliggöra varför ledningssystemet finns, vad det ska utföra samt vilka ledningsproblem som det avser lösa. Denna information är ofta en vidareutveckling av den information som givits av högre chef och bör således till del finnas tillgänglig vid utvecklingens början. Inom aktiviteten namnges även det ledningssystem som utvecklas. Att särskilja namnet på ledningssystemet från namnet på ledningsstödkniken, det vill säga de tekniska produkterna inom ledningssystemet, är lämpligt eftersom ledningssystemet består av såväl människor som metoder, organisation och teknisk utrustning. Ett bra sätt är att namnge ledningssystem efter den verksamhet det ska stödja eftersom ledningssystemets omfattning då blir tydligare och risken för ett alltför snävt tekniskt perspektiv minimeras. Exempelvis "Ledningssystem Flygstrid 2020" eller "Ledningssystem Drivmedelsförsörjning 2017".



Figur 30. Syfte med LS Mark

8.1.4 Identifiera system som utvecklingen av ledningssystemet ska samordnas med

I denna aktivitet identifieras andra system som ledningssystemutvecklingen behöver samordnas med. Dessa system ska lämpligen vara på samma systemnivå som ledningssystemet och kan innefatta såväl ledningssystem som metod-, organisations-, personal- eller teknisksystem. De system som identifieras relateras till det ledningssystemet som utvecklas. Figur 31 är exempel på projekt som LS Mark ska samordnas med.



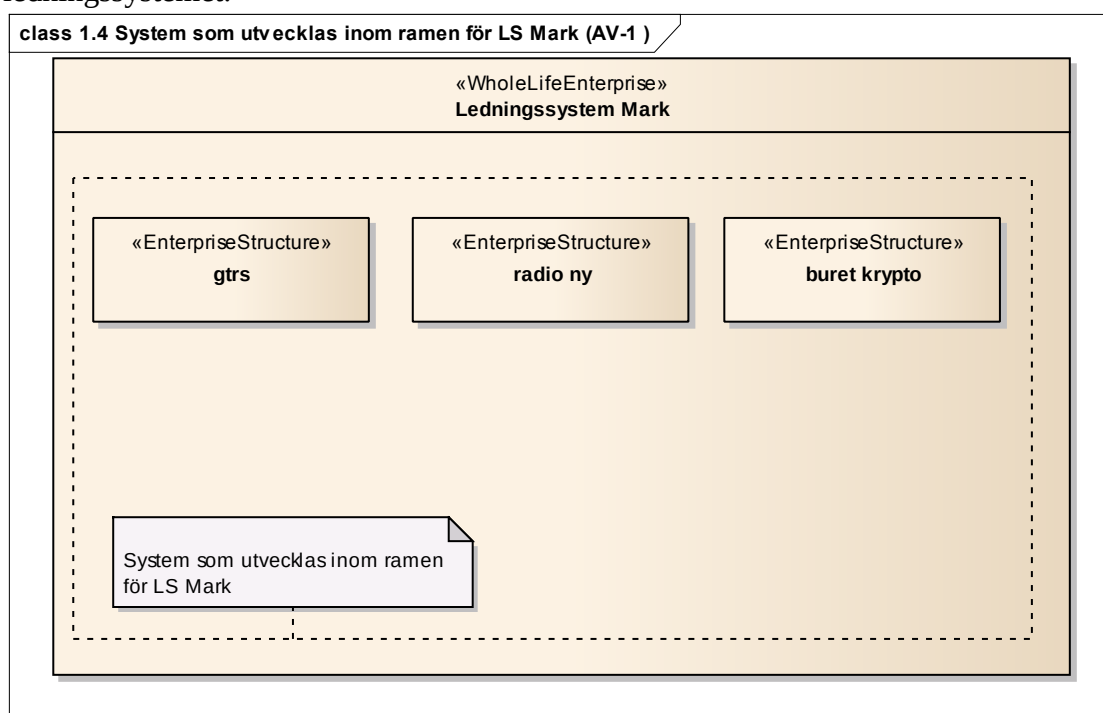
Figur 31. Exempel på samordnade utvecklingsprojekt för LS Mark

8.1.5 Definiera system som utvecklas inom ramen för ledningssystemet

Syftet med denna aktivitet är att identifiera och definiera vilka ingående delsystem som ska utvecklas inom ramen för ledningssystemet. Delssystem är ingående delar i ledningssystemet och kan vara av typen metodelsystem, organisationssystem, personalsystem eller tekniska system (Kapitel 5). Kravställningen av delsystemen sker främst genom övergripande kravställning på ledningssystemet, där ledningssystemets förmågor fördelas till de olika delsystemen och således blir krav på delsystemnivå. Ofta kan det vara svårt att urskilja och utveckla de olika delsystemen oberoende av varandra och det krävs därför ett mycket nära samarbete i utvecklingen av dessa. Exempelvis

kan det vara svårt att utveckla metoder om man inte känner till vilka tekniska möjligheter och vilken personal som finns tillgänglig samt hur personalen är organiserad. Att endast utveckla ett av de fyra delsystemen och bibehålla övriga tre är av begränsat värde eftersom man då inte fullt ut kan nyttja de möjligheter och synergieffekter som kan tänkas uppstå.

Omfattande, komplexa ledningssystem skulle även kunna delas upp i delledningssystem som endast berör delar av verksamheten. Exempelvis skulle Ledningssystem Logistik kunna delas upp i ledningssystem för olika delfunktioner i syfte att göra det hela mer överskådligt. Utvecklingen av Ledningssystem Logistik blir då ett paraplyprojekt som i huvudsak handlar om att de olika ingående delsystemen ska fungera tillsammans. De ingående delsystemen är de system som kommer att kravställas inom utvecklingen av ledningssystemet.



Figur 32. System som utvecklas inom ramen för LS Mark

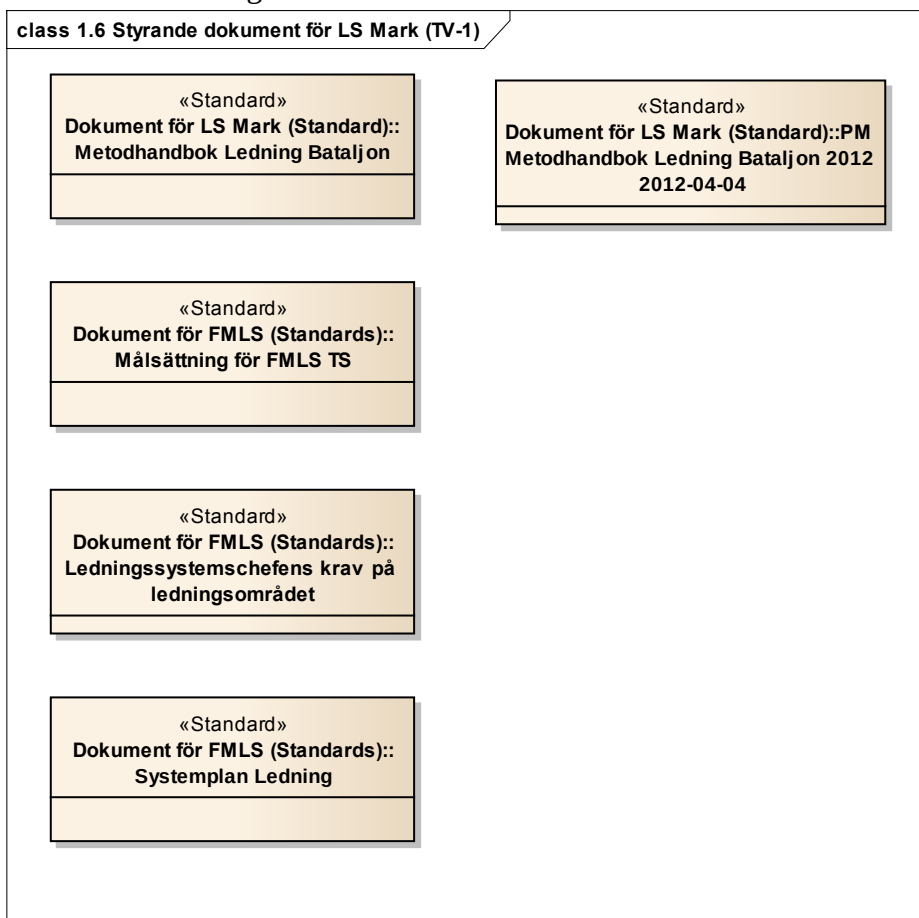
8.1.6 Definiera ledningssystemets användningsskeden

Syftet med att definiera användningsskeden för ledningssystemet är att tydliggöra vilka krav som ställs på systemet under olika skeden. Detta kan till exempel vara användbart för att planera och leda versionshantering och förmågetillväxt.

I aktiviteten definieras och beskrivs de planerade användningsskedena för ledningssystemet. Användningsskedet bör överensstämma med insatsorganisationens olika användningsskeden, exempelvis bör ledningssystemets olika användningsskeden harmonisera med Insatsorganisation 2014, Insatsorganisation 2017 och så vidare. För varje skede skapas en arkitektur som beskriver ledningssystemet i fokus.

8.1.7 Fastställ vilka dokument som ska vara styrande för utvecklingen av ledningssystemet

Syftet med denna aktivitet är att identifiera samtliga dokument och modeller som ska vara styrande för den fortsatta utvecklingen. Styrande dokument kan vara allt från strategiska styrdokument såsom Försvarmaktens utvecklingsplan eller Systemplan ledning till förbandsmålsättningar eller krigsförbandsspecifikationer. Då man har identifierat vilka system som utvecklingen ska samordnas med så kan även systembeskrivningar och liknande vara relevanta. Dokument ska i detta sammanhang tolkas i sin vidaste innebörd. Relevanta underlag kan vara utformade i såväl traditionell textform som i form av modeller producerade inom ramen för förbandsmålsättningsarbete eller liknande.



Figur 33. Dokument som är styrande för LS Mark

8.2 Inhämta och sammanställ styrande faktorer

Syftet med denna aktivitet är att sammanställa en beskrivning av den verksamhet som ledningssystemet är avsett att stödja. Arbetet bygger på analys av en eller flera förbandsmålsättningar och/eller funktionsmålsättningar. Ur dessa hämtas operativa ramvillkor, beskrivning av dimensionerande insatsmiljöer, interoperabilitetskrav samt grundläggande förmågor i syfte att generera bakgrundsinformation till ledningssystemsmålsättningsarbetet.

Resultatet av analysen dokumenteras med fördel i en logisk modell av förbandets eller funktionens verksamhet som ledningssystemet är avsett att stödja.

8.2.1 Sammanställ vision från förbandssystem

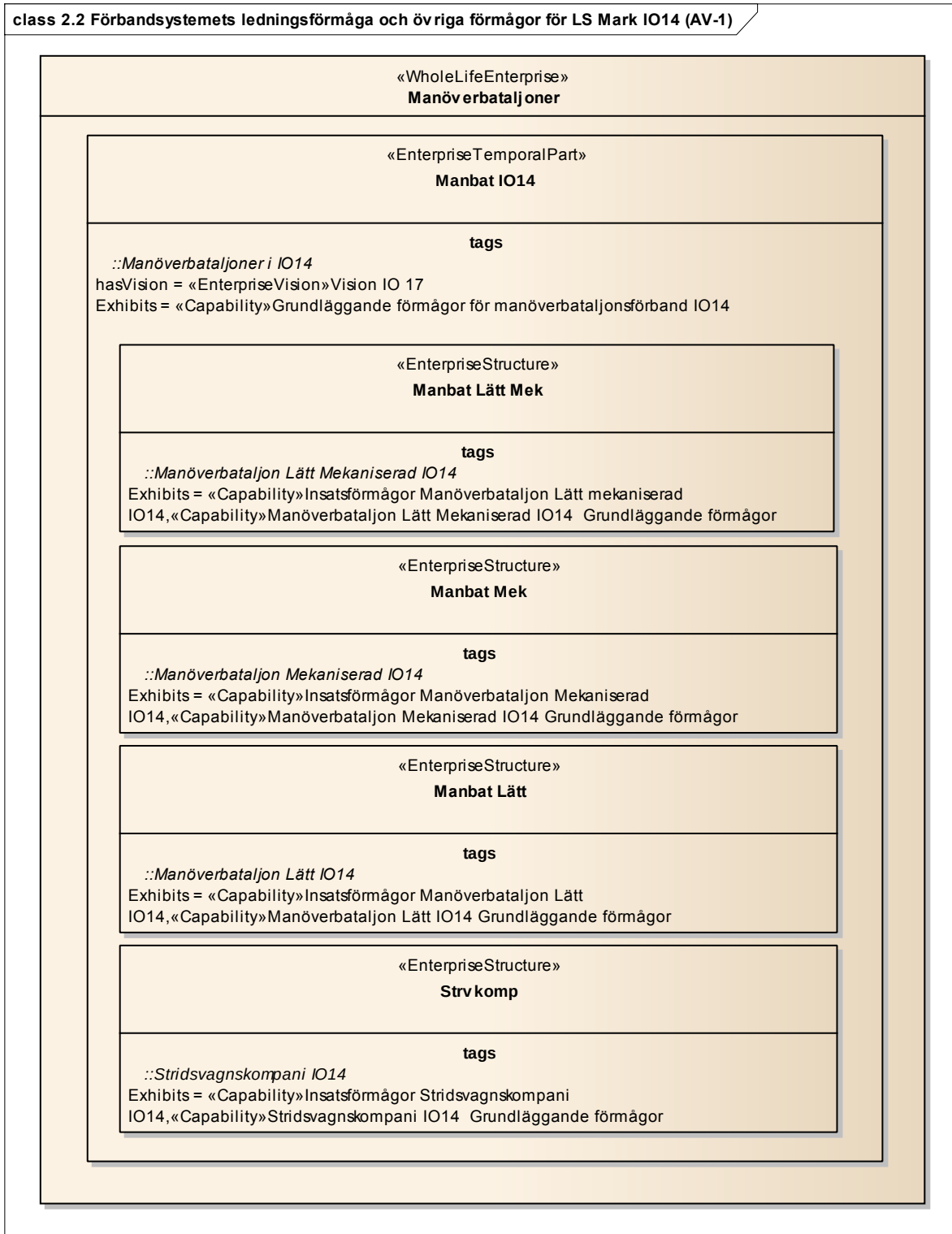
Syftet med denna aktivitet är att inhämta och dokumentera visioner från samtliga överordnade system. Det vill säga, visioner inhämtas från identifierade förbandsmålsättningar, funktionsmålsättningar och krigsförbandsspecifikationer tillhörande de förband och funktioner som ledningssystemet ska stödja. Dessa kommer i ett senare skede ligga till grund för analys samt utformningen av den vision som definieras för ledningssystemet.

8.2.2 Sammanställ mål från förbandssystem

Syftet med denna aktivitet är att inhämta och dokumentera mål från samtliga överordnade system. Det vill säga, mål inhämtas från identifierade förbandsmålsättningar, funktionsmålsättningar och krigsförbandsspecifikationer tillhörande de förband och funktioner som ledningssystemet ska stödja. Dessa kommer i ett senare skede ligga till grund för analys samt utformningen av de mål som definieras för ledningssystemet.

8.2.3 Sammanställ ledningsförmåga och övriga förmågor från målsättningar för förbandssystem

Syftet med denna aktivitet är främst att sammanställa de ledningsförmågor som finns dokumenterade i förbandsmålsättningar och/eller funktionsmålsättningar, vilka ledningssystemet är avsett att stödja. Sannolikt krävs det även att övriga förmågor i förbandsmålsättningar och/eller funktionsmålsättningar analyseras. Detta för att kunna identifiera de ledningsförmågor som inte är explicit uttryckta men som ändå i någon form ska stödjas av ledningssystemet. Sammanställningen av de inhämtade förmågorna kommer i ett senare skede att fungera som utgångspunkt för att identifiera vilka förmågor som ledningssystemet ska realisera. De identifierade förmågorna TURVLUS-klassificeras enligt H Mål Förb, det vill säga indelade i tillgänglighet, underrättelse, rörlighet, verkan, ledning, uthållighet och skydd.



Figur 34. Förbandssystemets ledningsförmåga och övriga förmågor

8.2.4 Sammanställ typinsatser och scenarier för förbandssystem

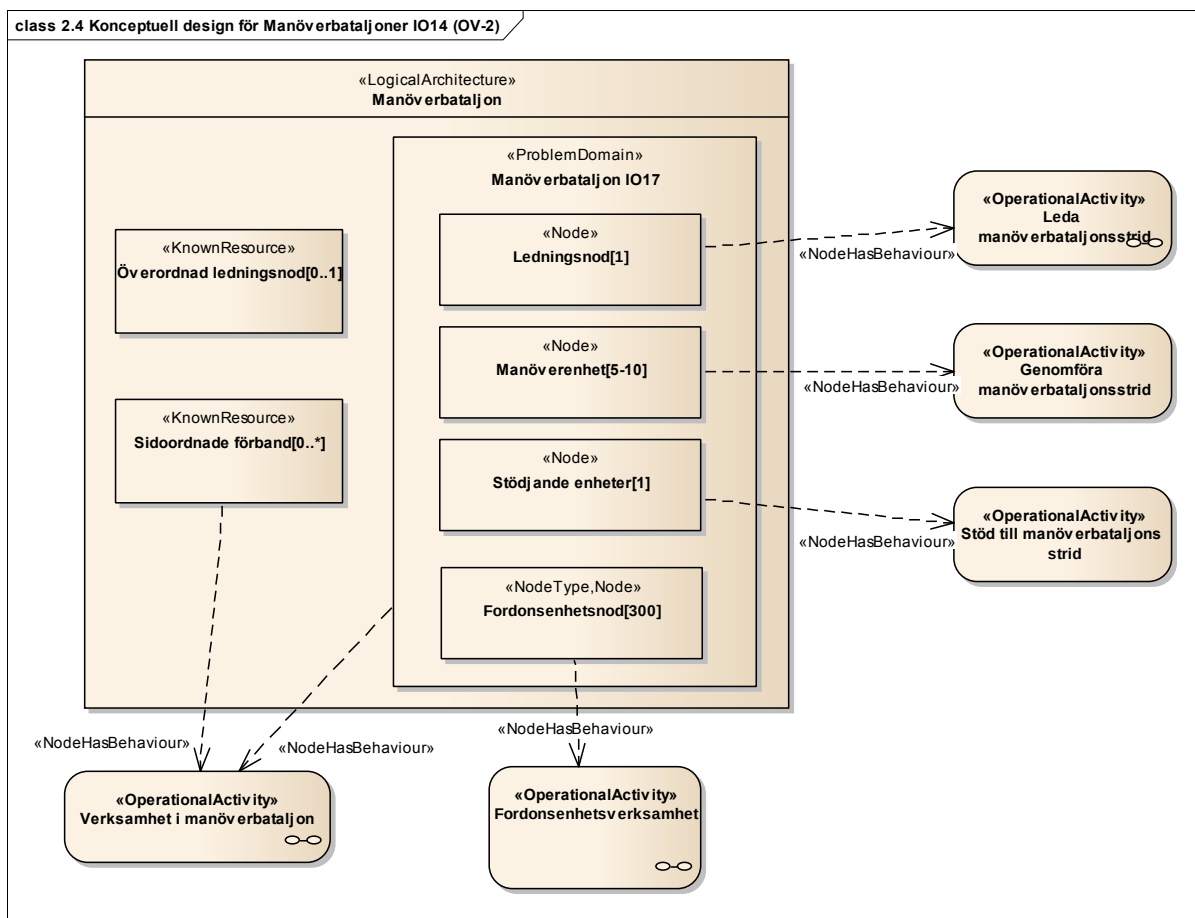
Syftet med denna aktivitet är att sammanställa de typinsatser och scenarier som är definierade för de identifierade förbandsenheterna eller förbandsfunktionerna, för att på så sätt beskriva det sammanhang i vilket ledningssystemet ska verka. Till detta hör även att sammanställa de uppgifter

som utförs *inom* respektive typinsats och scenario. Då sammanställningen av typinsatser och scenarier utförs sammanställs även relevanta operationella prestandakrav som finns på förbandsenheterna och/eller förbandsfunktionerna. De operationella prestandakraven är krav som kan ha påverkan på ledningssystemet och är krav som är uttryckta på förbandsenheter och/eller förbandsfunktioner. Kraven anger vad förbandsenheterna och/eller förbandsfunktionerna ska uppnå inom ett angivet scenario, till exempel insatsberedskap, operationsområdets storlek eller uthållighet.

8.2.5 Sammanställ konceptuell design för förbandssystem

Syftet med denna aktivitet är att beskriva det logiska sammanhang i vilket ledningssystemet ska verka.

I aktiviteten sammanställs de logiska designerna för förbandsenheter och/eller förbandsfunktioner som ska stödjas av ledningssystemet. De konceptuella designerna beskriver både den interna och den externa kontexten för förbandsenheterna och/eller förbandsfunktionerna. Den konceptuella designen består av noder (en nod är någon eller något som utför något, det kan vara en person, en organisationsenhet eller någon form av teknisk produkt) samt av kända resurser (kända resurser är givna på förhand i form av exempelvis fordon eller organisationsstruktur) för förbandsenheterna och/eller förbandsfunktionerna. Utifrån de förmågekrav som finns på noderna så uppstår behov av resurser. Noder är ett slags platshållare i den logiska designen och realiseras först då resurserkonfigurationer tillförs. Först då resurserkonfigurationer tillförts kan noderna leverera förmåga och utföra relevanta aktiviteter för fastställda typinsatser och scenarier. Utöver detta finns andra kända resurser som förbandsenheten och/eller förbandsfunktionen måste förhålla sig till. De noder som innehåller ledningsaktiviteter kommer senare att beskrivas vidare som en del i ledningssystemet. Som en viktig del i att sammanställa verksamheten för förbandsenheterna och/eller förbandsfunktionerna ingår att sammanställa informationsflödet för dessa. Verksamheten, eller de aktiviteter som utförs vid förbandsenheterna och/eller förbandsfunktionerna, som innefattar ledningssystemet sammanställs tillsammans med det informationsflöde som krävs för att utföra verksamheten. Denna logiska design utgör utgångspunkten för arbetet med att identifiera ledningssystemets noder, verksamhet och informationsflöde i senare skede.



Figur 35. Konceptuell design för Manöverbataljoner IO14

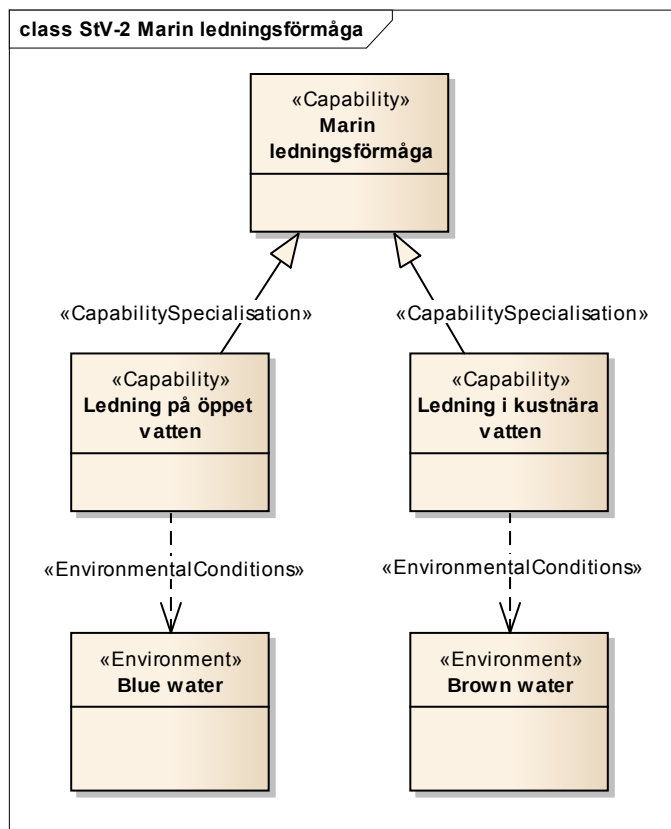
8.2.6 Sammanställ grundläggande interoperabilitetskrav

Denna aktivitet syftar till att säkerställa nödvändig interoperabilitet och omfattar sammanställandet av styrande interoperabilitetskrav gällande de förbandssystem som ledningssystemet ska stödja. Interoperabilitetskraven gäller främst de förbandsenheter som ska anmälas till styrkeregister och avser krav från Capability Codes and Statements [29] samt krav från Nato Task List [28]. Andra interoperabilitetskrav som kan vara relevanta är uppsatta Partnerskapsmål för förbandet. De sammanställda interoperabilitetskraven kommer i senare skede att användas för att identifiera ledningssystemets krav på interoperabilitet. Relevanta dokument att studera i denna aktivitet kan vara Försvarmaktens utvecklingsplan och Systemplan ledning. Grundläggande interoperabilitetskrav inhämtas i första hand från förbandsmålsättningarna och från scenarion, men det kan även finnas behov av att inhämta krav från andra håll såsom krav på civil-militär interoperabilitet.

8.2.7 Sammanställ operativ omgivning

Syftet med denna aktivitet är att sammanställa förbandssystemets operativa omgivning. Förbandssystemets operativa omgivning kan beskrivas som den omgivning i vilken ledningssystemet ska operera och verka. Den operativa omgivningen kan beskriva olika ledningsplatser eller olika miljöer i form av klimat, temperatur eller ljusförhållande. Förbandsenheter och/eller förbandsfunktionernas operativa omgivning kommer att vara styrande för

ledningssystemet och kommer att användas för att kravställa dess operativa omgivning. Exempel på faktorer som omfattas av de operativa ramvillkoren kan vara stridsmiljöfaktorer som klimat, terräng, siktförhållande, egna och allierade aktörer samt normerande motståndarbeskrivningar.



Figur 36. Förmågor i olika miljöer

8.2.8 Sammanställ styrande utformningskrav

Syftet med denna aktivitet är att sammanställa alla styrande utformningskrav som kan identifieras utifrån förbandssystemen för att säkerställa att dessa beaktas och tillgodoses. Utformningskraven är externa styrningar som påverkar ledningssystemets utformning. Exempel på utformningskrav kan vara vilka plattformar som ledningssystemet ska ingå i eller vilka befintliga tekniska system som finns på förbandet och ledningssystemet måste förhålla sig till. Denna sammanställning syftar till att identifiera begränsningar avseende ledningssystemets utformning som måste beaktas under kravställningen. De styrande kraven kan vara av såväl funktionell som icke-funktionell karaktär.

8.2.9 Sammanställ krav på ledning

I denna aktivitet sammanställs alla krav på ledning som specificerats i förbandsmålsättningar och/eller funktionsmålsättningar, i syfte att säkerställa att samtliga krav beaktas och tillgodoses. De sammanställda kraven utgör en detaljering av de förmågor som tidigare formulerats i förbands- och/eller funktionsmålsättningar. Utöver de uttryckliga kraven på ledning så krävs även att övriga sammanställda krav från förbands- och funktionsmålsättningar analyseras, för att utröna i vilken omfattning de utgör indirekta krav på ledningsfunktionen.

8.3 Ta fram inriktning för ledningssystemet

Syftet med att ta fram inriktning för ledningssystemet är att strategiskt inrikta utvecklingen och möjliggöra prioriteringar av bland annat förmågor för ledningssystemet. I denna aktivitet formuleras vision och mål för ledningssystemet och dessa ska vara möjliga att härleda till visioner och mål för de överordnade förband och/eller funktioner vars verksamhet ska stödjas av ledningssystemet. Vision och mål ska vara harmoniserande med tidigare beskrivna förutsättningar och ambitionsnivå med avseende på behov och resurstillgångar.

8.3.1 Fastställ vision för ledningssystemet

I denna aktivitet fastställs vision för ledningssystemet. Visioner kan fastställas för ledningssystemet i sin helhet, för ledningssystemets olika skeden eller för ledningssystemets ingående delar. Visionen utgör en eftersträvansvärd framtidsbild, det vill säga visionen talar om hur det framtida önskade läget ser ut. Visionen, eller visionerna, som fastställs formuleras som ett kort uttryck eller mening. Uttrycket behöver sedermera utvecklas för att ge en mer omfattande och fyllig beskrivning. Värt att notera är att arbetet med att ta fram en vision sällan är en uppgift för ett utvecklingsprojekt, utan istället är något som oftast inhämtas från övergripande strategidokument eller är definierat av högre chef.

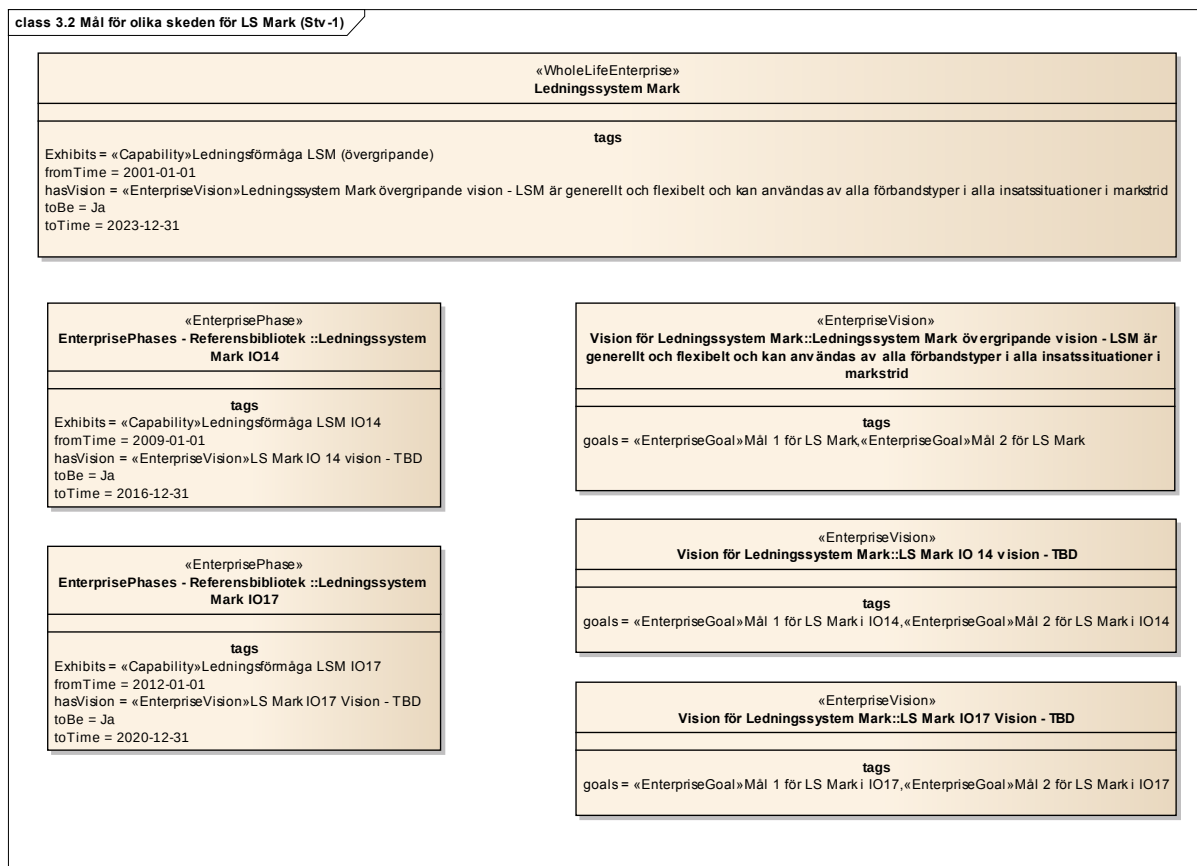
class 3.1 Vision för LS Mark (Stv-1)	
«WholeLifeEnterprise» Ledningssystem Mark	
tags	
Exhibits = «Capability»Ledningsförmåga LSM (övergripande) fromTime = 2001-01-01 hasVision = «EnterpriseVision»Ledningssystem Mark övergripande vision - LSM är generellt och flexibelt och kan användas av alla förbandstyper i alla insatssituationer i markstrid toBe = Ja toTime = 2023-12-31	
«EnterpriseVision» Vision för Ledningssystem Mark::Ledningssystem Mark övergripande vision - LSM är generellt och flexibelt och kan användas av alla förbandstyper i alla insatssituationer i markstrid	
notes	
LSM är generellt och flexibelt och kan användas av alla förbandstyper i alla insatssituationer i markstrid LSM uppfattas som en integrerad del i bataljonen och är ett naturligt stöd i verksamheten LSM bidrar till en säkrare miljö för soldater Alla soldater och rörliga plattformar får stöd av LSM under insats LSM är lätta att lära sig och enkla att använda LSM utvecklas i ett sammanhang med andra system för markstrid LSM har en Life Cycle Cost-anpassad driftållning och utveckling Kunskap om LSM och färdighet i att använda det finns i hela FM LSM uppfattas som banbrytande internationellt	
Ref: FOI Memo 2126 Mål, Vision och WBS för LedutvE, 2007-07-03 (med uppdatering av namnet på ledningssystemet)	

Figur 37. Vision för ledningssystemet

8.3.2 Fastställ mål för ledningssystemet i varje skede

I denna aktivitet utvecklas mål för de fastställda skedena. Varje skede ska tilldelas minst ett mål, men ofta kan flera mål kopplas till respektive skede. Om visionen är något avlagset som är eftersträvansvärt, så är målet betydligt mer konkret och uttrycker något som ska uppnås. Ett mål ska med fördel uttryckas på ett tydligt sätt som inte kan misstolkas. Målet ska därtill vara realistiskt, uppnåeligt, tidsatt (när det ska vara uppfyllt) och, där så är möjligt, mätbart. Ett

mål kan vid behov delas in i mindre beståndsdelar, delmål, som således är en nedbrytning av målet och utgör steg på vägen för att uppfylla det större målet.



Figur 38. Mål för olika skeden för LS Mark

8.3.3 Fastställ övergripande förmågor för ledningssystemet

I denna aktivitet identifieras ledningssystemets övergripande förmågor. Ledningssystemsförmågorna baseras på de tidigare sammanställda förmågorna från överordnade förbands- och funktionssystem, vilka analyseras i syfte att identifiera vilka övergripande förmågor ledningssystemet måste realisera. En förmåga ska ses som en högnivåbeskrivning av vad ledningssystemet ska klara av att genomföra. Förmågan ska uttryckas på ett sådant sätt att lösningar inte föregrips, med andra ord en förmåga ska uttryckas så att den i största möjliga mån är lösningsoberoende. Exempel på förmågor kan vara "förmåga att kunna samordna verksamheten med svenska civila myndigheter", "förmåga att leda bataljonsstrid nationellt" och liknande. Ledningssystemet och dess förmågor ska alltså inte betraktas som oberoende av förbands- eller funktionssystemen utan snarare som ett perspektiv eller en delmängd av verksamheten inom förband och funktioner.

Att identifiera och strukturera förmågor är viktigt och kräver stor noggrannhet. Efter att förmågorna identifierats behöver de struktureras, oftast görs detta i form av taxonomier. Förmågorna kan relateras till varandra genom att beskriva om de har beroenden till varandra, om det är en sammansättning eller om de utgör en specialisering av varandra. En specialisering av en förmåga kan beskrivas som en mer specifik definition av ett vidare begrepp; exempelvis utgör såväl fördröjningsstrid som anfallsstrid specialiseringar av förmågan

strid. Beroenden mellan förmågor innebär däremot att en förmåga är beroende av en annan för att kunna utföras. En sammansättning av en förmåga innebär att en förmåga består av olika delar för att utgöra en helhet. I en förmågetaxonomi ses ofta mer abstrakta förmågor högt upp medan förmågor konkretiseras allt mer ju längre ned i taxonomin de återfinns. Viktigt gällande förmågor är även att identifiera vilken effekt de ska uppnå och då även ge dem ett mätbart uttryck då så är möjligt.

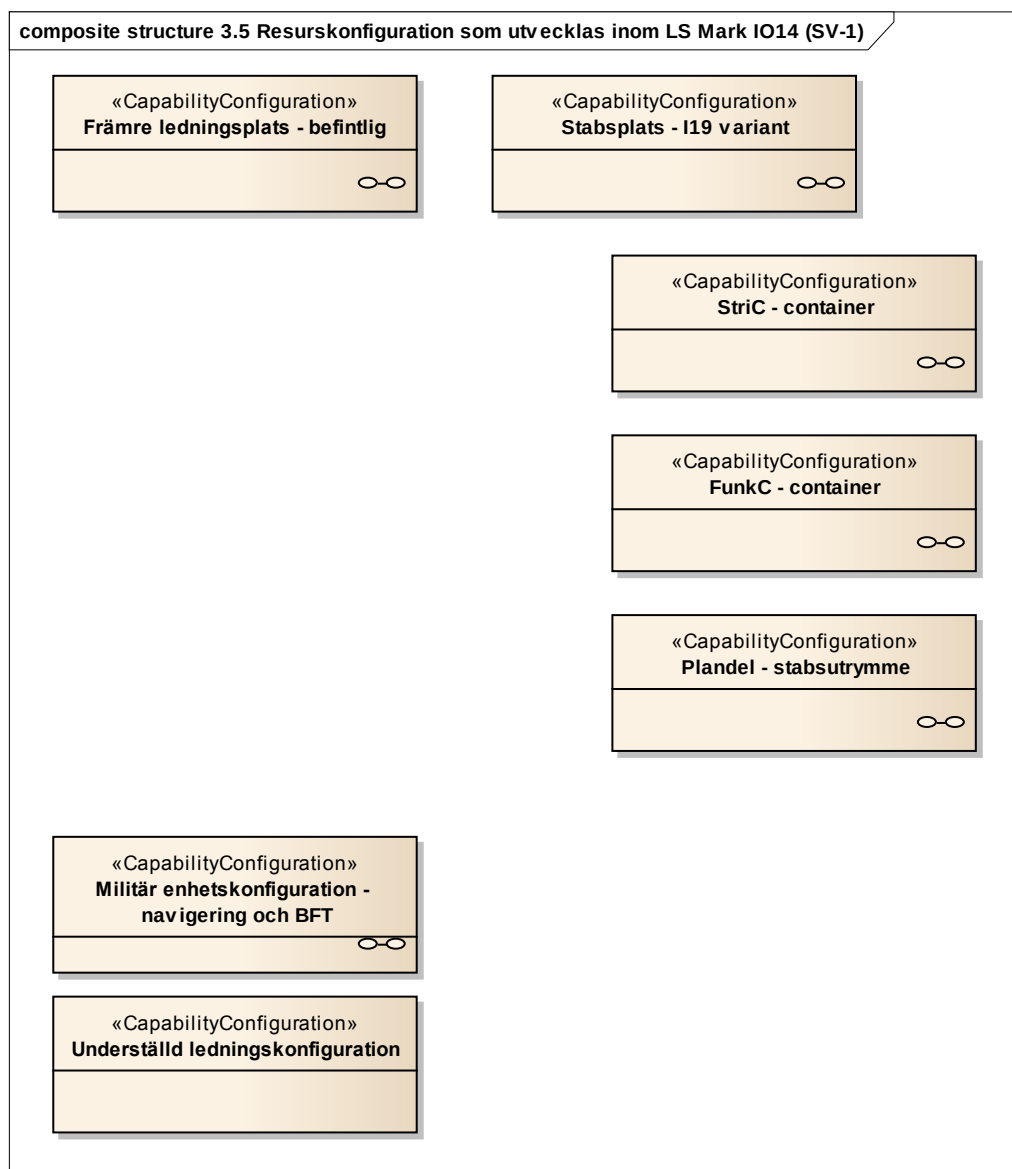
I denna aktivitet är det eftersträvansvärt att återbruka tidigare identifierade förmågor. Ett sådant återbruk fås bland annat genom användandet av referensbibliotek. I de fall då referensbibliotek finns att tillgå utgörs arbetet i denna aktivitet i första hand av att identifiera vilka förmågor i referensbiblioteket som är relevanta för ledningssystemet. I andra hand identifieras nya förmågor som inte återfinns i referensbiblioteket men som efterhand lyfts in i referensbiblioteket som på så sätt blir allt mer heltäckande.

8.3.4 Fastställ övergripande förmågor för ledningssystemets olika skeden

I denna aktivitet fördelas de fastställda övergripande förmågorna till ledningssystemets olika användningsskeden, varpå det fastslås vid vilken tidpunkt och i vilken systemgeneration en förmåga ska vara realiserad. Som tidigare nämnts delas användningsskedet in i ytterligare skeden med fastställda brytpunkter då ny förmåga som utvecklats parallellt med föregående användningsskede tillförs. Detta innebär att de krav som exempelvis finns på en förmåga 2014, inte nödvändigtvis behöver vara desamma 2017. Förmågan kan alltså utvecklas kontrollerat över tid. Den övergripande förmågan specificeras därmed och ser något olika ut, avhängigt av vilket skede eller vilken systemversion den är knuten till. Ett sådant exempel skulle kunna vara den övergripande förmågan ”informationsöverföring” vilken bryts ned i ”informationsöverföring 10 km” i år 2014 och för ”informationsöverföring 50 km” för år 2017.

8.3.5 Fastställ resurskonfigurationer för ledningssystemet

I denna aktivitet identifieras de resurskonfigurationer som ska utvecklas inom ledningssystemet. En resurskonfiguration är en sammansättning av en eller flera resurser vilka kan vara av typerna materiel, mjukvara, organisation, roll, befattning eller en sammansättning av flera av dessa resurstyper. Resurskonfigurationerna knyts till de olika förmågor som de är avsedda att realisera och tidsbestäms genom att en tidpunkt för när en resurskonfiguration ska vara i bruk fastställs. I denna aktivitet är det främsta syftet just att identifiera och namnge dessa resurskonfigurationer samt att tidsbestämma dem. Den detaljerade sammansättningen av resurskonfigurationen med metoder, organisationer, personal och tekniska system görs i senare skede i utvecklingen då mer kunskap om ledningssystemet har inhämtats. Denna aktivitet kan betraktas som det första steget i själva designen.



Figur 39. Resurskonfigurationer som utvecklas inom LS Mark IO14

8.4 Ta fram ledningsscenarier för ledningssystemet

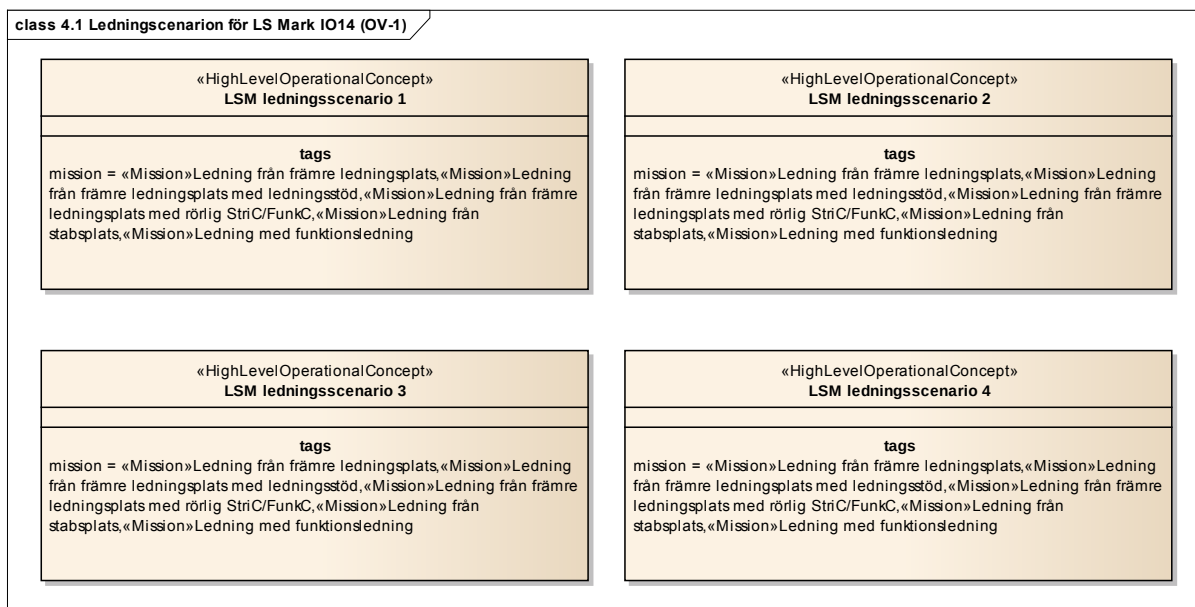
Syftet med att ta fram ledningsscenarier är att dokumentera vilka ledningsscenarier som ska vara dimensionerande för ledningssystemet. Ledningsscenarierna ska baseras på förbandssystemens typinsatser och scenarier. Relationen till överordnade scenarier kan se olika ut beroende på vilken ledningsnivå som ledningssystemet ingår i.

Utvecklas ledningssystem på lägre taktisk nivå (jmf Ledning för Armé Brigad) ska spårbarhet ske till taktiska typsituationer (Armén). Utvecklas ledningssystem för bataljonsförband ska spårbarhet ske till typinsatser för de förbandstyper som ledningssystemet ska stödja. Utvecklas ledningssystem för operativ nivå ska spårbarhet ske till Operativa typsituationer. De scenarier som tas fram blir styrande för resten av utvecklingen. Framtagna scenarier dokumenteras ofta med en högnivåbild som beskriver scenariot samt med en textuell förklaring. Till de framtagna scenarierna ska även operationella

prestandakrav fastställas, där prestandakrav för ledningssystem exempelvis kan vara kapacitet (antal underställda förbandsenheter), uthållighet för ledning (antal dygn) eller storlek på ledningsområdet (km²).

8.4.1 Identifiera och beskriv ledningsscenarier

I denna aktivitet identifieras och fastställs de dimensionerande ledningsscenarierna för ledningssystemet. Scenarierna ska vara spårbara till överordnat systems typinsatser och scenarier. Vilka typinsatser som är aktuella varierar beroende på vilken nivå av ledningssystem som utvecklas. Strategiska typsituationer, operativa typsituationer, taktiska typsituationer samt typinsatser kan alla vara aktuella under utvecklingen av ledningsscenarier. Ofta är de scenarier som utvecklas beskrivna grafiskt, men detta är inget krav. Beskrivningen av ett scenario innefattar vilka olika resurser som finns i scenariot, vilken plats och i vilken miljö scenariot utspelas samt vilka ledningsfall som innefattas av scenariot. De resurser som anges ska inte ses som verkliga resurser utan som behovet av en resurs, vilka kan leverera en förmåga och utföra relevanta aktiviteter för att scenariot ska kunna uppfyllas. De framtagna scenarierna beskrivs med en textuell beskrivning i syfte att förtydliga respektive scenario och för att komplementera den grafiska bild som fastställts. Vid behov av mer utvecklade scenarier kan detaljerade beskrivningar av ledningsscenarier tas fram som även beskriver interaktionen mellan resurser. Syftet med scenarier är att ge exempel på typiska och representativa situationer, då det sällan är möjligt att beskriva alla tänkbara situationer och händelser som kan tänkas uppstå. Dessutom är det ofta lättare att beskriva detaljer i en specifik situation än att identifiera detaljer i allmänhet. Många uppgifter och detaljer kan även bli svårbegripliga då de tas ur sitt sammanhang.



Figur 40. Ledningsscenarier för LS Mark IO14

8.4.2 Fastställ operationella prestandakrav

I denna aktivitet fastställs ledningssystemets operationella prestandakrav inom ramen för de framtagna ledningsscenarierna. Prestandakraven är tänkta att ange

måttssatta värden som kravställer ambitionsnivån för ledningssystemet. Exempel på prestandakrav som kan ställas på ett ledningssystem kan vara storlek på det tänkta ledningsområdet (mäts i km²) som ledningssystemet ska hantera, vilken ledningsuthållighet (mäts i dygn) eller vilka antal underordnade enheter (mäts i styck) som ledningssystemet ska kunna hantera.

Egenskap	Mått	Värde	
		Ledningsfall 1	Ledningsfall 2
Underställda enheter	Antal fartyg	8 st	20 st
Ledningskapacitet	Antal stridsområden	2 st	4 st
Uthållighet	dygn	30 dygn	2 dygn
Ledningsområde	Kvadratkilometer	<10 000 km ²	>10 000 km ²

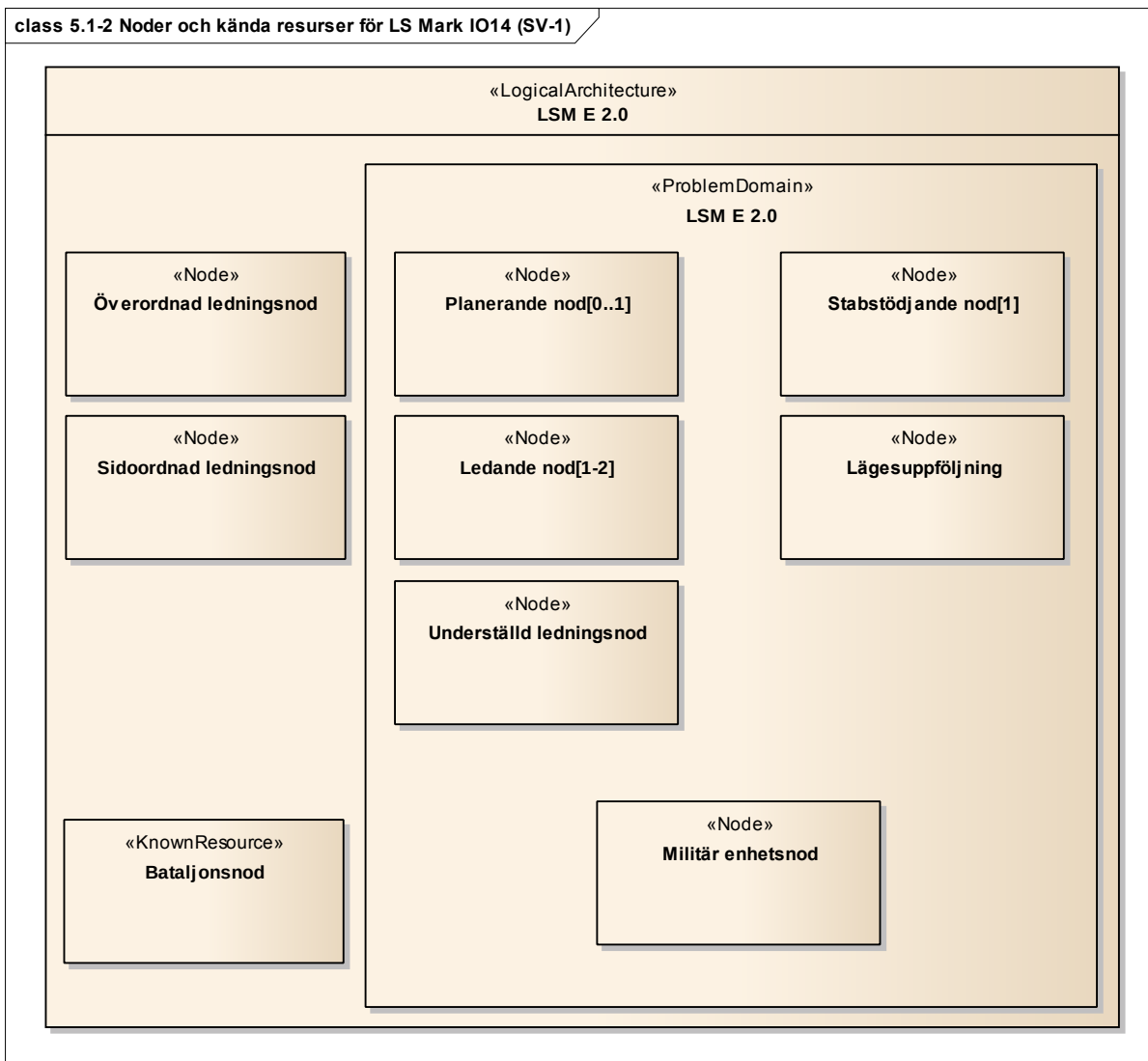
Figur 41. Exempel på operationella prestandakrav

8.5 Ta fram konceptuell design av ledningssystemet

Syftet med att ta fram en konceptuell design är att beskriva och dokumentera den interna och externa kontexten för ledningssystemet. Den externa kontexten beskriver gränssytor gentemot externa tekniska system, verksamheter och enheter. Den interna kontexten utgör en logisk beskrivning av ledningssystemet med dess logiskt ingående komponenter; verksamhet och interaktioner. Den konceptuella beskrivningen ska inte beskriva lösningar utan syftar istället till att möjliggöra att relevanta lösningar ska kunna identifieras och fastställas *senare* i utvecklingen. De tidigare identifierade förmågorna granskas och bryts ned till förmågor för ledningssystemet och en eller flera tänkbara konceptuella lösningar utarbetas för att sedan värderas och jämföras. Den konceptuella designen beskriver grovt de olika MOPT-komponenterna och hur de förhåller sig till varandra.

8.5.1 Identifiera noder

I denna aktivitet identifieras logiska enheter, så kallade noder. Noder utför aktiviteter och representerar en eller flera förmågor som behövs för att lösa ett scenario. De noder som identifieras ska inte ses som verkliga resurser utan som behovet av en resurs, vilken kan leverera en förmåga och utföra relevanta aktiviteter för att fastställda ledningsscenarier ska kunna uppfyllas. Den konceptuella designen av ledningssystemet består av noder och kända resurser. De noder som identifieras i denna aktivitet tillhör den interna kontexten för ledningssystemet och ska i senare skeden utvecklas vidare. Dessa noder är tänkta att realisera ledningsscenarierna, vilket sker genom att senare i utvecklingen beskriva vilka resurser som realiserar respektive nod. De noder som identifieras tilldelas därefter även operationella begränsningar, såsom i vilken terräng de kan verka eller i vilket klimat de kan uppträda.



Figur 42. Noder och kända resurser för LS Mark IO14

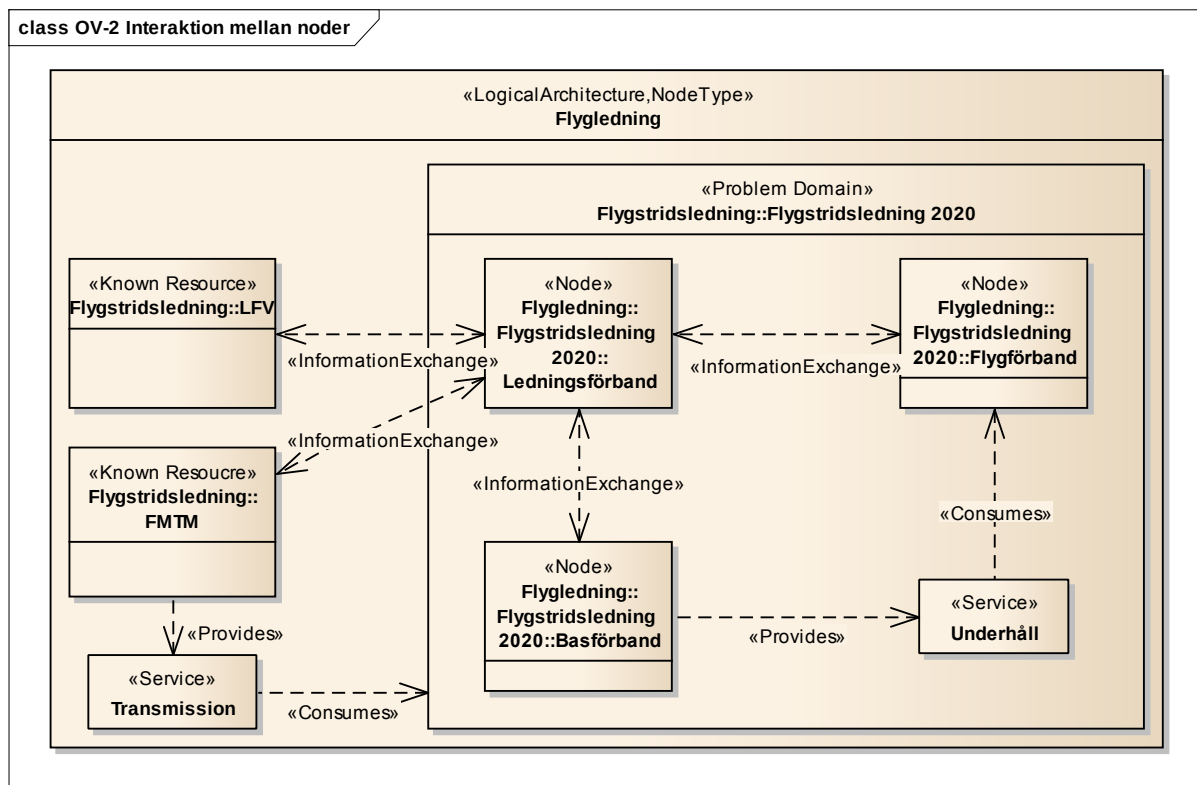
8.5.2 Identifiera kända resurser

I denna aktivitet identifieras kända resurser som utvecklingen av ledningssystemet måste förhålla sig till. Dessa kända resurser är en del av den konceptuella designen och beskriver den externa kontexten för de delar av ledningssystemet som ska utvecklas. En känd resurs kan betraktas som en nod vilken är given på förhand och innebär begränsningar som ledningssystemutvecklingen måste förhålla sig till. De identifierade kända resurserna är inte tänkta att realiseras eller utvecklas inom ramen för ledningssystemutvecklingen, men är ändå av sådan karaktär att de är intressanta för utvecklingen.

8.5.3 Definiera noders interaktioner

I denna aktivitet identifieras nodernas interaktionsbehov. Interaktionen kan ske mellan de identifierade noderna men även mellan noder och kända resurser. Den interaktion som i denna aktivitet fastställs är på en hög nivå. Interaktionen beskriver därmed exempelvis inte vilken typ av rapport som distribueras mellan noderna eller vilket behov av bandbredd som behövs för interaktionen.

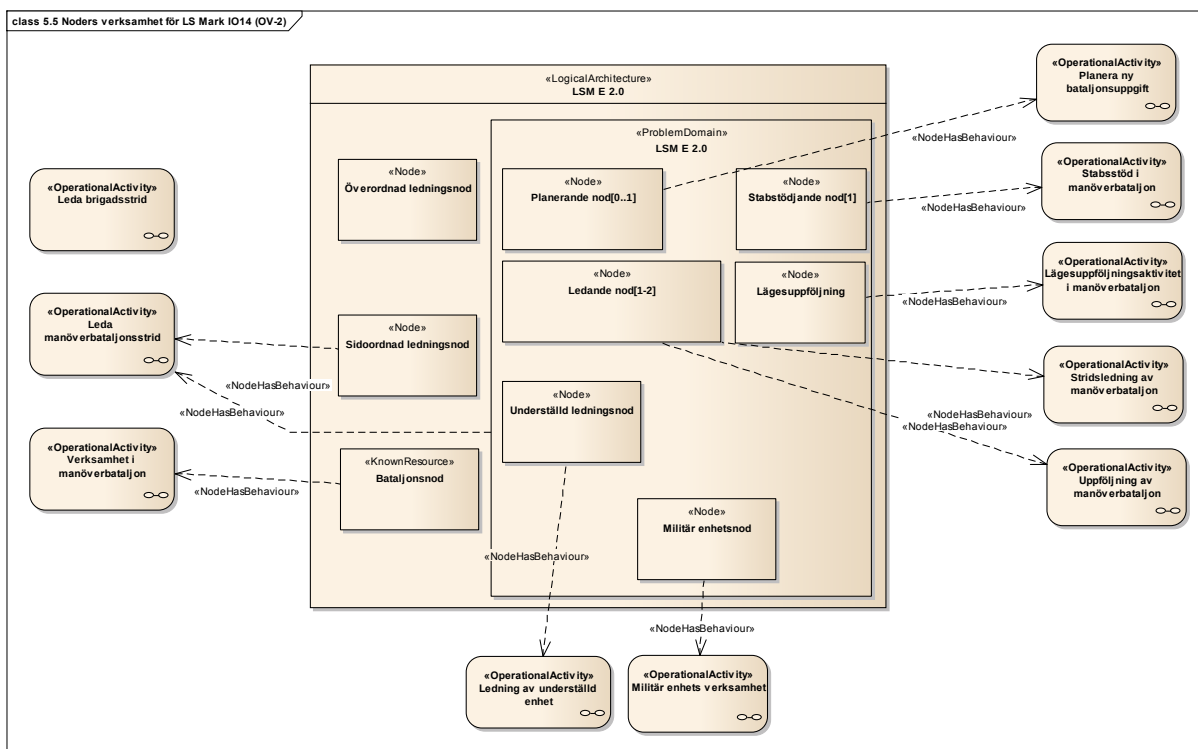
Uppgiften innebär att beskriva behovet av interaktion mellan noderna, där behovet kan vara av de olika typerna; flöde av människor, flöde av energi, flöde av materiel eller flöde av information. Då ledningssystem utvecklas är det främst behovet av informationsflöden som ska identifieras.



Figur 43. Interaktion mellan noder inom flygledning

8.5.4 Definiera noders verksamhet

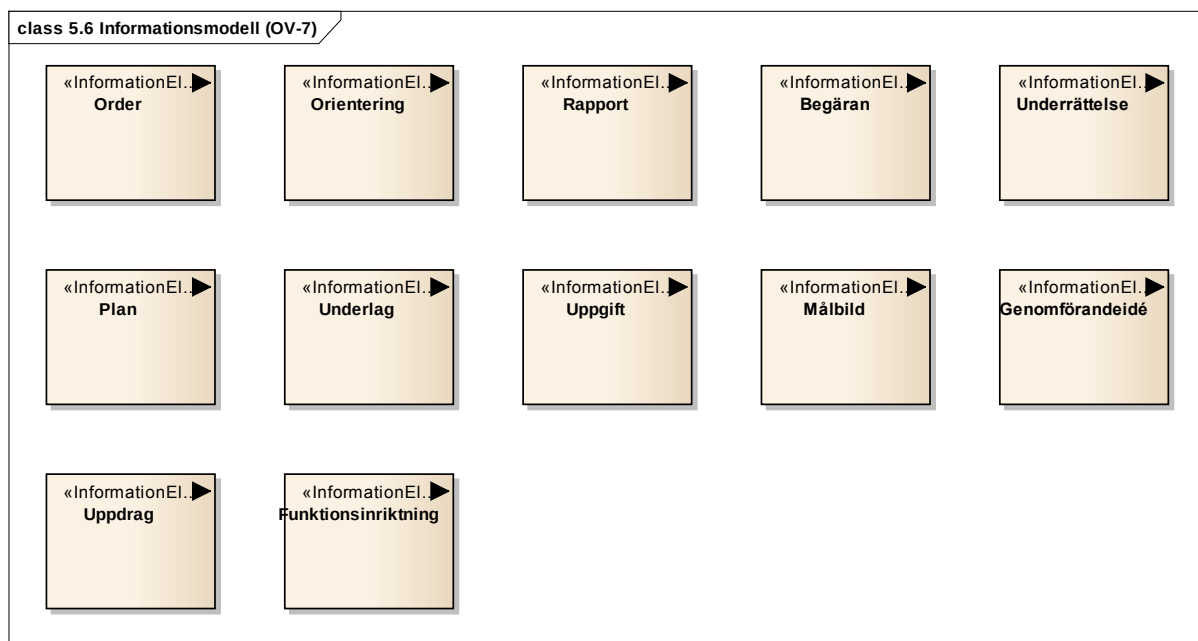
I denna aktivitet fastställs verksamheten för noderna. Verksamheten utgörs av aktiviteter, vilka oftast beskrivs i form av processer, och som är nödvändiga att utföras av noderna för att realisera de önskade förmågorna. Aktiviteterna som identifieras kan antingen genomföras vid enskilda noder eller på en övergripande nivå där flera av noderna berörs. Vid behov kan även verksamheterna som tas fram åläggas med en operationell begränsning för att avgränsa under vilka villkor en verksamhet utförs.



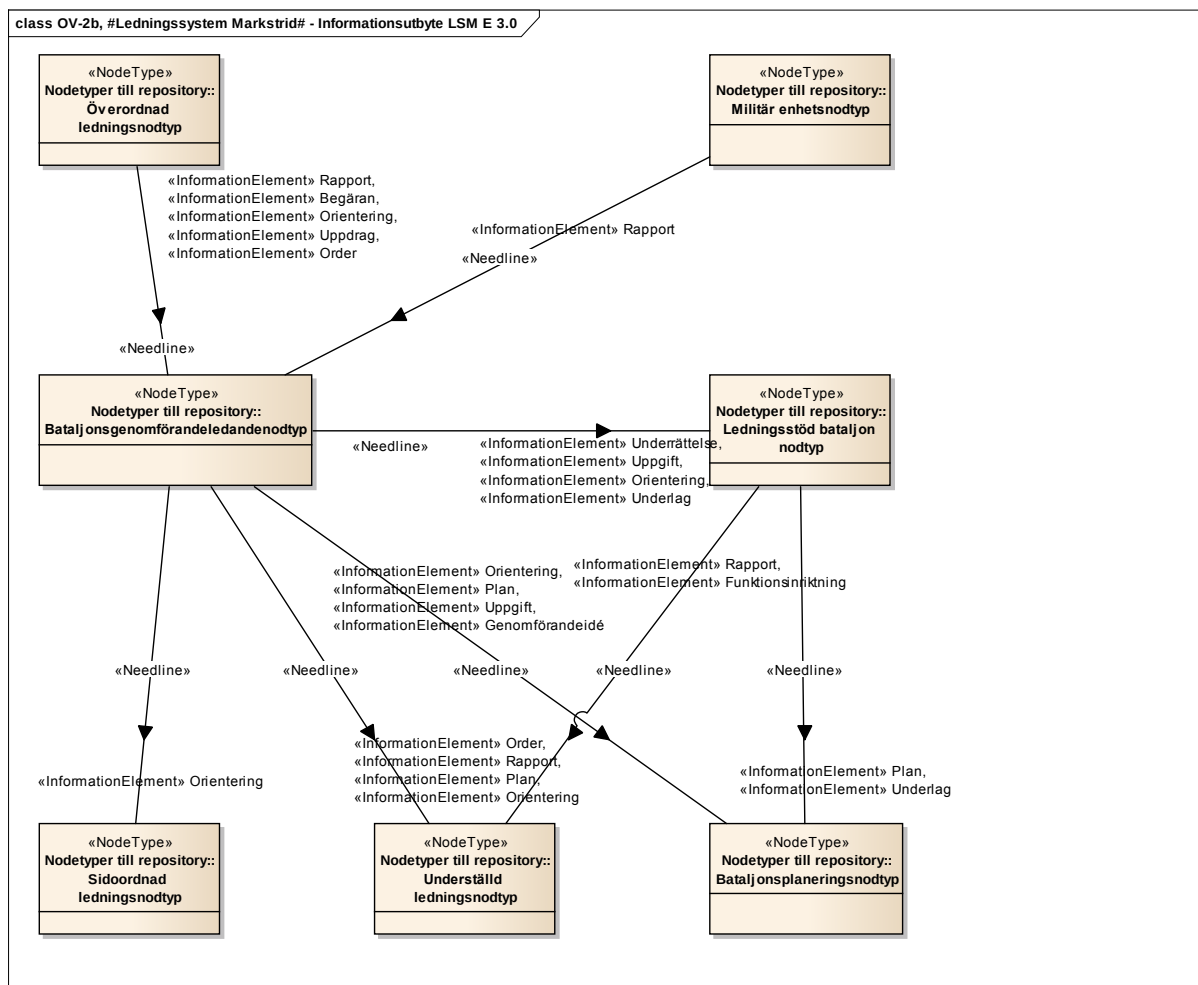
Figur 44. Noders verksamhet för LS Mark IO14

8.5.5 Detaljera noders informationsflöden

I denna aktivitet specificeras informationsflödet mellan noder. Då information överförs mellan aktiviteter som utförs av olika noder resulterar detta även i informationsutbyte mellan noderna. Genom att göra en djupare analys kan de tidigare identifierade interaktionerna mellan noderna preciseras. Interaktionen ska utförligt beskriva vilken typ av information som noderna utbyter, exempelvis rapporter eller ordrar.



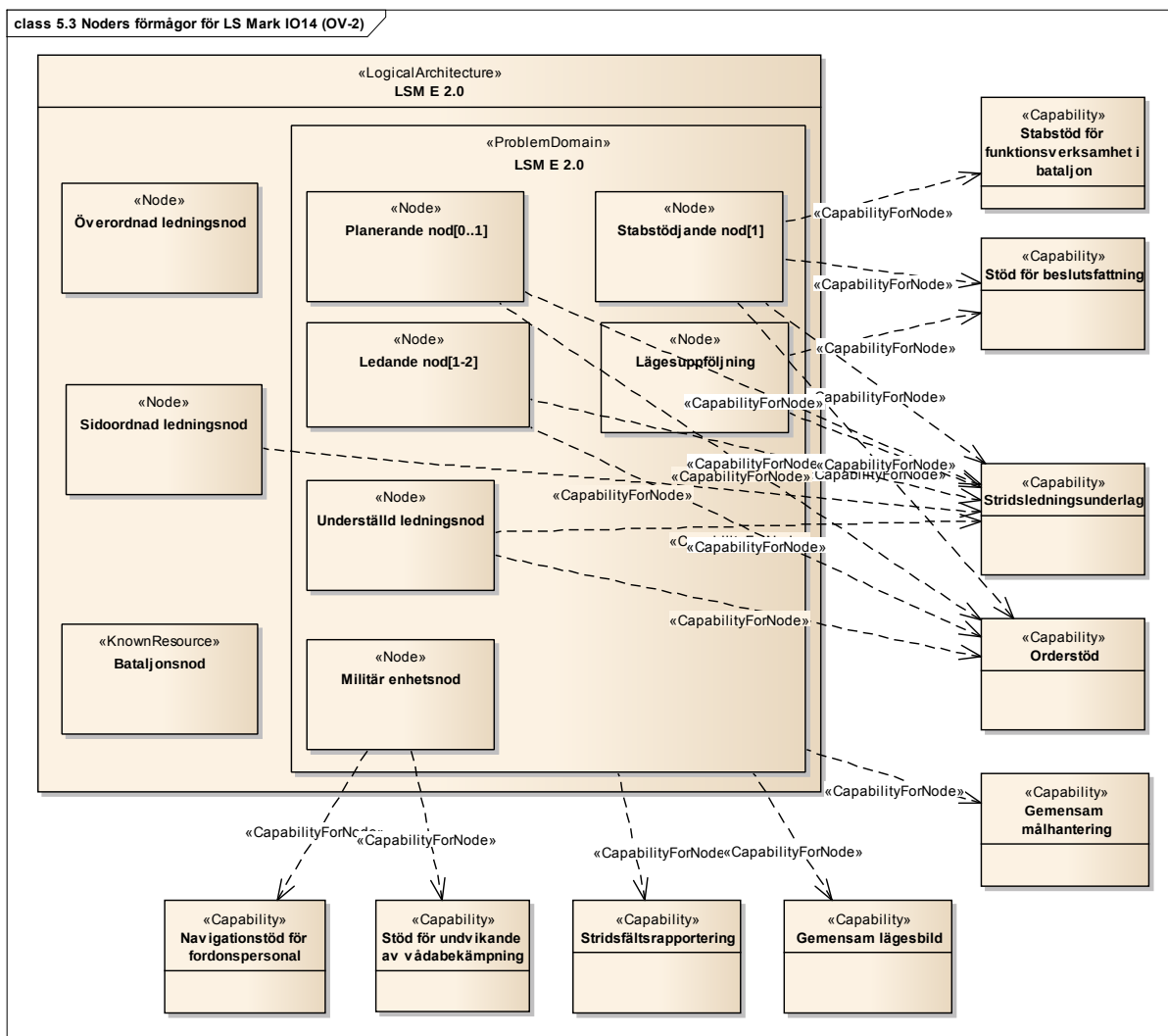
Figur 45. Exempel på utformning av en informationsmodell



Figur 46. Exempel på en informationsmodell

8.5.6 Definiera noders förmågor

I denna aktivitet identifieras och fastställs nodernas förmågor. Förmågorna är en nedbrytning av de övergripande förmågorna som tidigare identifierats. Förmågorna relateras till noderna för att påvisa vilka förmågor noderna behöver ha för att de framtagna scenarierna ska kunna genomföras. Förmågorna ska ses som en kravställd förmåga på respektive nod.



Figur 47. Noders förmågor för LS Mark IO14

8.5.7 Tillgodose alla noders behov av förmågor med resurskonfigurationer

I denna aktivitet kopplas resurskonfigurationerna till de fastställda noderna i den konceptuella designen. Detta för att säkerställa att nodernas behov av förmågor tillgodoses och att de fastställda scenarierna verkligen kan realiseras av resurserna.

8.6 Ta fram preliminär fysisk design för ledningssystemet

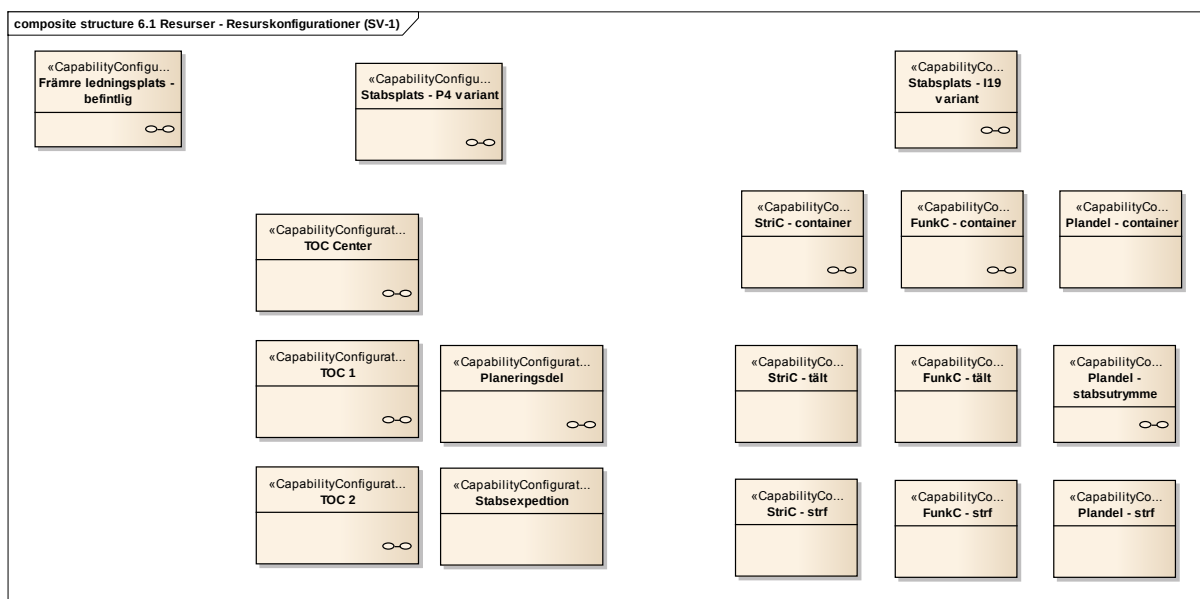
Syftet med att ta fram en preliminär fysisk design av ledningssystemet är att identifiera och specificera vilka resurskonfigurationer som ska realisera noderna och de identifierade förmågorna som definierats i den logiska designen. Dessa resurskonfigurationer innefattar fysiska resurser i form av materiel, plattformar, system med mjukvara såväl som organisatoriska resurser i form av organisationsstrukturer med befattningar och roller samt tillhörande relevanta kompetenser. Till skillnad från tidigare aktiviteter då noder använts (dvs. abstrakta resurser som varit av mer principiell natur) är det i denna

aktivitet verkliga resurser som identifieras och specificeras. I tidigare steg har det preciserats *vad* ledningssystemet ska kunna utföra, medan det i detta steg utvecklas *hur* detta görs. Den preliminära fysiska designen utgör underlag för utvecklingen av de underordnade systemen metod, organisation, personal och teknik.

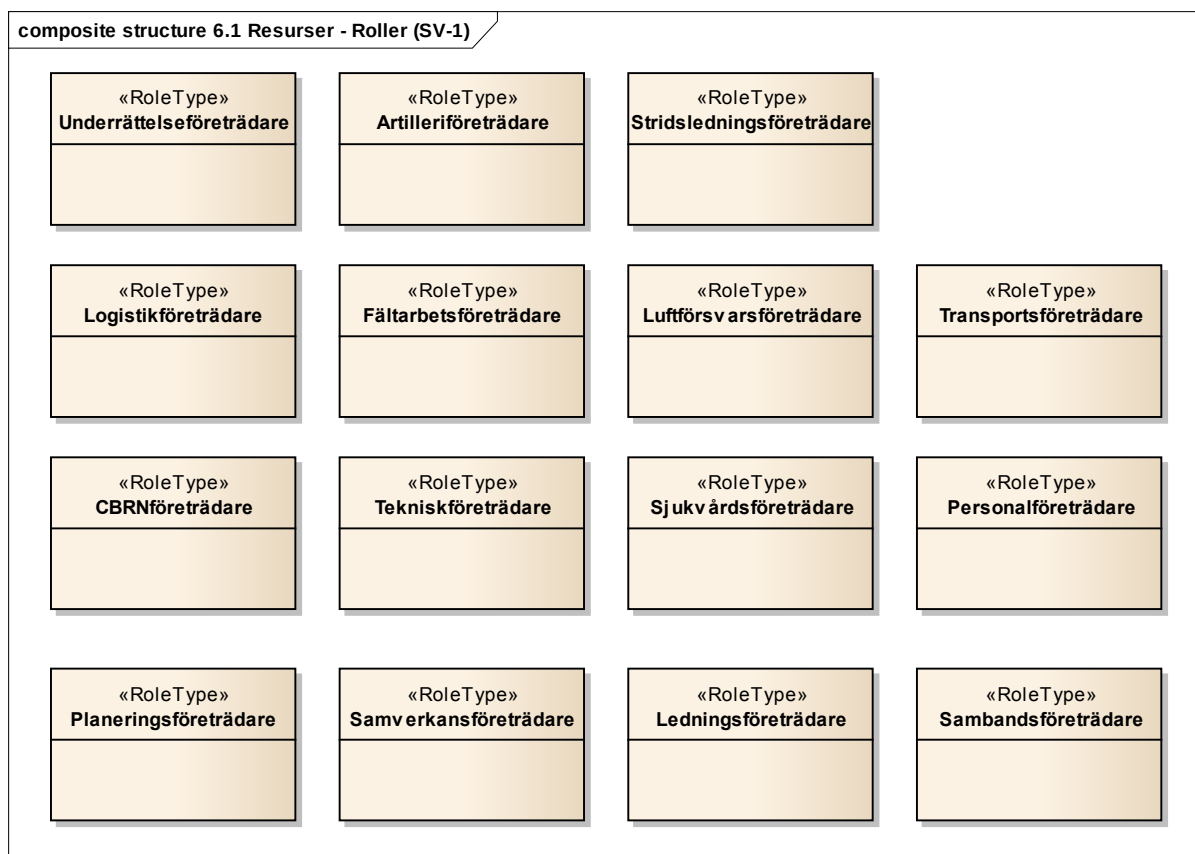
Skillnaden mellan den preliminära fysiska designen och vidareutvecklingen är att vidareutvecklingen till del bygger på feedback från LSS-utveckling och övrig MOPT-utveckling som indata till designen. Designen är att betrakta som iterativ där möjligheter och begränsningar i underliggande utvecklingsspår utgör grunden för större eller mindre revideringar.

8.6.1 Identifiera preliminära fysiska och organisatoriska resurser

I denna aktivitet sammanställs befintliga och påtänkta resurser. Resurserna kan bestå av fysiska resurser i form av materiel, plattformar, system med mjukvara såväl som organisatoriska resurser i form av organisationer eller befattningar och roller med relevanta kompetenser. Önskvärt är att i så stor utsträckning som möjligt återanvända befintliga resurser som sedan tidigare är beskrivna i referensbibliotek. Den konceptuella designen utgör en första ansats till design vilken sedan detaljeras ytterligare i det fysiska designskedet.



Figur 48. Exempel på resurskonfigurationer

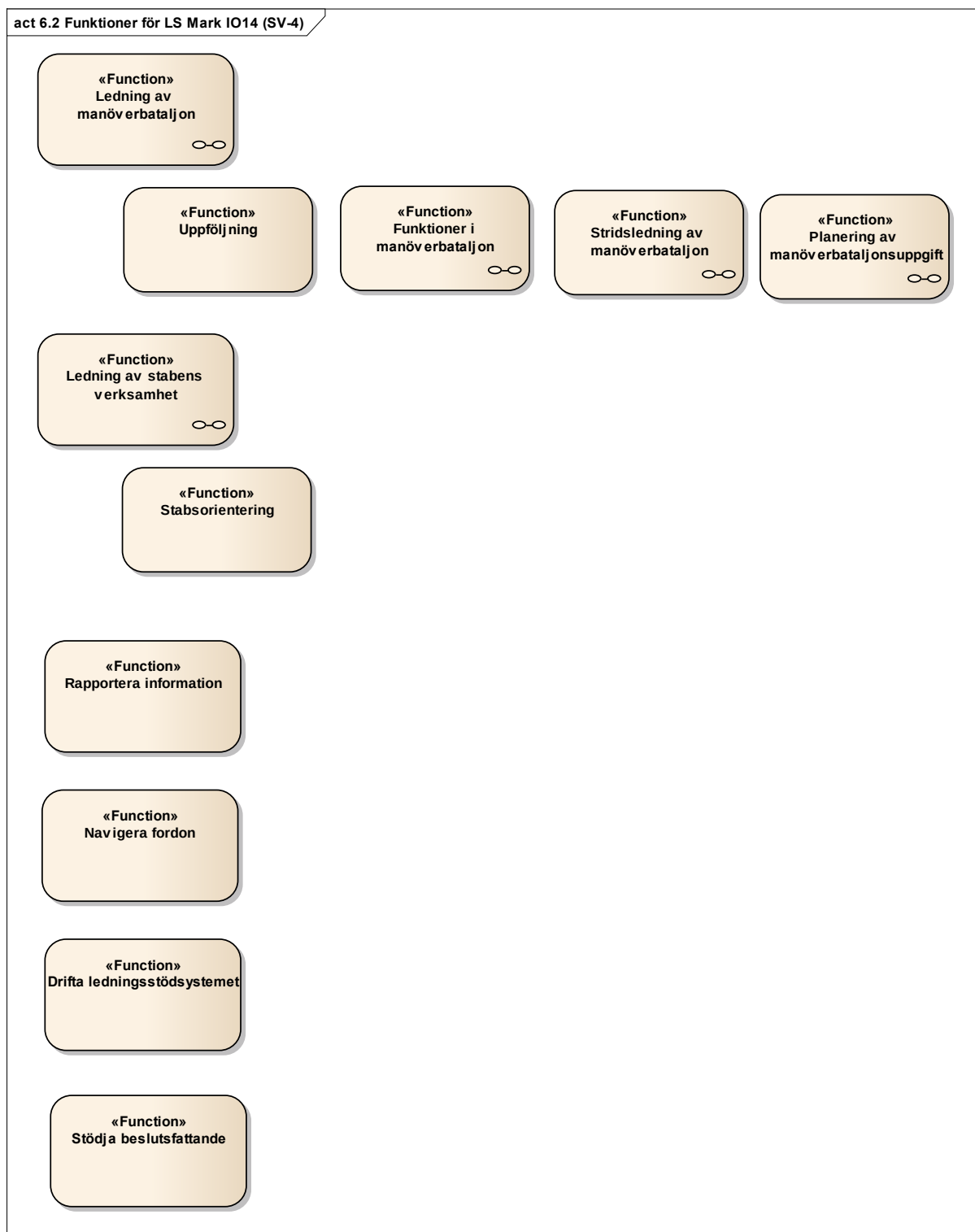


Figur 49. Exempel på uppsättning med roller

8.6.2 Fastställ preliminära funktioner

I denna aktivitet fastställs funktioner för ledningssystemet. Funktionerna är något som utförs av en fysisk eller mänsklig resurs och kan likställas med aktiviteter. Den stora skillnaden är att aktiviteter utförs av logiska enheter (noder) medan funktioner utförs av resurser (mänskliga eller fysiska). I likhet med aktiviteter kan även resurser utföras i ett flöde eller en process. För att säkerställa att de aktiviteter som noderna genomför kan realiseras kopplas funktionerna till den eller de aktiviteter som funktionen stödjer.

Om behov finns kan även funktionerna preciseras ytterligare genom att identifiera de informationsutbyten som sker mellan funktioner. I annat fall genom att, enligt samma förfarande som för aktiviteter, identifiera begränsningar för funktionen.



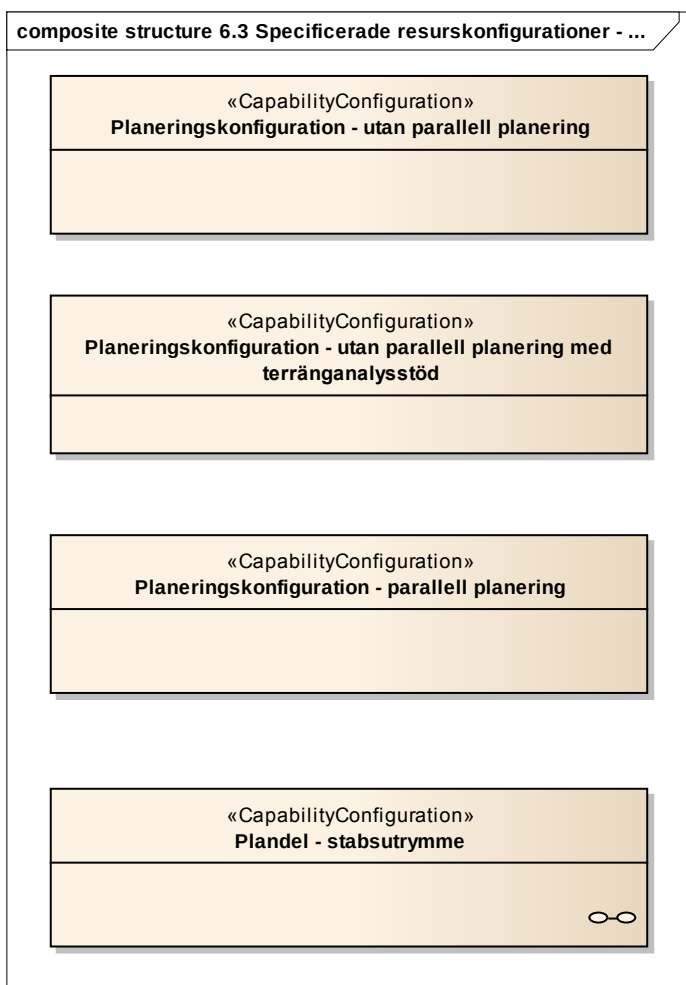
Figur 50. Exempel på utformning av funktioner

8.6.3 Specificera preliminära resurskonfigurationer

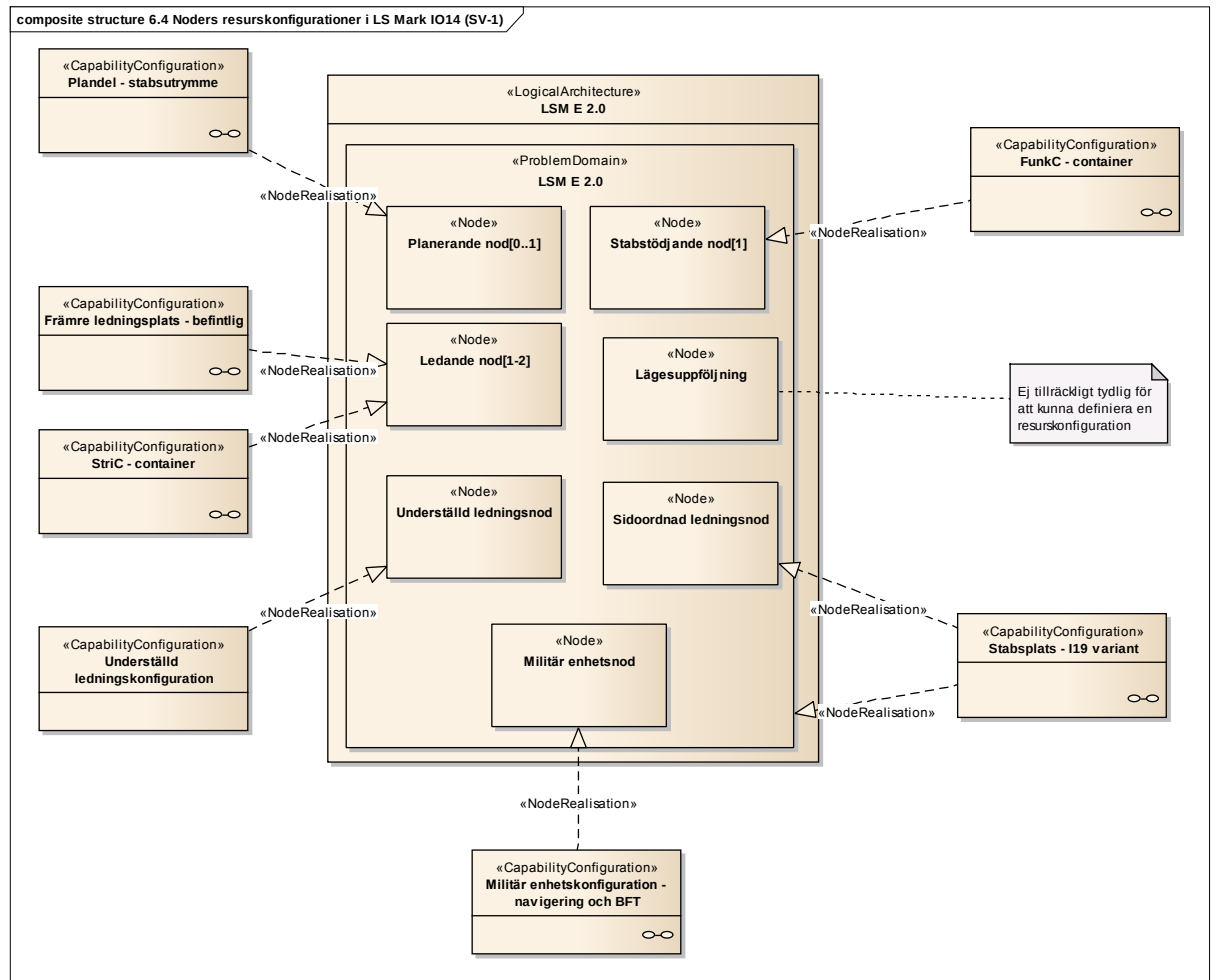
I denna aktivitet byggs resurskonfigurationerna upp med tidigare identifierade fysiska och organisatoriska resurser. I möjligaste mån ska befintliga resurskonfigurationer från referensbibliotek återbrukas men vid behov kan nya resurskonfigurationer skapas. Syftet med resurskonfigurationerna är att de ska realisera de förmågor som specificerats och förverkliga de identifierade

noderna. Utöver att resurskonfigurationerna ska realisera uppsatta förmågor ska dessa vara styrda av en användningsbeskrivning. Vid behov kan även resurskonfigurationer konstrueras bestående av andra resurskonfigurationer.

Det är lämpligt att resursernas interaktion analyseras och beskrivs, dels *mellan* resurskonfigurationer men även den interna interaktionen *inom* en resurskonfiguration. Interaktionen kan specificeras på en övergripande nivå. Vid behov kan dock även djupare analys genomföras för att identifiera vilken information, överföringshastighet eller motsvarande en resurs eller resurskonfiguration behöver. Utifrån resurskonfigurationernas sammansättning relateras konfigurationerna till de förmågor de avser att realisera.



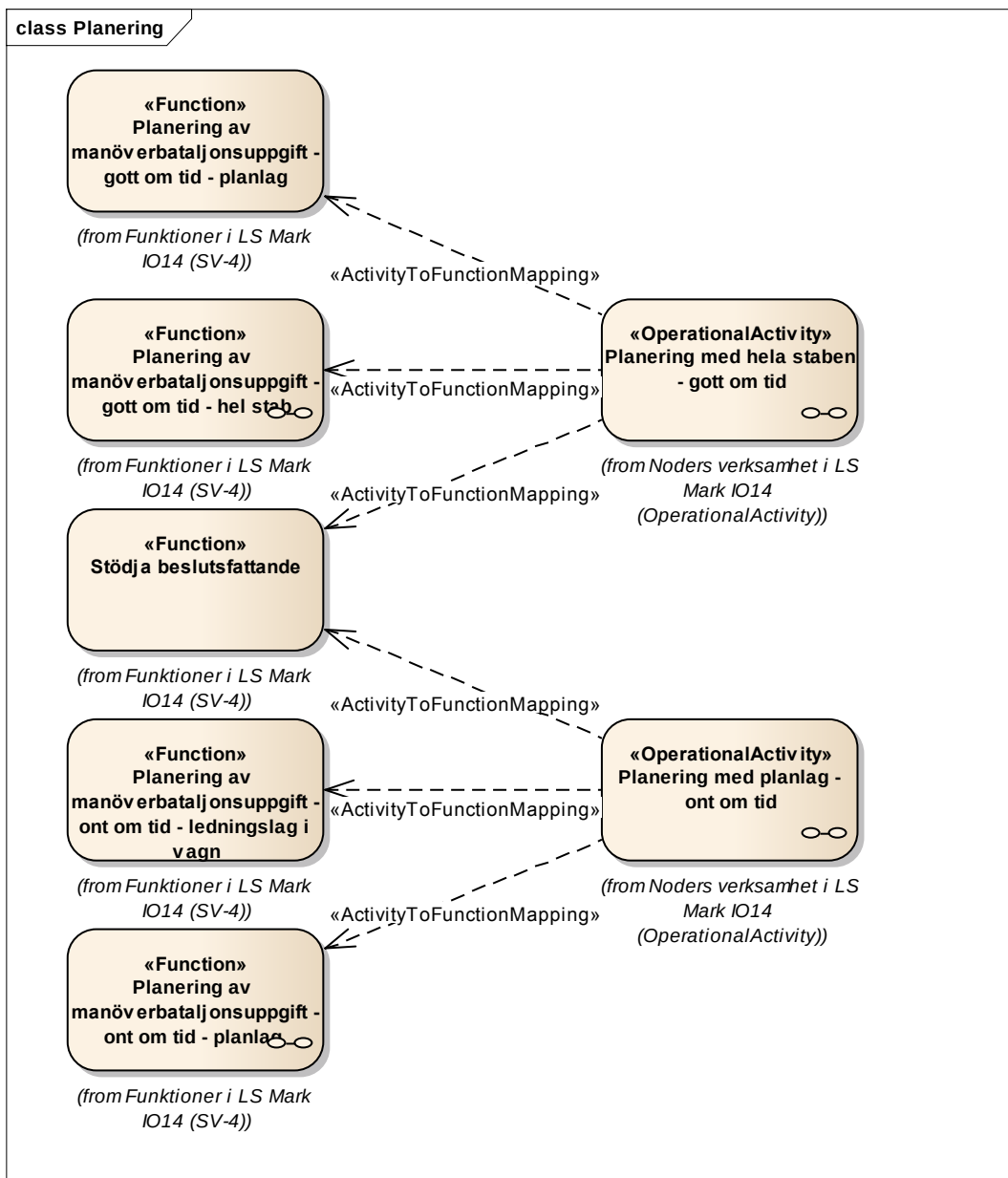
Figur 51. Exempel på resurskonfigurationer



Figur 52. Resurskonfigurationers realisering av noder

8.6.4 Fördela preliminärt funktioner till resurser

Syftet med aktiviteten är att relatera de identifierade funktionerna till de olika resurserna för att kravställa vad varje resurs ska klara av att utföra. Denna fördelning utgör underlag för utvecklingen av de ingående MOPT-komponenterna, där vilka funktioner som ska lösas ut med metod, teknik, eller en kombination av metod och teknik tydliggörs.



Figur 53. Relation mellan funktioner och operationella aktiviteter

8.7 Ta fram krav för ledningssystemets resurser

Denna aktivitet syftar till att tydliggöra vad det framtida ledningssystemet ska klara av genom att utarbeta krav på ledningssystemet.

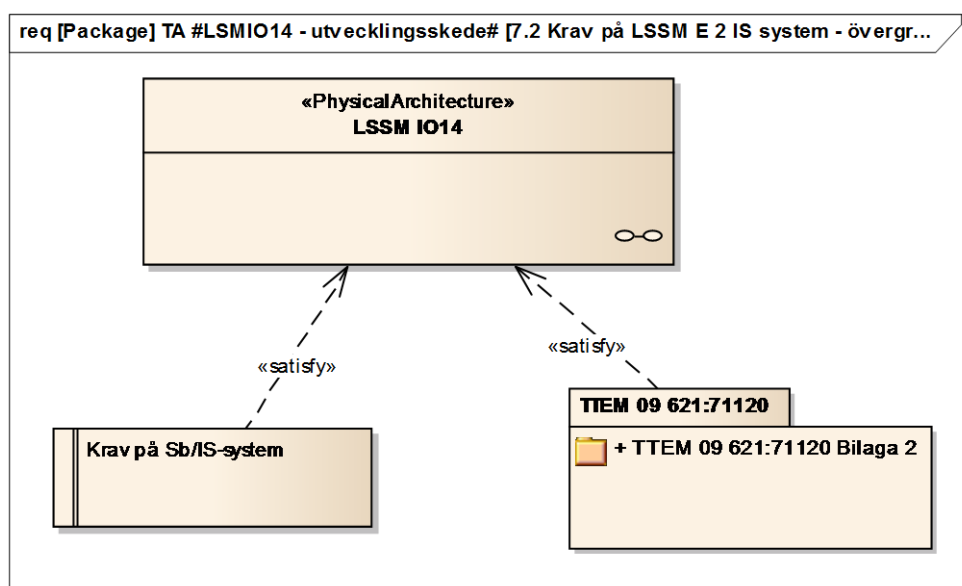
Befintliga krav, i form av återbrukbara krav eller andra generella krav, inhämtas och återanvänds. Återanvända krav analyseras sedan för att avgöra

om de överensstämmer med den konceptuella designen och vid behov anpassas dessa krav för att bättre överensstämma med utvecklingsprojekt. Dessa krav utgör ingångsvärde till det fortsatta arbetet med att utarbeta krav, där de detaljeras och utarbetas vidare inom tidigare nämnda områden.

Samtliga krav sammanställs till en arbetsutgåva av preliminär ledningssystemmålsättning där kraven även prioriteras.

8.7.1 Specificera krav på tekniska resurser

I denna aktivitet specificeras kraven på tekniska och fysiska resurser i ledningssystemet utgående från den funktion som de är avsedda att realisera. Kraven kan betraktas som en detaljering av den övergripande kravställning på en resurs som härstammar ur de funktioner som resurserna är avsedda att realisera.



Figur 54. Exempel på utformning av tekniska krav

8.7.2 Specificera övriga krav

Denna aktivitet syftar till att fånga upp övriga krav som framkommit under utvecklingsarbetet. Det kan röra sig om externa krav som måste omhändertas eller krav som identifierats i de olika påverkansområdena (träning, materiel, personal, information, doktrin, organisation, infrastruktur och anläggningar, logistik och interoperabilitet).

9 Begreppslista

Begreppslistan är en del av metodbiblioteket och ska vara ett stöd i ledningssystemutvecklingen genom att tillföra en gemensam nomenklatur i utvecklingen. Definitionerna av begreppen är nästan uteslutande hämtad från befintlig litteratur och endast ett fåtal begrepp saknar referens.

Begrepp	Beskrivning	Referens
Aktör	Någon eller något som interagerar med systemet. Aktörers interagerande kan vara avsiktligt eller oavsiktligt, med eller utan mål.	[7]
Aktivitet	En definierad mängd arbete som ska utföras, inklusive eventuella krav på indata och utdata. ²	[17]
Användare	Någon eller något som med behörighet avsiktligt interagerar med systemet för att uppnå ett syfte. Primära eller direkta användare interagerar direkt med systemet, medan sekundära användare interagerar med systemet via direkta användare.	[7]
Användningsbeskrivning	Användningsbeskrivningar är de dokument som beskriver hur tekniska system ska användas baserat på en metodbeskrivning.	
Arkitektur	En arkitektur beskriver hur delarna i exempelvis ett byggnadsverk, en organisation eller ett system hänger ihop.	[8]
Arkitekturramverk	Arkitekturramverk används för att utveckla arkitekturer, för olika ändamål och områden. För att tillhandahålla sammanhängande och konsekventa modeller krävs ett ramverk som definierar hur modeller kan organiseras och presenteras. För att uppnå detta används någon form av övergripande (meta)modell som bidrar till att med ett enhetligt språk beskriva arkitekturer, ingående element och deras relationer.	[7]
Baskonfiguration	Ett utvecklingsstadium för ett konfigurationsobjekt eller en konfiguration definierad för ett visst ändamål (normalt referens för fortsatt verksamhet)	[14]

² Översättning av engelsk definition

Behov	Något som saknas, är önskvärt och användbart, något som stödjer någon i att genomföra uppgifter och uppnå mål. [...] Användarbehov är behov som personer har för att uppnå sina mål och lösa sina uppgifter. Verksamhetsbehov är behov som organisationer har för att uppnå sina målsättningar.	[7]
Behovsanalys	Behovsanalys är en del av systemutvecklingen som syftar till att identifiera verksamhetens och användarnas behov. Resultatet av behovsanalysen är en behovsspecifikation som är den grund som den fortsatta utvecklingen bygger vidare på, genom bland annat identifiering av krav och förmågor.	
Beslut	Avgörande i viss fråga som fattas på en gång eller i ett sammanhang.	[15]
Beslutsgrind	Beslutsgrindar är den mekanism som kontrollerar in- och utflödet mellan olika livscykelkedan. De principiella, övergripande besluten baserade på fördefinierade beslutskriterier, som tas vid respektive beslutsgrind är följande: Utför nästa skede; Fortsätt nuvarande skede; Gå till ett föregående skede; Avsluta projekt (livscykel); Pausa projekt (livscykel)	[1]
Betingelser	Betingelser beskriver den situation till vilken en viss operativ förmåga är relaterad. Nödvändiga betingelser är motpart (typ av aktör och aktörens kapacitet) samt insatsens operativa mål.	[21]
Design	Syftar till att specificera hur system ska realiserar. Detta inkluderar hur gränssnittet ska se ut, vilka tekniker, kommunikationsprotokoll med mera som ska användas. Resultatet är en beskrivning av designen.	[7]
Dimension	Se perspektiv.	
Doktrin	Fastlagd teori inklusive grundantaganden, som utgör grundval för handlande; rättesnöre.	[14]
Driftskonfigurerade funktionsobjekt	Driftskonfigurerade funktionsobjekt är typkonfigurerade funktionsobjekt som valts ut och nu används mot ett specifikt syfte eller förband.	[18]
Egenskaper	Det utseende, struktur, form, framträdande och karakteristik som ett system har.	[7]

Enterprise Architecture	En formaliserad beskrivning över en verksamhets struktur, nedbrytning i delsystem, relationerna mellan delsystemen och den yttre omgivningen, den terminologi som ska användas, och riktlinjer för design och utveckling av en verksamhet.	[16]
Fas	En specialisering av en arbetsdefinition där dess ingångskriteria och dess mål är definierat.	[14]
Fastställa	Att formulera och dokumentera något för användning i hela organisationen. ³	[17]
Funktion	En funktion är en beskrivning av en verksamhet som utförs. Denna beskrivning innefattar vilka ingångs- och utgångsvärden den beskrivna verksamheten har.	
Funktionsobjekt	Funktionsobjekt är tekniska objekt som först när de tillförs personal kan bidra med förmåga.	[18]
Fysisk design	Fysisk realisering av en konceptuell design.	
Förband	Samlande begrepp för militär organisatorisk enhet bestående av personal, förnödenheter samt ev. anläggningar och information. Kan vara ständigt eller tillfälligt indelat.	[14]
Förbandsenhet	Se förband.	
Förbandsfunktion	En förbandsfunktion är en funktion som existerar i flera ledningsnivåer och där varje förbandsenhet kan innehålla delenheter som arbetar med funktionen.	
Förbandssystem	Ett förbandssystem genomför insatsverksamhet i en militär operation. Ett förbandssystem utgörs av ett eller flera förband (organisatoriskt eller tillfälligt organiserade) alternativt en eller flera förbandsfunktion(er).	
Förmågekonfiguration	Se resurskonfiguration.	
Förmåga	Förmåga innebär att ha kompetens och tillgängliga materiella resurser i erforderlig mängd för att kunna lösa en given uppgift under vissa givna betingelser.	[21]

³ Översättning och omformulering av engelsk definition

Försvarmaktens Ledningssystem	Försvarmaktens Ledningssystem (FMLS) omfattar: metod, organisation, personal och teknik på samtliga ledningsnivåer (strategisk, operativ, taktisk och stridsteknisk nivå) och inkluderar både insatsledning och verksamhetsledning (inklusive logistik- och resursledning).	[16]
Försvarmaktens Ledningssystem Tekniska System	Försvarmaktens Ledningssystem Tekniska System, FMLS TS, är samlingsnamnet för Försvarmaktens samtliga tekniska ledningsstöd nu och i framtiden. Det tekniska ledningsstödet omfattar grundläggande infrastruktur för kommunikation upp till specifika tekniklösningar som till exempel digitalt kartstöd. I FMLS TS inkluderas: teknisk ledningsstöd för samtliga ledningsnivåer, tekniskt ledningsstöd för både insatsledning och verksamhetsledning och hela kommunikationsinfrastrukturen.	[16]
Förutsättning	Omständighet som utgör en nödvändig grund.	[15]
Godkännande	Skriftlig notifikation, av en auktoriserad representant, om att ett informationsföremål anses uppfylla dess krav. ⁴	[17]
Grunddata	Den grundläggande data som enheter behöver för att bedriva sin verksamhet, till exempel geografisk information och hotbibliotek.	[14]
Grundkonfiguration	Se baskonfiguration.	
Grundkrav	Grundläggande krav på ledningssystemet, detta innefattar både styrande krav och övriga relevanta krav.	
Informationssystem	System som behandlar, det vill säga insamlar, bearbetar, lagrar och distribuerar information. Används oftast för datorstödda informationssystem. Omfattar teknisk utrustning och mänskliga aktiviteter och rutiner.	[14]
Införande	Syftar till att införa det utvecklade systemet i den kontext där det ska användas.	[7]
Inriktning	Styrning av avsedd verksamhet genom att ange övergripande mål och handlingsregler.	[14]
Insats	Avgränsad verksamhet som utförs i syfte att uppnå strategiska, operativa eller taktiska mål.	[14]

⁴ Översättning av engelsk definition

Insatsorganisation	Insatsorganisationen utgörs av insatsförband och hemvärnsförband.	[9]
Integration	Förfaringssättet att kombinera programkomponenter, maskinkomponenter, eller både och, till ett komplett system. Integration kan också ske genom att kombinera olika system till system av system, såsom FV2000.	[14]
Integrerat Projekt Team	Ett Integrerat Projekt Team (IPT) är en grupp människor vars förmågor och erfarenheter kompletterar varandra när det gäller att i god tid slutföra specificerade arbetsuppgifter. ⁵	[17]
Interoperabilitet	Förmåga till extern kommunikation och resurshantering syftande till att kunna fungera effektivt tillsammans.	[14]
Intressent	En individ eller en grupp som påverkas eller påverkar det aktuella systemet eller dess utveckling. Intressenter omfattar exempelvis användare, kunder och systemadministratörer.	[7]
Kapacitet	Vilka kvantiteter av ett givet funktionsresultat som ett system kan producera.	[7]
Klassifikation	Indelning av objekt eller individer i klasser, såväl i vardagslivet som i vetenskapliga sammanhang. En uttömmande och ömsesidigt uteslutande klassifikation är lämpligast, liksom att klasserna har en gemensam indelningsgrund.	[15]
Komponent	En enhet, med diskret struktur inom ett system, som interagerar med andra komponenter i systemet och därmed bidrar på lägsta nivå till systemets egenskaper och karakteristika.	[14]
Koncept	En bärande idé eller grundläggande föreställning om hur olika delar av en verksamhet ska kombineras eller samordnas.	[15]
Konceptuell design	Principiell utformning av ledningssystemet avseende övergripande metod, organisation, personal och teknik syftande till att utgöra en plattform för fortsatt utvecklingsarbete.	
Konfiguration	En samling konfigurationsobjekt som tillsammans bildar en sammanhängande helhet (avser i första hand produkter men kan även användas för verksamheter).	[14]

⁵ Översättning av engelsk definition

Konfigurera	Göra klart för utgruppering/överlämning till drift.	[16]
Kontext	Se systemomgivning.	
Krav	Specificerar vad system ska åstadkomma. Krav kan delas in i funktionella och icke-funktionella krav där de funktionella kraven beskriver vad som ska åstadkommas medan de icke-funktionella kraven beskriver vilka egenskaper systemet måste ha.	[7]
Kravdatabas	Databas innehållande såväl generella som specifika krav för system inom Försvarsmakten.	
Kravhantering	Syftar till att specificera vad systemet ska åstadkomma, utan att beskriva exakt hur. Men kravhantering innefattar även att besluta vad system inte ska klara av, genom att prioritera bort krav.	[7]
Kravspecifikation	Ett dokument som beskriver kraven på en produkt under utveckling.	[14]
Kund	Slutlig användare av ett upphandlat system.	
Ledning	Samordning av processer och aktiviteter för att inom ramen för tillgängliga resurser, mot ställt uppdrag och hotbild, uppnå avsett syfte. Syftet med ledning av genomförandet är att igångsätta och styra verksamheten så att målen uppnås.	[14]
Ledning av Ledningssystemet	Taktisk ledning av Försvarsmaktens ledningssystemmateriel. I begreppet Ledning av Ledningssystemet (LaL) ingår dels traditionella driftsuppgifter, bl.a. system management och network management men även nya uppgifter för att i drift administrera och konfigurera nya situationsanpassade ledningsstöd genom att kombinera tjänster som olika system tillhandahåller i enlighet med det tjänsteorienterade konceptet (dynamisk konfigurering eller orkestrering). LaL täcker hela spännvidden av förändringar i Försvarsmaktens Ledningssystem (FMLS) inte bara det som är i drift utan även att leda vidareutveckling och avveckling.	[16]
Ledningsfall	Ett ledningsfall är en specifik beskrivning av hur ledning inom ett ledningsscenario genomförs.	

Ledningsplatsstöd	Ledningsplatsstöd är alla tekniska attiraljer som behövs på en ledningsplats (förutom ledningssystemmateriel som är så centralt att det särbehandlas), så kallade ”övriga ledningsförutsättningar” enligt FM:s nomenklatur. Ledningsplatsstöd inkluderar omfattande system som är gemensamma för flera ledningsplattformar, exempelvis telekommunikationssystem och elkraftförsörjning men även ledningsplatsspecifika verktyg och utrustning.	[8]
Ledningsplattform	En ledningsplattform är ett tekniskt system som stödjer aktörerna på ledningsplatsen genom att realisera den fysiska arbetsplatsen med dess innehåll, innefattande ledningssystemmateriel, sambands- och informationssystem, utrymmen samt andra fysiska ting som stödjer ledningspersonalen. Det handlar således om att tillhandahålla den fysiska miljö och den materiel som utnyttjas på ledningsplatsen. Ledningsplattformen har tre huvuddelar: ledningssystemmateriel, ledningsutrymme och ledningsplatsstöd.	[8]
Ledningsscenario	Ett ledningsscenario är en översiktlig beskrivning av sättet att leda relaterat till ett <i>förbandssystems</i> operationella scenarion.	
Ledningssystemmateriel	Ledningssystemmateriel är det tekniska system för informationshantering som stödjer ledningspersonalen i deras ledningsarbete på ledningsplatsen som ingår i ett ledningssystem.	[8]
Ledningsstödteknik	Ledningsstödteknik är ett samlingsnamn för de olika typer av tekniska produkter som kan tänkas ingå i ett ledningssystem.	

Ledningssystem	En speciell typ av system som utgör ledningen av ett annat system. Generellt har ledningssystem tre uppgifter (1) samla in information, (2) fatta beslut, och (3) delge information och order. Inom Försvarsmakten definieras ledningssystem som bestående av människor och tekniska stöd, vilka är organiserade och följer givna arbetsprocedurer. Inom Försvarsmakten finns i huvudsak två typer av ledningssystem, insatsledningssystem och verksamhetsledningssystem. I andra sammanhang ses ledningssystem som det tekniska system som stöder beslutsfattare att genomföra ledning.	[8]
Ledningssystemmålsättning	En ledningssystemmålsättning är ett dokument innehållande krav på ett ledningssystem som avser fylla ett identifierat förmågegap.	
Ledningsutrymme	Ett ledningsutrymme är det utrymme inklusive fast inredning där ledningsarbetet utförs. Utrymmet kan variera stort i utförande; från ett bergrum till ett tält, från ett rymligt kontor till ett trångt utrymme i ett terrängfordon eller fartyg.	[8]
Livscykel	Evolution av ett system, produkt, tjänst, projekt eller någon annan mänskligt tillverkad entitet från skapelse till avveckling. ⁶	[2]
Materiel	Med påverkansområdet materiel (eng. Materiel) avses vid målsättningsarbete att ställa krav på, samt tillhandahållandet av, tekniska system, plattformar och vapen som individer, grupper eller organisationer har behov av.	[1]
Materielmålsättning	Materielmålsättningar tas fram för att bestämma Försvarsmaktens krav på ett tekniskt system som avses anskaffas för att tillgodose ett identifierat behov, företrädesvis med grund i en eller flera förbandsmålsättningar. Materielmålsättningar kan också vara relativt fristående förbandsmålsättningar exempelvis avseende försvarsmaktsgemensamma materiel såsom uniformsystem och ammunition.	[1]
Metod	Ett planerat tillvägagångssätt för att uppnå ett uppsatt mål.	[14]

⁶ Översättning av engelsk definition

Metodbeskrivning	En metodbeskrivning är ett dokument som beskriver generell verksamhet oavsett tillgängliga organisatoriska och tekniska resurser.	
Ministry of Defence Architecture Framework	Ministry of Defence Architecture Framework (MODAF) är ett arkitekturramverk utvecklat av UK Ministry of Defence i syfte att stödja försvarsplanering och förändringsledning. Dessa aktiviteter stöds genom att möjliggöra insamlande och presentation av information på ett rigoröst, sammanhängande och omfattande sätt som underlättar tolkning av komplexa problem.	
Mjukvara	Datorprogram eller programsystem.	[15]
Modell	En abstrakt representation av en verklig process, anordning eller ett koncept. ⁷	[17]
Mål	Ett mätbart resultat (läge) vilket ska uppnås vid en bestämd angiven tidpunkt.	[14]
Målsättningsarbete	Målsättningsarbete kan grovt delas in i tre delar – målsättning, specifikation och värdering [...]. Målsättningsarbetet styrs av i Försvarsmaktens utvecklingsplan angivna förutsättningar, inklusive operativa ramvillkor eller motsvarande, samt tillämpliga scenarier och typsituationer på olika nivåer (strategiska, operativa och taktiska). [...] Arbetet påverkas också av ekonomiska ramar samt ramar avseende resurser och produktionsförutsättningar.	[1]
Nod	En nod är en logisk platshållare för något inom ett system som utför verksamhet och utbyter information med andra noder. En nod är inte direkt kopplad till en verklig resurs då en logisk nod ofta kan realiseras på ett flertal olika sätt.	

⁷ Översättning av engelsk definition

Operativa ramvillkor	Operativa ramvillkor är ett samlingsbegrepp för de operativa styrningar och krav som styr utvecklingen av krigsförbanden mot de tidsperioder som specificeras i Försvarmaktens utvecklingsplan. [...] Syftet med de operativa ramvillkoren är ytterst att inrikta utvecklingen av krigsförbanden och därmed indirekt materielsystemen så att de utvecklas med rätt förutsättningar, förmåga, ambitionsnivå samt interoperabilitet.	[1]
Personal	Ett av förbandens resursslag som definieras: individer med kvalifikationer att ikläda sig befattningar i förband.	[14]
Perspektiv	En form av abstraktion som uppnås genom användandet av ett specifikt urval av arkitekturella begrepp och strukturregler i syfte att fokusera på en viss aspekt av ett system. ⁸	[19]
Planeringsscenarier	Den mest generella nivån av scenarier kallas planeringsscenarier och fastställs i FMUP i form av ett antal övergripande scenarier som grund för Försvarmaktens planering. Scenarierna beskrivs med spårbarhetsmodellens deluppgifter och försvarsuppgifter. Planeringsscenarierna kan användas för att mellan regeringen och Försvarmakten diskutera vilka uppgifter som löses i olika typer av scenarier/situationer.	[12]
Process	En samverkande uppsättning aktiviteter som transformerar (förändrar, utvecklar, förädlar) människor, information och/eller materia på ett repeterbart sätt och med förväntad kvalitet.	[14]
Projekt	Ett åtagande med specifika mål, en bestämd storlek och varaktighet.	[14]
Ramfaktorer	Ramfaktorer kan definieras som förhållanden som påverkar något på antingen ett positivt eller ett negativt sätt.	
Realisering	Realisering innebär att omsätta designen till ett fungerande system. Detta kan innebära att systemet införskaffas, systemkomponenter införskaffas och konfigureras eller att system byggs från grunden.	[7]

⁸ Översättning av engelsk definition

Referensarkitekturobjekt	Referensarkitekturobjekt är återanvändbara mönster och ritningar, specifikationer, som möter upp generella verksamhets- och teknikkraV på funktionalitet och tjänsteutbud.	[18]
Remiss	Utsändning av ett dokument i syfte att få tillbaka granskningskommentarer.	
Resurs	En aktörs tillgångar i form av personal, förnödenheter, geografiskt område, information (av viss kvantitet, kvalitet och finns under viss tid) och i vissa fall anläggningar.	[14]
Resurskonfiguration	Detta begrepp används för att ange en samling av resurser av både organisatorisk och teknisk natur vars interaktioner leder till realisering av en viss förmåga. Dess utnyttjande ska också vara kopplat till en doktrin.	[20]
Roll	Tas av befattningshavare i viss given situation. Rollen beskriver befattningshavarens möjlighet att nyttja resurser i systemet. Meddelandehantering sker mellan roller inom och utom varje förband.	[14]
Samordning	Åtgärd med syfte att koordinera olika aktiviteter med varandra. Kan till exempel ske sakmässigt, till tiden eller till platsen. Sker inom Försvarsmakten genom samverkan eller befäl.	[14]
Samråd	Samråd är ett aktivt medgivande från en berörd eller samverkande part att ett beslut med viss innebörd kan fattas. Den som tecknar <i>samråd</i> accepterar beslutet och är även beredd att ta de konsekvenser som blir följden av beslutet.	[9]
Skede	En period i ett systems livscykel som relaterar till tillstånd av systembeskrivningens innehåll eller till själva systemet. ⁹	[2]
Snabbanskaffning	Även känt som Snabb materielförsörjning (SMF) och innebär ett undantag från ordinarie processer för materielanskaffning som enbart kan initieras av behov uppkomna vid insatsförband under insats eller insatsförband under förberedelser för insats. ¹⁰	[11]

⁹ Översättning av engelsk definition

¹⁰ Omskrivning av definitionen av Snabb materielförsörjning

Strategiskt typscenario	Strategiska typscenarier är mer detaljerade än planeringsscenarier och utvecklas framförallt ur perspektivstudiens långsiktiga förmåge- och omvärldsanalys. Scenarierna kan fastställas med olika syften, exempelvis som grund för studier eller långsiktig förbandsutveckling.	[12]
Styrande dokument	Dokumentation som reglerar genomförandet av verksamhet.	
System	En samling komponenter som organiserats för att åstadkomma en eller flera specifika funktioner. System kan vara tekniska, organisatoriska eller kombinationer av dessa. System består av komponenter (som kan vara andra system) och existerar i en systemomgivning. Både komponenter och systemomgivning kan betraktas som system. Vad som är vad avgörs av vilket system som är i fokus.	[7]
System-i-fokus	Med system-i-fokus (SIF) menas det speciella system i den globala systemhierarkin som för ögonblicket är föremål för uppmärksamhet – det system som hanteras och som därmed fokuseras på.	[14]
Systemdefinition	En beskrivning av den valda systemlösningen med dess ingående systemelement, interna och externa gränssytor samt en kravnedbrytning till systemelementnivå. Systemdefinition (SYD) utgör kravdokument på systemarbetet på underliggande systemnivå (systemelement).	[16]
Systemkomponent	En del av det betraktade systemet som ses en enhet.	[7]
Systemkrav	Systemkrav är ett samlingsnamn för krav på den funktionalitet systemet ska tillhandahålla samt eventuella begränsningar i implementationen av systemet på grund av intressentkrav eller lösningsbegränsningar. ¹¹	[2]
Systemledning	Innefattar övergripande styrning av ledningssystemutvecklingen i form av beslut och beställningar samt godkännande och fastställande av framtagna utvecklingsdokument.	
Systemlivscykel	Se livscykel.	

¹¹ Baserat på översättning av det engelska innehållet i rubrik 6.4.2.3a Define system requirements

Systemomgivning	Den omgivning i vilket systemet fungerar eller ska fungera i.	[7]
Systemstöd	Fortsatt tillhandahållande av tjänster och materiel nödvändiga för användandet och förbättrandet av ett implementerat system. ¹²	[17]
Taxonomi	Se klassifikation.	
Teknisk kravställning	En samling teknologiska och omgivningsrelaterade krav rörande utveckling och vidmakthållande av mjukvara. ¹³	[17]
Tjänst	En abstrakt beskrivning av hur ett system (tjänsteproducent) kan åstadkomma nytta för andra system (tjänstekonsumenter) utan att beskriva hur detta görs. En tjänst är ett standardiserat gränssnitt mellan olika system som syftar till att skapa interoperabilitet, för att möjliggöra modulära och flexibelt sammansatta konfigurationer av system. Förmåga, kapacitet och effekt är exempel på egenskaper hos tjänster.	[7]
Typkonfigurerade funktionsobjekt	Typkonfigurerade funktionsobjekt är referensarkitekturobjekt som realiserats och materiellsatts med definierad hård- och mjukvara.	[18]
Uppdrag	Ett uppdrag består av uppgifter samt vid behov resursramar och handlingsregler. Uppdrag används för att styra och leda aktiviteter genom ”frihet under ansvar”.	[14]
Uppgift	Uppgift ska beskriva syfte och krav på produktion (vad som ska uppnås). Uppgift är en del av ett uppdrag som tillställs en aktör.	[14]
Vision	En beskrivning av kundens vy av det system som ska utvecklas vilken definieras baserat på behoven hos nyckelintressenter och som beskrivs i form av egenskaper. Visionen beskriver önskade egenskaper utan de krav på precision som Mål och Krav ska innehålla. Visionen avser som oftast att beskriva långsiktiga önskemål rörande systemets egenskaper. ¹⁴	[14]

¹² Översättning av engelsk definition

¹³ Baserat på översättning av den engelska definitionen av Tekniskt krav

¹⁴ Definitionen har kompletterats för att förtydligas avseende tidsaspekter

Vy	En presentation av ett system utifrån ett specifikt perspektiv. Vilka vyer som ska användas för att beskriva ett system beror på vilka behov dess intressenter har.	[7]
Övergripande förmåga	Begreppet avser de förmågor som är kopplade till ett system-i-fokus. Dessa förmågor utgör startpunkten för det analys-, förmåge- och kravarbete som utförs för system-i-fokus.	

10 Referenser

Referenslistan utgör en sammanställning av alla de referenser som har använts i projektet sedan 2011.

- [1] Försvarmakten (2011) Handbok Försvarmaktens Målsättningsarbete Förband – H Mål Förb (M7739-352030)
- [2] ISO/IEC (2008) Systems and software engineering – Systems life cycle process (ISO/IEC 15288:2008)
- [3] Försvarets Materielverk (2010) FMV VHL (Uppdaterad 2010-05-04)
- [4] Ministry of Defence (2010) MODAF V1.2.004 (Ministry of Defence Architectural Framework). United Kingdom (<http://www.mod.uk/modaf>)
- [5] Ministry of Defence (2010) M3 - MODAF Meta Model V1.2.0004. United Kingdom (<http://www.mod.uk/modaf>)
- [6] FOI (2008) Behovsanalys avseende Försvarmaktens utveckling av ledningssystem (FOI MEMO 2443)
- [7] FOI (2009) Principer och metoder för systemutveckling (FOI-R-2628--SE)
- [8] FOI (2009) Verksamhetsmodell ledningsplatser (FOI-R-2552--SE)
- [9] Försvarmakten (2010-2011) HKV ArbO Del 0(HKV 23 320:52470), Del 1(HKV 09 862:53115), Del 2(HKV 09 862:59937), Del 3(HKV 09 862:55185), Del 10(HKV 09 862:53116), Del 11(HKV 09 862:54514)
- [10] Försvarmakten (2010) FMUP 2012-2021 (23 320:58848)
- [11] Försvarmakten (2009) Anvisning 0 för Materielanskaffning (HKV 23 250: 67149)
- [12] Försvarmakten (2010) Scenarier i Försvarmakten (PM)
- [13] Försvarmakten (2007) Strategi för Försvarmaktens materielförsörjning (HKV 23 241:61994)
- [14] LedsystM, LedsystT (2006) Ledsyst Ordlista 060321 – utg 2.0 (VO Led 09 700:12149/05)
- [15] Nationalencyklopedin - Uppslagsverk | Svensk ordbok | Engelskt lexikon (<http://www.ne.se>)
- [16] FMV AK Led (2011) FMLS TS Begreppslista (11FMV2782-1:2.2)
- [17] ISO/IEC/IEEE (2010) Systems and software engineering - Vocabulary (ISO/IEC/IEEE 24765:2010(E))
- [18] FMV AK Led (2009) Utredningsuppdrag U5 Förmågeklosskonceptet (Funktionsobjekt) (FMV 09 700:32421/2009)

- [19] ISO/IEC (2007) Systems and software engineering - Recommended practice for architectural description of software-intensive systems (ISO/IEC 42010:2007(E))
- [20] FOI (2012) Underlag till Handbok Försvarsmaktens tillämpning av MODAF (Arbetsutgåva, 2012-01-10)
- [21] Försvarsmakten (2003) Särskilda redovisningar rörande operativ förmåga, kompetenser, behov av stridskrafter samt utveckling av materielförsörjning, forskning, teknikutveckling och studieverksamhet, m m (HKV 23 383:63305)
- [22] Försvarsmakten (2010) Definition av Försvarsmaktens Ledningssystem Tekniska System (FMLS TS) omfattning (09 621:62 291)
- [23] Försvarsmakten (2011) Grundsyn Ledning för Försvarsmakten (Remissutgåva)
- [24] Försvarsmakten (2011) Militärstrategisk doktrin (HKV 09 833:60820)
- [25] Osinga, Frans P.B. (2007) Science, Strategy and War. Routledge, England
- [26] Hull, E., Jacksson, K., & Dick, J. (2005) Requirements engineering, 2nd edition. New York, USA.
- [27] Försvarsmakten (2012) Handbok Tekniska System – Definitioner och kostnadsberäkningar (Utkast)
- [28] FOI (2008) Principer och metoder för systemutveckling (FOI-R--2628--SE)
- [29] Nato (2008) Bi-SC Agreed Capability Codes and Capability Statements (ACT 500 TC-60/TT2769/ser: NU0023)
- [30] Försvarsmakten (2012) Handbok Tekniska System – Definitioner och kostnadsberäkningar (Granskningsutgåva 2012-10-29)
- [31] IEEE 830 (1998) IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification. Institute of Electrical and Electronics Engineers. NY, USA
- [32] IEEE 1233 (1998) IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications. Institute of Electrical and Electronics Engineers. NY, USA

11 Bilaga MODAF

I detta avsnitt beskrivs de fördefinierade vyer i MODAF som anses väsentliga för ledningssystemutvecklingen. Det är värt att notera att detta endast är ett utsnitt ur MODAF och följaktligen inte kan betraktas som en fullständig beskrivning. Indelningen av beskrivningen har sin utgångspunkt i MODAFs perspektiv: All Views (AV), Strategic Views (StV), Operational Views (OV), System Views (SV) och Technical Standards Views (TV). Till varje perspektiv beskrivs de fördefinierade vyer som anses relevanta att utveckla under ledningssystemutvecklingen.

11.1 All Views

All Views är ett övergripande perspektiv som presenterar information om hela arkitekturen. AV ger information om arkitekturens syfte, vem som skapat arkitekturen, när arkitekturen är färdigställd samt definierar de olika begreppen i arkitekturen. Utöver detta beskriver AV vilka skeden som arkitekturen omfattar samt vilka delar som ingår i arkitekturen.

11.1.1 AV-1 Overview and Summary information

AV-1 är en sammanfattande vy där grundläggande förutsättningar för arkitekturprojektet beskrivs. De grundläggande förutsättningarna som beskrivs i en AV-1 kan beskriva syftet med arkitekturen, vilken beställare som finns av arkitekturen eller antaganden och begränsningar som finns inom projektet. En AV-1 är något som konstrueras i samband med att ett arkitekturarbete initieras, men det är även möjligt att den kan växa fram succesivt genom utvecklingen. Detta då även AV-1 kan beskriva vilka vyer som efter hand konstrueras samt resultatet eller rekommendationerna som är produkten av arkitekturarbetet.

Förutom att AV-1 fungerar som en sammanfattning av arkitekturen används AV-1 för att beskriva system-i-fokus för utvecklingen. Häri ingår att precisera de olika verksamhetsfaser som finns för system-i-fokus samt därtill påvisa dess ingående strukturella delar.

Ofta är informationen som beskrivs i AV-1 för omfattande för att förmedlas i en vy och ett flertal olika AV-1 måste istället skapas. Modelleringen av AV-1 sker främst i utvecklingssteget Definiera ledningssystemets ramvillkor.

11.2 Strategic Views

Strategic Views är ett strategiskt perspektiv som riktar sig mot högnivåinformation som vision, mål och förmågor. Förmågor är ett kärnbegrepp inom MODAF. Det är i det strategiska perspektivet som förmågorna beskrivs i termer av taxonomier och beroenden samt tidssätts för att beskriva då de ska tas i bruk eller avvecklas.

11.2.1 StV-1 Enterprise Vision

StV-1 är en strategisk vy där information visas på hög strategisk nivå. StV-1 visar visionen för system-i-fokus och i de fall då även dess ingående delar

tilldelats en vision så åskådliggörs den här. De identifierade målen för system-i-fokus, eller dess ingående delar, visas i denna vy och är då kopplade till en specifik vision. Informationen som presenteras i denna vy är ofta av sådan karaktär att den inte producerats av utvecklingsprojektet, utan istället har inhämtats från övergripande styrdokument eller från högre chef.

Modelleringen av StV-1 sker främst i utvecklingssteget Ta fram inriktning för ledningssystemet.

11.2.2 StV-2 Capability Taxonomy

StV-2 är den vy där de identifierade förmågorna visas i en eller i flera taxonomier. Avsikten är främst att åskådliggöra förmågornas uppbyggnad men även att presentera förmågornas relation till varandra samt beskriva dessas mätbara egenskaper.

Modelleringen av StV-2 sker främst i utvecklingssteget Ta fram inriktning för ledningssystemet.

11.2.3 StV-3 Capability Phasing

StV-3 åskådliggör en tidsplan då olika förmågor ska vara realiserade och vilken/vilka resurskonfiguration/er som avser att realisera förmågorna. Vyn kan visa tidpunkter för då olika förmågor inträder eller då de avvecklas och används för att genomföra tidsbaserade förmågegapsanalyser.

Modelleringen av StV-3 sker främst i utvecklingssteget Ta fram inriktning för ledningssystemet.

11.2.4 StV-4 Capability Dependencies

StV-4 används för att utveckla beskrivningarna av förmågorna i StV-2. StV-4 omhändertar främst beroenden mellan förmågor (CapabilityDependency) samt förmågors sammansättning (CapabilityComposition). Förmågors beroenden beskriver hur en förmåga är beroende av en eller flera andra förmågor för att kunna utföras. En förmågas sammansättning beskriver hur en förmåga består av ett antal delförmågor, vilka sammantaget utgör den totala förmågan.

Modelleringen av StV-4 sker främst i utvecklingssteget Ta fram inriktning för ledningssystemet.

11.3 Operational Views

Operational Views är ett logiskt perspektiv som, via scenarier, beskriver behovet av förmågorna. Bland annat presenteras behovet av att aktiviteter utförs samt behovet av informationsutbyte mellan logiska enheter.

11.3.1 OV-1a High Level Operational Concept Graphic

OV-1a är en grafisk presentation av ett scenario som system-i-fokus ska kunna medverka i. Ofta skapas flera olika OV-1a för att beskriva den totala bilden av scenarier för system-i-fokus. OV-1a beskriver den operationella kontexten och kan presentera medverkande enheter såväl som åskådliggöra miljön i vilken system-i-fokus ska verka. Vanligt är att dessa vyer fungerar som

kommunikation mot högre chefer och tillsammans med AV-1 kan dessa utgöra en sammanfattning av utvecklingen.

Modelleringen av OV-1a sker främst i utvecklingssteget Ta fram ledningsscenarier för ledningssystemet.

11.3.2 OV-1b Operational Concept Description

OV-1b är enbart en textuell beskrivning av scenarierna i OV-1a.

Modelleringen av OV-1b sker främst i utvecklingssteget Ta fram ledningsscenarier för ledningssystemet.

11.3.3 OV-1c Operational Performance Attributes

OV-1c används för att ange olika attribut och egenskaper som kan associeras till framtagna scenarier. Sådana attribut eller egenskaper kan vara operationella prestandakrav som då kan ange det område som omfattas av scenariot, vilken insatsberedskap som råder eller vilken uthållighet som scenariot kräver.

Modelleringen av OV-1c sker främst i utvecklingssteget Ta fram ledningsscenarier för ledningssystemet.

11.3.4 OV-2 Operational Node Relationship Description

OV-2 är en beskrivning av problemdomänen och de kända resurser som utvecklingen måste förhålla sig till. Detta åskådliggörs även genom beskrivningar av interaktioner mellan olika noder med flöden av materiel, personal, information eller energi. Vanligen innebär dessa beskrivningar ett omfattande arbete där ett antal instanser av OV-2 måste skapas.

Modelleringen av OV-2 sker främst i utvecklingssteget Ta fram konceptuell design av ledningssystemet.

11.3.5 OV-3 Operational Information Exchange Matrix

OV-3 är generellt en matris som på ett sammanställande sätt beskriver de informationsflöden som preciserats i OV-2. Behovet av en sådan matris stiger ur att de olika OV-2 vyerna kan vara svåra att övergripande studera. Det är ofta mycket svårt att uppfatta en nods totala interaktioner, då en nod kan uppträda i ett flertal separata vyer. Detta kan alltså generellt motverkas genom att använda OV-3 och då modellera en nods totala interaktioner samt informationsutbyte.

Modelleringen av OV-3 sker främst i utvecklingssteget Ta fram konceptuell design av ledningssystemet.

11.3.6 OV-5 Operational Activity Model

OV-5 är en vy där aktiviteter beskrivs. Ofta produceras flera olika OV-5vyer och i dessa kan innehållet vara presenterat på flertalet olika sätt. OV-5 kan användas för att beskriva hierarkier med aktiviteter. Hierarkierna kan i sin tur med fördel vidareutvecklas till flödesdiagram, där aktiviteter placeras i ett logiskt flöde utefter i vilken sekvens de utförs. Då dessa vyer beskrivs analyseras vanligen även informationsflödet mellan de olika aktiviteterna. En annan vanlig representation av OV-5 är så kallade simbanor (eng. swimlanes)

där olika aktiviteter placeras i sekventiell ordning och relateras till vilka noder som utför respektive aktivitet.

Modelleringen av OV-5 sker främst i utvecklingssteget Ta fram konceptuell design av ledningssystemet.

11.3.7 OV-6a Operational Rules Model

OV-6a används för att beskriva operationella begränsningar i verksamheten. Dessa begränsningar kan tilldelas noder såväl som aktiviteter, uppdrag eller entiteter (en detaljering av informationselement).

Modelleringen av OV-6a sker främst i utvecklingssteget Ta fram ledningsscenarier.

11.3.8 OV-7 Information Model

OV-7 används för att dokumentera verksamhetens informationsbehov. OV-7 definierar de interaktioner som beskrivits i OV-2 och OV-3 och används för att precisera innehållet i de tidigare identifierade informationselementen.

Modelleringen av OV-7 sker främst i utvecklingssteget Ta fram konceptuell design av ledningssystemet.

11.4 System Views

System Views är det resursorienterade perspektivet och beskriver lösningar på de behov som finns specificerade i det operationella perspektivet.

Systemvyerna beskriver sammansättningar av resurser som krävs för att kunna realisera uppsatta förmågor. Vyerna beskriver även de funktioner och informationsutbyten som det är nödvändigt att resurserna kan utföra för att lyckas realisera förmågorna.

11.4.1 SV-1 Resource Interaction Specification

SV-1 är en av de viktigare vyerna i det resursorienterade perspektivet. SV-1 sammankopplar resursperspektivet med det operationella perspektivet genom att påvisa hur noderna i OV-2 ska realiseras. SV-1 åskådliggör hur resurser är komponerade och hur dessa interagerar med varandra. SV-1 kan visa hur resurskonfigurationer är sammansatta av roller, befattningar, organisationer samt tekniska system. Därtill vilka av dessa som interagerar, antingen inom resurskonfigurationen eller med resurser utanför konfigurationen. Det senare är alltför omfattande för att åskådliggöra i en enda vy och innebär därmed i praktiken att flertalet varianter av SV-1 måste konstrueras.

Modelleringen av SV-1 sker främst i utvecklingssteget Ta fram fysisk design av ledningssystemet.

11.4.2 SV-4 Functionality Description

SV-4 är det resursorienterade perspektivets svar på OV-5. SV-4 är en modellering av funktioner och i likhet med OV-5 kan dessa konstrueras på ett flertal olika sätt. SV-4 kan innefatta hierarkier av funktioner eller olika flöden, dvs. processer, med funktioner. Processer kan beskrivas i mer detalj genom att

använda simbanor där även funktioner kopplas till den resurs som utför funktionen.

Modelleringen av SV-4 sker främst i utvecklingssteget Ta fram fysisk design av ledningssystemet.

11.4.3 SV-5 Function to Operational Activity/Service Function Traceability Matrix

SV-5 kopplar ihop funktioner med aktiviteter i det operationella perspektivet. SV-5 är vanligen en matrisrepresentation där funktioner och aktiviteter kopplas samman. Denna beskriver vilka funktioner som behöver utföras för att aktiviteten ska kunna genomföras.

Modelleringen av SV-5 sker främst i utvecklingssteget Ta fram fysisk design av ledningssystemet.

11.4.4 SV-7 Resource Performance Parameters Matrix

SV-7 är en matrisrepresentation av olika kvalitativa eller kvantitativa egenskaper hos resurser. SV-7 ger mätbara värden till de resurser som beskrivits i SV-1.

Modelleringen av SV-7 sker främst i utvecklingssteget Ta fram fysisk design av ledningssystemet.

11.4.5 SV-8 Capability Configuration Management

SV-8 används för att beskriva en resurskonfigurationens olika livsskeden och kan beskriva hur den utvecklas över tid med tillförda förmågor eller då den tas ur drift. SV-8 innebär ofta visualisering där resurskonfigurationer beskrivs via en tidslinje.

Modelleringen av SV-8 sker främst i utvecklingssteget Ta fram fysisk design av ledningssystemet.

11.4.6 SV-10a Resource State Transition Description

SV-10a beskriver begränsningar som olika element i det resursorienterade perspektivet kan innehålla. De olika resurserna är exempelvis roller, befattningar, tekniska system eller funktioner. Begränsningarna kan exempelvis innefatta överföringsavstånd mellan två resurser, tidsmått på hur snabbt en funktion måste utföras eller mått på en resurs (höjd, längd, bredd).

Modelleringen av SV-10a sker främst i utvecklingssteget Ta fram fysisk design av ledningssystemet.

11.4.7 SV-11 Physical Schema

SV-11 beskriver vad dataelement innehåller för information på ett mer detaljerat sätt än vad som gjort i SV-6. SV-11 motsvaras av OV-7 i det operationella perspektivet.

Modelleringen av SV-11 sker främst i utvecklingssteget Ta fram fysisk design av ledningssystemet.

11.5 Technical Standards Views

Technical Standards Views omhändertar standarder, regler, policys, instruktioner och protokoll som olika element i arkitekturen styrs eller begränsas av. Märk väl att TV inte enbart hanterar tekniska standarder utan även icke-tekniska.

11.5.1 TV-1 Standard Profile

TV-1 beskriver de standarder som finns inom arkitekturen. TV-1 kan beskriva vilka element en standard är knuten till, vilken version av standarden som används eller vilken organisation som är ansvarig för standarden.

Modelleringen av TV-1 sker kontinuerligt under utvecklingen i samband med att standarder hanteras och tillhör inte någon specifik aktivitet.