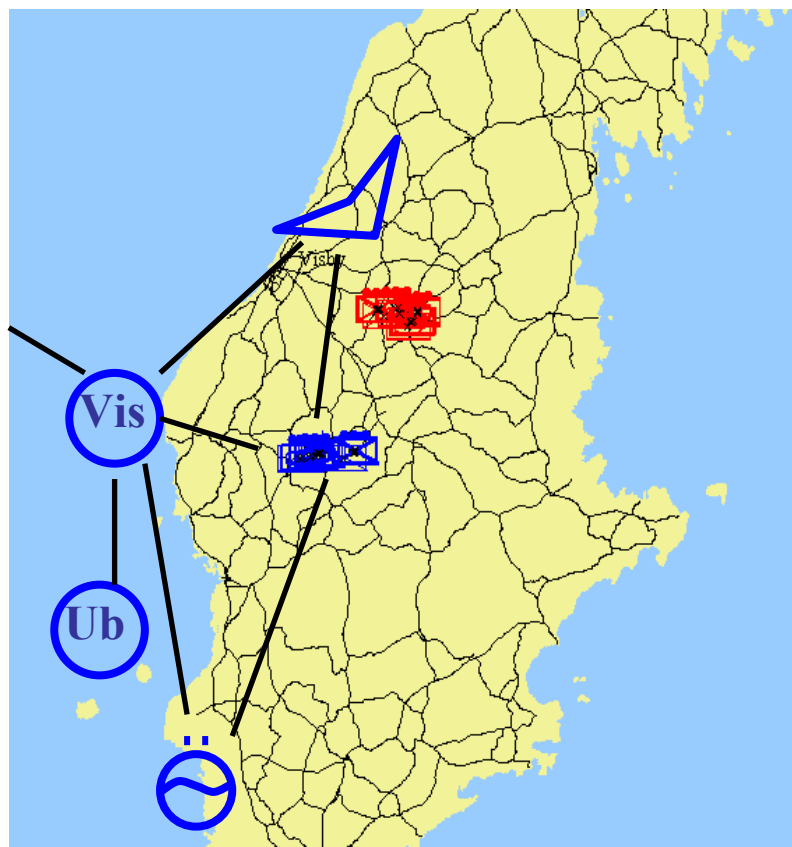


Mats Lindberg, Patrik Thorén

## FoRMA 2003 Nätverksanalyser





TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT

Försvarsanalys

172 90 Stockholm

FOI-R--1038--SE

December 2003

ISSN 1650-1942

**Underlagsrapport**

Mats Lindberg, Patrik Thorén

## FoRMA 2003 Nätverksanalyser



<b>Utgivare</b> Totalförsvarets Forskningsinstitut - FOI Försvarsanalys 172 90 Stockholm	<b>Rapportnummer, ISRN</b> FOI-R--1038--SE	<b>Klassificering</b> Underlagsrapport
	<b>Forskningsområde</b> 2. Operationsanalys, modellering och simulering	
	<b>Månad, år</b> December 2003	<b>Projektnummer</b> E1850
	<b>Verksamhetsgren</b> 5. Uppdragsfinansierad verksamhet	
	<b>Delområde</b> 22 Metod och utredningsstöd	
<b>Författare/redaktör</b> Mats Lindberg Patrik Thorén	<b>Projektledare</b> Olof Söderqvist	
	<b>Godkänd av</b> E. Anders Eriksson	
	<b>Uppdragsgivare/kundbeteckning</b> Försvarsmakten	
	<b>Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig</b>	
<b>Rapportens titel</b> FoRMA 2003 Nätverksanalyser		
<b>Sammanfattning (högst 200 ord)</b> <p>FoRMA Nätverk har under 2003 deltagit i Perspektivplaneringsspelet (PerP-spelet) vid två tillfällen: v 23 och v 37. Syftet med deltagandet var att identifiera krav på Nätverket ställda under spelet. På grund av att spelet inte fokuserat på nätverksfrågor blev ansatsen att försöka beskriva spelscenariots struktur och koppla denna till en informationsutbytesstruktur. Vi använde denna metod för att belysa spelstrukturerna på några av de spelade situationerna. Det identifierades också ett antal uttalade behov. Dessa har vi i rapporten översatt till Ledningsstöds- och Omvärldsuppfattnings-tjänster.</p> <p>Vi finner att PerP-spelet bör modifieras för att kunna lyfta fram nätverksfrågor. Vi tror inte det är tillräckligt att klä på "vanliga" spel med nätverksaspekter i och med att det framtida försvaret kommer att skilja sig i grunden från dagens och gårdagens struktur. Därför rekommenderar vi att större vikt måste läggas på planering av spelet så att mer detaljerade operativa krav på Nätverket kan analyseras.</p>		
<b>Nyckelord</b> Nätverk, spel, tjänster, PerP-spelet, NBF, informationsfusion		
<b>Övriga bibliografiska uppgifter</b>	<b>Språk</b> Svenska	
<b>ISSN</b> 1650-1942	<b>Antal sidor:</b> 35 s.	
<b>Distribution enligt missiv</b>	<b>Pris:</b> Enligt prislista	

<b>Issuing organization</b> FOI – Swedish Defence Research Agency Defence Analysis SE-172 90 Stockholm	<b>Report number, ISRN</b> FOI-R--1038--SE	<b>Report type</b> Base data report
	<b>Programme Areas</b> 2. Operational Research, Modelling and Simulation	
	<b>Month year</b> December 2003	<b>Project no.</b> E1850
	<b>General Research Areas</b> 5. Commissioned Research	
	<b>Subcategories</b> 22 Operational Analysis and Support	
<b>Author/s (editor/s)</b> Mats Lindberg Patrik Thorén	<b>Project manager</b> Olof Söderqvist	
	<b>Approved by</b> E. Anders Eriksson	
	<b>Sponsoring agency</b> Swedish Armed Forces	
	<b>Scientifically and technically responsible</b>	
<b>Report title (In translation)</b> FoRMA 2003 Network Analyses		
<b>Abstract (not more than 200 words)</b> <p>The FoRMA Network group participated two times in the Swedish Defence Long Range Planning Games in the year 2003. The purpose was to identify demands on the Network during the games. Since the games were not designed to look at Network issues, we solved the task by describing the structure of the scenarios played, and the structure of the information exchanges in those situations. During the games, we also articulated some demands on the Network. Those have been translated into proposed services.</p> <p>We have found that the Long Range Planning Games should be modified to deal with Network issues. We do not believe it is sufficient to merely add Network issues to “usual” games, because of the fundamentally different structure in the future Defence, compared to today’s and yesterday’s Defence. Therefore we recommend that more weight must be put on the planning of the games to allow for more detailed analyses of the operational demands on the Network.</p>		
<b>Keywords</b> Network, game, services, long range planning, NCW, information fusion		
<b>Further bibliographic information</b>	<b>Language</b> Swedish	
<b>ISSN</b> 1650-1942	<b>Pages</b> 35 p.	
	<b>Price acc. to pricelist</b>	

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INTRODUKTION</b>	<b>6</b>
1.1	UPPGIFT	6
1.2	ARBETSFÖRLOPP	6
1.3	METOD: SCENARIOMATRIS OCH AKTÖRSMATRIS	7
1.4	KAN VI ANVÄNDA PERP-SPELEN TILL VÅRA UPPGIFTER?	9
1.5	LÄSANVISNING	9
<b>2</b>	<b>SPELEN</b>	<b>10</b>
2.1	SPELFÖRLOPPEN	10
2.2	GOTLANDSSPELET	10
2.2.1	INLEDANDE ANGREPP	11
2.2.2	FÖRLOPP ÖVERSKEPNING	12
2.2.3	SAMMANFATTANDE HÄNDELSEUTVECKLING	12
2.2.4	SLUTSATSER FÖR INTERNATIONELL INSATS	13
2.3	FASTLANDSSPELET	13
2.3.1	KORT BESKRIVNING	13
2.3.2	FASTLANDSSPELET – HÄNDELSER, KRAV O TJÄNSTER	14
<b>3</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>16</b>
3.1	STRUKTURER	16
3.1.1	SCENARIOSTRUKTUR	16
3.1.2	INFORMATIONSBHOVSSTRUKTUR	18
3.1.3	STRUKTUR FÖR ANDRA SCENARIER	20
3.2	ANVÄNDARTJÄNSTER	20
3.2.1	GEMENSAM SITUATIONSUPPFATTNING	21
3.2.2	LOKAL GEMENSAM LÄGESBILD	21
3.2.3	MARKMÅLLÄGE	22
3.2.4	LÄGESBILD	22
3.2.5	REALTIDSUPPFÖLJNING	23
3.2.6	KARTTJÄNST	24
3.2.7	KARTUPPDATERING	24
3.2.8	LÄRANDE OCH TAKTIKANPASSNING	25
3.2.9	IGENKÄNNING	26
3.2.10	DATORSTÖD FÖR PLANERING	26
<b>4</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>SLUTSATSER</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>TACK</b>	<b>30</b>
	<b>REFERENSER</b>	<b>31</b>
	<b>APPENDIX</b>	<b>33</b>
A.1	INFORMATIONSFUSION	33
A.2	STRUKTUR FÖR ICKE-PERP2003-SCENARIO	34

# 1 Introduktion

## 1.1 Uppgift

Uppgiften för Nätverksgruppen inom FoRMA är i huvudsak att stödja PerP-arbetet genom att *utveckla* och *värdera* olika nätverksalternativ med tillhörande komponenter, kopplat till olika FM-inriktningar. Två olika angreppssätt har använts, dels *helhetsperspektivet*, dels *förbands- och systemperspektivet*, för att belysa olika typer av *krav/behov på nätverket*.

Under 2003 har väsentligen tre huvudaktiviteter genomförts inom Nätverksgruppen:

- Utveckling av nätverksstrukturer kopplade till målbildsalternativen
- Systemnära nätverksanalyser för att belysa krav på nätverk på taktisk nivå
- Underlagsframtagning genom uppdrag till industri

Syftet med de systemnära nätverksanalyserna har varit att i dialog med FoRMAs övriga grupper skapa en samlad bild av vilka krav olika funktioner ställer på det gemensamma nätverket. Enligt den ursprungliga planeringen skulle nätverksgruppen vara sammanhållande och arbetet utföras tillsammans med de respektive stridskraftsgrupperna. Under våren blev det efterhand alltmer tydligt att stridskraftsgruppernas tid skulle tas upp av deras direktmedverkan i Perspektivplaneringsspelet (PerP-spelen). För att ändå få möjlighet att genomföra denna aktivitet beslutades i samråd med stridskraftsgrupperna att nätverksanalyserna skulle genomföras som (en av flera) efteranalyser till PerP-spelen.

Efter semesteruppehållet delades Nätverksgruppen in i två undergrupper: *struktur* och *spel*. Strukturgruppen skulle utveckla och värdera nätverksalternativ genom att beskriva nätverksstrukturer och kostnadsuppskatta dessa. Spelgruppen fick uppgiften att i PerP-spelen identifiera och beskriva behov och krav på Nätverket. Då uppgiften definierades hade ett av de två PerP-spel gruppen skulle studera redan genomförts. Därför skulle den deluppgiften lösas genom att studera speldokumentation från spelet v323. Gruppernas resultat skulle itereras mellan varandra för att kunna presenteras i rätt upplösningsgrad. Kraven på Nätverket från PerP-spelen bör matcha nätverksstrukturerna som beskrivits av strukturgruppen.

## 1.2 Arbetsförlopp

För att beskriva kraven på Nätverket som ställts under det första PerP-spelet v 323 började vi göra efterforskningar bland deltagare vid spelet och studier av dokumentationen som gjorts. Vid denna datainsamling framkom att dokumentationen var alltför bristfällig för våra behov. De enda kraven på Nätverket som nedtecknats var att Visbykorvetten måste kunna få information om sjöläget ”från annan sensor” än sina egna sensorer<sup>1</sup> och att samtliga Lv-pjäser på Gotland alltid har tillgång till samma information om anfallande robotar<sup>2</sup>. Båda dessa villkor ligger inom ramen för den ”gemensamma lägesbilden”, som levereras av Nätverket. Dock framstod det dokumenterade materialet som ytterst magert för vår uppgift. Det som återstod för oss var att pressa ut information ur spelet som ej uttalats och nedtecknats.

---

<sup>1</sup>FOI MEMO 03-H365:3, 2003, Analys: Robotluftvärn på korvett Visby

<sup>2</sup>FOI 03-H365-1,2003, Förbekämpning av mål på Gotland



Vi började lösa vår uppgift genom att skapa en metod för att strukturera scenario och krav på nätverket med hjälp av Morfologisk Analys. Vår metod, som beskrivs i avsnitt 3.1, skulle vi använda genom att studera scenarioupställning och tillsammans med experter resonera kring vilka informationskrav aktörerna kunde ha i scenariot. Dock skulle detta leda till att uppkommet resultat egentligen inte härrörde från spelen och speldeltagarna, endast från spelförloppet, samt bedömningar gjorda i efterhand. Spelanalysen av PerP-spelen v 323 skulle då bli en preliminär värdering av vår metod snarare än en lösning av uppgiften spelgruppen fått. Då vi skulle delta under spelanalysen v 337 hoppades vi att vår metod skulle kunna användas fullt ut denna spelvecka. Efter v 337 planerade vi att utveckla metoden med en djupare övning i Morfologisk Analys.

Då de ekonomiska ramarna för FoRMA krympte under hösten beslöts, innan spelanalysen v 337, att nätverksgruppen skulle minska ambitionsnivån. I spelgruppen skulle vi endast med begränsad personal delta under "Fastland" och "Gotland spelanalys". Gruppen ansåg att risken med detta kunde bli att vi skulle kunna missa viktiga diskussioner i de PerP-spelgrupper vi inte skulle delta i. Vidare skulle ingen fördjupad Morfologisk Analys genomföras i år. Det som återstod var alltså att med materialet från det tidigare Gotlands-spelet v323, samt information insamlat under deltagande i spelanalysen v 337, beskriva

- scenariots struktur
- strukturen på Nätverkskraven
- eventuella uttalade krav på Nätverket
- egna slutsatser och bedömningar

### 1.3 Metod: Scenariomatrix och aktörmatrix

Spelgruppen påbörjade lösandet av sin uppgift under ett arbetsinternat i augusti. Vår ambition var att på ett strukturerat sätt beskriva det scenario som spelades i PerP-spelet v 323, samt de uttalade kraven på Nätverket, med samma metod. Vi uppfattade Morfologisk Analys (MA) som en lämplig metod för denna ambition. Morfologisk analys är en metod som är lämplig för att strukturera problem som består av både kvantitativa och kvalitativa parametrar. Dessa parametrar kallar vi dimensioner, vilka innehåller olika tillstånd. En lösning på problemet (av många möjliga) man beskriver med MA är ett tillstånd i det mångdimensionella rum som dimensionerna utgör.

Vårt tänkta planerade första steg i metoden var att hitta de dimensioner som behövdes för att strukturera problemrummet (beskriva scenario och krav på nätverket). Därefter skulle vi identifiera tillstånden i dimensionerna. Vårt antagande var att genom att identifiera de viktigaste dimensionerna skulle vi kunna särskilja de olika händelserna i PerP-spelen från varandra. Vi skulle därmed också notera vilka viktiga scenariotyper som spelen inte täckt. Med fullt genomförd MA skulle vi ha fått en scenariomatrix, "MA-matrix", med två delar för varje scenario: en del för beskrivning av scenariot, en del för kraven på Nätverket. Den senare delen skulle framställas efter en analys av speldokumentationen. Efter spelen ämnade

vi göra en full MA-övning, med korsvisa uteslutningar<sup>3</sup>, för att bana väg för framtida användning av vår metod.

Vår struktur som beskriver ett scenario visas i Tabell 1:

<b>Fas</b>	<b>Geogr omr</b>	<b>Typ av konflikt</b>	<b>Beslutsfattande</b>	<b>Uppgift</b>	<b>Typ av samv</b>	<b>Pol-Mil-nivå</b>
Utbildning	Borta med infrastruktur	Högintensiv	Centralistiskt	Anfall	Vapenslag	Pol-strat
Plan	Borta utan infrastruktur	Lågintensiv	Decentraliserat	Försvar	Andra länder	Mil-strat
Genomförande	Hemma	Fred		Fördröj	CIMIC	Operativ
Uppföljning				Marsch	Ingen samverkan	Taktisk
					Övrig	Stridsteknisk

**Tabell 1.** Scenariomatrix

Tillstånden är delvis valda för att beskriva möjligheterna för Nätverket att fungera i situationen. I dimensionen Geografiskt område syftar **infrastruktur** till möjligheterna för svenska förband att under en utlandsinsats använda ett befintligt kommunikationsnätverk för NBF. Finns inte infrastrukturen måste kommunikationsfrågorna lösas genom att ett Nätverk byggs upp på något sätt. I dimensionen Typ av samverkan syftar **CIMIC** och **Övrig** på kommunikation med civila aktörer i Nätverket. De strukturer vi analyserat under PerP-spelen presenteras i avsnitt 3.1.1.

Det visade sig att informationskraven inte enkelt kunde beskrivas i en MA-matrix på det sätt vi ämnat. Aktörerna hade olika kommunikationsbehov, och upplösningen i morfologisk analys medgav inte beskrivning på nödvändig detaljnivå, i varje fall inte om man ska kunna analysera matrisen i en djupare övning (vilket vi inte hade resurser till under hösten). Vi började istället beskriva kraven på nätet i form av en aktörsmatrix, där informationsbehoven varje aktör kan ha i en situation, ställs mot de andra aktörernas förmåga att leverera information. Kraven beskrevs i termer av vilka datatyper som skulle levereras, med vilken precision och hur snabbt informationen måste spridas. Syftet med att sätta upp en sådan matrix var att ge ett underlag för hur nätverksresurserna skulle prioriteras. Om Nätverket hade haft oändliga resurser skulle förstås alla aktörer kunna få all information hela tiden, men vid en mer realistisk, begränsad resurstillgång måste prioriteringar göras.

De aktörsmatriser vi skapat efter PerP-spelen presenteras i avsnitt 3.1.2. Principen visas med ett exempel i Tabell 2. Tabellen i exemplet är symmetrisk, men informationsutbytet är ej symmetriskt i många fall. För att underlätta användandet av matriserna har vi valt att presentera dem symmetriskt, med tillägget ”enkelriktad” för de fall där informationen primärt går i ena riktningen.

<sup>3</sup> En av styrkorna med metoden - för att utforska problemrummet behöver man inte gå igenom alla möjliga kombinationer av tillstånd. Det räcker att analysera de tillståndskonfigurationer som är *möjliga*. Till exempel i en MA-beskrivning av en laptop är inte tillstånden *jättestor skärm* och *fjäderlätt dator* förenliga. Man kommer förmodligen alltid bli tvungen att välja bort det ena alternativet. Alla tillståndskonfigurationer av laptopen som innehåller tillståndskombinationerna *jättestor skärm* och *fjäderlätt dator* kan strykas ur listan över tillstånd att gå igenom. Genom att göra dessa korsvisa uteslutningar genom tillräckligt många par av tillstånd kan problemrummet reduceras kraftigt.

<b>Situationsexempel</b>		<b>Mek-bataljon</b>	<b>JAS div</b>	<b>Civil aktör</b>
	<b>Mek-bataljon</b>	<b>X</b>	<b>Koordinater med precision, tidskritiskt</b>	<b>Bild, tal, koordinater, Enkelriktat</b>
	<b>JAS div</b>		<b>X</b>	<b>NEJ</b>
	<b>Civil aktör</b>			<b>X</b>

**Tabell 2.** Exempel på "aktörsmatris" eller informationsbehovmatris. En mekaniserad bataljon, understödd av en JAS-division, är i strid. Mekbataljonen och JAS-divisionen kan ha nytta av informationsutbyte, framförallt genom att i realtid leverera koordinater med hög precision för bekämpning. Den civile aktören kan hjälpa mekbataljonen med rapporter om och digitala fotografier på fiendliga förband (mekbataljonen förser dock inte den civile aktören med information, kommunikationen är enkelriktad). Däremot är kontakten med JAS-divisionen alltför krävande för att informationsutbyte mellan den civile och JAS ska vara försvarbart.

## 1.4 Kan vi använda PerP-spelen till våra uppgifter?

Det vi kunnat se under ett antal spelfall vid PerP-spelen är att det som spelats har rört ett antal olika händelser, där väpnat angrepp (VA) varit ett huvudinslag. Officerarna har satts in i en händelseutveckling, ett scenario, där de sedan fått lösa ett problem. Detta har resulterat i att det uppstått ett antal behov hos officerarna kopplat till spelen. Vissa av dessa behov har artikulats och har varit direkt kopplade till den aktuella händelseutvecklingen. Andra behov har ej artikulats och har delvis belysts genom vår analys. En av våra uppgifter inför vår analys har varit att beskriva scenariot. Detta har vi bland annat försökt göra med vår uppställda scenariomatris och aktörsmatris. De typfall vi observerat har behandlat planerings- och genomförande-fasen, på hemma-plan med hög-intensiv strid. Frånvaron av variation i scenariostruktur gör att vi därmed inte har någon empiri från till exempel utbildnings- och utvärderingsfasen.

Eftersom PerP-spelen ej hade nätverksfrågor i fokus, kunde vi inte direkt ur spelen utvinna tillräckligt med information för vår uppgift. Därför har vi gjort omfattande bearbetningar och kompletterat våra observationer med tidigare erfarenheter från liknande situationer i spel och övningar samt egna bedömningar.

## 1.5 Läsanvisning

I avsnitt 2 beskriver vi spelförloppen och krav på nätverket som uppstår i de olika situationerna. I avsnitt 3 behandlar vi våra resultatstrukturer och tjänster. Avsnitt 4 och 5 ägnas åt diskussion respektive slutsatser.

## 2 Spelen

### 2.1 Spelförloppen

När vi skriver ”PerP-spelen” i denna rapport syftar vi vanligtvis på de spel som genomfördes v 323 och spelanalysen v 337, i PerP-lokalerna på FMV (Isacson, 2003). Av alla spel och diskussioner som pågick under dessa två veckor belyser vi delar av Gotlandsspelet och Fastlandsanalysen. Spelen behandlar ett väpnat angrepp mot Sverige. I Gotlandsfallet fokuseras handlingen kring en invasion av Gotland, i Fastlandsfallet sker ett liknande förlopp på fastlandet. Vi har delat upp spelen i delförlopp:

- Gotlandsspelet:
  - Inledande angrepp
  - Överskeppning (förstärkning av trupp på Gotland)
  - Strid mot Luftlandsättning och Landstigning
- Fastlandsspelet
  - Luftlandsättning och Landstigning
  - Sensortransport till området
  - Verkan till området
  - Strid i bebyggelse

Nätverksgruppen deltog med en person under delar av Gotlandsspelet v 323. Resultaten från Gotlandsspelet i rapporten är delvis framtagna ur materialet som inhämtades under veckan, delvis ur slutsatser efter analys av Gotlandsspelet v 337. Spelförloppet beskrivs i avsnitt 2.2.

Vecka 337 deltog Nätverksgruppen med två personer under PerP-spelen. Vi satt i spelvariationsgruppen Fastland och Gotland spelanalys. Våra slutsatser från Fastlandsspelet härrör helt från materialet som vi dokumenterade under veckan (med tillägg av egna bearbetningar och bedömningar). Spelet beskrivs i avsnitt 2.3. Spelanalysen i Gotlandsexemplet var i sig inte givande för vår uppgift men gav tillfälle att studera spelförloppet och inhämta information från speldeltagarna.

Vi beskriver i kommande avsnitt spelförloppen och de resultat vi arbetat fram ur dessa. Ibland använder vi oss av informations- och datafusionsterminologi. En förklaring av de modeller vi använt finns i Appendix A.1.

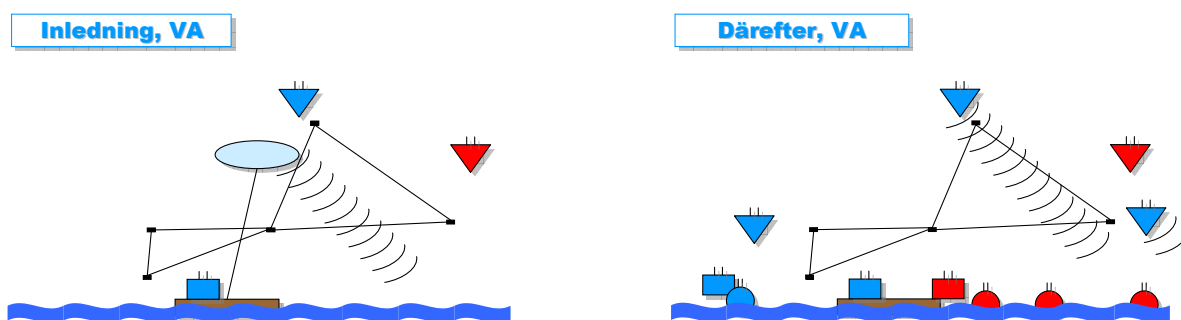
### 2.2 Gotlandsspelet

Det unika i Gotlandsexemplet är själva inledningen och överskeppningen där vi finner att flera olika delar av Försvarsmakten och det civila samhället måste samverka. Därför tas enbart dessa upp i nedanstående analys. Delförloppet Strid mot Luftlandsättning täcks in av händelserna i Fastlandsspelet, och beskrivs i avsnitt 2.3

## 2.2.1 Inledande angrepp

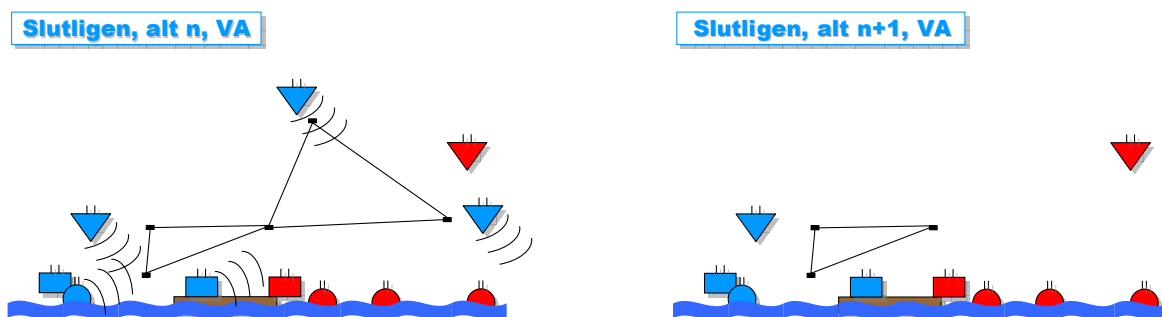
Det nedan beskrivna händelseförloppet beskriver inledningen av ett väpnat angrepp (VA). Den generella slutsatsen av förloppet kommer att visa att både de taktiska och tekniska kraven på Nätverket är dimensionerande. Dessa krav belyses i nedanstående schematiska och kronologiska berättelse.

Inledningsvis av ett nationellt konventionellt krig, även kallat väpnat angrepp, kommer vi att ha få indatanoder med en homogen datatyp/informationstyp och många utdatanoder. Med datatyp menar vi all möjlig information av olika slag, till exempel fartygets fart och riktning, dess position, kvarvarande bränslemängd och talmeddelanden om inkommande hot. Sådan information skulle kunna beskrivas som resultat av levererade tjänster. Dock kan begreppet tjänst bli något trubbigt i detta sammanhang. Därför kommer vi att beskriva nodernas arbete med *in-* och *utdata*. Med indatanoder menas en nod i nätverket som ger data eller information till Nätet, till exempel från en sensor. Utdatanoder är noder som använder data och information ur Nätet.



Figur 1. Nätverksbild

Efter ett krigsutbrott kommer indatanoderna att öka i antal. Om det förväntas att den gemensamma lägesbilden fortfarande skall innehålla samma upplösning med samma täckning kommer datatypen att vara av mer heterogen art. Detta förlopp kommer att fortsätta tills det att alla möjliga noder blivit indatakällor.



Figur 2. Nätverksbild

Konsekvensen av ovanstående kommer att bli att indatan per nod kommer täcka en mindre och mindre yta alternativt indatakällorna kommer att ge mindre detaljerad information eller

sämre täckning samt intermittensen av dataflödet kommer att öka. Likaså kommer behovet av att noden skall kunna förmedla dubbelriktad kommunikation av olika datatyp, eftersom aktören som äger noden kommer att använda den som utdatanod, samtidigt som krav utifrån på noden som informationsalstrare ständigt ökar.

Här kan en bifurkation ses, vilken delar hur mycket information och av vilken dignitet den gemensamma lägesbilden skall kunna presentera i varje ögonblick. Detta gäller både på operativ och på taktisk nivå där alltså ett beslut, ledning av Nätet, bör tas under själva striden för nyttjande av Nätverkets resurser.

### 2.2.2 Förlopp överskeppning

I överskeppningsfasen har svensk trupp påbörjat markstrid på Gotland. Därför skall en svensk insatsstyrka överskeppas för att förstärka truppen som finns i insatsområdet. Först av allt görs en säkring av det område som skall användas som förbindelseområdet, därefter sker själva uppladdningen av trupp i förbindelseområdet. Samtidigt med ovanstående så inleds en ilastning i de färjor och fartyg som skall användas för överskeppningen av trupp och materiel. I detta skede så försöker Vi att förneka Fi information om våra aktiviteter såsom att till exempel trycka bort Fi luftburna radar, samt vara beredd att anfälla Fi attackflyg och hans långräckviddiga vapensystem. Hemvärnet löser uppgiften skydd och bevakning av marken kring förbindelseområdet under ilastningen. Utöver detta behöver ilastningen troligen också ett skydd av ett antal Lv-robotenheten antingen från mark eller från sjö. I denna fas bör mark och sjö samverka om lufrummet.

Under huvudtransporten över vattnet avdelas eskort och skydd av våra kustkorvetter samt vårt luftförsvar håller minst en grupp JAS 39 över tiden i överskeppningsområdet. Här samverkar dessutom våra undervattenssensorer burna av ubåt, helikopter, kustkorvett samt det fasta undervattenssensornätet med olika typer av sensorer på ytan. Allt detta sammanförs till ett gemensamt läge och kan operativt/taktiskt användas från till exempel någon av kustkorvetterna. Samtidigt så görs en stor kraftsamling av resurser för ubåtsjakt med omedelbart verkan under själva överskeppningen.

Vid urlastning skyddar Lv-robot landstigningen både från kustkorvetterna och från markbaserat Lv. Likaså står ett annat hemvärnsförband för skydd och bevakning av urlastningsområdet. Därefter urlastar förbandet och ingår i en utgångspunkt för order (ufo) där samverkan skall kunna ske med den styrka som redan finns på plats.

### 2.2.3 Sammanfattande händelseutveckling

Händelser i inledningen av spelet som bör lyftas fram:

- Inledningsvis: få indatanoder och många utdatanoder men med en homogen datatyp
  - Informationsinhämtning under lång tid d.v.s. stor uthållighet och inga större tidskritiska krav
  - Till stor del homogena dataströmmar
  - Datafusion i huvudsak med inslag av informationsfusion
- Därefter: många indatanoder, flera noder med dubbelriktat information och med heterogen datatyp
  - Informationsinhämtning under kort tid och av många olika källor
  - Till stor del heterogena dataströmmar

- Informationsfusion i huvudsak med inslag av datafusion
- Slutligen: ledningen av nätet och dess användningsbehov kommer att avgöra behovet av detsamma

Händelser i överskeppningsdelen av spelet som bör lyftas fram:

- Säkra förbindelseområde för ilastning
- Uppladdning och ilasta
- Överskeppning och skydd av transport
- Säkra förbindelseområde för urlastning
- Urlasta och ingång i UFO

## 2.2.4 Slutsatser för internationell insats

Vad gäller andra typer av scenarier, till exempel i en internationell miljö, är troligen inte hotet lika stort mot de få övergripande sensorerna som vid väpnat angrepp på hemmaplan. Därmed borde ovanstående förlopp se annorlunda ut, vilket leder till att andra krav ställs på nätet. Till exempel kommer inte behovet av att leda nätet vara av samma vikt i och med att hotet är mindre.

## 2.3 Fastlandsspelet

### 2.3.1 Kort beskrivning

Fastland utspelade sig i samma ramverk som Gotlandsspelet. För att personalen i PerP-spelen mer utförligt skulle kunna studera markstridskrafternas struktur fanns i denna variant en luftlandsättning och en ”trojansk häst” (landstigning) på fastlandet. Några spelmoment förändrades under denna variation, eller uteblev helt (till exempel överskeppningen av trupp till Gotland).

Det spelade förloppet föregicks av de händelser som inledde Gotlandsspelet, bland annat bekämpningen av långräckviddiga sensorer och sabotage mot svenska flygplatser. Specifikt för detta spelförlopp var att fientliga specialförband hade börjat agera genom sabotageaktioner i Stockholm samt tagandet av en bro mellan luftlandsättningsområdet och Stockholm. Syftet med förbandets verksamhet i Stockholm var att framkalla kaos i trafiken för att hindra ett motangrepp från svenska förband, samt att skapa ovisshet och förvirring hos beslutsfattare.

Luftlandsättningen av fientligt förband skedde simultant med landstigning av stridsvagnsförband från den trojanska hästen vid en närliggande hamn. Syftet med operationen var att rycka fram mot och hota huvudstaden för att tvinga den svenska politiska ledningen till eftergifter.

Den förvirring som skulle uppstå och den ström av rapporter som skulle levereras till ledningssystemet i en sådan situation torde skapa ett behov av snabb och delvis automatiserad informationsfusion. Försvarsmakten måste snabbt komma till beslut att sätta in motåtgärder

under ett sådant förlopp.

Första åtgärden var att skicka in sensorer till området, framförallt luftburna men även vissa markburna alternativ. Sensorerna behövdes för att understödja bekämpning. Andra åtgärden var att framrycka med verkansplattformar till området för att hindra fiendens framträngning och i slutändan bekämpa dem. En gemensam lägesbild med hög upplösning var ett krav vid åtgärderna, för att undvika vådabeskjutning av egna förband och civila. För att möjliggöra framryckning genom Stockholm fanns ett behov hos polisen att ta del av den gemensamma situationsuppfattningen. Skälet till detta är att polisens avspärningar av trafiken (för den svenska framryckningen av verkande förband) underlättas av en gemensam uppfattning om situationen.

Som en variant på förloppet testades strukturen mot en strid i bebyggelse. Här forskansade sig de fiendliga förbanden i en stad. Vid en sådan händelse uppkommer *planeringsspecifika* krav på nätet. Framryckande förband måste kunna ladda ner kartor, vanliga och tredimensionella, från nätet för att planera insatsen och förbereda sig i en virtuell stadsmiljö (något som bl.a. israelerna redan gör). Vid själva genomförandet av insatsen mot bebyggelse uppkommer hårda krav på överföring av information (länkar och realtidsöverföring) samt igenkänning (större kvantitet på hårdvara och bandbredds krav för avsuttna soldater). Eftersom terrängen snabbt kan ändras under strid i bebyggelse måste nätet medge snabb uppdatering av kartdatabasen.

### 2.3.2 Fastlandsspelet – händelser, krav o tjänster

Nyckelhändelserna i spelet (uppdelningen syftar till att lyfta fram nätverksaspekter) var följande:

- Angriparens bekämpning av långräckviddiga sensorer, samt sabotage mot flygplatser, etc. Dessa händelser beskrivs i Gotlandsspelet.
- Angripande trojansk häst lastar ur stridsvagnskompanier i svensk hamn. Sammanfaller med luftlandsättning på närliggande flygplats.
- Analys av hemvärnets, polisens och civilisters information för att komma till beslut.
- Svensk inflyttning av militära sensorer till området (som kan användas till bekämpningsstöd). Utgörs av JAS, UAV och snabbförflyttade lätta förband.
- Svensk inflyttning av verkan till området. Utgörs av JAS, luftburet förband och mekaniserat förband.
- Polis spärrar av vägar för att möjliggöra svensk framryckning.
- Variation i spelet: Angripande förband biter sig fast i bebyggelse. Svenska förband rycker fram för att bekämpa fienden.

Händelserna leder till följande krav och önskemål på Nätverket:

- Fusion av – till stor del civil – tidig information för att få snabb situationsuppfattning och uppfattning om fiendens intentioner
- Snabb informationstransport och fusion för att komma till beslut och leda in spaningsflyg till området (flaskhalsen ligger idag i infotransport och analys, ej flygtid)
- Möjlighet att länka styr signaler till UAV som flyger in från fjärran baserat UAV-förband
- IK när förband med sensorer flyttas in i området



- Behov för polis att ta del av Nätverket då de behöver spärra av vägar för att möjliggöra svensk framryckning
- Höga krav på koordinater och uppdateringstid då verkan kommer till området
- Nedladdning av kartor via nätet, 2D och 3D (det senare viktigt för planering SIB – Strid I Bebyggelse)
- IK mångfaldigas vid SIB, både utrustning och infotransport.
- Höga krav på uppdateringstid vid SIB
- Krav på uppdatering av terrängdatabas (till exempel kan hus raseras vid SIB)

De tjänster som skulle kunna beställas för att hantera händelserna i Fastland föreslås vara (med speciella krav på nätet):

- Bilda Gemensam Situationsuppfattning
  - ger en gemensam lägesbild med låg upplösning. Alla svenska förband kan ta del av denna.
  - krav: civila sensorer kopplas in i nätet
  - krav: infofusion
  - krav: snabb informationstransport för att möjliggöra beslut om insats
- Skapa Markmålsläge
  - ger koordinater med tillräckligt hög precision för bekämpning
  - krav: UAV-styrning länkas över nätet
  - krav: utpekade måls koordinater uppdateras snabbt
- Bilda Lokal Gemensam Lägesbild
  - lägesbild med hög upplösning och högfrekvent uppdatering, användbar för förband i närheten av fienden. Kan använda tjänsten Skapa Markmålsläge.
  - krav: prioritering av nätverksresurser till de förband som verkligen behöver den höga upplösningen, till exempel behöver se positionen för varje *Markus*.
  - krav: hög uppdateringsfrekvens
- Kartor
  - 2D, ”vanliga” kartor. Kompletterar eventuell kartbrist hos förbandet.
  - 3D, framförallt för strid i bebyggelse. Ger möjlighet att under planering identifiera lämpliga framryckningsstråk i staden, samt taktiskt viktiga byggnader etc. För framryckning i ickebebyggelse kan 3D-kartan vara ett viktigt verktyg för att stödja framryckning på det taktiskt bästa sättet, hitta lämpliga eldställningar etc.
  - krav på hanteringen 3D-kartor: förändring i stadsterrängen måste snabbt distribueras till användare av 3D-kartorna. Detta eftersom till exempel hus snabbt kan raseras under SIB, vilket förändrar de taktiska möjligheterna.
- IgenKänning (IK)
  - krav: högfrekvent uppdatering av positionsinformation för egen trupp i strid.
  - utrustning för att identifiera egen trupp måste finnas på varje fordon. Vid strid i bebyggelse mångdubblas denna utrustning eftersom soldaterna troligtvis då framrycker avsuttna.
  - krav: IK måste fungera även då Nätverket tillfälligt är ”nere”
  - krav: ständig uppkoppling mot nätet kräver speciella lösningar för att upprätthålla samband i bebyggelse, till exempel UAV-länk

### 3 Resultat

#### 3.1 Strukturer

##### 3.1.1 Scenariostruktur

De särskiljda förlopp vi studerat i PerP-spelen kan med vår metod beskrivas med följande matriser (vi behandlar här ej Inledande angrepp eftersom vi ej deltog under det spelförloppet):

##### Struktur Överskeppning

Fas	Geogr omr	Typ av konflikt	Beslutsfattande	Uppgift	Typ av samv	Pol-Mil-nivå
Utbildning	Borta med infrastruktur	Högintensiv	Centraliserat	Anfall	Vapenslag	Pol-strat
Plan	Borta utan infrastruktur	Lågintensiv	Decentraliserat	Försvar	Andra länder	Mil-strat
<b>Genomförande</b>	<b>Hemma</b>	Fred		Fördröj	CIMIC	<b>Operativ</b>
Uppföljning				<b>Marsch</b>	Ingen samverkan	<b>Taktisk</b>
					<b>Övrig</b>	Stridsteknisk

Tabell 3

Överskeppningsfasen är en *genomförandefas*, *hemma* med *hög intensitet* i konflikten (fullt krig pågår). Beslutsfattandet är satt till *Centraliserat* eftersom operationen är omfattande och kräver samordning mellan stora förbandsmassor ifrån olika vapenslag. Typ av samverkan innehåller posten *Övrig* eftersom civila aktörer (i vårt exempel: en fiskare) kan ge ett informationsbidrag under fasen.

##### Struktur Strid mot LL och LST

Fas	Geogr omr	Typ av konflikt	Beslutsfattande	Uppgift	Typ av samv	Pol-Mil-nivå
Utbildning	Borta med infrastruktur	Högintensiv	Centraliserat	Anfall	Vapenslag	Pol-strat
Plan	Borta utan infrastruktur	Lågintensiv	Decentraliserat	Försvar	Andra länder	Mil-strat
<b>Genomförande</b>	<b>Hemma</b>	Fred		Fördröj	CIMIC	Operativ
Uppföljning				Marsch	Ingen samverkan	<b>Taktisk</b>
					<b>Övrig</b>	Stridsteknisk

Tabell 4

Fasen Strid mot Luftlandsättning och Landstigning har till flera delar samma struktur som Överskeppningsfasen. Beslutsfattandet är dock decentraliserat eftersom striden då har börjat och lokal chef på plats måste fatta besluten beroende på våra och fiendens förhållanden. Civila aktörer som Räddningstjänst kopplas här in eftersom de kan verka mer effektivt om de kan ta del av en gemensam lägesbild för att kunna exempelvis kraftsamla sina resurser.

## Struktur Planering Strid i bebyggelse

Fas	Geogr omr	Typ av konflikt	Beslutsfattande	Uppgift	Typ av samv	Pol-Mil-nivå
Utbildning	Borta med infrastruktur	Högintensiv	Centraliserat	Anfall	Vapenslag	Pol-strat
Plan	Borta utan infrastruktur	Lågintensiv	Decentraliserat	Försvar	Andra länder	Mil-strat
Genomförande	Hemma	Fred		Födröj	CIMIC	Operativ
Uppföljning				Marsch	Ingen samverkan	Taktisk
					Övrig	Stridsteknisk

Tabell 5

Inför strid i bebyggelse kan förbandet använda den viktiga planeringsfasen till studier av tredimensionella kartor över insatsterrängen. Detta pågår under framryckningen (*marsch*). För att ha en aktuell bild av terrängen kan hjälp fås av till exempel polis och civilpersoner.

Det finns delförlopp i PerP-spelen som antar andra utseenden vid beskrivning med ovanstående metod, men de förlopp som presenterats är de som avviker mest. En scenariostrukturbeskrivning av en internationell insats skulle se mycket annorlunda ut (se exempel i Appendix A.2).

### 3.1.2 Informationsbehovsstruktur

Kommunikationskraven beskrivs med följande aktörsmatriser:

Överskeppning	Bat lätt	HV plut, Gotland	Hv fastland	70/90-komp	Lv MR komp	LBB	90-bat	JAS div	Ubåt	Visby	Fiskare x	
	Bat lätt	<b>X</b>	<b>2</b>	Nej	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>
	HV plut, Gotland		<b>X</b>	Nej	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>
	Hv plut fastland			<b>X</b>	Nej	Nej	<b>1</b>	<b>1</b>	Nej	Nej	Nej	Nej
	70/90-komp				<b>X</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	Nej	<b>4</b>	Nej
	Lv MR komp					<b>X</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	Nej	<b>4</b>	Nej
	LBB						<b>X</b>	Nej	<b>3</b>	Nej	<b>3</b>	<b>E</b>
	90-bat							<b>X</b>	Nej	Nej	Nej	<b>E</b>
	JAS div								<b>X</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	Nej
	Ubåt									<b>X</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	Visby										<b>X</b>	<b>2</b>
	Fiskare x											<b>X</b>

**Tabell 6.** 1: tal. koordinater, ej tidskritiskt.  
 2: bilder, tal, koordinater, ej tidskritiskt.  
 3: tal, koordinater, tidskritiskt.  
 4: koordinater med precision, tidskritiskt.  
 5: tal, koordinater med precision, tidskritiskt.  
 6: bild, tal, koordinater med precision, tidskritiskt.  
 E: enkelriktad kommunikation.

Aktörerna som presenteras i matrisen är:

- En lätt mekaniserad bataljon och en hemvärnspluton i strid mot fientlig trupp på Gotland.
- En hemvärnspluton som vaktar utskeppningshamn på fastlandet.
- Ett 70/90-kompani och ett Lv/MR-kompani, båda Lv-förband på Gotland.
- LBB: Luftburen bataljon på väg mot Gotland i helikopter.
- 90-bat: en mekaniserad bataljon som ska överskeppas till Gotland.
- JAS division, Ubåt och Visby-korvett skyddar överskeppningen.
- Fiskare X är civil och kan leverera information från sina sensorer på fiskebåten.

Vi har grovt definierat datatyperna som Bilder, Koordinater, Tal. Kraven på data har vi satt till Precision (position: meternoggrannhet eller bara på bataljonposition när?), TidsKritisk/Normal (realtidsuppdatering/betydligt långsammare?). Vissa aktörskopplingar är bara användbara i ena riktningen. Till exempel ser vi inte att ett Lv-förband har någon nytta av informationen som en HV-pluton kan leverera. Å andra sidan skulle en HV-pluton dock ha intresse av att se en lågupplöst luftlägesbild som kan levereras av Lv-förbandet (som en del av en gemensam situationsuppfattning). Dessa kopplingar har vi markerat som ”enkelriktade”, vilket gör att aktörsmatriserna egentligen ej är symmetriska. Kopplingar som är markerade

med rött anser vi vara krävande, antingen för att bandbreddskrävande bilder levereras, eller för att informationsleveransen måste färdigställas i realtid.

**Strid mot LL och LST**

	Bat lätt	HV plut, Gotland	70/90-komp	Lv MR komp	LBB	90-bat	JAS div	Visby	Räddningsfordon y
Bat lätt	<b>X</b>	<b>2</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
HV plut, Gotland		<b>X</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
70/90-komp			<b>X</b>	<b>5</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>Nej</b>
Lv MR komp				<b>X</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>Nej</b>
LBB					<b>X</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
90-bat						<b>X</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
JAS div							<b>X</b>	<b>6</b>	<b>Nej</b>
Visby								<b>X</b>	<b>Nej</b>
Räddningsfordon y									<b>X</b>

Tabell 7. Kod: se Figur 6

**Plan Strid i bebyggelse**

	Mekbat	Hv plut	JAS div	UAV	Kart-databas	Polis Z
Mekbat	<b>X</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Hv plut		<b>X</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
JAS div			<b>X</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>E</b>
UAV				<b>X</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Kart-databas					<b>X</b>	<b>2</b>
Polis Z						<b>X</b>

Tabell 8. Kod: se Figur 6

I matriserna är framförallt militära aktörer i spelförloppen inlagda. Vi har inom Nätverksgruppen identifierat och lagt till även civila aktörer. Fiskaren i *Överskeppning* är

tänkt att vara en möjlig civil sensorbärare som kan kopplas in i Nätverket. Fiskebåten kan till exempel ha ett avancerat ekolod eller kamera ombord. Är informationen tillräckligt värdefull för Försvarmakten kan vi tänka oss att fiskaren får leverera information direkt in i Nätverket. Räddningsfordonet i *Strid mot LL och LST* kan verka effektivare om det får ta del av den gemensamma lägesbilden. Polisen i *Planering Strid i bebyggelse* kan ha som uppgift att spärra av vägen för att möjliggöra svensk framryckning alternativt rapportera om förstörda byggnader i staden. De uppgifterna kan lösas mer effektivt om polisen får ta del av lägesbilden. De säkerhetsaspekter som civila aktörer i Nätverket medför blir frågor för strukturgruppen att lösa. Vi anser att mer utvecklade liknande situationer med icke-traditionella samsamarbetsaktörer kommer att bli mycket intressanta för kommande värderingar av Nätverksstrukturer. Några scenarieförslag kan ses i strukturgruppens rapport<sup>4</sup>.

Vi har inte tagit ställning till hur informationen levereras mellan aktörerna. Det kan ske via en för Försvarmakten gemensam server, direkt mellan aktörerna eller på annat sätt. Matrisen visar bara datatyperna som kan levereras och hur snabbt det behöver gå. Det som matrisen kan användas till är att ge underlag till beslut om hur nätverksresurserna behöver prioriteras i en viss situation.

### 3.1.3 Struktur för andra scenarier

Metoden för scenario- och informationsbehovsstruktur bedömer vi kunna användas i andra PerP-spel, både för att analysera redan spelade och framtida spel. De situationer vi analyserat behandlar fallet VA. Scenariostrukturen ser helt annorlunda ut för ett förlopp i till exempel en internationell insats. Aktörmatrisen kommer också att bli helt annorlunda, eftersom andra typer av aktörer kommer in, med andra krav på information. Ett kort exempel visas i Appendix A.2.

## 3.2 Användartjänster

De tjänster som här presenteras är tjänster som skulle lösa några av de behov som uppkommit under spelförloppen, samt tjänster som inte har direkt koppling till spelförloppen men som efterlysts vid andra tillfällen och som bedömts vara nödvändiga. Behov av de senare tjänsterna har gruppen upplevt efter observationer i stabsmiljö på andra håll än under PerP-spelen. Vi har inte haft som målsättning att framställa en komplett tjänstekatalog med alla tillhörande processer och underliggande komponenter.

Vi använder oss av FMA:s tjänsteterminologi<sup>5</sup>. De tjänster vi har identifierat ställer, som redan konstaterats, krav för att de ska kunna leverera Prestation till Konsumenter. Vi presenterar med tjänsterna de krav på ”underställda tjänster” (tjänster som beställs av tjänst för att den ska kunna leverera) och de prioritetskrav som vi identifierat (prioritering av nätverksresurserna i situationen för att tjänsten ska fungera). Vi presenterar också Konsumenter (med eventuella Roller) och Producenter av tjänsterna. Den Prestation som tjänsten levererar framgår av namnet och beskrivningen.

De olika lägesbilderna vi presenterar skulle kunna minskas i antal genom att mer utförligt införa den ”rollbaserade lägesbilden”. Dock behöver de olika typerna av lägesbilder olika

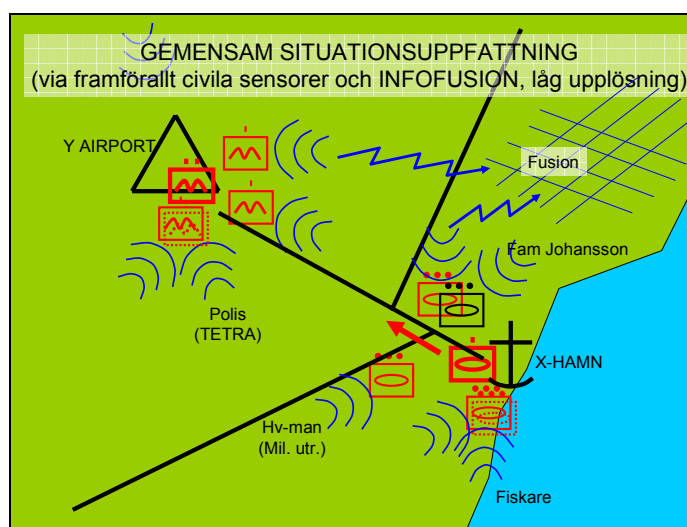
<sup>4</sup> FOI-R--1037—SE, 2003, FoRMA Nätverk 2003: Nätverksstrukturer

<sup>5</sup> FMV Funktion 09100:54976/02, 2002

producenter av underliggande tjänster. Därför behåller vi uppdelningen mellan lägesbilderna i denna rapport

### 3.2.1 Gemensam Situationsuppfattning

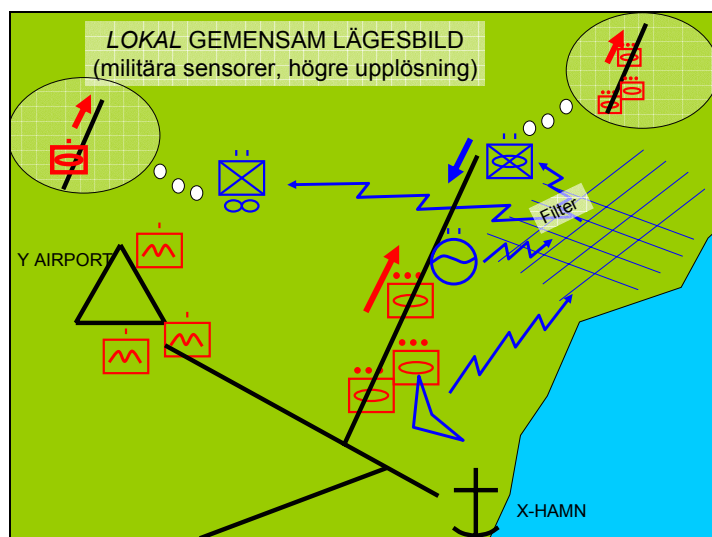
Tjänsten Gemensam situationsuppfattning ger beställaren en lågupplöst gemensam lägesbild av den allmänna situationen. Tjänstens konsumenter är alla som behöver skapa en uppfattning (motsvarar medvetenhet i den kognitiva domänen, se informationsmodellen i Appendix A.1) om hur striderna utvecklar sig. Informationsmängden ska vara tillräckligt liten för att alla ska kunna använda tjänsten utan att belasta nätet alltför mycket. Noggrannheten är ej tillräcklig för till exempel bekämpning med precisionsvapen. Tjänsten använder fusionstjänster som fusionerar information från producenterna (i denna situation) hemvärn, polis, hamnpersonal, flygplatspersonal och civilpersoner. Stora krav ställs på fusionstjänsterna som korrekt ska sammanställa militärt relevant information från civila rapportörer. Tjänsten ska kunna leverera en uppskattning av förbandsstorleken i ett område utifrån inkomna rapporter, till exempel de rapporterade plutonerna i området av X-hamn tolkas som ett stridsvagnskompani. I bildexemplet har två plutoner rapporterats från olika håll men tolkas korrekt som *två*, icke som *fyra olika*. Tjänsten har i exemplet gjort ett fel och presenterat en ”falsk-pluton” (svart) på grund av rapportörerna Johansson: s något felaktiga beskrivning av fordonstyp, volym och position.



Figur 3. Gemensam situationsuppfattning

### 3.2.2 Lokal Gemensam Lägesbild

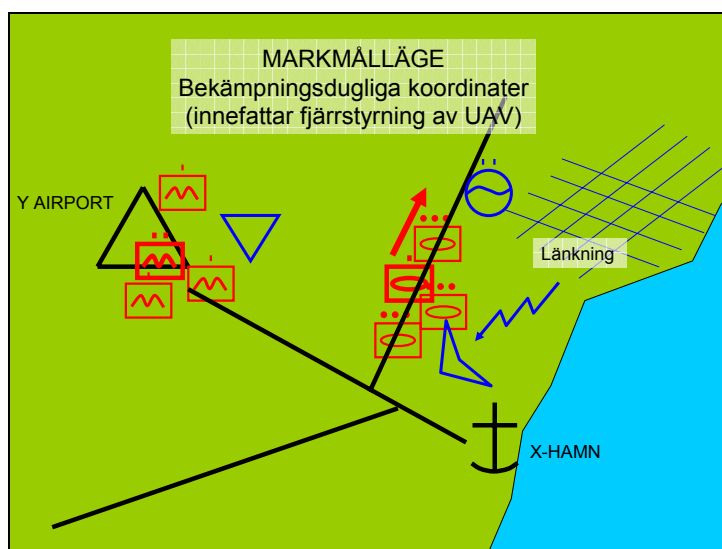
Förband som framrycker mot fiende måste ha högupplöst information om fientliga förband i framryckningsvägen. Konsumenter är de som har rollen anfallande/försvarande förband i området. Förband som inte direkt berörs av den lokala situationen klarar sig med den Gemensamma Situationsuppfattningen. Tjänsten använder fusionstjänst som sammanställer information från producenterna (i denna situation) JAS, UAV och markförband. Tjänsten som UAV levererar kräver i sin tur en styrningstjänst över Nätet (om det styrande förbandet befinner sig bortom radiohorisonten).



Figur 4. Lokal Gemensam Lägesbild

### 3.2.3 Markmålläge

Tjänsten innebär att beställaren får en högupplöst gemensam lokal lägesbild som används av förband som kan verka i området. Noggrannheten måste vara tillräckligt hög för att medge bekämpning med precisionsvapen. Eftersom de fiendliga förbandens position ständigt ändras ställs höga krav på bildens uppdateringsfrekvens. Förband som får använda tjänsten är de i rollerna anfallare, försvarare eller bekämpare med precisionsvapen. Informationen som matar tjänsten kommer från producenterna JAS, UAV och eventuella markförband. Om tjänsten stöds av UAV-resurs kan en fjärrstyrningstjänst behövas (om det styrande förbandet befinner sig bortom radiohorisonten).



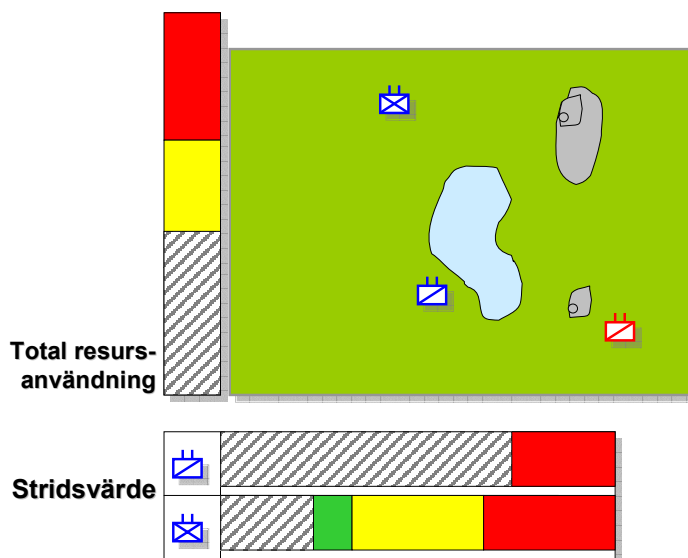
Figur 5. Markmålläge

### 3.2.4 Lägesbild

Tjänsten *Lägesbild* är en tjänst som det idag talas mycket om i den svenska försvarsmakten. Där talas det vitt och brett om vad man vill att en lägesbild skall innehålla men vid de samtal som förts inom projektet verkar det som om officeren inte kunnat artikulera vad han/hon vill



ha. Bilden nedan visar en lägesbild som bygger på dels den gamla lägesbilden och dels ett tillskott av styrinformation. Den gamla bilden består av var förbanden finns på kartan (i detta fall en digital karta med automatisk uppdatering och inrapportering av position), men även den styrinformation som är viktig för att kunna använda sina egna resurser. I detta fall presenteras stridsvärde per förband och bedömt använd total resursåtgång. Styrinformationen i exemplet sammanställs av tjänster som kan leverera information om kvarvarande soldater, bränsle och ammunition i ett förband (till exempel *1006 Objektstatus*)<sup>6</sup>.

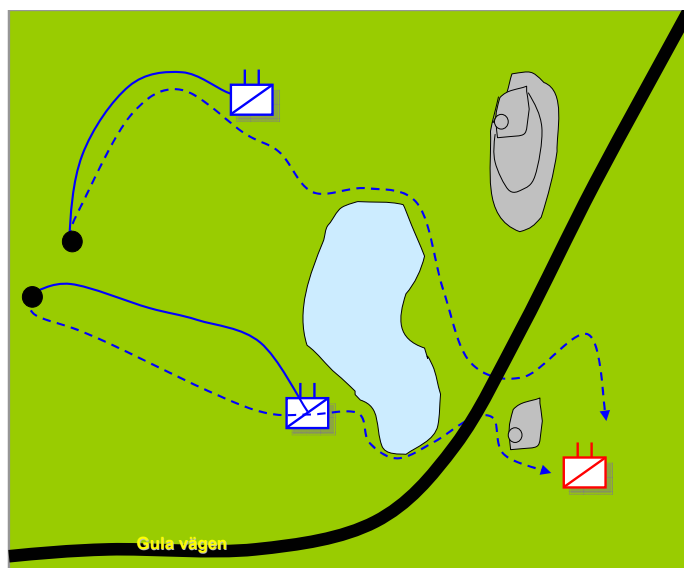


Figur 6. Lägesbild

### 3.2.5 Realtidsuppföljning

Tjänsten *Realtidsuppföljning* skulle i detta sammanhang både kunna användas som styrinformation men framför allt av dem som har till uppgift att följa upp om utvecklingen går i den riktningen som det var planerat. I annat fall så skall de se till att rätt planerade ”omfall” används och/eller att rätt korrigeringsorder gives. De kan också följa händelseutvecklingen för att kunna avgöra var resurser kommer att behövas i form av logistik osv.

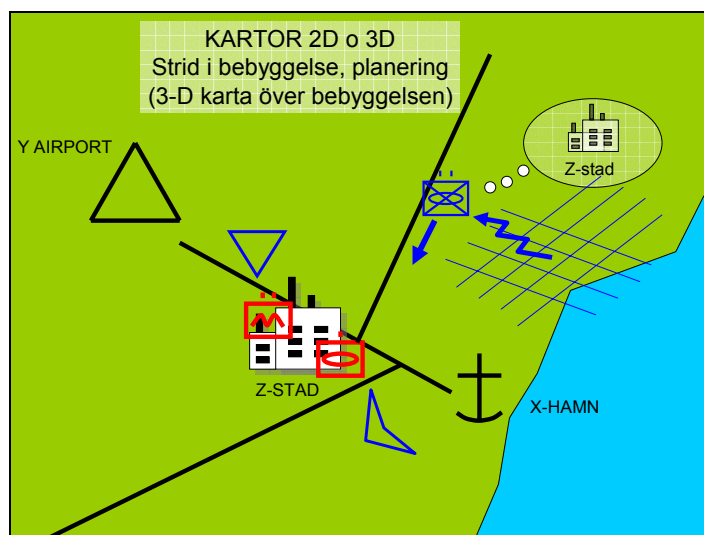
<sup>6</sup> FMV Funktion 09100:50179/02, 2002



Figur 7. Realtidsuppföljning

### 3.2.6 Karttjänst

Tjänstens konsumenter är alla förband som är i behov av kartor. Under planering av insats kan förband ladda ner kartor, både i två och tre dimensioner. En tredimensionell beskrivning av bebyggelse kan användas för träning i virtuell miljö. Lämpliga framryckningsvägar i både bebyggelse och icke-bebyggelse kan räknas fram med tredimensionella kartor. De förband som ska genomföra insats i bebyggelse är de som tillåts använda 3D-karttjänsten i första hand, på grund av den (förmodligen) stora datavolym som krävs.

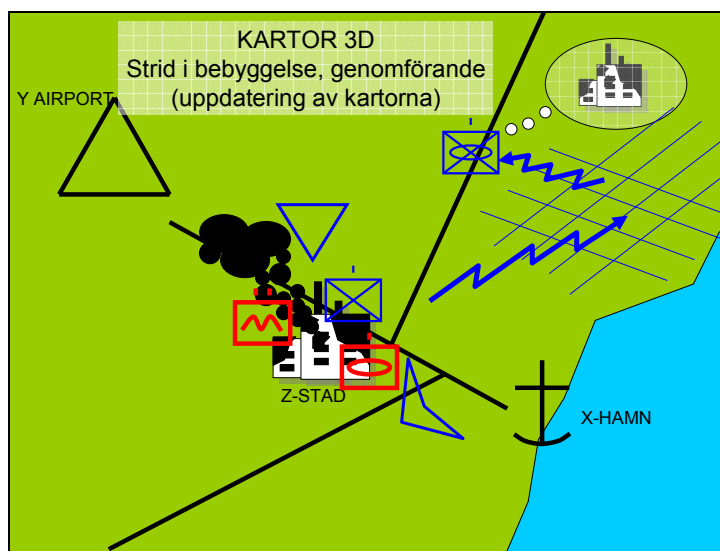


Figur 8. Karttjänst

### 3.2.7 Kartuppdatering

Terrängen i bebyggelse kan ändras snabbt under strid. Tjänsten Kartuppdatering behövs för att planerade lämpliga framryckningsvägar inte ska bli inaktuella i händelse av raserade byggnader osv. Tjänsten använder information från producenterna JAS, UAV, markförband

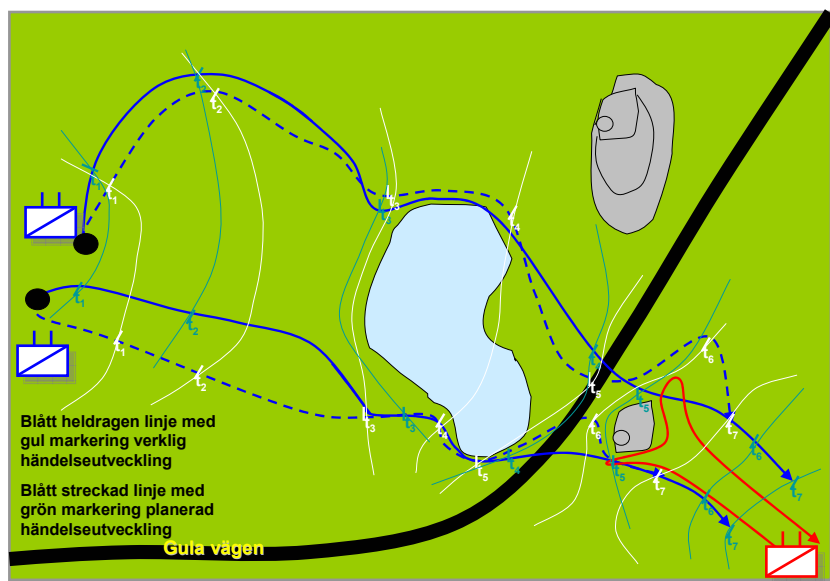
samt civila myndigheter och personer. Den hämtar information från databasen som används av Karttjänsten och uppdaterar samma databas.



Figur 9. Kartuppdatering

### 3.2.8 Lärande och taktikanpassning

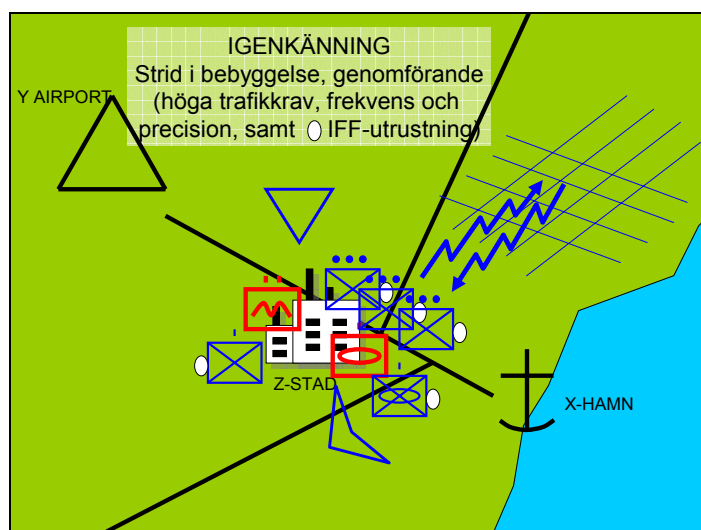
Tjänsten *Lärande och taktikanpassning* är en tjänst som är till för att kunna förbättra sitt arbete och få feedback på om arbetet följer de principer som antytts. Tjänstens konsumenter är officerare som har behov av att i lärdomsyfte visa eller visas ett händelseförlopp. Här ges möjligheten till att reflektera över handling för att nå fram till högre kompetens som officer. Samtidigt ger denna reflektion över handling en artikulerad möjlighet till att både sprida kunskap om krigskonstens grunder samt om hur fiende agerar. Tjänsten använder lagrad positionsdata, som till exempel tjänsten Realtidsuppföljning kan ha producerat och levererat till en databas.



Figur 10. Lärande och taktikanpassning

### 3.2.9 Igenkänning

Denna förmåga kan vara en tjänst att beställa eller alltid finnas tillgänglig. I tjänsteutförandet måste Igenkänning prioriteras i Nätet eftersom realtidsuppdatering är helt väsentligt. I fallet strid i bebyggelse ställs mycket höga krav på tjänsten, i form av realtidsuppdatering av läge för mångdubbelt fler aktörer (avsutten strid är den troligaste stridsformen i bebyggelse) än ute i terrängen, i radiosambandsmässigt svår miljö. UAV länkningstjänst kan beställas av tjänsten för att upprätthålla sambandet inne i bebyggelsen.

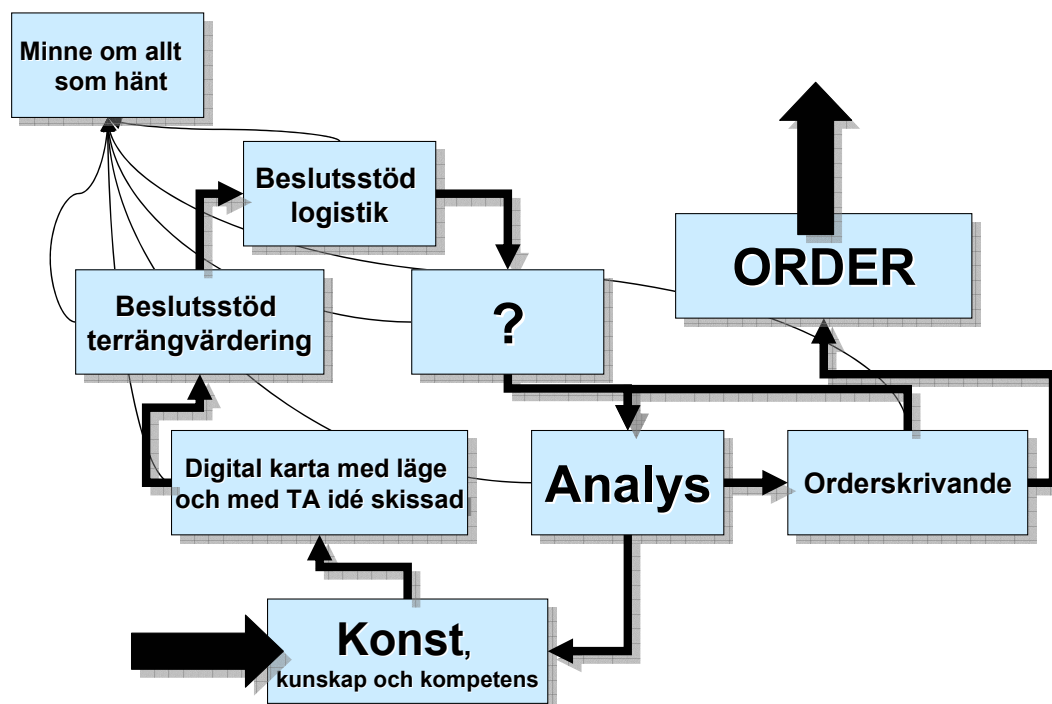


Figur 11. Igenkänning

### 3.2.10 Datorstöd för planering

Tjänsten *Datorstöd för planering* är en tjänst som stabsofficeren skulle kunna nyttja vid hans/hennes arbete. Denna tjänst utgår från ett digitalt ritverktyg där planerande officer skissar ner sin operativa/taktiska idé. Arbetet lagras automatiskt i en databas. Under skissandets gång ställer tjänsten frågor såsom "Har du tänkt på att du dragit

*framryckningsvägen genom ett minerat område?"* o.s.v. Denna skissade planerade framryckningsväg skall kunna gå att exportera till andra olika applikationer så som hjälpmedel för terrängvärdering och logistikbedömning. Dessa applikationer skall dels själva kunna till exempel utföra vissa beräkningar såsom bärighet och siktlinjeberäkningar men också söka efter information för att kunna göra detsamma. I de fall det saknas viss information så fylls en informationsbehovslista på. Denna lista skickas sedan vidare till de und/informationsinhämtade förbanden.



Figur 12. Datorstöd för planering

Efter de att de speciella funktionerna gjort bedömningar med de underlag de fått digitalt så görs en sammanvägd analys digitalt tillsammans med de planerande officerarna. Alla förändringar sparas och varje gång något ändras så görs loopen av bedömningar om. Därefter skjuts underlaget iväg till en ordergenerator som levererar en digital order. Denna granskas sedan och itereras tills det att den godkänns och delges dem som skall utföra uppgiften. I informationsmodellen (som beskrivs i Appendix A.1) verkar denna tjänst i den kognitiva domänen, då den bearbetar tidigare vunnen *kunskap* och *minne*, allt för att hjälpa fram till *beslut*.

## 4 Diskussion

Vår metodansats för att kravställa Nätverket var att finna och beskriva den unika strukturen i varje scenario-nätverkskravs-kombination genom att använda en scenariomatrix som skulle ha utgått från en Morfologisk Analys (MA). Detta lyckades vi bara delvis med på grund av den alltför höga detaljnivån som var nödvändig för att beskriva nätverkskraven, samt projekt-nedskärningarna under hösten. Det vi därmed utförde var en datainsamling genom observationer under PerP-spelen, studier av dokumentation från spelen samt diskussioner inom nätverksgruppen. Hade vi haft mer tid skulle vi kunnat genomföra en mer komplett övning med MA, och komplettera datainhämtningen med till exempel en workshop med några av de i spelen inblandade experterna samt någon enstaka intervju.

Metodvalet grundade sig på spelens uppbyggnad och den tänkta arbetsgången. Vi uppfattade metoden som den möjliga vägen att säga någonting om kraven på Nätverket, i de spel som inte var designade för att behandla nätverksfrågor. Metoden kan möjligen utvecklas färdigt vid senare tillfälle. Den kommer då ha potential för att vara stöd för kravställning på Nätverket utifrån PerP-spel eller andra liknande spel. För att kunna få ut mer av spelen i framtiden, bör nätverksaspekterna i högre grad skjutas in i speldesignen. Detta gäller både tekniska och ledningsdoktrinmässiga nätverksfrågor. Inledningsvis kommer detta att leda till höga resursåtgångar vad gäller både specifik utbildning och speldesign. Det beror på att det nätverksbaserade försvaret som ska analyseras med hjälp av spelen troligen kommer att skilja sig markant från dagens och gårdagens försvar. Troligen finns även andra viktiga aspekter att ta hänsyn till i försvarets framtida uppgifter, till exempel interoperabilitet i internationella insatser. Dessa aspekter bör därmed också behandlas i enlighet med denna rapports slutsatser. Vi förväntar oss inte att rätt metodform för spelen omgående hittas (på grund av att utvecklingen mot ett NBF med nöd och näppe inletts) men aspekterna bör beaktas. Det vi därmed kan säga är att vi troligen inte kunnat få ut mer information av spelen än det vi fått, efter ovanstående redovisning.

Det vi i denna rapport redovisat och betraktat som ”nya” tjänster skall inte ses som absolut nya. Snarare är de sätt att med nya medel låta andra få ta del av den information som idag redan finns i olika system hos Försvarmakten och några tillägg. Med detta inte så spektakulära angreppssätt ansätts troligen ett realistiskt mål på vilka förmågor som kan åstadkommas även om detta synsätt kan tyckas vara konservativt. Det konservativa är att vi inte lyfter fram några visionära nya förmågor som skulle kunna lösa några av framtidens idag identifierade problem. I en hierarkisk organisation med den kaliber på Försvarmakten som vi idag har finns vissa trögheter. En av dessa trögheter är att dela med sig av information. Att låta andra använda den samt dra egna slutsatser av den gemensamma informationen kan i vissa fall i dagens Försvarmakt ännu upplevas som ett stort steg. I beaktande av detta så är just det nya med de tjänster som här har presenterats ändå ett brott mot de traditioner som Försvarmakten allt för väl är medveten om.

Om de tio tjänster som här har redovisats studeras mer ingående så ses att sex stycken av dem direkt rör någon form av positionsbestämning relativt en karta och att två av tjänsterna rör just hur dessa kartor skall presenteras. Detta ger alltså att åtta av de tio tjänster som vi i denna rapport redovisat har som upprinnelse i frågan om Var Vi och Fi är? och Hur det ser ut där Vi och Fi är? Detta ger vid handen att vad vi med dessa tjänster löser är just problemen med dagens positionsbestämning under genomförandefasen (med vissa inslag av faserna planering och uppföljning, till exempel tjänsterna Lärande och Taktikanpassning samt Karttjänst).

Å andra sidan finns två stycken tjänster som inte är direkt kopplade till genomförandefasens positionsbestämningssystem och det är tjänsterna Igenkänning och Datorstöd för planering. Dessa skiljer sig från positionsbestämningstjänsterna på så sätt att den tjänsten som vi kallar igenkänning är genomförandefasens snabba direkt återkoppling på om det är Fi eller Vi som just nu till exempel är på väg att bli bekämpad. Detta problem skulle givetvis gå att lösa på andra sätt såsom att den globala positionsbestämningen skulle vara upplöst ned till enskild individ och att systemet skulle känna av vilken riktning som just nu bekämpningsmedlen pekar mot, det vill säga igenkänning skulle vara en snabbkoppling mellan olika informationer. Även om denna tjänst skulle kunna ses som annorlunda så bottnar den alltså även den i ett positionsproblem. Då återstår bara tjänsten Datorstöd för planering. Denna tjänst skiljer sig i huvudsak från de övriga här redovisade tjänsterna i och med att den behandlar planerings- och inte genomförandefasen av en insats. Men å andra sidan är den tänkt att hämta information från de databaser som behandlar position på olika sätt. Detta rör allt från sådan information som bärighet, minområden och underrättelseläge, resurs åtgång och så vidare. På detta sätt används positionsbestämningstjänsten tillsammans med annan information såsom värderings- och analysinformation.

Det som dessa tio tjänster i huvudsak stöder sig på är alltså information från den fysiska domänen såsom aktuell position, och så vidare. Det dessa tjänster då beskriver är alltså en aktuell värld (förutom den fördröjning som uppdateringsfrekvensen kan åstadkomma) där inget minne finns. Skillnaden mellan tjänsten Datorstöd för planering och de andra är tjänsterna är just att denna tjänst nyttjar minnet i nätet och andras analyser. Det vill säga tjänsten Datorstöd för planering kommer i högre grad att använda sig även av information från den kognitiva domänen.

Denna fokus på position kan alltså ses som ett resultat av att PerP-spelen enbart behandlat genomförandefasen, det vill säga här och nu problem. Därmed har vi inte ur de observationer och den analys vi gjort kunnat beskriva behov av tjänster som inte i huvudsak härrör från denna fas eller har position som sin grund.

## 5 Slutsatser

Spelgruppen i FoRMA Nätverk planerade inledningsvis att med hjälp av Morfologisk Analys arbeta fram en metod för beskrivning av *krav på Nätverket* kopplat till *scenariostuktur*. Förhoppningen var att metoden skulle kunna användas för att hjälpa till att förutsäga krav på Nätverket i ett ännu ej spelat scenario. På grund av sänkta ekonomiska tillgångar under hösten fick vi begränsa oss till att beskriva *kommunikationsmässiga krav på Nätverket* och koppla dessa krav till en *enklare beskrivning av scenariostuktur*.

Efter deltagande i spelen kunde vi applicera den information vi hämtat in på metoden. Scenariostuktur-matrisen visade att vi endast (utom i något begränsat fall) behandlat *Genomförande-fas*. Metoden för att beskriva kraven kan stödja beslut för fördelningen av nätverksresurser då resurserna är begränsade. Vi kunde också beskriva andra kvantitativa och kvalitativa krav och behov, som vi till stor del översatt till tjänster. De tjänster vi identifierat är verksamhetsstödjande tjänster<sup>7</sup>, specifikt olika typer av (enligt LOVENTP-modellen<sup>8</sup>) omvärldsbeskrivningstjänster (O) och ledningsstödtjänster (L).

Efter genomgången och analysen av årets PerP-spel reses frågan hur användbara PerP-spelen är för att kravställa Nätverket. Det resultat vi fått fram skulle behöva ytterligare genomarbetning, tillsammans med deltagarna i PerP-spelen och andra experter inom fältet, både militära och civila med NBF-kompetens. Detta skulle kräva stora personella resurser efter de ordinarie spelen. Då vi tror att spel kan vara en väsentlig och kraftfull metod för att kravställa Nätverket, blir en av våra slutsatser att PerP-spel i framtiden måste designas för att mer specifikt belysa nätverksfrågor. Större vikt måste alltså läggas på att planera spelen så att mer detaljerade operativa krav på Nätverket kan analyseras. Detta skulle bland annat leda till ett vidare utbud av identifierade tjänster (fler områden i LOVENTP-modellen), fler analyserade faser (inte bara *Genomförandefas*, utan även till exempel *Uppföljningsfas*) och mer detaljerade kommunikationskrav. Vi har med vår metod noterat att kravfördelningen mellan olika aktörer kan variera kraftigt vid olika faser. Vidare skulle nätverksstrukturerna som arbetats fram av FoRMA Nätverk<sup>9</sup> kunna värderas och vidareutvecklas.

Under 2004 års verksamhet kommer troligtvis FoRMA Stöd till PerP inte vara lika omfattande som i år. Beroende på planerad verksamhet inför 2004 kommer FoRMA då, inom ramarna för eventuella egna spel, själv välja hur starkt nätverksfrågorna ska belysas i spel och dylikt.

## 6 Tack

Vi vill tacka Karin Mossberg Sonnek, Christian Carling och Thomas Ekström, vilka har lämnat värdefulla bidrag till detta arbete.

<sup>7</sup> FOI-R--1037—SE, 2003, FoRMA Nätverk 2003: Nätverksstrukturer

<sup>8</sup> L=Ledningsstödtjänster, O=Omvärldsbeskrivningstjänster, V=Verkanstjänster, E=Externa samverkanstjänster, N= Informations och systemtjänster, T= Telekomtjänster, P= Plattformstjänster

<sup>9</sup> FOI-R--1037—SE, 2003, FoRMA Nätverk 2003: Nätverksstrukturer



## Referenser

Alberts, D S, Garstka, J J, Hayes, R E, Signori, D A (2001), "Understanding information age warfare"

Björnström, L, (2003), "Förbekämpning av mål på Gotland", FOI 03-H365-1

Carling, C, Enander, R, Lindkvist, J, Palmqvist, U, Skogsberg, G, Tofte, J (2003), "FoRMA Nätverk 2003: Nätverksstrukturer", FOI-R--1037--SE

FMV: Funktion 09100:50179/02 Bilaga 1.1 (2002)

FMV: Funktion 09100:54976/02 (2002), "FMA\_AR\_Tjänstebegreppet"

Isacson, T, (2003), "FoRMA 2003, Referenskrigsförlopp VA 2014 Gotland", FOI-RH--0239—SE

Jansson, B, Karlsson, P-A (2003), "Analys: Robotluftvärn på korvett Visby", FOI MEMO 03-H365:3

[JDL] U.S. Department of Defense, Data Fusion Subpanel of the Joint Directors of Laboratories, Technical Panel for C3 (1991), "Data fusion lexicon,"

Wik, M W (2003), "Vad är Nätverks-Baserat Försvar (NBF) och hur påverkas det framtida försvaret", Kungliga Krigsvetenskapsakademiens Höstsymposium 2003-10-23.



## Appendix

### A.1 Informationsfusion

För att beskriva behovet av information samt informationsfusion använde vi oss av två modeller:

<i>Domän</i>	<i>Företeelser i domänen</i>
Kognitiv	Information tolkas, skapar medvetenhet, kunskap, förståelse, intentioner, beslut. Minne.
Information	Information skapas via observationer
Fysisk	Händelser, platser, aktörer, sensorer

**Tabell 9.** ex Alberts et al, 2001, Wik, 2003

<i>Informationsfusionssnivå</i>	<i>Vilken information om fiende i nivå</i>
1	Måldetektion, målföljning, klassificering
2	Identifikation, position, aktivitet, förbandstyp
3	Förbandsnivå, beredskap, effektivitet, intentioner, mål, strategier
4	Skapande av bättre statistik samt minne genom att fusionera nivå 1-3 över tiden.

**Tabell 10.** JDL US DoD, 1991

*Information* skapas i den första modellen (Tabell 9) via observationer av sensorer i den fysiska domänen. Den överförs till den kognitiva domänen där den, samtidigt som den vävs ihop med annan information, övergår till de högre nivåerna *medvetenhet*, sen *kunskap*, sen *förståelse*. Som ett resultat av förståelse kan *intentioner* och *beslut* skapas. Den kognitiva domänen innehåller företeelser som växer och förfinas över tiden. De bär minne. I informations- och fysiska domänen existerar bara nu-läget. Domänernas företeelser har inget minne. Övergångsstegen före *intentioner* och *beslut* finns även med i informationsfusionsmodellen (Tabell 10). Information från sensorer bearbetas och ”flödar” där från nivå 1 via 2 och 3 till 4 (Nivå 4 motsvarar minnet i modellen). För att skapa information (i nivå 3) om fiendens förbandsnivå och intentioner (motsvarande egen förståelse i kognitiva domänen) behövs information om fiendens position, aktivitet och förbandstyp från flera olika källor (i nivå 2). Denna information behöver i sin tur matas med måldetektioner och klassificering (nivå 1, observationer i informationsdomänen).

För att få informationen i nivå 1 fusioneras data från flera sensorer. Denna informationsfusion på låg nivå kallas data-fusion.

Vid ett mer eller mindre statistiskt läge behöver ingen djupare analys göras då till exempel en sensor läses av. Avläsningen görs rutinmässigt och informationen i nivå 1 går direkt till nivå 3 eller 4. I en sådan situation, då sensordata går ”direkt in i minnet”, sker i hög grad en blandning av data- och info-fusion.

I händelseförloppen vid PerP-spelen skapas tidigt ett behov av att förstå vad som hänt. Detta för att den svenska sidan ska kunna skapa intentioner och beslut om åtgärd. Förloppet i Gotlandsexemplet innefattar nästan uteslutande militära aktörer. I Fastlands-spelet kommer

dock en stor mängd information från civila rapportörer och sensorer. Båda typerna av information måste kunna hanteras i en informationsfusion. Fusionen i nivå 2 måste göras så snabb som möjligt. I dagens militära staber verkar analysen och sammanställningen ta det mesta av tiden vid nivå 2. Om denna analys och sammanställning till större del kan automatiseras eller åtminstone effektiviseras med hjälp av nättjänster, så kan beslutsfattarna ägna mer tid åt sina uppgifter som att utarbeta strategier/taktiker, alternativt att snabbare komma till beslut.

## A.2 Struktur för icke-PerP2003-scenario

Här redovisar vi ett exempel på vilka kravstrukturer som metoden kan generera i andra scenarier. I exemplet (som är fiktivt) agerar ett skyttekompani vaktstyrka vid en gränsövergång i en internationell insats (PK) i Y-land. Andra länders FN-soldater (bl.a. en FN-bataljon från staten AB-land och ett uav-förband från Z-land) samverkar med kompaniet. Landets kommunikationsnät kan användas av FN-styrkan. Samverkan med landets polis förekommer.

### Struktur Bevakning gränsövergång

Fas	Geogr omr	Typ av konflikt	Beslutsfattande	Uppgift	Typ av samv	Pol-Mil-nivå
Utbildning	<del>Borta med infrastruktur</del>	Högintensiv	<del>Centraliserat</del>	Anfall	Vapenslag	Pol-strat
Plan	Borta utan infrastruktur	<del>Lågintensiv</del>	Decentraliserat	<del>Försvar</del>	<del>Andra länder</del>	Mil-strat
<b>Genomförande</b>	Hemma	Fred		Fördröj	<del>CIMIC</del>	Operativ
Uppföljning				Marsch	Ingen samverkan	<del>Taktisk</del>
					<del>Övrig</del>	Stridsteknisk

Tabell 11. Fiktivt scenario från internationell insats.

	Svenskt skytte-komp	OPIL	FN-bataljon AB	Z-land UAV	FN-stab	Y-land Polis
Svenskt skytte-komp	<b>X</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>E</b>
OPIL		<b>X</b>	<b>2</b>	<b>E</b>	<b>2</b>	<b>NEJ</b>
FN-bataljon AB			<b>X</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>E</b>
Z-land UAV				<b>X</b>	<b>2</b>	<b>NEJ</b>
FN-stab					<b>X</b>	<b>E</b>
Y-land Polis						<b>X</b>

**Tabell 1.** 2: bilder, tal, koordinater, ej tidskritiskt.

E: enkelriktad kommunikation.

Aktörsmatrisen visar kraven vid det lugna förloppet (lugnare än VA) vid gränsövervakning under en PK-insats. Nivå 2 är vald eftersom den dagliga verksamheten i detta scenario inte tarvar blixtnabba insatser med precisionsvapen. Dock kan bildunderlag för analys vara värdefullt för de olika aktörerna. Om konflikten stegras kommer förstås kraven på Nätverket att öka. Händelseutvecklingen styr givetvis behoven men troligen ökar kraven först för kommunikationen mellan skyttekompaniet, FN-bataljonen och UAV-systemet.