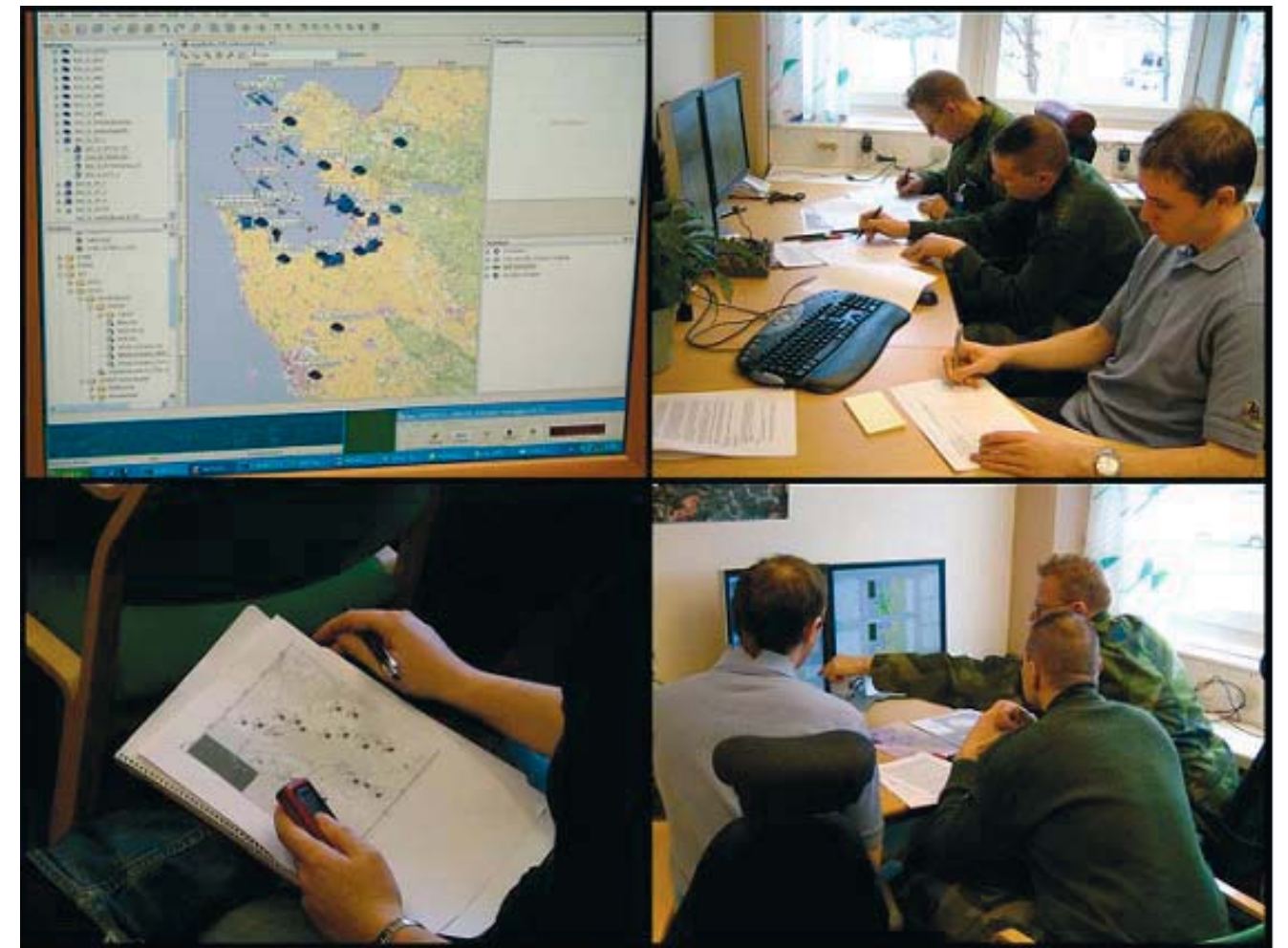




LKS demonstrator som plattform för att mäta effekter av ledningskrigföring på ledningsförmåga

- Användartest LKS demonstrator version 2

MAGDALENA HAMMERVIK, JENNY LINDOFF, MARTIN CASTOR, PETER BERGGREN, BIRGITTA KYLESTEN



FÖRSVARSMAKTEN



FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Förvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1250 anställda varav ungefär 900 är forskare. Detta gör organisationen till Sveriges största forskningsinstitut. FOI ger kunderna tillgång till ledande expertis inom ett stort antal tillämpningsområden såsom säkerhetspolitiska studier och analyser inom försvar och säkerhet, bedömning av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot och hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.



FOI
Totalförsvarets forskningsinstitut
Ledningssystem
Box 1165
581 11 Linköping

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

www.foi.se

FOI-R--2254--SE Användarrapport
ISSN 1650-1942 Mars 2007

Ledningssystem

Magdalena Hammervik, Jenny Lindoff, Martin Castor,
Peter Berggren & Birgitta Kylesten

LKS demonstrator som plattform för att mäta effekter av ledningskrigföring på ledningsförmåga

- Användartest LKS demonstrator version 2

Utgivare FOI - Totalförsvarets forskningsinstitut Ledningssystem Box 1165 581 11 Linköping	Rapportnummer, ISRN FOI-R--2254--SE	Klassificering Användarrapport
	Forskningsområde 8. Människa och teknik	
	Månad, år Mars 2007	Projektnummer E7438
	Delområde 89 Breda projekt inom människa och teknik	
	Delområde 2	
Författare/redaktör Magdalena Hammervik Jenny Lindoff Martin Castor Peter Berggren Birgitta Kylesten	Projektledare Martin Castor	
	Godkänd av Jan Andersson	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning FMV	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig Martin Castor	
Rapportens titel LKS demonstrator som plattform för att mäta effekter av ledningskrigföring på ledningsförmåga - Användartest LKS demonstrator version 2		
Sammanfattning FOI utvecklar på uppdrag av FMV en demonstrator som en del i utvecklingen av ledningskrigföringssimulator, LKS. Syftet är att kunna visualisera effekter av ledningskrigföring på ledningsförmåga. Totalt har tre användartest/experiment genomförts, två på version 1 av demonstratorn och ett på version 2. Föreliggande rapport beskriver det första användartestet som har genomförts på version 2 av LKS-demonstratorn. Upplägget på experimentet liknar till stor del tidigare experiment, den här rapporten fokuserar dock på resultat som är kopplade till att mäta effekten av ledningskrigföring på ledningsförmåga. Fyra experimentdeltagare delades in i två lag (staber) vilka spelade mot varandra i ett internationellt scenario. Det ena laget representerade en internationell insatsstyrka medan det andra laget spelade en irreguljär lokal styrka i insatsområdet. De två styrkorna hade tillgång olika typer av medel och motmedel för telekrigföring (EW) och nätverksoperationer (CNO). Beteendevetenskaplig datainsamling genomfördes vilken syftade till att testa om och hur ledningsförmåga skulle kunna mätas och ta fram behov av funktionalitet för framtida versioner av demonstratorn. Datamängden är för liten för att kunna dra generella slutsatser om ledningsförmåga men experimentet gav bra input till demonstratorns fortsatta utveckling. Framför allt lyftes aspekter kring scenarioutformning, experimentgenomförande och mätning av ledningsförmåga utifrån de nio förutsättningarna för ledning.		
Nyckelord Ledningskrigföring, demonstrator, telekrig, nätverksoperationer, informationsoperationer, människa system interaktion, värdering, MSI, LKS		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 48 s.	
Distribution enligt missiv	Pris: Enligt prislista	

Issuing organization FOI – Swedish Defence Research Agency Command and Control Systems P.O. Box 1165 SE-581 11 Linköping	Report number, ISRN FOI-R--2254--SE	Report type User report
	Programme Areas 8. Human Systems	
	Month year March 2007	Project no. E7438
	Subcategories 89 Interdisciplinary Projects regarding Human Systems	
	Subcategories 2	
Author/s (editor/s) Magdalena Hammervik Jenny Lindoff Martin Castor Peter Berggren Birgitta Kylesten	Project manager Martin Castor	
	Approved by Jan Andersson	
	Sponsoring agency FMV	
	Scientifically and technically responsible Martin Castor	
Report title (In translation) LKS demonstrator as a platform for measuring effects of C2 Warfare on C2 ability. - User test LKS demonstrator version 2		
Abstract FOI develops a demonstrator of the Command & Control Warfare Simulator (LedningsKrigsSimulator, LKS) on a FMV awarded contract. The purpose is to visualise effects of command and control warfare (C2W) on command and control ability. Three user tests/experiments have been performed using the demonstrator, two on version 1 and one on version 2 of the demonstrator. The current report describes the first user test on version 2 of the demonstrator. The experiment method used was similar to previous experiments. The report focuses on results that measure effects of C2W on C2 ability. Four participants were divided into two teams, playing opposite forces in an international scenario. One of the teams represented an international deployment force and the other team a local irregular force. The two teams had a number of electronic warfare and computer network operations actions at their disposal in solving their respective tactical tasks. Data collection was performed using behavioural science methods with the purpose of testing if and how C2 ability can be measured as well as extracting functionality needs for future versions of the demonstrator. The experiment gave useful input, especially on scenario development, experiment execution and measurement of command and control ability.		
Keywords Command and control warfare, demonstrator, electronic warfare, computer network operations, information operations, human factors, man system interaction, evaluation, MSI, LKS		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 48 p.	
	Price acc. to pricelist	

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
2	Experimentförutsättningar	6
2.1	Förutsättningar för ledning	6
2.2	Demonstrator LKS version 2	9
3	Metod	10
3.1	Scenario.....	10
3.2	Deltagare	11
3.3	Materiel	11
3.4	Försöksdesign	12
3.5	Genomförande.....	12
4	Resultat	13
4.1	Beskrivning av spel.....	13
4.2	Resultat kopplade till ledningsförutsättningarna	13
5	Diskussion och slutsatser	21
5.1	Diskussion.....	21
5.1.1	Scenario	21
5.1.2	CNO	21
5.1.3	Pedagogik	22
5.1.4	Funktionalitet & Gränssnitt.....	22
5.1.5	Datainsamling.....	23
5.1.6	EBAO	23
5.1.7	Förslag på utökad användning av LKS	24
5.2	Slutsatser	24
	Referenser	26
	Bilagor	

1 Inledning

FOI utvecklar på uppdrag av FMV en demonstrator med syfte att visualisera effekter av ledningskrigföring på ledningsförmåga. Demonstratorn är en del i utvecklingen av en LedningsKrigsSimulator, LKS. Två användartest har genomförts på den första versionen av demonstratorn med expertanvändare från telekrig- och CNO-domänen. Användartesten syftade till att kravställa utvecklingen av LKS-demonstratorn (Hammervik, Lindoff & Castor, 2006; Castor, Hammervik, Lindoff, Rencrantz, Kylesten & Svensson, 2007). Nu är version två av LKS-demonstratorn färdig. Denna rapport beskriver det första användartestet som genomförts på version 2 av demonstratorn. Syftet med användartestet är att testa den funktionalitet som utvecklats till version 2 samt försöka mäta hur deltagarnas ledningsförmåga påverkas av ledningskrigföring. Resultatet förväntas användas som underlag till fortsatt utveckling av demonstratorn och de verktyg som används för att mäta ledningsförmåga. Försöksupplägget liknar till stor del tidigare användartest och denna rapport är därför kortfattad med hänvisning till tidigare rapporter. Föreliggande rapport fokuserar på resultat som är kopplade till att mäta ledningsförmåga samt diskussion kring fortsatt utveckling av demonstratorn.

För att kunna mäta hur ledningskrigföring påverkar ledningsförmåga har en hypotes utarbetats om att det finns ett antal faktorer som är kritiska för ledningsförmågan – de nio förutsättningarna för ledning:

1. Kunskap och erfarenhet
2. Lägesbild/informationstillgång
3. Förtroende
4. Informationsflöde
5. Situationsförståelse
6. Målbild
7. Återkoppling
8. Flexibilitet/situationsanpassning
9. Beslutsfattande

De nio förutsättningarna för ledning beskrivs närmare i kapitel 2.1.

2 Experimentförutsättningar

LKS version 2 är en demonstrator som ska kunna visualisera effekter av ledningskrigföring på ledningsförmåga. Detta kapitel inleds med en beskrivning av de nio förutsättningarna för ledning vilka varit utgångspunkt vid framtagande av mått för att kunna mäta ledningsförmåga. Därefter beskrivs den tekniska plattformen och den funktionalitet som idag finns för att kunna simulera ledningskrigföring.

2.1 Förutsättningar för ledning

För att kunna avgöra i vilken utsträckning ledningsförmåga påverkas av ledningskrigföring krävs först en utredning om vad ledningsförmåga är och hur ledningsförmåga kan mätas i den aktuella domänen/miljön. Projektgruppen som arbetar med LKS-utvecklingen har därför, tillsammans med personal inom Försvarsmakten, utarbetat hypotesen att det finns ett antal faktorer som är viktiga förutsättningar för ledning. Om dessa faktorer påverkas så påverkas även ledningsförmågan. Hypotesen togs fram under projekt LKS förstudie (Förstudie av demonstrator ledningskrigförings-simulator, 2004) och vidareutvecklades sedan under arbetet med LKS version 1.

De vidareutvecklade förutsättningarna för ledning har diskuterats och itererats med projektets kontaktpersoner i Försvarsmakten. Dessa förutsättningar för ledning är förmodligen inte heltäckande. Det kan finnas andra faktorer som är viktiga för ledning och de olika faktorerna kan ha olika stor påverkan på ledningsförmåga och även vara beroende av varandra. Nedanstående förutsättningar för ledning kan dock antas påverka ledningsförmåga och används därför som utgångspunkt i det fortsatta arbetet och för datainsamling under föreliggande experiment. Det är mycket möjligt att förutsättningarna med tiden kommer att vidareutvecklas och omformuleras.

1. Kunskap och erfarenhet

Ingående aktörer har relevant kunskap om handlingsregler, förutsättningar och läge, egna och motståndarens resurser och förmåga samt erfarenhet av liknande ledningsmiljö.

Olika grad av kunskap och erfarenhet kring ledning och stabsarbete påverkar med stor sannolikhet förmågan att leda på ett optimalt sätt. De ingående aktörerna behöver ha *kunskap* om förutsättningar och läge, egna och motståndarens resurser och förmåga samt vilka handlingsregler som gäller för den aktuella ledningssituationen. Om det finns brister i kunskaperna kan detta eventuellt kompenseras av *erfarenhet*, då operatören ”känner igen” en typsituation och kan utöva ledning på sådant sätt som fungerat i andra situationer eller miljöer.

2. Lägesbild/informationstillgång

Ingående aktörer har tillgång till en tillräckligt aktuell och detaljerad (fysisk) bild av läget.

Denna förutsättning är kopplad till de tekniska hjälpmedel som förser operatören med lägesinformation i en lägesbild. Operatören kan genom sitt ledningssystem få tillgång till information från egna sensorer, vilka delger operatören sin inhämtade information om en motståndares positioner och aktiviteter vilken sammanställs i en lägesbild. Med *lägesbild* avses i detta fall presentationen av vald lägesinformation. Informationen som visas i en lägesbild behöver inte nödvändigtvis vara korrekt eftersom en sensor som är påverkad av ledningskrigföring kan skicka fel information eller skicka information som inte kommer fram. Att operatören har tillgång till en aktuell bild av läget anses vara en förutsättning för god ledningsförmåga.

3. Förtroende

Förtroende finns för människan och organisationen, den metod som tillämpas samt tekniken i ledningssystemet.

Förtroende för människan och organisationen innebär förtroende för medarbetare i staben och för de egna förbanden vilket är viktigt för att kunna utöva effektiv ledning. Det är viktigt att ha förtroende för såväl metod och taktik som för tillgänglig teknik, dvs. operatörerna måste ha förtroende för de egna tekniska systemen så att de känner att de kan inhämta och förmedla information på ett säkert sätt. Operatörerna måste samtidigt vara medvetna om att de tekniska systemen kan bli angripna och att information kan bli manipulerad. De måste alltså kunna ha förtroende för tekniken men samtidigt vara medvetna om riskerna.

4. Informationsflöde

Information (ordrar, orienteringar, rapporter, beslut mm.) kan inhämtas och delges på adekvat sätt.

Medan föregående ledningsförutsättning (förtroende) behandlar individens eller gruppens inställning till ledningssystemet behandlar denna förutsättning (informationsflöde) hur väl ledningssystemet stödjer operatören i sitt arbete. Utan ett fungerande ledningssystem kan en stab i LKS varken förmedla ordrar, ha kontroll över egna enheters aktiviteter eller inhämta några underrättelser. Ett fungerande ledningssystem är därför kritiskt för ledningsförmågan. Nätverks- och telekrig attacker slår i huvudsak först mot denna förutsättning, vilken i sin tur kan påverka övriga förutsättningar för ledning.

5. Situationsförståelse

Ingående aktörer har en korrekt förståelse för situationen (utifrån tillgänglig lägesbild och övrig information).

Situationsförståelse handlar om den tolkning som ingående aktörer gör utifrån tillgänglig lägesbild, underrättelser och övrig information. Försvarsmaktens utveckling mot nytt ledningskoncept kännetecknas av delaktighet för flera ledningsnivåer i syfte att tidigt få förståelse för vad som ska uppnås (Utkast till nytt ledningskoncept, 2006). En stabs situationsförståelse påverkas av all den information (mängd och typ) som inkommer till staben. För mycket information kan leda till överbelastning och för lite information ger ett bristfälligt beslutsunderlag. Det är även viktigt att informationen är tillförlitlig. Ledningskrigföring handlar om att påverka motståndarens situationsförståelse genom att förvanska kritisk information eller se till att den inte kommer fram. En viktig del av situationsförståelsen kan således vara att inse att det egna förbandet är utsatt för ledningskrigföring.

6. Målbild

Den målbild, uppgift eller genomförandeidé som förmedlas är tydlig.

Det militära försvarets ledningsmetod är uppdragstaktik, vilket innebär att chefer och förband ska ges så stor frihet som möjligt att fullgöra tilldelade uppdrag (Grundsyn Ledning, 2001). För att detta ska vara möjligt krävs att uppdragets innebörd och syfte är tydligt och presenteras på ett sätt som är lätt att ta till sig. Ingående aktörer på alla nivåer behöver ha klart för sig hur högre chef har tänkt lösa uppgiften. Om målbilden inte är tydlig påverkar detta sannolikt ledningsförmågan negativt.

7. Återkoppling

Ingående aktörer får tillräcklig återkoppling från ledningssystemet (förändringar, kvittenser mm.). Aktörerna i ledningskedjan ger varandra återkoppling vid behov.

Återkoppling från de tekniska systemen och från andra ingående aktörer i ledningskedjan är viktigt vid ledning eftersom ingående aktörer för att kunna fatta rätt beslut i rätt tid behöver få kvittenser på att order och direktiv kommer fram och effektueras. Återkoppling ställer krav på de tekniska systemen. Det måste t.ex. vara tekniskt möjligt att genom att ledningssystemet skicka kvittenser på att ordrar och rapporter har kommit fram. I lägesbilden kan återkoppling ske genom funktionalitet för att upptäcka förändringar i lägesbilden. Återkoppling ställer även krav på arbetsmetoder, så att en ingående aktör i ledningskedjan återkopplar enligt vissa rutiner.

8. Flexibilitet

Ingående aktörer har förmåga till anpassning till händelseutveckling och situation, dvs. kontinuerlig förbättring eller justering av sitt sätt att verka utifrån förändringar i läget.

Flexibilitet fokuserar på ingående aktörers förmåga att anpassa sina metoder, arbetssätt och användning av tekniken efter händelseutveckling och situation. Förändring av en situation kan t.ex. vara en förändrad hotbild, en oväntad händelseutveckling som kräver omplanering vilket kan medföra en ökad arbetsbelastning, ökad komplexitet eller personalbortfall. Det kan också vara så att ny information förändrar läget och situationsförståelsen vilket i sin tur kan leda till förändrade möjligheter och behov. Grundsyn Ledning (2001) påpekar vikten av flexibel ledning samt att anpassa ledningssystemet och ledningskedjan till insatsens krav. Eftersom ledning utövas i en komplex, föränderlig miljö är flexibilitet och situationsanpassning en viktig förutsättning för ledning.

9. Beslutsfattande

Beslut kan fattas med erforderlig snabbhet.

Förutsättningen beslutsfattande är tydligare än övriga beroende av övriga förutsättningar. Att kunna fatta beslut vid rätt tillfälle är en viktig förutsättning för framgångsrik ledning. Förutsättningar som informationsflöde, situationsanpassning och situationsförståelse påverkar beslutsfattandet. För att kunna fatta snabba beslut krävs att beslutsfattaren är ständigt uppdaterad mot den senaste händelseutvecklingen och har en god förståelse för situationen. Andra framgångsfaktorer för effektivt beslutsfattande är tillgång till en uppdaterad lägesbild, förtroende för systemet, en tydlig uppgift, relevant kunskap och erfarenhet för att lösa uppgiften och återkoppling. God ledningskrigföring kännetecknas många gånger av att på ett nästintill obemärkt sätt genomföra intrång i eller på andra sätt påverka motståndarens system och informationen i dessa. För att kunna fatta nödvändiga beslut i tillräckligt god tid krävs därför förståelse för de egna systemens "normalbilder" och en förmåga att upptäcka även mycket subtila indikationer på när någonting inte stämmer, exempelvis falska objekt i en lägesbild eller tröghet i en informationsväg.

För att kunna testa hur ledningskrigföring påverkar ledningsförmåga måste vi kunna mäta ledningsförmåga. De nio förutsättningarna för ledning användes därför som utgångspunkt vid utformandet av enkäterna till användartestet. Erhållna resultat har i största möjliga mån relaterats till de nio förutsättningarna för ledning för att kunna diskutera och dra slutsatser kring i vilken utsträckning ledningsförmågan påverkats av ledningskrigföringen.

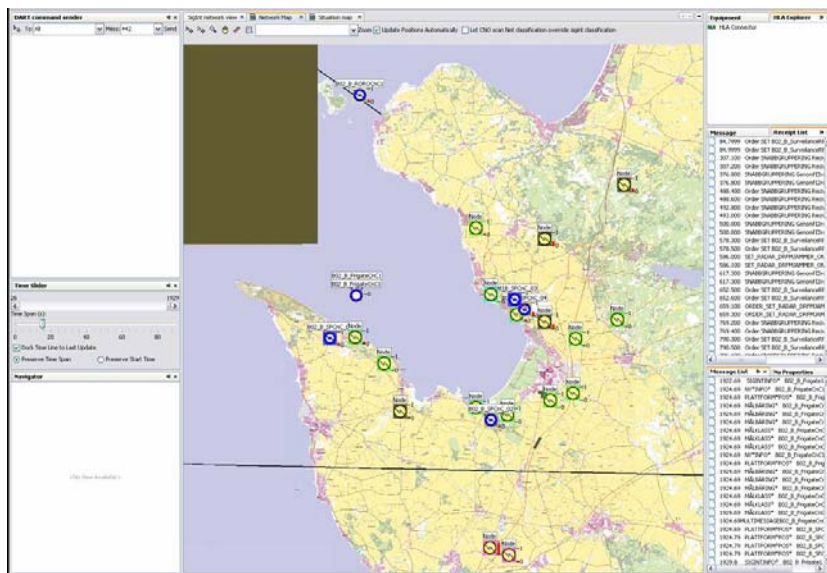
2.2 Demonstrator LKS version 2

Under användartestet nyttjades LKS demonstrator version 2. I detta avsnitt beskrivs dess funktionalitet kortfattat, med fokus på förändringar från tidigare version.

LKS demonstrator version 2 har liksom föregående version funktionalitet för att köra bemannade eller obemannade simuleringar. LKS demonstrator bygger på ramverket EWSim, och innehåller tekniskt avancerade telekrigmodeller (Tydén m fl, 2005; Design LKS version 1, 2006). Detta innebär att många av de fysikaliska effekter som finns i verkligheten kan simuleras. Datafusion sker på en relativt enkel nivå, men ändå mer än vad som finns i de flesta verkliga system. I demonstratorn finns funktionalitet för informationsinhämtning med hjälp av IR- radar- och signalspaningssensorer, möjlighet att genomföra radar- och kommunikationsstörning, möjlighet att genomföra en typ av attack mot datornätverk (CNA) motsvarande DOS-attack, meddelande-verktyg för att skicka ordrar, rapporter och lägesbilder mellan olika enheter, simulering av nätverkstrafik, olika typer av grafiska vyer/lägesbilder samt möjlighet att logga det som händer i simuleringen.

LKS demonstrator version 2 har en utökad funktionalitet för att genomföra operationer i datornätverk (CNO). CNO-funktionaliteten består av passiv och aktiv skanning samt möjlighet att genomföra en DOS-attack, vilken slår ut en nod i nätverket. Skanning ger möjlighet att upptäcka noder som enbart kommunicerar trådbundet. För att kunna genomföra skanning måste dock en injektionsnod ha identifierats som kommunicerar via radio. När passiv och aktiv skanning genomförts kan en DOS-attack genomföras mot valfri nod som kommunicerar med injektionspunkten.

Gränssnittet är mer utvecklat i version 2 med tydligare symboler och möjlighet för användaren att skriva in egen information i lägesbilden. Vidare är den avancerade nätverksvy utvecklad så att det går att se signalspanat och skannat kommunikationsnätverk med geografisk koppling. Återuppspelningsmöjligheterna har förbättrats så att det är möjligt att välja vilka objekt som skall visas (egna, fiendliga, fusionerade, radarobjekt osv.)



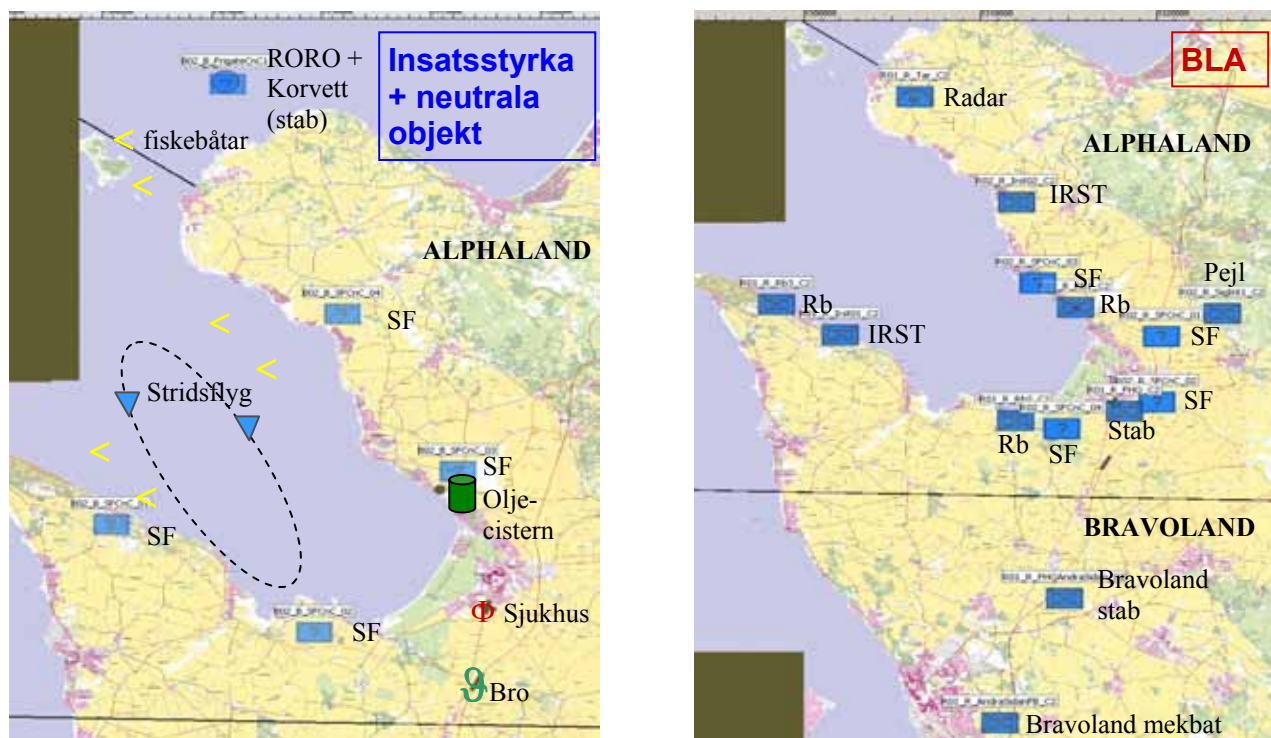
Figur 1. Exempel på signalspanat nätverk i nätverksvy. Olika färger på symbolerna representerar olika nät (frekvenser). Till höger och vänster om lägesbilden finns fönster för bland annat hantering av meddelanden och lägesbildspresentation.

3 Metod

I detta kapitel beskrivs metoden mycket kortfattat. Upplägget är i stort sett detsamma som vid föregående användartest (se Hammervik, Lindoff & Castor, 2006; Castor, Hammervik, Lindoff, Rencrantz, Kylesten & Svensson, 2007)

3.1 Scenario

Samma grundscenario som vid tidigare användartest användes, dvs. det baserades på en situation där Alphaland befinner sig i konflikt med det intilliggande landet Bravoland och det internationella samfundet väljer att sätta in en insatsstyrka. I Alphaland finns den irreguljära styrkan Bravo Liberation Army (BLA) som försöker hindra insatsstyrkans framryckning. Denna gång var dock scenariot något mer utvecklat och involverade förutom mark- och sjöarenan, även stridsflyg. Scenariot var uppbyggt på ett sådant sätt att deltagarna inte alltid skulle kunna tillämpa fysisk bekämpning mot fientliga enheter utan även måste utnyttja telekrig och CNO (t.ex. placerades BLA-sidans stab intill ett sjukhus och en av BLA:s bekämpningsenheter placerades vid en oljecistern). Dessutom kommunicerade några av den BLA-sidans enheter enbart via en kabelbunden förbindelse. För att upptäcka dessa enheter var insatsstyrkan tvungna att använda sig av CNO (skanning). I detta scenario fanns det på båda sidor fler enheter att spela med än under tidigare genomförda spel. Totalt förekom ca 30 enheter i spelet vilket är en dubbling jämfört med tidigare experiment. Ytterligare en part involverades – Bravo reguljära armé, vilka manövrerades av BLA-sidans stab. BLA hade även ett så kallat honeynet, bestående av 4 skensignalerande radioenheter utplacerade i terrängen. Dessa kommunicerade med varandra i ett förutbestämt mönster på ett sätt så att det skulle se ut som att 3 underenheter kommunicerade med en stab. Till skillnad från tidigare experiment var de båda sidornas utgångsgruppering förutbestämd för att uppnå bättre spelkontroll samt korta ned uppstartstiden. Scenariot utformades även för att vara mer tidskritiskt än tidigare scenarier. Om exempelvis insatsstyrkan tog för lång tid på sig att förflytta sitt fartyg mot hamnen fanns risk för att upplopp kunde ske i staden.



Figur 2. Figuren visar insatsstyrkans respektive BLA:s utgångsgruppering vid spel 2. I den vänstra figuren finns även neutrala objekt utritade. BLA hade utöver ovanstående enheter (högra figuren) även 4 skensignalerande radionoder, vilka var utgrupperade på båda sidor om bukten.

Insatsstyrkans (blå sidas) uppgift var att säkert ta sig in till hamnen i Alphaland. För att kunna genomföra en säker förflyttning var insatsstyrkan inledningsvis tvungen att genomföra underrättelseinhämtning i syfte att identifiera motståndarsidans bekämpningsenheter. Insatsstyrkan hade möjlighet att genomföra olika telekrig- och CNO-åtgärder, samt mycket restriktivt fysisk bekämpning.

Bravo Liberation Army:s (BLA, röd sida) uppgift var att förhindra insatsstyrkans fartyg från att ankomma till hamnen i Alphaland. När insatsstyrkan kommit inom ett visst avstånd från hamnen hade BLA rätt att kalla på understöd från Bravolands reguljära markförband, vilka marscherade upp mot hamnstaden. BLA:s uppgift var löst när de lyckats bekämpa insatsstyrkans fartyg eller om Bravolands reguljära förband lyckades nå hamnstaden före insatsstyrkans fartyg kommit in till hamnen. BLA hade möjlighet att genomföra fysisk bekämpning, telekrig och under spel 2 även CNO.

3.2 Deltagare

Experimentdeltagare var fyra manliga officerare, med bakgrund i huvudsak från marinen respektive armén. Samtliga deltagare hade god kompetens inom telekrig- och/eller CNO-domänen. De fyra deltagarna delades in i två staber.

3.3 Materiel

Lokal

Experimentet genomfördes liksom vid tidigare försök i två separata rum i anslutning till varandra med en stab i varje rum. Denna gång iordningställdes även ett spelledningsrum från vilket spel- och experimentledningen kunde iaktta händelseförloppet och vid behov göra manuella inspel. En projektor projicerade även läget för att såväl experimentledningen som intresserade besökare skulle kunna följa händelseutvecklingen, se Figur 3.



Figur 3. Bilden till vänster visar den projicerade kartbilden utifrån vilken experimentledning och besökare kunde följa händelseutvecklingen. Bilden till höger visar spelledningen.

Utbildning, bakgrund och order

En beskrivning av telekrig- och CNO-funktionalitet i LKS version 2 skickades ut till deltagarna innan experimenttillfället (Bilaga 1). Denna presenterades även muntligt innan experimentet påbörjades. Beskrivningen syftade till att ge deltagarna en gemensam förståelse avseende LKS-funktionaliteten.

En skriftlig bakgrund och order från ”högre chef” utformades för varje sida i spelet (Bilaga 2 & Bilaga 3). I detta experiment fick deltagarna mer underrättelseinformation om läget i området än under tidigare experiment eftersom detta lyfts fram som behov vid tidigare experiment. Deltagarna fick handlingsregler och information om egna resurserns prestanda samt översiktlig information om motståndare (Bilaga 4 och Bilaga 5).

Enkäter och observationsprotokoll

Liksom vid tidigare experiment fick deltagarna fylla i enkäter inför, under och efter varje spel (Bilaga 6). Enkäterna var i stort sett utformade på samma sätt som vid tidigare experiment, endast ett fåtal frågor lades till, modifierades eller togs bort. Deltagarna fick under ett spelstopp, ca 30-40 minuter in i spelet besvara ett antal frågor och rita ut sin lägesbild på en karta. Till detta experiment skapades även ett observationsprotokoll där experimentledningen och LKS-operatörerna fick skatta deltagarnas ledningsförmåga utifrån de nio förutsättningarna för ledning (Bilaga 6). Deltagarna fick också genomföra motsvarande skattningar efter varje spel, dvs. de fick skatta sin egen ledningsförmåga utifrån de nio förutsättningarna för ledning.

Handdatorer

Liksom vid tidigare experiment användes handdatorer på vilka deltagarna fick besvara frågor var femte minut (Bilaga 6). Frågorna var utformade som vid tidigare experiment. En fråga (rörande samverkan) förtydligades och en fråga byttes ut (istället för att skatta prestation fick deltagarna skatta sin ledningsförmåga).

Diskussion efter spel

När de två spelen var genomförda, samlades samtliga inblandade i experimentet (experimentdeltagare, experimentledare och spelledare) för en gemensam diskussion. Diskussionen syftade till att få feedback på demonstratorn och genomfört experiment. De behandlade befintlig funktionalitet, behov av utökad funktionalitet och omedelbara åtgärder inför experiment med nästa version. Vidare inhämtades synpunkter på det nyss genomförda experimentet såsom upplägg, datainsamling och given order.

3.4 Försöksdesign

Två spel genomfördes. Staberna spelade på samma sida under båda spel och spelen var längre än vid tidigare experiment (55 respektive 65 minuter). Beroendemått som användes var prestation, subjektiva skattningar (enkäter, handdatorer och lägeskartor) och observationer. Mindre förändringar i scenariot genomfördes mellan de båda spelen. För båda sidor förändrades utgångsgrupperingen något mellan spelen, och BLA tillfördes under spel 2 fyra enheter som kunde genomföra CNO. Risken för träningseffekter mellan de båda spelen är stor, men det ansågs vara mindre viktigt eftersom syftet inte är att dra några generella slutsatser om prestationen i sig utan snarare att utvärdera demonstratorns funktionalitet och testa i vilken utsträckning det går att mäta ledningsförmåga.

3.5 Genomförande

Experimentet genomfördes på samma sätt som vid tidigare användartest. Inledningsvis fick deltagarna information om experimentet, delgavs order och fick lära sig den viktigaste funktionaliteten i LKS. De fick en noggrann genomgång av befintliga resurser och prestanda för att kunna nyttja dem på bästa sätt under spelet. Två spel genomfördes med ett spelstopp i varje spel. Vid behov, t.ex. när händelseutvecklingen gick för långsamt, genomfördes manuella inspel (exempelvis underrättelseinformation i form av position på en viss robotenhet). Efter varje spel återuppspelades delar av spelet och deltagarna hade möjlighet att diskutera händelseförloppet. Deltagarna fyllde i enkäter inför, under och efter respektive spel. När båda spelen var avslutade genomfördes en gemensam diskussion (experimentdeltagare, experimentledare och spelledare).

4 Resultat

Resultatkapitlet inleds med en kort beskrivning av händelseutvecklingen under de olika spelen. Därefter presenteras resultat kopplade till varje ledningsförutsättning.

4.1 Beskrivning av spel

Spel 1

Total speltid under spel 1 var 55 minuter exklusive spelstopp. Spelstoppet genomfördes 30 minuter in i spelet. Inledningsvis genomförde insatsstyrkan underrättelseinhämtning för att i enlighet med ordern lokalisera de tre fientliga bekämpningsenheterna. Identifiering skedde med hjälp av SF-enheternas UAV:er. Efter 15 minuter tappade insatsstyrkans stab (på korvetten) kontakt med SF-enheterna pga att den enda SF-enhet som låg inom räckvidd till korvetten omgrupperades. Insatsstyrkan tolkade detta som att de var störda av BLA. När BLA uppfattade att insatsstyrkan passerat den norra gränsen (kriterium för att kalla på understöd från reguljär trupp) beordrades Bravolands mekaniserade bataljon upp mot Alphalands hamn. Insatsstyrkan genomförde radio- och radarstörning mot kritiska bekämpningsenheter i takt med att fartygen närmade sig hamnen. Störningen skedde dock med så låg effekt, att BLA:s kommunikation inte nämnvärt försämrades. BLA bekämpade i slutet av spelet ett fartyg som visade sig vara en fiskebåt. Den mekaniserade bataljonen hann fram till hamnen före insatsstyrkan. Därmed stod BLA-sidan som segrare.

Spel 2

Total speltid under spel 2 var 65 minuter exklusive spelstopp. Spelstoppet genomfördes 40 minuter in i spelet. Spel 2 inleddes liksom spel 1 med insatsstyrkans identifiering av fientliga bekämpningsenheter. Eftersom de olika enheternas utgångsgruppering var något förändrad inför detta spel och BLA tillförts ytterligare några enheter (med CNO-förmåga) tog identifieringen längre tid. För att snabba på spelet delgavs underrättelseinformation om en av bekämpningsenheterna muntligen till försöksdeltagarna av spelledningen. Liksom under spel 1 påbörjade insatsstyrkans fartyg därefter framryckning mot hamnen. Denna gång genomförde båda sidor både radiostörning, skanning och DOS-attacker. BLA lyckades med hjälp av radar få en position på korvetten, och skickade order om bekämpning till den robotenhet som befann sig närmast korvetten. Korvetten lyckades dock bekämpa den fientliga bekämpningsenheten innan korvetten själv blev bekämpad. Därefter fick spelet avbrytas på grund av tidsbrist.

4.2 Resultat kopplade till ledningsförutsättningarna

I detta avsnitt kopplas delar av resultaten till de nio förutsättningarna för ledning. Demonstratorfunktionalitet, experimentgenomförande och datainsamling är fortfarande inte tillräckligt utvecklade för att kunna dra några långtgående eller generella slutsatser om ledningskrigföringens effekter på ledningsförmåga. Dessutom användes telekrig och CNO i begränsad utsträckning under spelen. Genom denna analys bör det dock gå att urskilja tendenser som kan utgöra utgångspunkt i kommande experiment, identifiera luckor i datainsamlingen samt påbörja en värdering av de nio förutsättningarna för ledning och mätning av dessa, vilket var en del i syftet med detta användar-test.

PDA- och efterenkätskattningar för varje ledningsförutsättning kopplas till eventuella intressanta loggningsdata. Efter varje spel fick försöksdeltagare, LKS-operatör och observatörer skatta de olika ledningsförutsättningarna i ett särskilt protokoll (Bilaga 6). Resultatet från dessa presenteras också under respektive ledningsförutsättning. Analyserna av ledningsförutsättningsprotokollet bygger på en sammanslagning av båda spelen.

Kunskap och erfarenhet

Ingående aktörer har relevant kunskap om handlingsregler, förutsättningar och läge, egna och motståndarens resurser och förmåga samt erfarenhet av liknande ledningsmiljö.

Deltagarna anger i efterenkäten att de har tillräcklig kunskap om sina sensorsystems prestanda för att kunna nyttja dem optimalt samt att de har tillräcklig kunskap/kompetens om telekrig och CNO för att kunna hantera tilldelad uppgift i scenariot. Kunskapen om telekrig skattas något högre än kunskapen om CNO.

I ledningsförutsättningsprotokollet skattades kunskap och erfarenhet relativt högt av deltagarna själva, observatörer och LKS-operatörer (medelvärde 5.95). Skattningarna gjordes på skala 1-7, där 1= lite kunskap/erfarenhet och 7=mycket stor kunskap/erfarenhet. Variansanalys visade ingen skillnad mellan de båda sidorna i skattningarna av kunskap och erfarenhet.

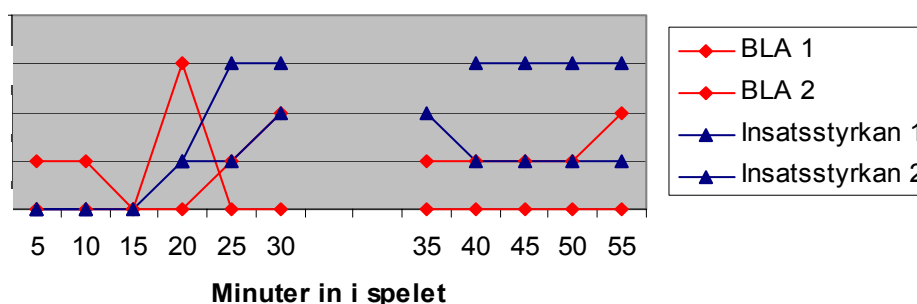
Lägesbild/informationstillgång

Ingående aktörer har tillgång till en tillräckligt aktuell och detaljerad (fysisk) bild av läget.

Deltagarna angav i enkätskattningarna att det gick att överblicka informationen i lägesbilden - insatsstyrkan angav att det gick i viss utsträckning (medelvärde 4.75) och BLA skattade att det gick i relativt stor utsträckning (medelvärde 6.0), skattningarna gjordes på skala 1-7, där 1= liten utsträckning och 7= stor utsträckning. De kommenterade att möjligheten att rensa bort den fusionerade bilden gav möjlighet att sortera och tydliggöra, vilket förenklade tolkning av lägesbilden. BLA växlade mellan nätverksvy och förbandsvy och tyckte att färgkodade bäringar stöttade. Det lyftes fram ett behov av att kunna visa läget på flera skärmar.

På PDA:erna under spel 1 skattade insatsstyrkans båda deltagare att det förekom störning 20-35 minuter in i spelet (Figur 4). Därefter skiljer sig uppfattningarna åt. En av BLA-deltagarna skattade störning efter 20 minuter, i övrigt var skattningarna låga.

Har någon del av ert system, sensorer eller komm.utr. varit utsatt för störning? (spel 1)

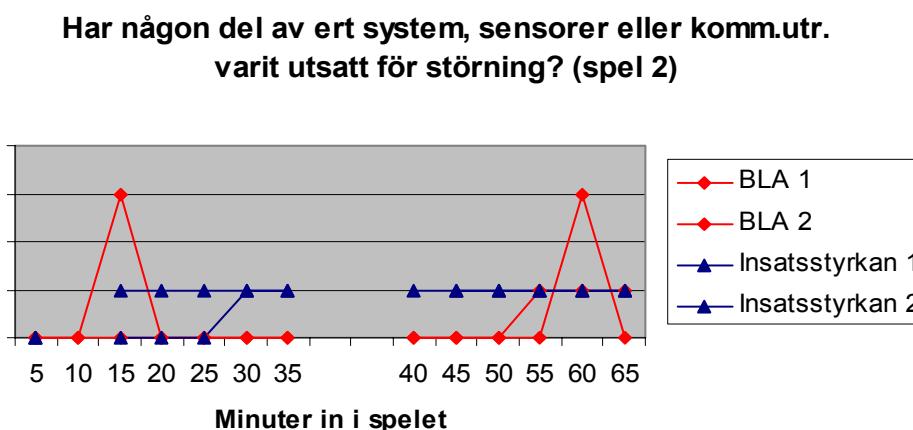


Figur 4. Figuren visar PDA-skattningar från spel 1 av i vilken utsträckning någon del av system, sensorer eller kommunikationsutrustning varit utsatta för störning.

Loggarna från spel 1 visar att insatsstyrkan sida genomförde radio- och radarstörning i slutet av spelet men att denna störning inte hade verkan. Det är därför inte konstigt att störningen inte noterades av BLA-styrkan. 15 minuter in i spelet förlorade insatsstyrkan kontakt med sina SF-enheter till följd av samtliga SF-enheter befann sig utom räckvidd. Både observatörslogg och PDA-skattningar visar att insatsstyrkan tolkade detta som att de var störda. Under denna period mottog staben inga meddelanden från SF-förbanden och hade därmed en försämrad lägesbild. I och med att korvetten hade egna sensorer blev de negativa effekterna av kommunikationsbortfallet inte lika påtagliga. Staben på korvetten hade under bortfallet tillräcklig uteffekt på sin radio för att

kunna skicka meddelanden till SF-enheterna, men kunde inte avgöra om dessa gick fram eftersom inga kvittenser mottogs från SF-enheterna.

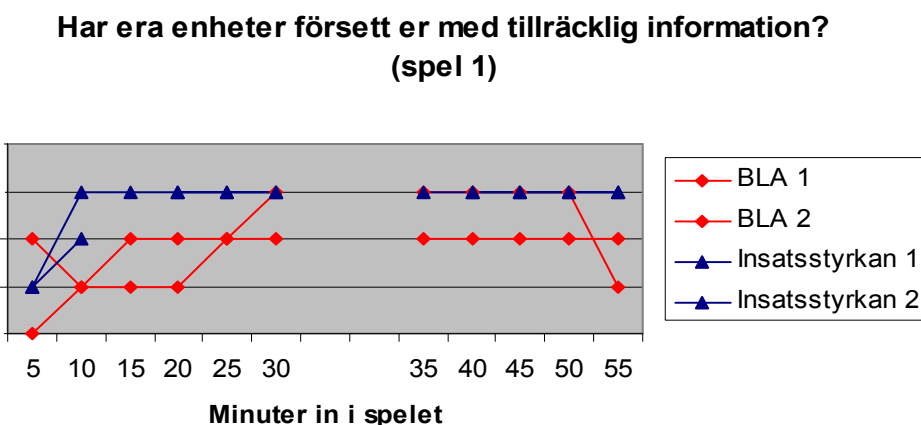
PDA-skattningarna från spel 2 visar enighet inom insatsstyrkan vad gäller förekomst av störning (Figur 5). Även BLA-sidan skattar generellt att det förekommer lite störning. Den ena BLA-deltagaren menar att det förekommer störning 15 minuter in i spelet, medan den andra skattar störning efter 60 minuter.



Figur 5. Figuren visar PDA-skattningar från spel 2 av i vilken utsträckning någon del av system, sensorer eller kommunikationsutrustning varit utsatta för störning.

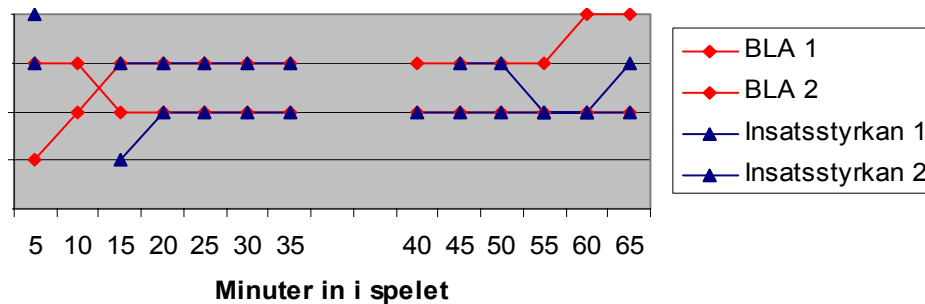
Loggarna från spel 2 visar att radio- och radarstörning samt CNO genomfördes på båda sidor under senare delen av spelet (55-65 minuter). En av BLA-deltagarna tycks ha noterat insatsstyrkans störning. Dock verkar det inte som att störningen i särskilt stor utsträckning hindrade motståndarsidan, vilket kan förklara varför insatsstyrkan inte noterade störningen från BLA-sidan.

PDA-skattningarna om egna enheter försett staben med tillräcklig information kan kopplas till förutsättningarna lägesbild eftersom sensorinformationen skapar lägesbilden. Avbrott i informationsflödet (ledningsförutsättningen informationsflöde) kan även ge utslag på denna fråga. För spel 1 verkar insatsstyrkan överlag vara nöjda med informationstillgången, medan BLA-svaren i större utsträckning varierar mellan deltagarna (Figur 6). För spel 2 verkar båda sidorna överlag nöjda med informationstillgången (Figur 7) .



Figur 6. Figuren visar PDA-skattningar från spel 1 av i vilken utsträckning egna enheter försett staben med tillräcklig information.

Har era enheter försett er med tillräcklig information? (spel 2)



Figur 7. Figuren visar PDA-skattningar från spel 2 av i vilken utsträckning egna enheter försett staben med tillräcklig information.

Eftersom den störning som genomfördes under spel 1 och 2 inte nämnvärt hindrade kommunikationen från att gå fram var förutsättningarna goda för att sensorinformationen skulle gå fram och ge en tillräckligt informativ lägesbild.

Skattningsprotokollet av förutsättningen lägesbild visar att båda sidor (experimentdeltagare, operatör, observatör) i stor utsträckning ansåg sig ha en aktuell och detaljerad lägesbild (medelvärde 5.16), skattningarna gjordes på skala 1-7, där 1= liten utsträckning och 7= stor utsträckning. Det var ingen signifikant skillnad mellan de båda sidornas skattning av denna förutsättning.

Förtroende

Förtroende finns för människan och organisationen, den metod som tillämpas samt tekniken i ledningssystemet.

Deltagarna angav i enkät-skattningarna att de i viss utsträckning litade på den lägesbild som presenterades. I första spelet var medelvärdet för båda sidor 5.0 och i andra spelet var medelvärdet för BLA 4.0 och 5.0 för insatsstyrkan (skala 1-7, där 1= liten utsträckning och 7= stor utsträckning). Minst en person på varje sida angav att de dubbelkollade information inför viktiga beslut, dock inte inför varje beslut.

I skattningsprotokollet var ledningsförutsättningen förtroende indelad i delfrågorna förtroende för a) LKS-operatör, b) teknik och c) stabsmedlem (skattningarna gjordes på skala 1-7, där 1= liten utsträckning och 7= stor utsträckning). Deltagarna ansåg sig i stor utsträckning ha förtroende för LKS-operatören (medelvärde 6.15), i ganska stor utsträckning för tekniken (medelvärde 5.30) och stort förtroende för stabsmedlemmarna (medelvärde 6.30). BLA-sidan hade signifikant större förtroende för tekniken än insatsstyrkan (medelvärde BLA 6.00, insatsstyrkan 4.60) ($F_{(1,18)} = 6.21$, $p < 0.5$). En anledning till denna skillnad kan vara insatsstyrkans kommunikationsbortfall då enheter befann sig utom räckvidd. En analys gjordes av de tre skattningarnas relation till varandra (korrelation). Inget signifikant samband hittades mellan de tre delfrågorna (LKS-operatör, teknik, stabsmedlem).

Informationsflöde

Information (ordrar, orienteringar, rapporter, beslut mm.) kan inhämtas och delges på adekvat sätt.

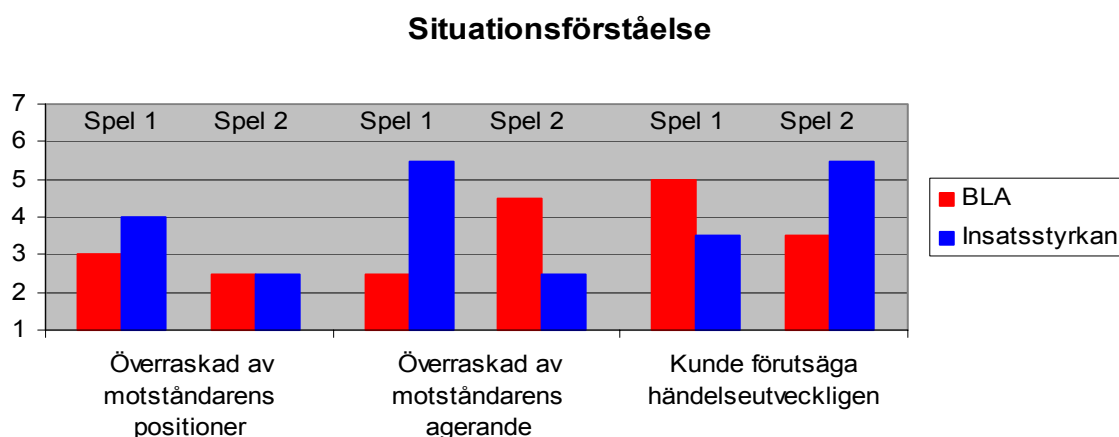
Deltagarna angav att beslut kopplade till förband/sensorer i relativt stor utsträckning verkställdes så som de tänkt sig (medelvärde BLA 6.25, insatsstyrkan 5.25, skala 1-7, där 1= liten utsträckning

och 7= stor utsträckning). De angav att sambandet och tekniken påverkade (men även spelförutsättningar, egna kunskaper och LKS-operatören vilket innebär att detta resultat kan kopplas till flera olika förutsättningar för ledning). Eftersom störning endast genomfördes i liten utsträckning och med låg effekt var förutsättningarna för informationsflöde gott. Däremot befann sig insatsstyrkans enheter stundtals för långt ifrån varandra, vilket gav avbrott i informationsflödet mellan staben och SF-enheterna. Ledningsförutsättningsprotokollet visar att BLA upplevde att informationsflödet fungerade bättre (medelvärde 6.30) än insatsstyrkan (medelvärde 4.60), ($F_{(1,18)} = 11.56, p < 0.5$).

Situationsförståelse

Ingående aktörer har en korrekt förståelse för situationen (utifrån tillgänglig lägesbild och övrig information).

Resultatet visar att deltagarna inte är speciellt överraskade av motståndarens positioner (skattningarna varierar mellan 2 och 4, skala 1-7, där 1= liten utsträckning och 7= stor utsträckning). När det gäller motståndarens agerande visar resultatet att insatsstyrkan blir mer överraskade än BLA-sidan i första spelet (medelvärde 5.5 jämfört med 2.5) medan BLA blir mer överraskade än insatsstyrkan i andra spelet (medelvärde 4.5 jämfört med 2.5). Resultatet tyder på att BLA hade bättre förståelse för situationen i första spelet och insatsstyrkan i det andra spelet. Resultatet visar också att BLA anger att de i större utsträckning kunde förutsäga händelseutvecklingen i det första spelet jämfört med det andra. För insatsstyrkan är mönstret det omvända vilket stärker slutsatsen att BLA hade bättre situationsförståelse i det första spelet och insatsstyrkan i det andra spelet.



Figur 8. Figuren visar skattad situationsförståelse för BLA och Insatsstyrkan för respektive spel. Skattningarna gjordes på skala 1-7, där 1 = i liten utsträckning och 7 = i stor utsträckning.

Deltagarna skattar sin situationsförståelse relativt högt i efterenkäterna. I första spelet skattar BLA sin situationsförståelse högre än insatsstyrkan (8.0 jämfört med 6.5, skala 1-10) vilket korrelerar väl med det faktum att insatsstyrkan skattar att de i större utsträckning är förvånade med motståndarens agerande, samt i mindre grad än BLA anser sig kunna förutsäga händelseutvecklingen. I andra spelet är skillnaden inte lika stor, då är medelvärdet 8.5 för BLA och 8.0 för insatsstyrkan.

Deltagarna angav att ett antal faktorer kunde ha förbättrat deras koll på läget, t.ex. tydligare lägesbild avseende typ av sensorer (RR, sis eller rb), samverkan/informationsutbyte med Alpha-lands myndigheter samt tillgång till mer underrättelseinformation. Beskrivning av läget under spelstoppet visade att BLA hade en något mer korrekt uppfattning av läget än insatsstyrkan. En orsak till detta kan vara att insatsstyrkan hade fler fientliga enheter att hålla reda på i och med att BLA hade mer än dubbelt så många enheter som insatsstyrkan och dessutom ett honeynet.

Förekomsten av ett honeynet upptäcktes aldrig under spelet. Det verkar också som att insatsstyrkans stridsflyg var svårupptäckta och komplicerade BLA:s lägesbild. Detta skulle kunna vara en orsak till att BLA i första spelet avgav eld mot en fiskebåt.

Skattningsprotokollet för ledningsförutsättningen situationsförståelse visade att de deltagande ansågs ha en korrekt situationsförståelse (medelvärde 5.20). Skattningen skiljde sig inte signifikant mellan de båda sidorna.

Målbild

Den målbild, uppgift eller genomförandeidé som förmedlas är tydlig.

Deltagarna anger i efterenkäten att målbilden är relativt tydlig, medelvärde för BLA är 5.0 och medelvärde för insatsstyrkan sida är 5.5 (skala 1-7, där 1= mycket otydlig och 7= mycket tydlig).

I skattningsprotokollet besvarades denna fråga med medelvärde 5.85, dvs. deltagarna ansåg att målbilden var ganska tydlig. Ingen signifikant skillnad fanns mellan de båda sidornas skattning av målbild i protokollet.

Återkoppling

Ingående aktörer får tillräcklig återkoppling från ledningssystemet (förändringar, kvittenser mm.). Aktörerna i ledningskedjan ger varandra återkoppling vid behov.

Resultatet visar att deltagarna upplevde att de fick återkoppling från underställda förband i viss utsträckning. I första spelet var medelvärdet 5.5 för BLA och 5.0 för insatsstyrkan, skala 1-7, där 1= liten utsträckning och 7= stor utsträckning. I andra spelet var medelvärdet 6.0 för BLA och 4.5 för insatsstyrkan.

I skattningsprotokollet för ledningsförutsättningen återkoppling angav de deltagande att återkopplingen var tillräcklig (medelvärde 5.15) (standardavvikelse 1.23). En variansanalys (ANOVA) beräknades där det visade sig att BLA i högre utsträckning än insatsstyrkan ansåg att återkopplingen var tillräcklig (medelvärde BLA 5.90, insatsstyrkan 4.40, $F_{(1,18)} = 10,49$, $p < 0.5$).

Flexibilitet/situationsanpassning

Ingående aktörer har förmåga till anpassning till händelseutveckling och situation, dvs. kontinuerlig förbättring eller justering av sitt sätt att verka utifrån förändringar i läget.

Deltagarna angav i enkätskattningarna att de förändrade taktik och/eller beteende till följd av viktiga förändringar i läget ett fåtal gånger (0-2 gånger under första spelet och 0-3 gånger under andra spelet). Deltagarna hade svårt för att besvara i vilken utsträckning de utövade flexibel ledning eller inte. Det är möjligt att frågan behöver omformuleras alternativt bör scenariot utvecklas för att i större utsträckning möjliggöra flexibel ledning.

I skattningsprotokollet besvarades denna fråga med medelvärde 5.80, standardavvikelse 0.77 (skala 1-7, där 1= liten utsträckning och 7= stor utsträckning), dvs. deltagarna ansågs ha en ganska god förmåga till situationsanpassning. Ingen signifikant skillnad mellan de båda sidorna i skattning av flexibilitet/situationsanpassning kunde urskiljas i protokollet.

Beslutsfattande

Beslut kan fattas med erforderlig snabbhet.

Deltagarna upplevde att de i stor utsträckning hann ge order till egna enheter i tid i båda spelen, medelvärde BLA 6.25 och insatsstyrkan 5.5 (skala 1-7, där 1= liten utsträckning och 7= stor utsträckning).

I skattningsprotokollet besvarades denna fråga med medelvärde 5.25 (standardavvikelse 1.45), dvs. deltagarna ansåg att staben fattade beslut med erforderlig snabbhet. En variansanalys (ANOVA) visade att det fanns en skillnad i bedömningarna av beslutsfattande mellan BLA och insatsstyrkan ($F_{(1,18)} = 35.80$, $p < 0.5$), där BLA-sidan ansågs sig fatta beslut med erforderlig snabbhet i större utsträckning än på insatsstyrkans sida (medelvärde BLA 6.40, insatsstyrkan 4.10).

Ledningsförmåga

Skattningsprotokollet innehöll förutom nio förutsättningarna för ledning även en skattning av ledningsförmåga som helhet. Medelvärdet på denna skattning var 5.30 (standardavvikelse 1.08), dvs. deltagarna ansåg att stabens ledningsförmåga var god (skala 1-7, där 1= liten utsträckning och 7= stor utsträckning). En variansanalys (ANOVA) visade signifikant skillnad mellan de båda sidorna där BLA (medelvärde 6.10) skattade ledningsförmågan högre än insatsstyrkan (medelvärde 4.50) ($F_{(1,18)} = 24.51$, $p < 0.5$).

Det gjordes även en regressionsanalys som syftade till att undersöka hur väl ledningsförmåga kunde förklaras av förutsättningarna för ledning (elva förutsättningar eftersom förtroende delades in i tre aspekter). I Tabell 1 syns att förutsättningarna *kunskap* och *förtroende för teknik* är signifikanta. B-vikten anger i vilken utsträckning en förutsättning för ledning bidrar till att förklara helhetsbedömningen av ledningsförmåga.

Tabell 1. B-vikternas värden för samtliga förutsättningar för ledning i förhållande till bedömning av ledningsförmåga.

Variabel	B	t	Sig.
kunskap	0,81	3,3	p<0,05
lägesbild	0,17	1,1	Ns
förtroende operatör	-,19	-1,7	Ns
förtroende teknik	0,56	3,5	p<0,05
förtroende stabmedlem	-0,26	-1,6	ns
informationsflöde	0,33	1,5	ns
sitförståelse	0,01	0,1	ns
målbild	-0,51	-2,3	ns
återkoppling	0,08	0,4	ns
flexibilitet	0,01	0,0	ns
beslutsfattande	0,11	0,5	ns

En ny regressionsanalys genomfördes där de de svagaste bidragen till den multipla regressionen skalats bort, dvs. förutsättningar för ledning med en B-vikt på 0.11 eller mindre. Kvarstod gjorde då förutsättningarna *kunskap*, *lägesbild*, *förtroende för LKS-operatör*, *förtroende för teknik*, *förtroende för stabmedlem*, *informationsflöde* och *målbild*. Den nya regressionen gav $R = 0.98$ ($F_{(7,10)} = 36.39$, $p < 0.05$). I

Tabell 2. kan de olika B-vikterna ses.

Tabell 2. B-vikternas värden för sju förutsättningar för ledning i förhållande till bedömning av ledningsförmågan.

Variabel	B	t	Sig.
kunskap	0,93	6,9	p<0,05
lägesbild	0,16	1,9	ns
Förtroende operatör	-,21	-2,3	p<0,05
Förtroende teknik	0,57	4,5	p<0,05
förtroende stabmedlem	-0,34	-4,6	p<0,05
informationsflöde	0,45	4,1	p<0,05
målbild	-0,49	-3,9	P<0,05

I jämförelse med den tidigare regressionen faller fler av prediktorerna ut som signifikanta, dvs. dessa variabler verkar vara av större vikt för att förklara ledningsförmåga. Dock är mängden data för liten för att kunna dra långtgående slutsatser, därför ger ovanstående analyser snarare en fingervisning om vad som kan vara intressant att studera i en mer omfattande studie.

Det genomfördes även explorativa principalkomponentanalyser samt en analys med metoden multidimensional scaling (Bilaga 7). Dessa analyser visar på hur man kan tänka sig att ledningsförutsättningarna skulle kunna hänga ihop.

5 Diskussion och slutsatser

5.1 Diskussion

Denna del utgör sammanfattning av den diskussion som genomfördes i slutet av dagen med experimentdeltagare, spel- och experimentledning, observatörer och operatörer.

5.1.1 Scenario

En av försöksdeltagarna uppgav att scenariot var något för komplext/omfattande som förstaspel. Han åsyftade rent speltekniska faktorer, såsom att det är svårt att veta vilka faktorer som spelar roll i verkligheten som spelar roll i simuleringen. Han ansåg däremot inte att det var för många enheter eller svårt att överblicka situationen. Försöksdeltagarna föreslog att man kör ett kortare provspel som utbildning, därefter ett längre spel under experimentfasen. Spellängden i sig upplevdes inte vara något problem, det hade enligt deltagarna gått att spela längre tid också med bibehållet engagemang. Spelet upplevdes också komplext eftersom det saknades information på lägesbilden, som en följd av ledningskrigföring och kommunikationsbortfall när insatsstyrkan grupperade sina enheter för långt isär. Detta måste dock anses vara positivt eftersom målet med LKS är att påvisa ledningskrigföringens effekter på ledningsförmåga och räckviddsbegränsningar är någonting att räkna med i verkligheten.

En deltagare föreslog att man borde låta enheter dyka upp efter hand under spelet för att få mer flyt i scenariot. I de två spel som genomfördes tog det lång tid innan insatsstyrkan vågade närma sig hamnen eftersom hotet mot fartygen bedömdes vara för stort. I detta scenario hade det passat att börja med en lite mindre hotbild för att därefter under spelets gång lägga till enheter i tätorten som motståndarsidan hade som "reserv" som kunde dyka upp när insatsstyrkan kom i närheten. Deltagarna tyckte alltså att spelledningen borde ha några röda enheter eller andra överraskningar i bakfickan, som att fler hot kan "plockas fram" under tiden när några klarats av.

Experimentdeltagarna menade att fysisk bekämpning är lättare att ta till (sitter mindre långt inne) än CNO för en insatsstyrka. För att öka realismen och valmöjligheterna i spelet föreslogs därför möjlighet att kunna använda flyg och specialförband mot sensorerna. Detta måste dock vara hårt kontrollerat och styras med handlingregler och krav på förfrågan till högre chef innan bekämpning. Flyget skulle då kunna få tillåtelse att lösa yttäckningsuppgifter mot Bravoland och få bekämpa alla ingående BLA- och Bravo-enheter. Dessutom bör specialförbanden kunna bekämpa BLA-sensorer med finkalibrig eld, t.ex. för att fysiskt kunna undanröja hot om det är möjligt. Den speltekniska tanken med bekämpningsenheten vid oljecisternerna var just att insatsstyrkan skulle använda telekrig och nätverksoperationer mot den, men möjlighet till fysisk bekämpning från specialförbanden efterlystes.

Tydligare underrättelseinformation till insatsstyrkans om att BLA-staben och Bravolandsstaben enbart kommunicerade via trådförbindelse efterfrågades. Den speltekniska tanken var att insatsstyrkan skulle kunna få ett övertag genom att störa denna förbindelse med nätverksoperationer men denna möjlighet framgick inte. Dessutom doldes detta av att båda staberna också visades som radionoder i lägesbilden eftersom de kommunicerade via radio med andra enheter.

5.1.2 CNO

Experimentdeltagarna höll tillbaka sina CNO-åtgärder för att använda dem när fartygen kommit närmare hamnen. Eftersom fartygen höll sig på avstånd uppkom ingen intensiv störduell (som vid tidigare användartester). Mängden CNO som fick användas var styrt i ordern för att undvika konstant störning genom hela spelet. Det är möjligt att CNO-användningen styrdes för hårt.

Deltagarna lyfte fram att styrkorna med CNO måste tydliggöras på ett bättre sätt. Det är viktigt att det framgår att CNO handlar om att hitta inkopplingspunkter samt styrningar som tvingar fram avvägningar av typen: ”Ska vi låta specialförbanden avbryta sin radiostörning för att leta upp en inkopplingspunkt?”, dvs. välja mellan effekten av en kortvarig radiostörning eller en eventuellt mer långvarig nätverksstörnings effekt och göra bedömningar av hur mycket av den totala nätverket som behöver störas. Det borde också ha varit tydligare att en fördel med CNO jämfört med störning är att även noder utanför radioräckvidd är möjliga att slå ut, så länge injektionspunkten befinner sig inom räckvidden. Vidare föreslogs att injektionspunkter skulle kunna delges som underrättelseinformation i förväg, dvs. ett resultat av tidigare kartläggning av nätverken (CNE).

En experimentdeltagare kommenterade att digitala nät, typ Internet, är alldeles för komplexa för att man ska kunna veta att en viss nätverksoperation bara har en viss avgränsad effekt. I spelet bör det också finnas motsvarigheter till oljecisternerna t.ex. mediaservrar eller andra samhällsfunktioner på nätet som gör att användningen av CNO påverkas.

Ett förslag var att ge BLA-sidan möjlighet att genomföra nätverksattacker mot korvett genom att t.ex. störa satellitlänken mot högre chef. Då skulle insatsstyrkans kunna få problem när dess stab gör ”ROE requests” och begär tillstånd att bekämpa .

Vid tidigare användartest har staberna själva fått välja och gruppera sina enheter. Detta upplägg användes inte nu men experimentdeltagare som varit med tidigare uppgav att det är ett värdefullt moment som sätter igång tankeverksamheten hos experimentdeltagarna. Det är alltså en avvägning som experimentledningen får göra i framtida experiment. Egen planering tar längre tid men sätter igång tankeverksamheten hos deltagarna medan förberedd gruppering ger mer kontrollerade taktiska situationer och mer tid till genomförandet

5.1.3 Pedagogik

Deltagarna påpekade att ett sätt att skapa fler beslutstillfällen och kontrollerade möjligheter till förståelse är att spela en stab mot spelledning istället för att spela två staber mot varandra. Om LKS används i utbildningssyfte kan man då ”mota in” eleverna mot det som de ska lära sig.

Experimentdeltagarna uppgav att de skulle ha behövt mer utbildning på LKS funktionalitet för att kunna använda demonstratorns möjligheter fullt ut. De uppgav också att inläringen och förståelsen framför allt skedde vid genomgångarna efter spel.

Ytterligare en idé som deltagarna framförde är att ha kortare, mer stridstekniska situationer för att tvinga fram telekrig och CNO. Då blir det mer stridsteknik och mindre ”generalspel”. Som det är nu är det mycket ett ”generalspel” för att visa att insatser av olika typ kan spela roll och samverka.

5.1.4 Funktionalitet & Gränssnitt

För att få bättre överblick av läget under spelet menade experimentdeltagarna att lägesbilden skulle behöva förstoras, och dessutom t.ex. projiceras på en whiteboard för att kunna ”rita” i den eller någon konstruktion med virtuella oleat. Experimentdeltagarna upplevde ett stort behov av att kunna rita och markera i lägesbilden. Möjligheten att kunna rita i lägesbilden skulle också underlätta samarbetet med LKS operatören genom att t.ex. en förflyttningsorder blir enklare om försöksdeltagarna bara kan markera en punkt dit ett förband ska gå. Möjligheten att sätta flaggor på och skriva kommentarer till objekt i lägesbilden utnyttjades inte, men upplevdes som en bra funktion.

Experimentdeltagarna hade gärna velat fördela lägesbilderna och nätverksvyerna på fler skärmar och kunna välja olika upplösning på de olika skärmarna, exempelvis olika grad av zoom och kunna visa egen och motståndarens läge på var sin skärm. De uppgav även att de vill kunna se nätbildningar från signalspaning samt hierarkier med huvudnod och understationer.

Experimentdeltagarna angav att en LKS operatör som står för den direkta interaktionen med simuleringsmiljön är helt nödvändigt för att de ska ha tid att tolka situationen och fatta beslut. Detta har metodgruppen också konstaterat eftersom demonstratorn inte är speciellt lättanvänd i dagsläget.

5.1.5 Datainsamling

Regelbundna PDA-frågor är bra att använda men under dessa spel uppfattade deltagarna att det hände för lite mellan PDA-tillfällena för att läget skulle hinna förändras nämnvärt. Det kan också vara intressant att ställa olika frågor beroende på hur länge scenariot pågått. En fråga som en experimentdeltagare föreslog skulle kunna vara intressant att ställa är: Hur många av fi enheter bedömer du att du inte ser *inte* på lägeskartan?

Det diskuterades även att frågorna under spelet borde kunna kopplas till händelser i simuleringen och inte enbart vara tidsstyrda. Då kan frågorna tydligare handla om underlag för bekämpning eller störning när det genomförts. Att bygga in enkätmöjligheter av denna typ i LKS har föreslagit tidigare av metodgruppen och skulle öppna många möjligheter för analysarbetet. Frågorna borde också kunna formuleras så att de knyts mer mot de faktiska beslut som fattas i spelet (ex. störning, bekämpning, förflyttning).

Frågan under spelstopp om egna/motståndarens sårbarheter upplevdes som svår att besvara. Sårbarhet är ett luddigt begrepp som tolkas olika, därför blir det ingen stringens i svaren på frågan. Att skatta samarbetet upplevdes också som svårt när det bara var två personer i en stab. Även frågorna kring arbetsbelastning skulle vara mer relevant att studera i större grupper. Skattning av de nio förutsättningarna för ledning var svårt. Experimentdeltagarna upplevde att de hade för dåligt underlag.

5.1.6 EBAO

Enligt FMV:s beställning till FOI ska EBAO beaktas under LKS-utvecklingen. Därför fick experimentdeltagarna frågan om hur de såg på kopplingen mellan LKS och begreppen EBAO (Effect Based Approach to Operations). Nedan följer en sammanfattning av det som framkom.

Om experimentet syftar till att studera EBAO menade experimentdeltagarna att de själva behöver skapa planer och göra analyser. Att spela med en realistisk planeringsfas inklusive användandet av en "Joint Integrated Influence List" skulle däremot ta lång tid. Det kan också bli svårt att få/se effekter på en operativ planeringsnivå och det kan vara att "gapa efter för mycket". Istället menade deltagarna att det kan vara mer givande om LKS inriktar sig på att träna IOC:en (Info Ops cellen). En möjlighet för att få in EBAO kan vara att experimentdeltagarna eller övningsledningen tar fram en plan i förväg och att denna sedan används som utgångspunkt för spelen.

Att använda utvärderingsfrågor som berör "EBAO-begrepp" blir enligt experimentdeltagarna bara relevanta om deltagarna gjort sin egen planering. Än så länge har ganska få officerare den EBAO-erfarenheten som behövs för att avgöra vad som menas med olika EBAO-begrepp och kan också ha olika uppfattning om begrepp. Experiment som involverar EBAO-begrepp kan därför göra sig bäst under demonstrationsövningar som t.ex. i Forsvarsmaktens utvecklingscentrum i Enköping eller motsvarande där deltagarna är insatta i och jobbar med begreppen. Om det ska göras försök med specifikt EBAO-fokus föreslog experimentdeltagarna också att frågeställningarna bör handla

om hur man mäter EBAO, dvs. "Measurements of Effectiveness" och "Measurements of Performance".

5.1.7 Förslag på utökad användning av LKS

Efter spelet diskuterades olika användningsområden för LKS-demonstratorn. LKS är bra i utbildningssituationer - man anpassar spel och inspel mot det som skall visas. Däremot kan det vara svårare att ha LKS som en komponent i större spel eftersom då måste LKS byggas in i det ordinarie spelet. Det skulle t.ex. vara bra att genomföra spel eller demonstration av LKS under ledningsträningsövningar, demonstrations- eller experimentverksamhet för personer som sitter i någon form av lägescentral. Under GSÖ vecka 716-717 kommer landkomponenten att övas vilket skulle kunna vara ett tillfälle att visa upp LKS-demonstratorn. Observatörsdeltagande från LKS projektet vid GSÖ skulle kunna ge uppslag på hur LKS kan användas för att stimulera större övningar i framtiden.

5.2 Slutsatser

Syfte

Syftet med användartestet var att testa den funktionalitet som utvecklats till version 2 samt försöka mäta hur deltagarnas ledningsförmåga påverkas av ledningskrigföring. Avsikten är att resultatet ska kunna användas som underlag till fortsatt utveckling av demonstratorn och de verktyg som används för att mäta ledningsförmåga. Genom detta användartest har den nya funktionaliteten för LKS demonstrator version 2 testats framgångsrikt och underlag för fortsatt utveckling har genererats. Metoden för att mäta hur ledningsförmåga påverkas av ledningskrigföring kan anses fungera till viss del. Dock måste de verktyg som används förfinas ytterligare och testas vid upprepade tillfällen för att kunna dra några långtgående slutsatser.

Genomförandet

Upplägget på spelet bör förändras något till nästa experiment. Inledningsvis bör ett kortare övningsspel genomföras där viktig funktionalitet visas och där deltagarna kan prova att aktivt använda CNO, telekrig och fysisk bekämpning för att minska risken för att "glömma bort" att använda någonting under det riktiga spelet. Själva genomförandet skulle kunna bestå av ett längre spel som kan delas in i olika etapper för att uppnå önskade effekter. Användningen av inspel bör utvecklas så att spelledningen mer aktivt kan ändra förutsättningarna i spelet under spelets gång och styra det i önskad riktning. Ett sätt att underlätta detta är att en stab spelar mot spelledningen istället för två staber som spelar mot varandra. Då är det lättare att styra händelseutvecklingen och säkerställa att pedagogiska lärotillfällen uppkommer. Det är däremot en svår avvägning att avgöra om deltagarna ska spela på en färdig plan eller tillåtas skapa sin egen plan. Får de en färdig plan sparas tid och man uppnår en högre grad av kontroll men då kommer inte deltagarna in i spelet på samma sätt.

En viktig slutsats är att det måste finnas tid för genomgång efter spelen. Det är vid dessa genomgångar det finns möjlighet att demonstrera och förklara vad som hänt och flera deltagare har kommenterat att genomgången efter spelen är mer lärorika än själva spelen. Det är viktigt att under denna genomgång kunna ta fram all nödvändig data, exempelvis om/när det förekom störning. Detta bör kunna visas på storbildprojektor eftersom det under sådana genomgångar ofta kommer att vara ett flertal personer närvarande.

Datainsamling och analys

Användandet av frågor under spelets gång bör utvecklas. PDA-frågorna kom under detta spel för tätt då det inte hann hända så mycket mellan skattningstillfällena. Det är dock svårt att avgöra innan spel hur snabbt spelet kommer att gå eftersom det till stor del är deltagarna själva som avgör när de sätter in olika åtgärder. Vid kritiska skeden i spelet kan 5 minuter mellan PDA-tillfällena

istället vara för lång tid. Det vore bra om det var tekniskt möjligt att ändra/byta frågorna en bit in i spelet alternativt att göra dem händelsestyrda (så att de aktiveras i samband med specifika händelser).

Vidare är det mycket viktigt att utveckla förutsättningarna för snabba resultatanalyser. Loggfilerna är i dagsläget stora och svåra att hantera vilket gör att det tar lång tid att analysera data och dra slutsatser från insamlade data. Återuppspelningen fungerar väl men innehåller inte all data som krävs för att kunna göra analyser endast utifrån denna.

Teknik

De största behoven av teknisk utveckling som identifierades under experimentet handlar om presentation av lägesbilden samt fortsatt utveckling mot att kunna genomföra snabba, korrekta analyser av datamängden. För att kunna genomföra experiment med större staber samt skapa större handlingsfrihet för staben behöver lägesbilden kunna projiceras. Det behöver också vara möjligt att fördela informationen på fler skärmar så att det är möjligt att samtidigt ha uppe nätverksvy och förbandsvyer med olika filter, exempelvis bara egna eller bara fientliga förband.

För att uppnå största möjliga realism, engagemang, kreativitet och handlingsfrihet hos staben behöver det vara enkelt att rita i lägesbilden, både digitalt och med penna, exempelvis på en vy som projiceras på whiteboard. Någon form av oleatlösning bör finnas eftersom det är så staben vill arbeta.

Slutligen behöver analysverktygen utvecklas, samt möjligheten till pedagogiska uppspelningar omedelbart efter genomfört spel. LKS demonstrator version 2 har kommit en bra bit på väg avseende återuppspelning, men utveckling av detta är av stor vikt för att uppnå pedagogiska effekter och snabbt kunna sprida resultat.

Den funktionalitet som används under spel, exempelvis möjliga CNO- och telekrigåtgärder, meddelandehantering och möjligheten att välja vad som presenteras i lägesbilden, fungerar i huvudsak tillfredsställande. Det finns dock behov av att utveckla CNO-funktionaliteten ytterligare genom fler möjliga attacker och verktyg för exploatering av datornätverk.

Referenser

Castor, M., Hammervik, M., Lindoff, J., Rencrantz, C., Kylesten, B., & Svensson, J. (2007). Att mäta effekter av ledningskrigföring på ledningsförmåga. FOI-R--2228--SE.

Design LKS version 1 (2006). FMV: VO FoT 23 321:22650/2006.

Förstudie av demonstrator ledningskrigföringssimulator (2004). UO FoT 21 830:67376/2003.

Grundsyn ledning (2001). HKV: 09 833:64664.

Hammervik, M., Lindoff, J., & Castor, M. (2006). Användartest LKS demonstrator version 1. FOI-R--2034--SE.

Lindoff, J. & Hammervik, M. (2007). Förutsättningar för ledning i LKS. FOI Memo nr 2008.

Tydén, L., Appleby, N., Andersson, H., Bergman, J., Festin, L., Haavisto, D., Hedberg, C., Nordin, M., Olsson, S., Petersson, M., Svensson, P., & Wigren, C. (2005). Slutrapport duellsimulering Telekrig. FOI-R--1775--SE.

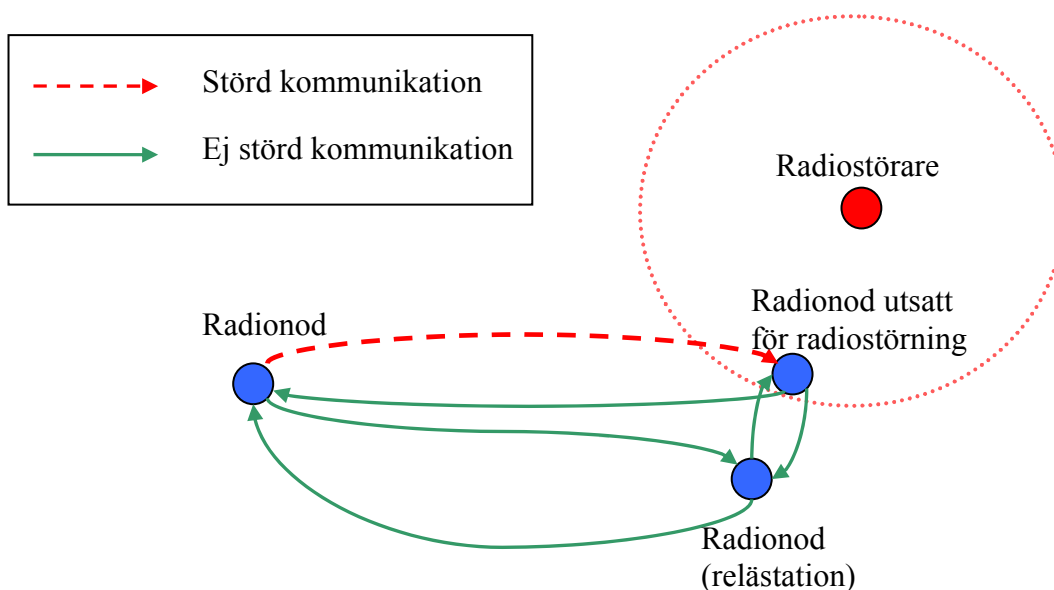
Utkast till nytt ledningskoncept (2006). HKV: 09100:60 799.

Bilaga 1 - Beskrivning av Telekrig och CNO i LKS v2

Telekrig

Radiostörning innebär att en radiomottagare störs så att den inte kan ta emot radiosignaler. Radiostörningen sker i LKS från en rundstrålande störsändare och kan alltså inte riktas. Störningen är effektivare ju närmare störaren befinner sig en radionod.

När en länk är *störd* går inte någon information från en sändare och till den störda nodens mottagare. Eftersom endast mottagaren påverkas kan den störda noden fortfarande skicka meddelanden. Ett sätt att minska effekten av en motståndares störning är att gruppera enheter tätare eller använda sig av relästationer för att minska sändavstånden. Om avståndet mellan en sändare och den störda mottagaren är kortare än mellan störaren och den störda mottagaren kommer meddelanden att komma fram (givet samma uteffekt hos störare och radiosändare).



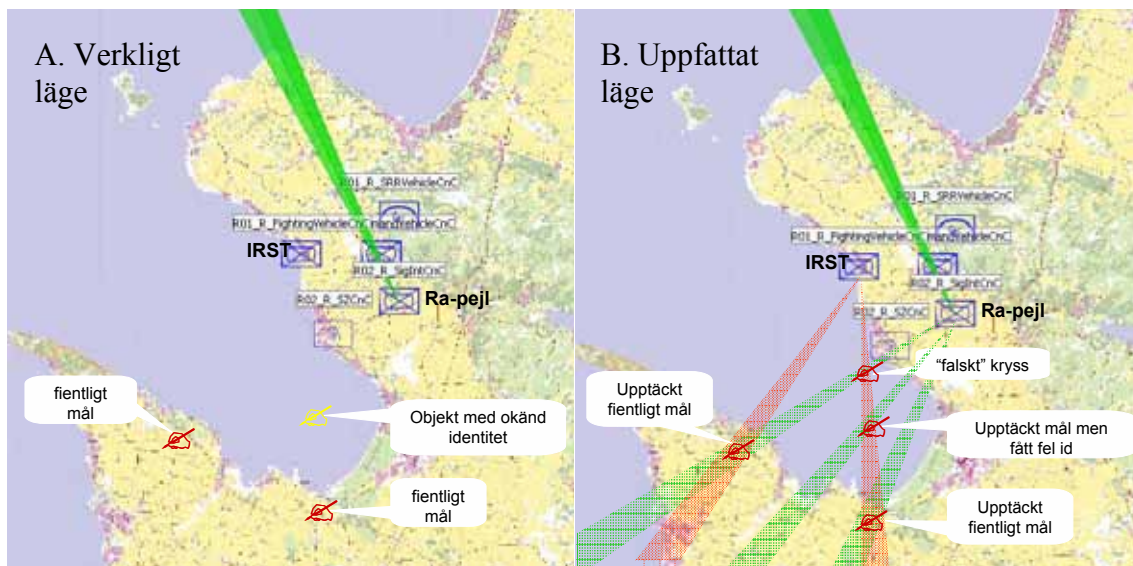
Figur 9. Figuren visar radiostörning mot en nod i ett nätverk och hur verkan av störning kan minskas med hjälp av en relästation.

Radarstörning finns i LKS i form av repeterstörsändning (DRFM). Störningen går till så att störaren sparar radarpulser i ett digitalt radiofrekvent minne vilka sedan med tidsfördröjning skickas tillbaka till radarmottagaren som behandlar dessa som ekon från verkliga mål. Ju närmare störaren befinner sig radarstationen desto effektivare är störningen.

En störd radar kan fortfarande användas i passiv mod som en radarpejl för att hitta en bäring till ett mål som har radarsändare. Genom krysspejling med en annans bäring till samma mål kan en målposition tas fram.

Radiopejling sker passivt, vilket gör det svårupptäckt för en motståndare. Mha pejl kan en sensor hitta en bäring till en radioemitter. Bärningar från två eller flera radiopejlar (eller tillsammans med annan sensor) ger en målposition. IRST är en passiv sensor som ger bäring till ett mål som den upptäckt via IR-sensor. IRST är den enda enhet i LKS som kan identifiera mål som egna eller fientliga. Ett mål, bäring eller kryss som visas som fientligt i lägesbilden är alltså ett mål som har upptäckts av en IRST.

I LKS går det att välja automatisk informationsfusion, dvs LKS skapar automatiskt mål av bärningar som korsar varandra. Detta kan ibland ge upphov till kryss där det i verkligheten inte finns några mål. Ett mål kan också få en felaktig identifiering om det finns ett annat mål med annan identitet i samma IRST-bäring.



Figur 10. Figurerna visar hur uppfattat läge kan skilja sig från det verkliga läget. Figur A visar att det finns två fientliga och ett okänt objekt i lägesbilden. Figur B visar att alla tre objekten har upptäckts mha krysspejling, dock har ett av objekten fått felaktig identitet. Dessutom visas ett objekt i den uppfattade lägesbilden som inte existerar i verkligheten.

TDOA (Time Difference of Arrival) är en annan form av pejl som mha tidsmätning ger ett avstånd till en radiosändare. För att positionsbestämma ett mål krävs 3 särgrupperade *TDOA*-pejlar.

De radionoder som upptäckts med hjälp av pejling/*TDOA* syns i en logisk eller geografisk nätverksvy tillsammans med information om hur mycket kommunikation som går mellan de olika noderna.

CNO

Implementerad CNO-funktionalitet i LKS består av aktiv och passiv skanning, DOS-attack samt CSMADOS. Den enhet som ska genomföra CNO behöver befinna sig inom radoräckvidd till en nod i motståndarens nätverk.

Ett kommunikationsnätverk kan utforskas genom *skanning*. För att kunna göra detta krävs en injektionspunkt, dvs att en nod i nätverket har hittats, exempelvis genom signalspaning. Kravet på injektionspunkten är att den har en radiosändare. Genom denna injektionspunkt kan nätverket sedan exploateras. Medan signalspaning endast upptäcker noder som kommunicerar genom radionät upptäcker skanning även noder som kommunicerar över en kabel.

Genom *aktiv skanning* kan noder som inte kommunicerar över radio upptäckas. Genom den fientliga nod som är injektionspunkt skickas meddelanden i motståndarens nät. Med hjälp av dessa meddelanden hittas alla andra noder i nätverket som kan kommunicera med injektionspunktsnoden. Aktiv skanning kan upptäckas och förhindras om motståndaren har intrångsdetekteringssystem (IDS).

Passiv skanning innebär att lyssna på motståndarens nät genom injektionspunkten utan att aktivt skicka meddelanden. Information om nätverket fås förutsatt att noderna kommunicerar med varandra. Tysta noder kan endast upptäckas med hjälp av aktiv skanning. Passiv skanning tar längre tid och är alltså inte lika effektivt som aktiv skanning, men däremot svårare att upptäcka för en motståndare.

De noder som upptäcks via skanning syns i LKS i en nätverksvy. I nätverksvyn finns information om vilka noder som kan kommunicera med injektionspunkten men inte hur mycket trafik som går mellan olika noder. För noder med radiosändare kan geografisk position ges. Det är i LKS möjligt att välja att se det signalspanade eller det skannade nätverket.

DOS-attack innebär att en enskild nod i ett nätverk slås ut. Det krävs att en nod med radioförbindelse är injektionspunkt. Med hjälp av injektionspunkten kan valfri känd nod i motståndarens nätverk slås ut. För att kunna slå ut en nod som endast kommunicerar via kabel krävs att DOS-attacken föregås av skanning. Ett bra intrångsdetekteringssystem (IDS) kan förhindra en DOS-attack.

Bilaga 2 - bakgrund och order insatsstyrkan

Bakgrund EU-styrka

Alphaland och Bravoland ligger 6000 km från Bryssel. Bravoland har intressen av Alphalands oljeresurser. En Bravovänlig folkgrupp i Alphaland vill förena delar av Alphaland med Bravoland, och har därför skapat den irreguljära armén BLA (Bravo Liberation Army). BLA har fått starkt fäste i delar av östra Alphaland, i synnerhet på landsbygden. Alphalands befolkning i övrigt vill inte förena sig med Bravoland. I storstäderna, däribland Alphalands hamnstad är befolkningen i huvudsak på Alphalands sida. På landsbygden är man mer Bravo-vänliga, och BLA manar genom mediapropaganda till upplöpp genom att försöka mobilisera Bravovänliga landsbygdsbor att gå in i större städer.

Bravoland har mobiliserat och är beredda att understödja BLA med mekaniserad trupp. Alphaland har för närvarande inte några egna resurser att försvara sig med. EU har satt in en snabbinsatsstyrka för att återupprätta stabilitet i området. HUMINT och NGO:er i området meddelar att situationen närmar sig ett kritiskt läge med nära förestående upplöpp. Insatsstyrkan behöver därför komma in så snart som möjligt för att möjliggöra en säker avlastning och lugna ned den uppblossande upprorsstämningen.

Ni två leder snabbinsatsstyrkan. Er stab befinner sig på en korvett som ska eskortera ett RORO-fartyg till Alphalands hamn. På RoRo-fartyget finns huvuddelen av insatsstyrkans personal och materiel. Korvetten är även utrustad med radar, pejl, radar- och radiostörare. Fartygen avvaktar vid en ”Maritime Checkpoint” tills underrättelseinhämtning har lokaliserat och identifierat hoten längs kusten. Enligt tidigare underrättelser förfogar BLA över tre bekämpningsenheter med möjlighet att bekämpa sjömål.

Fyra egna specialförbandsenheter är sedan tidigare luftlandsatta i Alphaland för att bedriva underrättelseinhämtning. SF-enheterna har tillgång till radio för kommunikation med staben. Varje SF-enhet har en närstörsändare + närpejl (typ TDOA (time difference of arrival), dvs med hjälp av 3 pejlutrustningar kan en position pejlas). Specialförbanden kan genomföra CNO i form av aktiv och passiv skanning, och DOS-attack mot enskild nod. För identifiering har specialförbanden möjlighet att skicka upp en UAV vilket medger visuell identifiering av en misstänkt fientlig enhet. Korvetten är utrustad med en televapencentral som sammanställer information från alla sensorer i en lägesbild. För fysisk bekämpning ingår i insatsstyrkan även en rote med stridsflygplan utrustade med bombkapslar som kontinuerligt cirklar över Alphaland. Handlingsreglerna (se order) tillåter fysisk bekämpning i begränsad omfattning.

Tiden i spelet är forcerad avseende omgrupperingar, dvs omgruppering av enheter går fortare än i verkligheten, men en sensor sänder i normal hastighet. Ni kommer att leda era enheter centraliserat. Detta innebär att alla enheter rapporterar sin lägesbild till staben men inte till varandra samt att alla åtgärder (ex. eldgivningsorder) måste beordras av staben.

Order EU-styrka – Spel 1

1. ORIENTERING

- a. *Parternas verksamhet.* Bravo Liberation Army (BLA) ser EU-styrkans närvaro som ett hot mot sin frihetskamp. Längs kusten in mot hamnen har BLA grupperat sensorer och bekämpningsenheter, troligtvis i syfte att upptäcka och hindra EU-styrkans landsättning. BLA har sensorer inom radar- och radioområdet samt förmåga till radiostörning.

BLA har framgångsrikt lyckats blockera EU-vänliga organisationers nätverk och webbplatser genom nätverksattacker. Lufthotet bedöms som lågt. Den politiska ledningen i Bravoland har reguljära styrkor motsvarande en mekaniserad bataljon i hög beredskap vid gränsen mot Alphaland. Det föreligger hög risk för att BLA kommer att begära understöd av Bravoland i samband med att insatsstyrkan närmar sig Alphalands hamn.

Egen signalspaning har detekterat att BLA radiokommunikation sker på frekvens 65 MHz. Bravolands reguljära styrkor kommunicerar via radio på frekvens 70 MHz. Delar BLA kommunikation sker trådbundet, bland annat kommunikationen mellan BLA stab och Bravoland stab.

- b. *Vår verksamhet.* Fyra specialförbandsplutoner ur EU snabbinsatsstyrka har flygtransporterats till insatsområdet, utgångsgrupperat och påbörjat spaning. Högre chefs målbild är att sjötransporten säkert skall anlända till hamnen. Civil sjötrafik i form av fiskebåtar och transportfartyg förekommer runt hamninloppet.
- c. *Understödjande enheter:* Stridsflyg (en rote) med bekämpningsförmåga flyger i CAP i insatsområdet. Vid överhängande hot kan fysisk bekämpning genomföras från luften.

2. UPPGIFT

Den sjötransporterade styrkans uppgift är att ta sig in till hamnen utan att bekämpas av fientliga enheter.

3. GENOMFÖRANDE

a. BIS

Inledningsvis genomförs underrättelseinhämtning i syfte att möjliggöra en säker sjötransport in till Alphalands hamn. Därefter skall den sjötransporterade styrkan ha förmåga att ta sig in till hamnen utan att bekämpas. Slutligen lossas den sjötransporterade styrkans materiel varpå insatsförbandet påbörjar lösande av huvuduppgift.

b. Riktlinjer:

- För att minska risken för upptäckt får EW-störning eller CNO-attack endast genomföras under 1 minut i sträck/enhet.
- Enhet som bedrivit störning/CNO-attack måste omgruppera minst 1 km omedelbart efter genomförd attack för att minimera risken för upptäckt.
- Maximalt 5 CNO-attacker får genomföras i motståndarens nätverk. Därefter bedöms risken som upptäckt som allt för stor.
- Radarsändning får ske under totalt max 5 minuter
- Ju tidigare insatsstyrkan finns på plats i insatsområdet, desto mindre är risken för upplöpp. Det är viktigt att den sjötransporterade styrkan så snabbt som möjligt kommer på plats i insatsområdet.
- Var uppmärksam på att BLA kan ha grupperat sina enheter strategiskt i närheten av civila objekt som inte fysiskt får bekämpas.
- Eftersom BLA antagligen kommer att kalla på understöd från Bravolands reguljära armé när sjöstyrkan passerat den nordliga gränsen är det av stor betydelse att vid kritiska tidpunkter försöka störa kommunikationen mellan BLA och Bravoland.

c. Order till förbanden

Inledningsvis genomförs underrättelseinhämtning med specialförband och korvett i syfte att upptäcka eventuell hotande verksamhet. De tre fientliga bekämpningsenheterna måste lokaliseras före sjöstyrkan får passera den nordliga gränsen (Maritime checkpoint) och framrycka mot hamnen.

Därefter genomför sjöstyrkan framryckning mot hamnen. Erforderliga tekniska och taktiska åtgärder vidtas för att undgå att BLA upptäckt och identifiering av sjöstyrkan, och för att förhindra fiendens möjligheter till bekämpning. Korvett bekämpar om möjligt fientlig bekämpningsenhet.

Slutligen anländer den sjötransporterade styrkan till hamnen för lossning av materiel.

d. Insatsregler

- Störning får endast påbörjas när trolig fientlig verksamhet har upptäckts.
- Om Bravolands reguljära förband går över gränsen till Alphaland får bombning ske av bron vid STÖVELSTORP i syfte att fördröja Bravolands framryckning.
- Utöver bron vid STÖVELSTORP får övriga markerade **civila** objekt inte fysiskt bekämpas på grund av överhängande risk för upplöpp.
- Fientliga bekämpningsenheter får bekämpas med hjälp av korvettens bekämpningsenhet när sjöstyrkan befinner sig innanför den nordliga gränsen.

4. UTHÅLLIGHET

NIL

5. LEDNING

Egen frekvens: 46 000

Order EU-styrka – Spel 2

1. ORIENTERING

- a. *Parternas verksamhet.* Bravo Liberation Army (BLA) ser EU-styrkans närvaro som ett hot mot sin frihetskamp. Längs kusten in mot hamnen har BLA grupperat sensorer och bekämpningsenheter, troligtvis i syfte att upptäcka och hindra EU-styrkans landsättning. BLA har sensorer inom radar- och radioområdet samt förmåga till radiostörning.

BLA har framgångsrikt lyckats blockera EU-vänliga organisationers nätverk och webbplatser genom nätverksattacker. Lufthotet bedöms som lågt. Den politiska ledningen i Bravoland har reguljära styrkor motsvarande en mekaniserad bataljon i hög beredskap vid gränsen mot Alphaland. Det föreligger hög risk för att BLA kommer att begära understöd av Bravoland i samband med att insatsstyrkan närmar sig Alphalands hamn.

Frekvenser för BLA och Bravolands radiokommunikation är okända.

- b. *Vår verksamhet.* Fyra specialförbandsplutoner ur EU snabbinsatsstyrka har flygtransporterats till insatsområdet, utgångsgrupperat och påbörjat spaning. Högre chefs målbild är att sjötransporten säkert skall anlända till hamnen.

Civil sjötrafik i form av fiskebåtar och transportfartyg förekommer runt hamninloppet.

- c. *Understödjande enheter:* Stridsflyg (en rote) med bekämpningsförmåga flyger i CAP i insatsområdet. Vid överhängande hot kan fysisk bekämpning genomföras från luften.

2. UPPGIFT

Den sjötransporterade styrkans uppgift är att ta sig in till hamnen utan att bekämpas av fientliga enheter.

3. GENOMFÖRANDE

a. BIS

Inledningsvis genomförs underrättelseinhämtning i syfte att möjliggöra en säker sjötransport in till Alphalands hamn. Därefter skall den sjötransporterade styrkan ha förmåga att ta sig in till hamnen utan att bekämpas. Slutligen lossas den sjötransporterade styrkans materiel varpå insatsförbandet påbörjar lösande av huvuduppgift.

b. Riktlinjer:

- För att minska risken för upptäckt får EW-störning/CNO-attack endast genomföras under 1 minut i sträck/enhet.
- Maximalt 5 CNO-attacker får genomföras i motståndarens nätverk. Därefter bedöms risken som upptäckt som allt för stor.
- Enhet som bedrivit störning/CNO-attack måste omgruppera minst 1 km omedelbart efter genomförd attack för att minimera risken för upptäckt.
- Ju tidigare insatsstyrkan finns på plats i insatsområdet, desto mindre är risken för upplopp. Det är viktigt att den sjötransporterade styrkan så snabbt som möjligt kommer på plats i insatsområdet.
- Radarsändning får ske under totalt max 5 minuter.
- Var uppmärksam på att BLA kan ha grupperat sina enheter strategiskt i närheten av civila objekt som inte fysiskt får bekämpas.
- Eftersom BLA troligen kommer att kalla på understöd från Bravolands reguljära armé när sjöstyrkan passerat den nordliga gränsen är det av stor betydelse att vid kritiska tidpunkter försöka störa kommunikationen mellan BLA och Bravoland.

c. Order till förbanden

Inledningsvis genomförs underrättelseinhämtning med specialförband och korvett i syfte att upptäcka eventuell hotande verksamhet. De tre fientliga bekämpningsenheterna måste lokaliseras före sjöstyrkan får passera den nordliga gränsen (Maritime checkpoint) och framrycka mot hamnen.

Därefter genomför sjöstyrkan framryckning mot hamnen. Erforderliga tekniska och taktiska åtgärder vidtas för att undgå att BLA upptäckt och identifiering av sjöstyrkan, och för att förhindra fiendens möjligheter till bekämpning. Korvett bekämpar om möjligt fientlig bekämpningsenhet.

Slutligen anländer den sjötransporterade styrkan till hamnen för lossning av materiel.

d. Insatsregler

- Störning får endast påbörjas när trolig fientlig verksamhet har upptäckts.
- Om Bravolands reguljära förband går över gränsen till Alphaland får bombning ske av bron vid STÖVELSTORP i syfte att fördröja Bravolands framryckning.
- Utöver bron vid STÖVELSTORP får övriga markerade **civila** objekt inte fysiskt bekämpas på grund av överhängande risk för upplopp.
- Fientliga bekämpningsenheter får bekämpas med hjälp av korvettens bekämpningsenhet när sjöstyrkan befinner sig innanför den nordliga gränsen.

4. UTHÅLLIGHET
NIL

5. LEDNING
Egen radiofrekvens: 46 000

Bilaga 3 - Bakgrund & order Bravo Liberation Army

Bakgrund BLA

Alphaland och Bravoland ligger 6000 km från Bryssel. Bravoland har intressen av Alphalands oljeresurser. En Bravovänlig folkgrupp i Alphaland vill förena delar av Alphaland med Bravoland, och har därför skapat den irreguljära armén BLA (Bravo Liberation Army). BLA har fått starkt fäste i delar av östra Alphaland, i synnerhet på landsbygden. Alphalands befolkning i övrigt vill inte förena sig med Bravoland. I storstäderna, däribland Alphalands hamnstad är befolkningen i huvudsak på Alphalands sida. På landsbygden är man mer Bravo-vänliga, och BLA manar genom mediapropaganda till upplöpp genom att försöka mobilisera Bravovänliga landsbygdsbor att gå in större städer.

Bravoland har mobiliserat och är beredda att understödja BLA med mekaniserad trupp. Alphaland har för närvarande inte några egna resurser att försvara sig med. EU har satt in en snabbinsatsstyrka för att återupprätta stabilitet i området.

Du och en till person leder ett BLA-förband bestående av sensorer, störare, bekämpningsenheter och en stab (**spel 2** även specialförband med CNO-kapacitet). Sensorer att tillgå är radar, IRST och pejl. Era sensorer skapar tillsammans en lägesbild. Radiostöraren sitter på pejlfordonet. CNO-enheter (endast spel 2) har möjlighet att genomföra passiv och aktiv skanning och DOS-attack mot en enskild nod. IRST är den enda sensortyp som kan identifiera mål (klassificerar som mark- eller luftmål). Ni kommer även att ha tillgång till ”falska obemannade radionoder” som är utgrupperade i området och med jämna mellanrum sänder radiokommunikation mellan varandra för att förvilla motståndaren. Tre av enheterna skickar tomma meddelanden till den fjärde, som då ser ut att vara en stabsenhet.

Vissa av era enheter kommunicerar via radio och andra via tråd, vissa enheter är fasta medan andra är rörliga (Se bifogat infoblad för en översikt över egna enheter och prestanda). Enheter som kommunicerar via tråd kan endast upptäckas genom CNO, medan radioenheterna skulle kunna störas. Tiden i spelet är forcerad avseende omgrupperingar, dvs omgruppering av enheter går fortare än i verkligheten, men en sensor sänder i normal hastighet. Ni kommer att leda era enheter centraliserat. Detta innebär att alla enheter rapporterar sin lägesbild till staben men inte till varandra samt att alla åtgärder (ex. eldgivningsorder) måste beordras av staben.

Order – BLA spel 1

1. ORIENTERING

- a. Fiendens verksamhet. En större fientlig styrka närmar sig sjövägen bestående av ett större transportfartyg eskorterat av en korvett. Sjöstyrkan understöds av stridsflyg. Lufthotet bedöms därför som högt. I terrängen längs kusten norr och söder om hamnen har fientlig aktivitet rapporterats. Troligtvis rör det sig om mindre, rörliga specialförbandsenheter med högteknologisk utrustning för signalspaning och störning av kommunikationsnätverk. Fienden kommunicerar via radionät, frekvens 46 MHz
- b. Vår verksamhet. För övervakning av kustbandet i syfte att förhindra intrång sjövägen står BLA sensorer strategiskt utgrupperade. Längs kusten har tre lättare bekämpningsenheter med sjömålsrobot grupperats. En av sjömålsrobotarna är strategiskt grupperad intill en oljecistern för att vara skyddad från fysisk bekämpning. Av samma anledning står BLA stab grupperad intill hamnstadens sjukhus. Fyra skensignalerande radionoder finns utplacerade med syfte att förvilla motståndarens underrättelseinhämtning (honeynet). Civil sjötrafik i form av fiskebåtar och transportfartyg förekommer runt hamninloppet.
- c. Understödjande förband. När vi säkert kan konfirmera att EU snabbinsatsstyrka verkligen avser genomföra landstigning/avlastning kommer den politiska ledningen i Bravoland tillåta en mekaniserad bataljon att passera gränsen till Alphaland och framrycka mot Alphalands hamn för att förhindra EU--styrkans avlastning.

2. UPPGIFT

Vår uppgift är att förhindra fientlig styrketillväxt i form av materiel- och personaltransporter sjövägen.

3. GENOMFÖRANDE

- a. Beslut i stort
Inledningsvis bedrivs spaning med utgrupperade sensorer längs Alphalands kust i syfte att upptäcka, identifiera och hindra fiendens verksamhet. Dessutom kartläggs civil sjötrafik i viken in mot hamnen. Därefter störs fiendens underrättelseverksamhet mha egen telekrigföring. Slutligen hindras insatsstyrkan från landsstigning genom fysisk bekämpning av fartyg, samt om dessa når hamnen, genom understöd av Bravo mekaniserad trupp.

b. Riktlinjer

- Säkerställ en aktuell och uppdaterad lägesbild genom att begära in positioner från och/eller genomföra förbindelseprov med egna enheter minst var 5:e minut.
- Efter 2 minuters sändning i en sektor måste radarenheten omgrupperas till alternativ stridsställning på grund av lufthotet.
- Radarsändning får ske under totalt max 5 minuter.
- Passiva sensorer får användas obegränsat.
- Varje bekämpningsenhet får endast avfyras tre gånger på grund av begränsad robotillgång.
- Bravolands trupp får endast framrycka längs angiven framryckningsväg (se "oleat").

c. Order till förbanden

BLA: Genomför spaning mot sjö- och markmål samt skensignalering med för ändamålet utgrupperade radionoder. Genomför kartläggning av den civila sjötrafiken. Vid upptäckt av fientlig aktivitet i Alphaland eller innanför angiven nordlig gräns (se oleat) får störning samt bekämpning påbörjas. Vid upptäckt av fientliga fartyg innanför gränsen skall Bravolands stab omedelbart orienteras, för understöd från Bravolands mekaniserade trupp.

Bravoland reguljär styrka: Beredd på order framrycka med en mekaniserad bataljon mot Alphalands hamn enligt angiven framryckningsväg (se oleat). Är bron vid STÖVELSTORP sprängd nyttjas alternativ framryckningsväg.

d. Insatsregler

- Endast mål innanför nordlig gräns får bekämpas.
- På grund av antalet fiskebåtar och transportfartyg i området gäller begränsat eldtillstånd, dvs. eld får endast avges mot mål som identifierats som fientligt.
- Bravolands mekaniserade trupp får passera territorialgräns mot Alphaland endast om det föreligger en överhängande risk för fientlig landstigning i Alphalands hamn med trupp större än kompani. "Överhängande risk för landstigning" bedöms föreligga då större fientligt fartyg passerar nordlig gräns.

4. UTHÅLLIGHET
NIL

5. LEDNING
BLA radiofrekvens: 65 000
Bravo radiofrekvens: 70 000

Order – BLA spel 2

1. ORIENTERING

- a. Fiendens verksamhet. En större fientlig styrka närmar sig sjövägen bestående av ett större transportfartyg eskorterat av en korvett. Sjöstyrkan understöds av stridsflyg. Lufthotet bedöms därför som högt. I terrängen längs kusten norr och söder om hamnen har fientlig aktivitet rapporterats. Troligtvis rör det sig om mindre, rörliga specialförbandsenheter med högteknologisk utrustning för signalspaning och störning av kommunikationsnätverk. Fienden kommunicerar via radio på **okänd frekvens**.
- b. Vår verksamhet. För övervakning av kustbandet i syfte att förhindra intrång sjövägen står BLA sensorer strategiskt utgrupperade. Längs kusten har tre lättare bekämpningsenheter med sjömålsrobot grupperats. En av sjömålsrobotarna är strategiskt grupperad intill en oljecistern för att vara skyddad från fysisk bekämpning. Av samma anledning står BLA stab grupperad intill hamnstadens sjukhus. **4 egna specialförbandsenheter med kapacitet för CNO rör sig i området.** Fyra skensignalerande radionoder finns utplacerade med syfte att förvillan motståndarens underrättelseinhämtning (honeynet). Civil sjötrafik i form av fiskebåtar och transportfartyg förekommer runt hamninloppet.
- c. Understödjande förband. När vi säkert kan konfirmera att EU snabbinsatsstyrka verkligen avser genomföra landstigning/avlastning kommer den politiska ledningen i Bravoland tillåta en mekaniserad bataljon att passera gränsen till Alphaland och framrycka mot Alphalands hamn för att förhindra EU-styrkans avlastning.

2. UPPGIFT

Vår uppgift är att förhindra fientlig styrketillväxt i form av materiel- och personaltransporter sjövägen.

3. GENOMFÖRANDE

- d. Beslut i stort
Inledningsvis bedrivs spaning med utgrupperade sensorer längs Alphalands kust i syfte att upptäcka, identifiera och hindra fiendens verksamhet. Dessutom kartläggs civil sjötrafik i viken in mot hamnen. Därefter störs fiendens underrättelseverksamhet mha egen telekrigföring **och CNO**. Slutligen hindras insatsstyrkan från landsstigning genom fysisk bekämpning av fartyg, samt om dessa når hamnen, genom understöd av Bravo mekaniserad trupp.
- e. Riktlinjer
- Säkerställ en aktuell och uppdaterad lägesbild genom att begära in positioner från och/eller genomföra förbindelseprov med egna enheter minst var 5:e minut.
 - Efter 2 minuters sändning i en sektor måste radarenheten omgrupperas till alternativ stridsställning på grund av luftshotet.
 - Radarsändning får ske under totalt max 5 minuter.
 - Passiva sensorer får användas obegränsat.
 - **Maximalt 5 CNO-attacker får genomföras i motståndarens nätverk. Därefter bedöms risken som upptäckt som allt för stor.**
 - Varje bekämpningsenhet får endast avfyras tre gånger på grund av begränsad robotillgång.
 - Bravolands trupp får endast framrycka längs angiven framryckningsväg (se "oleat").
- f. Order till förbanden
- BLA:** Genomför spaning mot sjö- och markmål samt skensignalering med för ändamålet utgrupperade radionoder. Genomför kartläggning av den civila sjötrafiken. Vid upptäckt av fientlig aktivitet i Alphaland eller innanför angiven nordlig gräns (se oleat) får radiostörning, **CNO** samt fysisk bekämpning påbörjas. Vid upptäckt av fientliga fartyg innanför den nordliga gränsen skall Bravolands stab omedelbart orienteras, för understöd från Bravolands mekaniserade trupp.
- Bravoland reguljär styrka:** Beredd på order framrycka med en mekaniserad bataljon mot Alphalands hamn enligt angiven framryckningsväg (se oleat). Är bron vid STÖVELSTORP sprängd nyttjas alternativ framryckningsväg.
- g. Insatsregler
- Endast mål innanför nordlig gränsen får bekämpas.
 - På grund av antalet fiskebåtar och transportfartyg i området gäller begränsat eldtillstånd, dvs. eld får endast avges mot mål som identifierats som fientligt.
 - Bravolands mekaniserade trupp får passera territorialgräns mot Alphaland endast om det föreligger en överhängande risk för fientlig landstigning i Alphalands hamn med trupp större än kompani. "Överhängande risk för landstigning" bedöms föreligga då större fientligt fartyg passerar nordlig gräns.

4. UTHÅLLIGHET
NIL

5. LEDNING
BLA radiofrekvens: 65 000
Bravo radiofrekvens: 70 000

Bilaga 4 - Informationsblad med tekniska egenskaper - insatsstyrka

Tekniska egenskaper egna och samverkande styrkor (Insatsstyrka)

Alla mark- och sjöenheter rör sig med en hastighet av 30 m/s

Typ av enhet	Antal	Utrustning/Tekniska egenskaper	Kommunikation
Kustkorvett	1	Insatsstyrkans stab Radar Räckvidd 30 km Max 10 st målspar Radarstör Repeterstörsändning, ger 6 skenmål i störbaringen. Radiopejl Spanar inom hela motståndarens frekvensområde Radiostör (fjärr) Stör inom hela motståndarens frekvensområde Bekämpningsenhet Bekämpning av markmål Räckvidd 8 km	Radio
SF-enhet	4	TDOA-pejl Minst 3 stillastående enheter krävs för position Närstör Stör inom motståndarens hela frekvensområde. Aktiv skanning via injektionspunkt Passiv skanning via injektionspunkt DOS-attack Mot enskild nod via injektionspunkt UAV Möjliggör optisk identifiering av enheter på marken.	Radio
Stridsflyg	1 rote	Förmåga till markmålsbekämpning	

Tekniska egenskaper motståndaren (Bravo Liberation Army + Bravoland)

BLA Spaningsradar

Räckvidd 30-75 km

Max antal målspar 5-10

BLA IRST

Räckvidd 5-20 km

BLA Pejl

Har frekvenstäckning inom hela motståndarens frekvensområde

Radiostörare

BLA Bekämpningsenhet

1-6st robot

EO-målsökare

Räckvidd 7-14 km

Bravoland reguljära förband

Mekaniserad bataljon, hög bekämpningsförmåga

Bilaga 5 - Informationsblad med tekniska egenskaper - BLA

Tekniska egenskaper egna och samverkande styrkor (BLA + Bravoland)

Alla enheter förflyttar sig med en hastighet av 30 m/s

Typ av enhet	Antal	Utrustning/Tekniska egenskaper	Kommunikation
BLA stabsenhet	1	Centraliserad ledning = alla enheter skickar all info via staben.	Tråd (till pejl, rr-enhet och Bravo stab), radio till övriga
BLA spaningsradar	1	Räckvidd 30 km Max 10 st målspar	Tråd (till staben)
BLA IRST	2	Räckvidd 15 km Kräver fri sikt Kan identifiera enheter	Radio
BLA radiopejl med radiostörare	1	Spanar inom motståndarens hela frekvensområde Stör inom motståndarens hela frekvensområde	Tråd (till staben)
BLA bekämpnings-enhet	3	3 sjömålsrobotar/enhet EO-målsökare Räckvidd robot 8 km Saknar eldledningsradar, skjuter på inrapporterad position från andra sensorer	Radio
BLA SF-enhet (Endast spel 2)	4	Passiv skanning via injektionspunkt Aktiv skanning via injektionspunkt DOS-attack mot enskild nod via injektionspunkt	Radio
BLA skenmål	4	Tre radionoder sänder radiomeddelanden över ett separat nätverk.	Radio
Bravoland Stab	1		Radio (mekbat) och tråd (BLA stab)
Bravoland mekaniserad bataljon	1	Rör sig som en enda enhet Tillräcklig bekämpningsförmåga för att hindra insatsstyrkan från att anlända till hamnen. Framryckning via väg	Radio

Tekniska egenskaper motståndaren (insatsstyrka)

Korvett

Radar Räckvidd 30-90 km
Max antal målspar 10-50

Pejl Har frekvenstäckning inom hela BLA och Bravolands frekvensområde

Fjärrstör Möjlighet att störa om störeffekten är tillräcklig.

Bekämpningsenhet Räckvidd 5-10 km

Specialförband (Ca 3-6 enheter)

CNO Kan skanna och genomföra DOS-attack mot nätverk

Pejl Troligtvis TDOA

Närstör Möjlighet att störa om störeffekten är tillräcklig

Stridsflyg

1 rote, bekämpningsförmåga

Kommunikation mellan enheter sker över radio med ett nätverksprotokoll som gör att sändare och mottagare för meddelanden kan associeras med varandra

Bilaga 6 - Datainsamling

PDA-frågor

Dessa frågor besvarades via handdatorer (PDA:er) var 5e minut under spelens gång.

Under de senaste 5 minuterna:

1. Tror du att någon del av ditt system, sensorer eller komm.ut. varit utsatt för störning?
 - a. Svar 1 Alla sensorer/kommutr
 - b. Svar 2 Fler än hälften
 - c. Svar 3 Hälften
 - d. Svar 4 Färre än hälften
 - e. Svar 5 Inga
2. Har dina enheter försett dig med tillräcklig information?
 - a. Svar 1 Ja, fullt tillräckligt
 - b. Svar 2 Till stor del
 - c. Svar 3 Till viss del
 - d. Svar 4 För lite
 - e. Svar 5 Inte alls tillräckligt
3. Hur har din arbetsbelastning varit?
 - a. Svar 1 Mycket hög
 - b. Svar 2 Hög
 - c. Svar 3 Varken hög eller låg
 - d. Svar 4 Låg
 - e. Svar 5 Mycket låg
4. Hur har samverkan inom staben fungerat (exkl. LKS-operatören)?
 - a. Svar 1 Mycket bra
 - b. Svar 2 Bra
 - c. Svar 3 Varken bra eller dåligt
 - d. Svar 4 Dåligt
 - e. Svar 5 Mycket dåligt
5. Har dina sensorer lämplig gruppering just nu, givet vad du vet om fienden?
 - a. Svar 1 Ja, optimal
 - b. Svar 2 I stort sett
 - c. Svar 3 Till viss del
 - d. Svar 4 Ganska olämplig
 - e. Svar 5 Helt olämplig
6. Hur har er ledningsförmåga varit?
 - a. Svar 1 Mycket bra
 - b. Svar 2 Bra
 - c. Svar 3 Varken bra eller dålig
 - d. Svar 4 Dålig
 - e. Svar 5 Mycket dålig

Bakgrundsfrågor

Dessa frågor besvarades innan spelet påbörjades

1. Namn: _____
2. Datum: _____
3. Befattning i ditt ordinarie arbete: _____
4. Beskriv kortfattat vad du har för kunskap/erfarenhet/kompetens inom telekrigområdet:
5. Skatta din kunskap/erfarenhet/kompetens inom telekrigområdet.
Mycket dålig 1 2 3 4 5 6 7 Mycket bra
6. Beskriv kortfattat vad du har för kunskap/erfarenhet/kompetens av nätverksoperationer (CNO):
7. Skatta din kunskap/erfarenhet/kompetens av nätverksoperationer (CNO).
Mycket dålig 1 2 3 4 5 6 7 Mycket bra
8. Beskriv kortfattat vad du har för kunskap/erfarenhet/kompetens av stabsarbete:

Under spelstopp

Dessa frågor besvarades under ett schemalagt spelstopp

Namn: _____ Sida: Röd ___ Blå ___ Tid: _____

1. Rita in aktuellt läge på bifogad karta. Märk ut enheternas A) position, B) id och C) klassificering samt ange för varje enhet hur säker ni är (i %) på att angiven position, identitet och klassificering är korrekt.
 - a. Egna enheter (blå penna)
 - b. Motståndarens enheter (röd penna)
2. Hur osäker/säker är ni på att ni har en korrekt uppfattning om läget (%)?
3. Ringa in den enhet som det skulle orsaka mest problem för er om den slogs ut eller stördes ut just nu (ringa in med **svart** penna på kartan ovan)?
4. Vilken av motståndarens enheter skulle ni helst vilja slå ut eller störa ut just nu (ringa in med **röd** penna på kartan ovan)?
5. Markera (med **blå** penna) vilken/vilka (om någon) av era enheter som varit utsatta för kommunikationsstörning. Ange hur stor del av tiden ni uppskattar att de varit störda samt hur säker ni är på denna bedömning (sedan spelstart eller sedan förra spelstoppet).
6. Vilken är er största sårbarhet just nu? Skriv kortfattat:
7. Vilken är motståndarens största sårbarhet just nu? Skriv kortfattat:
8. Hur är er ledningsförmåga just nu (skala 1-7)?

1 2 3 4 5 6 7
Mycket dålig Varken dålig eller bra Mycket bra

Enkät efter varje spel

Dessa frågor besvarades efter varje spel

1. I vilken utsträckning hade du tillräcklig kunskap om dina sensorsystems prestanda för att kunna nyttja dem optimalt? (F1)
1 2 3 4 5 6 7

Otillräcklig
kunskap

Tillräcklig
kunskap

Fullgod
kunskap

2. I vilken utsträckning hade du tillräcklig kunskap/kompetens om telekrig för att kunna hantera tilldelad uppgift i scenariot? (F1)

1
Otillräcklig
kunskap

2

3

4
Tillräcklig
kunskap

5

6

7
Fullgod
kunskap

3. I vilken utsträckning hade du tillräcklig kunskap/kompetens om CNO för att kunna hantera tilldelad uppgift i scenariot? (F1)

1
Otillräcklig
kunskap

2

3

4
Tillräcklig
kunskap

5

6

7
Fullgod
kunskap

4. I vilken utsträckning hade du tillräcklig information om motståndarens resurser för att kunna agera på ett adekvat sätt? (F2)

1
Otillräcklig
kunskap

2

3

4
Tillräcklig
kunskap

5

6

7
Fullgod
kunskap

Motivera kort:

5. I vilken utsträckning var målbilden tydlig/otydlig? (F6)

1
Mycket otydlig

2

3

4
Varken eller

5

6

7
Mycket
tydlig

6. I vilken utsträckning kunde du lita på den lägesbild som presenterades? (F3)

1
Liten
utsträckning

2

3

4
Varken
eller

5

6

7
Stor
utsträckning

7. Hur ofta dubbelkollade du information inför viktiga beslut (t.ex. eldgivning)? (F3)

1
Aldrig

2

3

4

5

6

7
Inför varje
beslut

8. I vilken utsträckning verkställdes dina beslut av förband/sensorer så som du hade tänkt dig? (F3/F4)

1
Liten
utsträckning

2

3

4
Varken
eller

5

6

7
Stor
utsträckning

Var det primärt LKS-operatören, tekniken eller något annat som påverkade i vilken utsträckning dina beslut verkställdes så som du hade tänkt dig?

9. I vilken utsträckning gick det att överblicka informationen i "lägesbilden"? (F2/F5)

1
Liten
utsträckning

2

3

4
Varken
eller

5

6

7
Stor
utsträckning

Motivera kort:

10. I vilken utsträckning blev du överraskad av motståndarens position(-er)? (F5)

1

2

3

4

5

6

7

Liten
utsträckning

Varken
eller

Stor
utsträckning

11. I vilken utsträckning blev du överraskad av motståndarens agerande? (F5)

1
Liten
utsträckning

2

3

4
Varken
eller

5

6

7
Stor
utsträckning

12. I vilken utsträckning var det möjligt att förutsäga händelseutvecklingen? (F5)

1
Liten
utsträckning

2

3

4
Varken
eller

5

6

7
Stor
utsträckning

13. I vilken utsträckning fick du återkoppling från dina underställda förband (t.ex. när du skickade order)? (F7)

1
Liten
utsträckning

2

3

4
Varken
eller

5

6

7
Stor
utsträckning

14. Hur ofta förändrade du taktik och/eller beteende till följd av viktiga förändringar i läget (t.ex. om du ej fick kontakt med något av dina förband)? (F8)

Ca _____ ggr

15. I vilken utsträckning utövade ni flexibel ledning? (F8)

1
Liten
utsträckning

2

3

4
Varken
eller

5

6

7
Stor
utsträckning

16. I vilken utsträckning hann du ge order till egna enheter i tid? (F9)

1
Liten
utsträckning

2

3

4
Varken
eller

5

6

7
Stor
utsträckning

17. Hur engagerande var scenariot?

1
Lite engagerande

2

3

4
Varken
eller

5

6

7
Mycket
engagerande

18. I vilken utsträckning gav scenariot förutsättningar för att du skulle kunna bedriva telekrigföring (attacker och skyddsåtgärder)?

1
Liten
utsträckning

2

3

4
Varken
eller

5

6

7
Stor
utsträckning

Motivera kort:

19. I vilken utsträckning gav scenariot förutsättningar för att genomföra nätverksoperationer (attacker och skyddsåtgärder)?

1
Liten
utsträckning

2

3

4
Varken
eller

5

6

7
Stor
utsträckning

Motivera kort:

20. Hur presterade du under passet?

1
Mycket dåligt

2

3

4
Varken dåligt eller

5

6

7
Mycket bra

bra

21. **Begränsande faktorer:** I vilken utsträckning upplever du att faktorerna nedan begränsade förbandets möjligheter att prestera optimalt?

- Egen sensorprestanda (räckvidd)

1	2	3	4	5	6	7
Inte alls begränsande			Varken eller			Helt begränsande

- Egen vapenprestanda

1	2	3	4	5	6	7
Inte alls begränsande			Varken eller			Helt begränsande

- Svårighet att få överblick över händelseutvecklingen (dvs. koll på läget)

1	2	3	4	5	6	7
Inte alls begränsande			Varken eller			Helt begränsande

- Det var för mycket att göra (dvs. arbetsbelastning)

1	2	3	4	5	6	7
Inte alls begränsande			Varken eller			Helt begränsande

- Otydlig uppgift

1	2	3	4	5	6	7
Inte alls begränsande			Varken eller			Helt begränsande

- Annat:

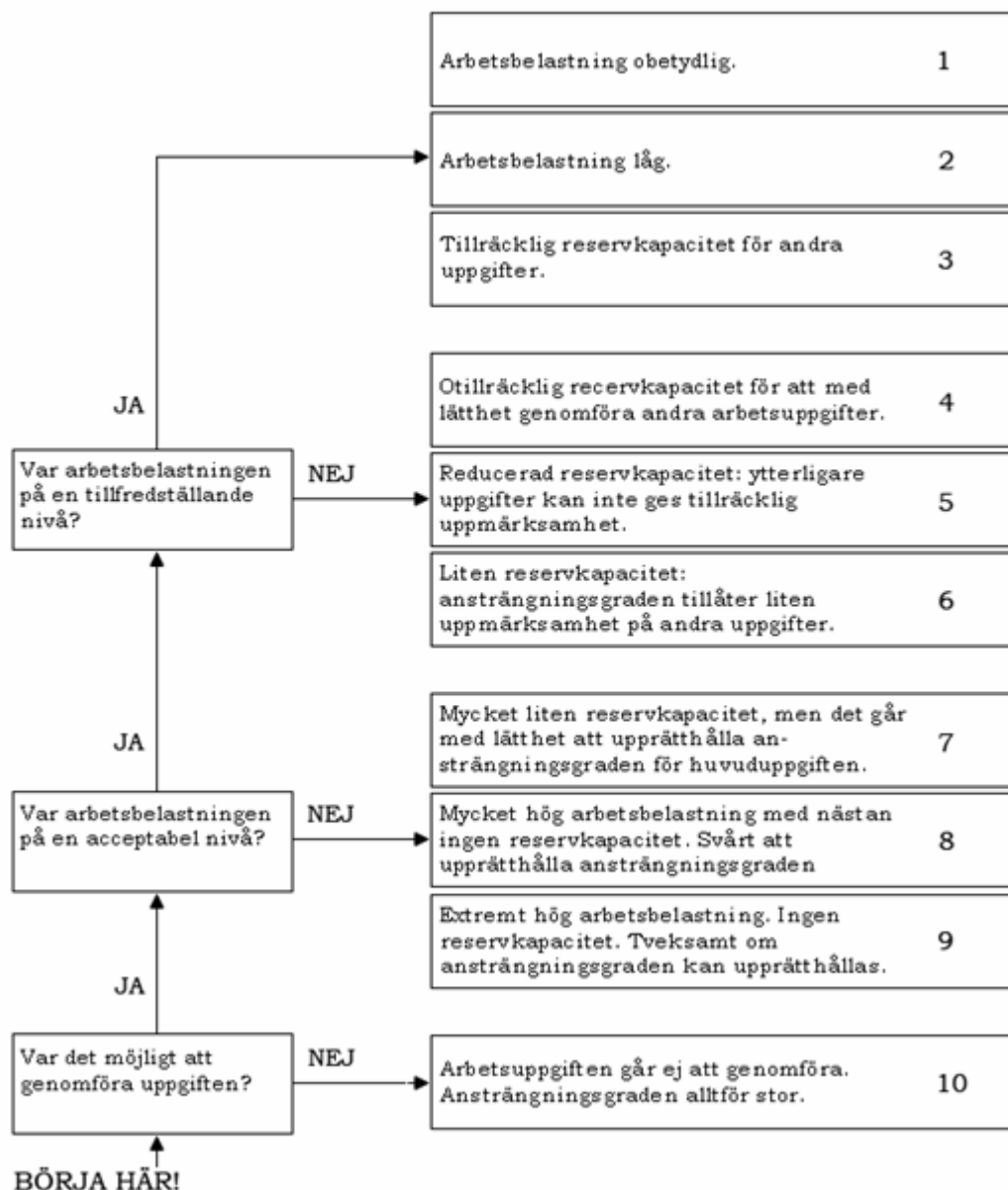
22. Hur lärorikt var passet?

1	2	3	4	5	6	7
Inte speciellt lärorikt			Varken eller			Väldigt lärorikt

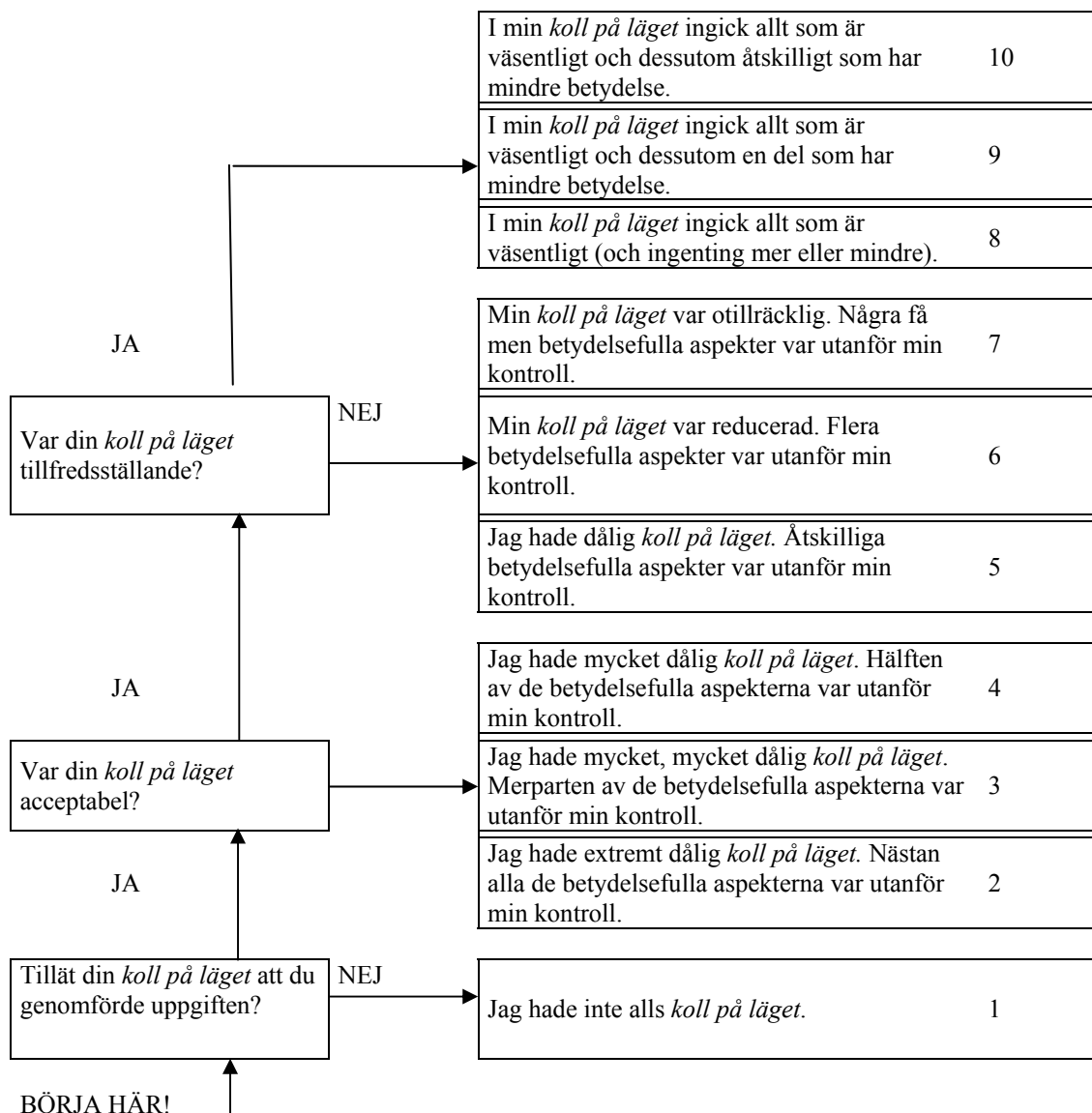
23. Hur realistiskt bedömer du att passet var?

1	2	3	4	5	6	7
Inte alls realistiskt			Varken dåligt eller bra			Helt realistiskt

24. Hur stor var din mentala arbetsbelastning (när den var som högst)?



25. I vilken utsträckning hade du koll på läget (dvs. situationsmedvetande)? (F5)



26. Vad hade behövts (teknik- informations- eller metodaspekter) för att du skulle ha haft bättre koll på läget?

Förutsättningar för ledning

1= Liten utsträckning/dålig, 7= mkt stor utsträckning/bra N/A

	Bedömning			Kommentar
1. Kunskap och erfarenhet Var stabens kunskap och erfarenhet tillfredsställande?				
2. Lägesbild/informationstillgång Var stabens lägesbild aktuell och detaljerad?				
3. Förtroende Var stabens förtroende för: A) LKS-operatör, B) teknik, C) stabsmedlem, tillfredsställande	A	B	C	
4. Informationsflöde Fungerade informationsflödet till och från staben?				
5. Situationsförståelse Var stabens situationsförståelse korrekt?				
6. Målbild Var den målbild som staben arbetade mot tydlig?				
7. Återkoppling Fick/gav staben tillräckligt med återkoppling?				
8. Flexibilitet Anpassade sig staben till händelseutvecklingen?				
9. Beslutsfattande Fattade staben beslut med erforderlig snabbhet?				
10. Ledningsförmåga Hur var stabens ledningsförmåga?				

Bilaga 7 – Principalkomponentanalys av ledningsförmåga utifrån de nio förutsättningarna för ledning

Analyserna grundar sig på skattningsprotokollet för de nio förutsättningarna för ledning vilket ifylldes av samtliga deltagare, observatörer och operatörer under experimentet. En explorativ principalkomponentanalys av förutsättningarna för ledning ger en 3-faktorlösning enligt Figur 11.

Pattern Matrix^a

	Component		
	1	2	3
3 förtro stabmed	,804		
3 förtro op	,744		
8 flex	,677	-,372	
5 sitförstå	,512		-,432
4 infoflöde		-,862	
3 förtro tek		-,815	
2 lägesbild		-,794	
6 målbild			-,868
1 kunskap	,399	,321	-,809
9 beslut		-,585	-,675
7 återkopp			-,621

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 12 iterations.

Figur 11. Figuren beskriver en 3-faktorlösning för principalkomponentanalys av förutsättningarna för ledning.

Lösningen antyder att det kan finnas tre underliggande faktorer som konstituerar ledningsförmåga. En andra iteration av materialet där en 2-faktorlösning väljs ses i Figur 12. I denna analys inkluderades även totalbedömningen av ledningsförmåga.

Pattern Matrix^a

	Component	
	1	2
10 ledförm	,870	
4 infoflöde	,855	
3 förtro tek	,815	
9 beslut	,802	
2 lägesbild	,757	
1 kunskap		,947
5 sitförstå		,733
3 förtro stabmed		,719
3 förtro op		,616
8 flex	,332	,570
7 återkopp	,401	,547
6 målbild		,521

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization.

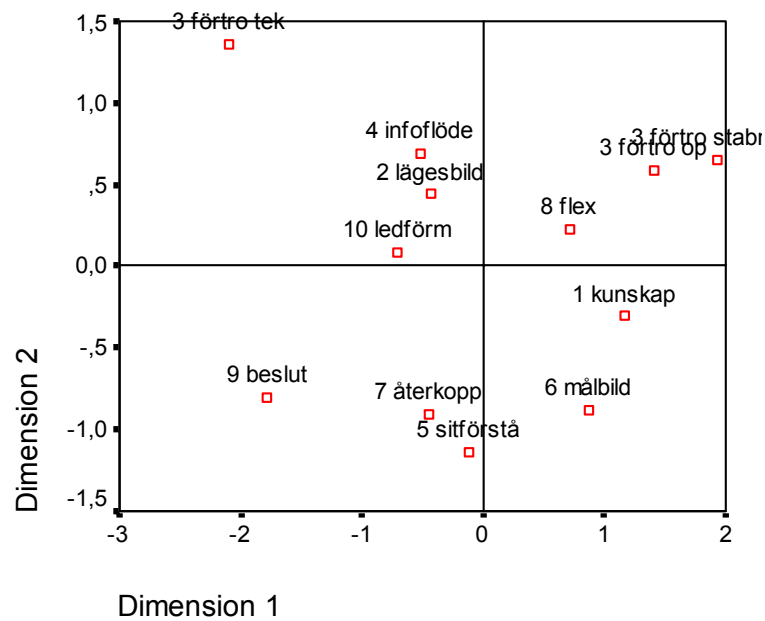
a. Rotation converged in 8 iterations.

Figur 12. Figuren visar en 2-faktorlösning för principalkomponentanalys av förutsättningarna för ledning.

Genom analysmetoden Multidimensional scaling placerar sig förutsättningarna ut sig i ett tvådimensionellt plan. Lösningen kan ses i Figur 13.

Derived Stimulus Configuration

Euclidean distance model



Figur 13. Figuren visar hur förutsättningarna för ledning grupperar sig med metoden multidimensional scaling.