



Att mäta effekter av ledningskrigföring på ledningsförmåga

- Användartest 2 LKS demonstrator version 1

MARTIN CASTOR, MAGDALENA HAMMERVIK, JENNY LINDOFF,
CARIN RENCRAZT, BIRGITTA KYLESTEN, JONATHAN SVENSSON



FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Försvarsdepartementet. 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--2228--SE Användarrapport
ISSN 1650-1942 Februari 2007

Ledningssystem

Martin Castor, Magdalena Hammervik, Jenny Lindoff, Carin Rencrantz, Birgitta
Kylesten

Att mäta effekter av ledningskrigföring på ledningsförmåga

- Användartest 2 med LKS demonstrator version 1

Utgivare FOI - Totalförsvarets forskningsinstitut Ledningssystem Box 1165 581 11 Linköping	Rapportnummer, ISRN FOI-R--2228--SE	Klassificering Användarrapport
	Forskningsområde 8. Människa och teknik	
	Månad, år Februari 2007	Projektnummer E7556
	Delområde 89 Breda projekt inom människa och teknik	
	Delområde 2	
Författare/redaktör Martin Castor Magdalena Hammervik Jenny Lindoff Carin Rencrantz Birgitta Kylesten	Projektledare Martin Castor	
	Godkänd av Lena Bergvin	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning FMV	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig Martin Castor	
Rapportens titel Att mäta effekter av ledningskrigföring på ledningsförmåga – Användartest 2 med LKS demonstrator version 1		
Sammanfattning Ledningskrigföring är ett komplext område som i takt med den snabba tekniska utvecklingen aktualiseras allt mer och ständigt ökar i komplexitet. För att visualisera de effekter ledningskrigföring kan få på ledningsförmåga utvecklas en demonstrator, vilken nu är klar i en första version. Föreliggande rapport beskriver det andra användartest som genomförts i demonstratormiljön med experimentdeltagare som inte tillhör utvecklingsteamet. Fyra experimentdeltagare delades in i två lag, 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 det land där insatsen skulle ske. De två styrkorna hade tillgång olika typer av medel och motmedel för telekrig (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. Resultaten visar att demonstratorn är användbar för att visualisera hur ledningskrigföring kan påverka ledningsförmåga och att simuleringen är förståelig för en utomstående användare. Vidare identifierades viktiga utvecklingsbehov inför kommande versioner.		
Nyckelord Ledningskrigföring, demonstrator, telekrig, nätverksoperationer, informationsoperationer, människa system interaktion, värdering, MSI, LKS		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 51 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--2228--SE	Report type User report
	Programme Areas 8. Human Systems	
	Month year February 2007	Project no. E7556
	Subcategories 89 Interdisciplinary Projects regarding Human Systems	
	Subcategories 2	
Author/s (editor/s) Martin Castor Magdalena Hammervik Jenny Lindoff Carin Rencrantz Birgitta Kylesten	Project manager Martin Castor	
	Approved by Lena Bergvin	
	Sponsoring agency FMV	
	Scientifically and technically responsible Martin Castor	
Report title (In translation) Measuring Effects of C2 Warfare on C2 Ability – User test 2 with LKS demonstrator version 1		
Abstract Command and Control Warfare (C2W) is a complex area which becomes increasingly important and complicated due to the rapid technological development. To visualise the effects of C2W on another party's ability to practice command and control, a C2W demonstrator is under development, which is now ready in a first version. The current report describes the second user test performed in the demonstrator environment with users outside the development team. Four test subjects formed two teams, playing opposite forces in the scenario, an international rapid deployment force and an irregular local force. Both forces had a number of electronic warfare (EW) and computer network operations (CNO) actions at their disposal. The collection of human factors data aimed to test if and how C2 ability can be measured and identify development needs for future versions of the demonstrator. Results show that the demonstrator environment is useful for visualising the effects of how C2W can affect C2 ability. A number of development needs were identified which will be taken care of in future versions of the demonstrator.		
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 51 p	
	Price acc. to pricelist	

Innehållsförteckning

1	Inledning	6
2	Experimentförutsättningar	7
2.1	Förutsättningar för ledning	7
2.2	Demonstrator LKS version 1	10
3	Metod	12
3.1	Vald funktionalitet	12
3.2	Scenario.....	12
3.3	Deltagare	13
3.4	Materiel	13
3.5	Försöksdesign	15
3.6	Genomförande.....	15
4	Resultat	17
4.1	Beskrivning av spel 1	17
4.2	Visualisering insatsstyrkans störning.....	21
4.3	Data insamlade under spel	21
4.3.1	Handdatorer	21
4.3.2	Sårbarhetsanalys	25
4.3.3	Enkäter efter spel.....	26
4.3.4	Kommunikationsanalys	29
4.3.5	Sammanfattning av insamlade resultat.....	30
5	Diskussion och slutord	32
5.1	Diskussion efter genomförda spel.....	32
5.2	Metodutveckling	34
5.3	Teknikutveckling	35
5.4	Slutord.....	36
6	Referenser	37
	Bilaga 1. Bakgrund och order Bravo Liberation Army	38
	Bilaga 2. Bakgrund och order internationell snabbinsatsstyrka.....	40
	Bilaga 3. Informationsblad med tekniska egenskaper - BLA	42
	Bilaga 4. Informationsblad med tekniska egenskaper - insatsstyrka	43
	Bilaga 5. Datainsamling.....	44

1 Inledning

Ledning och beslutsfattande i dynamiska miljöer kan innebära hög komplexitet, stark tidspress och stor osäkerhet. Mycket kan stå på spel, vilket ställer höga krav på befattningshavare. Ledningskrigföring, vilket i denna kontext främst refererar till telekrigföring och operationer i datornätverk, kan ha stor påverkan på en motståndares ledningsförmåga. Det är svårt att säga exakt vilken effekt ledningskrigföring har på ledningsförmåga. Det är likväl viktigt att skapa en förståelse för hur ledningsförmåga påverkas av ledningskrigföring.

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 (LKS FEDEP steg 1, måldefinition, 2005; LKS FEDEP steg 2, Konceptuell analys, 2005). Den konceptuella modellen för LKS utvecklas av en modelleringsgrupp med deltagare från FM, FMV, FHS och FOI. Teknik- och metodutveckling sker primärt på FOI men med stöd från FMV och modelleringsgruppen. En första version av demonstratorn levererades i april 2006 och en andra version ska levereras första kvartalet 2007.

Som en del i utvecklingen av demonstratorn har två användartest genomförts. Det första testet genomfördes sommaren 2006 (se Hammervik, Lindoff & Castor, 2006). Syftet med det testet var att samla in underlag för att kunna värdera utvecklingen av demonstratorn samt att generera data för att kunna kravställa den fortsatta utvecklingen. I detta experiment deltog två officerare med goda kunskaper om telekrig och nätverksoperationer. Experimentet var lyckat och resultatet användes som input till den fortsatta utvecklingen. I november 2006 genomfördes ett andra användartest vilket beskrivs i föreliggande rapport. Användartestet genomfördes med expertanvändare från telekrig- och CNO-domänen. Liksom det första testtillfället syftade användartestet till att utvärdera och kravställa utvecklingen av LKS-demonstratorn. Användartestet syftade även till att testa om simuleringen som sker i demonstratorn är möjlig att förstå för en användare som inte är insatt i verktyget eftersom det är en förutsättning för att demonstratorn, och i förlängningen LKS-konceptet, ska kunna användas för att visualisera hur ledningskrigföring påverkar ledningsförmåga.

De två användartesten hade liknande upplägg, det senare var dock lite mer komplext än det förra. I användartest två hade deltagarna tillgång till en mer avancerad ledningsvy samt en nätverksvy över uppspanade kommunikationsnätverk, både eget samt motståndarens. Staben utökades till två personer på varje sida samt en systemoperatör. Kommunikationen i staberna loggades och stabsarbetet filmades för att det i efterhand skulle vara möjligt att genomföra kommunikationsanalyser och studera olika aspekter av samverkan.

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

De nio förutsättningarna för ledning beskrivs närmare i kapitel 2.1.

2 Experimentförutsättningar

LKS version 1 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, d v s 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 telekrigattacker 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.

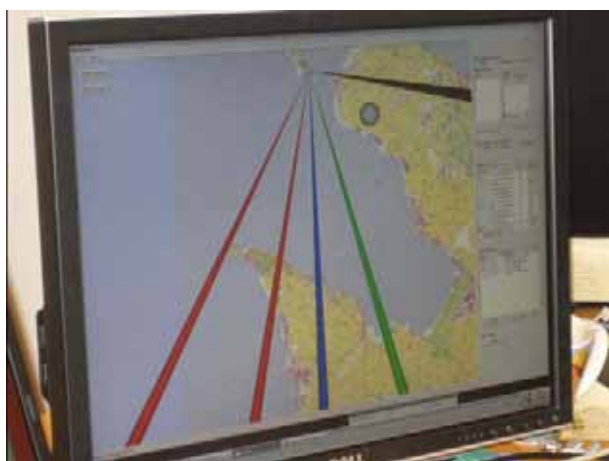
För att kunna testa hur ledningskrigföring påverkar ledningsförmåga måste vi kunna mäta ledningsförmåga. De nio förutsättningarna för ledning användes därför som utgångspunkt vid utformandet av enkäterna till användartestet. Erhållna resultat har i största möjliga mån relaterats till de nio förutsättningarna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

2.2 Demonstrator LKS version 1

Under användartestet nyttjades LKS demonstrator version 1. I detta avsnitt beskrivs dess funktionalitet kortfattat.

LKS demonstrator version 1 har 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, meddelandeverktyg 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. Funktionalitet för att kunna genomföra fler typer av nätverksoperationer är under utveckling.

Varje sida i demonstratorn har ett gränssnitt i form av en ledningsvy som presenterar det läge som inhämtats med hjälp av egna sensorer (perceived truth). Det finns två olika sådana ledningsvyer i simulatoren – en förenklad vy med den viktigaste funktionaliteten och en mer avancerad vy med utvecklad funktionalitet. Dessutom finns möjlighet att ta fram en vy över det sanna läget (God's eye), vilket kan vara intressant för en spelledare eller vid analys av utfallet i efterhand.



Figur 1. Ledningsvy som presenterar läget som inhämtats med hjälp av egna sensorer.

Den förenklade ledningsvyn innehåller:

- en tvådimensionell lägeskarta med möjlighet att se egna enheter, sensorinformation såsom bäringar samt krysspejlade och upptäckta mål.
- ett enkelt gränssnitt för att i dattformat kunna skicka och ta emot order och rapporter avseende omgrupperingar, störning, bekämpning osv.
- funktionalitet för att kunna välja hur data från olika sensorer ska fusioneras och vilka objekt som ska presenteras på skärmen.
- möjlighet att ”optiskt” se en vy utifrån en specifik enhet, exempelvis stående på ett fartyg.

Den mer avancerade ledningsvyn innehåller utöver ovan beskrivna funktionalitet dessutom möjlighet att:

- se ett logiskt kommunikationsnätverk utifrån den information som inhämtats genom signalspaning.
- i nätverksvyn se hur mycket trafik som går mellan olika noder
- se meddelandehistorik på inkomna och skickade meddelanden

- välja tidsintervall för hur länge information ska visas i lägesbilden
- mäta avstånd i lägesbilden
- lägga till egen textinformation i anslutning till ett objekt i lägesbilden

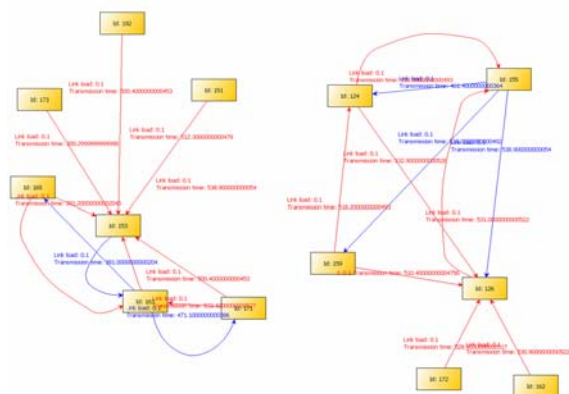


Figure 2. Exempel på uppspanat logiskt nätverk i nätverksvyn. I figuren har två nätverk identifierats. I demonstrator version 1 är inte nätverksvyn geografiskt kopplad.

För att experiment och användartester inte ska ta för lång tid att genomföra finns det möjlighet att i demonstratorn välja hastighet med vilken enheter förflyttar sig. Uppdatering av lägesbilder och sensorers sändfrekvenser sker dock i normal/realistisk hastighet.

I demonstratorn finns funktionalitet för den ena sidan att välja att spela med centraliserad stab eller självsynkroniserande sensorer. Centraliserad stab innebär att förbandets enheter rapporterar sin inhämtade information och lägesbild till staben, men inte till varandra. Eld kan endast avges efter en direkt order från staben. Självsynkroniserande sensorer innebär att sensorerna rapporterar sin information och lägesbild till staben och till varandra. Efter att bekämpningsenheten fått eldtillstånd från staben får den på egen hand avge eld då den fått tillräckligt identifieringsunderlag från övriga enheter.

3 Metod

Detta kapitel inleds med en beskrivning av vilka funktioner hos LKS demonstrator version 1 som valdes för användartestet. Därefter beskrivs scenario, deltagare, materiel och experimentdesign. Avslutningsvis redovisas genomförandet av experimentet.

3.1 Vald funktionalitet

För detta användartest valdes en bemannad simulering där händelseutvecklingen på båda sidor styrdes av mänskliga operatörer. Varje stab bestod av två officerare och en LKS-operatör som skötte inmatning av order i demonstratorn, se Figur 3. Staben skulle utöva centraliserad ledning, dvs. förbandets enheter rapporterar sin inhämtade information och lägesbild till staben, men inte till varandra.



Figur 3. LKS-operatör utför order från BLA.

Försökspartagarna hade tillgång till både den förenklade och den mer avancerade ledningsvyn. De simulerade enheternas hastighet forcerades. Hastigheten var för första spelet 60 m/s för samtliga objekt. Hastigheten för fartygen sänktes inför spel 2 till 45 m/s för att ge större utrymme till att hinna fundera över taktik och genomföra erforderliga åtgärder. Brytande och upprättande av system i samband med omgruppering skedde också forcerat. Detta val gjordes för att ett spel inte skulle ta allt för lång tid att genomföra.

3.2 Scenario

Den karta som använts i demonstrator version 1 motsvarar Skälderviken på den svenska västkusten. Föreliggande experiment använde denna karta som grund men handlingen utspelade sig i landet Alphaland. Scenariot följer till stora delar det scenario som utarbetats av Christian Carling, FOI, avdelningen för Förvarsanalys. Detta scenario passar bra då det är anpassat för att studera telekrigföringsaspekter. I demonstratorn finns möjlighet att skapa styrkor sammansatta av olika enheter. Den sammansättning som beskrivs här är den som valdes för detta experiment.

Alphaland befinner sig i konflikt med det intilliggande landet Bravoland och det internationella samfundet väljer att sätta in en insatsstyrka. Insatsstyrkans sida bestod under detta experiment av ett större transportfartyg (RORO) eskorterat av en modern korvett samt ett antal mindre specialförbandsenheter grupperade på land. RORO-fartyget och korvetten är tänkta att motsvara de sjötransporterade delarna ur en internationell snabbinsatsstyrka, det vill säga delar av personalen och huvuddelen av insatsstyrkans materiel. En förstyrka bestående av delar ur insatsstyrkans

personal och lättare materiel, inklusive specialförband har sedan tidigare flygtransporterats ned till insatsområdet i Alphaland. De enda enheter ur förstyrkan som simulerades var specialförbanden.

Målet för insatsstyrkan var att ta sig in till Alphalands hamn för att kunna lossa materielen och därmed öka insatsstyrkans uthållighet. Insatsstyrkans simulerade enheter hade möjlighet att genomföra radar-, IR- och signalspaning samt störa motståndaren med hjälp av telekrigföring och nätverksoperationer. Insatsstyrkans stab befann sig ombord på korvetten.

Den andra sidan bestod av en motståndsstyrka av mer irreguljär karaktär, Bravo Liberation Army (BLA), vilka tillhör en folkgrupp i Alphaland som står på Bravolands sida i konflikten. BLA-sidan hade tillgång till sensorer för IR-, radar- och signalspaning, en bekämpningsenhet med möjlighet att bekämpa sjömål samt en stabsfunktion. Signalspaningsenheten hade även en kommunikationsstörare. Samtliga BLA:s enheter var landbaserade och grupperade längs kusten i syfte att skydda den egna hamnen. BLA ser den internationella insatsstyrkan som ett hot i frihetskampen och stödjer inte fredsavtalet.

3.3 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. Två av experimentdeltagarna var väl bekanta med LKS-utvecklingen sedan tidigare. Dessa två placerades i var sin stab.

3.4 Materiel

Lokal

Experimentet genomfördes i två separata rum i anslutning till varandra så att de båda ”staberna” inte skulle bli påverkade av varandra men att experimentledningen ändå skulle kunna få någorlunda god översikt över båda sidorna. Varje stab hade tillgång till en datorskärm som utgjorde gränssnitt mot demonstratorn. På datorskärmen fanns möjlighet att presentera den förenklade eller mer avancerade ledningsvyn inklusive nätverksvyn. Eftersom endast en skärm användes hade deltagarna inte tillgång till den geografiska lägesbilden under den period de tittade på nätverksvyn. Av samma anledning kunde inte heller direkta jämförelser mellan de båda ledningsvyerna genomföras. I det ena av rummen fanns en bortvänd skärm där en spelledare kunde kontrollera det verkliga läget (God’s eye).

Bakgrund och order

En skriftlig bakgrund och order från ”högre chef” utformades för varje sida i spelet (Bilaga 1 & Bilaga 2). Information som behövdes för genomförandet av experimentet men som inte ansågs passa in i ordern lades i bakgrundsdelen. Denna del innehöll i princip uteslutande information som skulle ha varit känd i en verklig situation, exempelvis information om vilka enheter som ingick i det egna förbandet. Ordern utformades i tillämpliga delar som en fempunktsorder innehållande orientering om egen och motståndarens verksamhet, uppgift, genomförande, uthållighet och ledning. Till orderns genomförandedel utformades riktlinjer och handlingsregler för att skapa realism och styra spelet så att det inte skulle vara möjligt att helt blockera motståndarens handlingsmöjligheter. Kompletterande riktlinjer noterades även på en whiteboardtavla hos respektive ”stab”.

För varje sida skapades ett datablad med information om egna enheters data och prestanda, samt översiktlig underrättelseinformation om motståndarens resurser. (Bilaga 3 & Bilaga 4). Information om motståndarens system var betydligt vagare än informationen om de egna systemen och gav endast ungefärliga riktvärden på exempelvis räckvidder. Bakgrund och order tillsammans

med databladet gav experimentdeltagarna den information som krävdes för att de skulle kunna manövrera sina enheter och agera taktiskt i spelet.

Enkäter

Enkäter utformades för insamling av data inför, under och efter varje genomförd spelomgång (Bilaga 5). De nio förutsättningar för ledning som arbetats fram inom LKS-projektet användes som utgångspunkt för utformningen av frågorna. Den första enkäten, innan spelet påbörjades, syftade till att fånga experimentdeltagarnas bakgrundskunskaper inom områdena telekrig, CNO och stabsarbete. Frågorna är direkt knutna mot ledningsförutsättningen "kunskap och erfarenhet".

Efter varje genomfört spel användes en enkät med frågor som knöt an mot de övriga åtta förutsättningarna för ledning, dvs. "lägesbild/informationstillgång", "förtroende", "informationsflöde", "situationsförståelse", "målbild/uppgift", "återkoppling", "flexibilitet" och "beslutsfattande". Dessutom skattades arbetsbelastning. I huvudsak användes sjugradiga skattningsskalor. Vissa svar kunde experimentdeltagarna motivera eller utveckla i fritext. Arbetsbelastning och koll på läget (situationsmedvetande) skattades på en vedertagen tiogradig skala, dvs Bedford-skalan (Roscoe, 1987) med beskrivande text för varje skalsteg i syfte att hjälpa deltagarna att välja det bäst överensstämmande värdet.

Spelstoppfrågor

Tio minuter in i varje spel genomfördes ett spelstopp som syftade till att mäta deltagarnas lägesuppfattning vid det aktuella tillfället. Experimentdeltagarnas uppgift under spelstoppet var att på en papperskarta rita in sin aktuella lägesuppfattning genom att markera egna, fientliga och okända enheter samt ange i procent hur säker denne var att position/identifiering var korrekt (Se Bilaga 5, för spelstoppfrågornas utformning). Därefter fick de göra en form av sårbarhetsanalys genom att markera på kartan vilken egen enhet de ansåg gav den viktigaste informationen och vilken enhet som *ur informationssynpunkt* absolut inte fick slås/ut störas (dvs. insatsstyrkans spelare skulle t.ex. inte markera RORO fartyget, även om detta var hans huvudsakliga skyddsobjekt).



Figur 4. Insatsstyrkans stab diskuterar sin aktuella lägesuppfattning vid spelstopp.

Handdatorer

Var femte minut under spelet fick deltagarna besvara fem frågor som programmerats in på handdatorer (PDA) (Bilaga 5). Experimentdeltagarna instruerades att svara på PDA-frågorna utifrån händelseutvecklingen de senaste fem minuterna. Experimentdeltagarna fick skatta sin egen arbetsbelastning och prestation, i vilken utsträckning de varit utsatta för störning, i vilken utsträckning deras enheter försett dem med tillräcklig information, samverkan inom staben samt i vilken utsträckning deras enheter hade lämplig gruppering. Varje fråga hade fem svarsalternativ

(Bilaga 3). Handdatorerna var programmerade så att de automatiskt gav en ljudsignal när det var dags att besvara frågorna. Handdatorerna var inte integrerade i den tekniska plattformen och i LKS version 1 är det dessvärre inte möjligt att koppla ihop dem med denna. Detta innebär att handdatorernas tid inte var exakt synkad med demonstratorns tidräknare. Eventuella jämförelser mellan resultat från handdatorerna och aktiviteter i spelet måste därför ske manuellt i efterhand.

Diskussion efter spel

När samtliga spel var genomförda, samlades samtliga inblandade i experimentet (experimentdeltagare, experimentledare och spelare) 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.

3.5 Försöksdesign

Två spel planerades med sidbyte mellan spelen. BLA spelade med centraliserad stab. Beroendemått som användes var prestation, subjektiva skattningar (enkäter, handdatorer och lägeskartor), observationer samt en översiktlig kommunikationsanalys utifrån ljudinspelning.

Eftersom samma scenario användes under båda spelen är risken för träningseffekter stor. Det ansågs dock vara ovidkommande i detta experiment eftersom syftet inte var att dra några generella slutsatser om prestationen i sig utan snarare att utvärdera demonstratorns funktionalitet.

3.6 Genomförande

Pilotexperiment

Två dagar före huvudexperimentet genomfördes ett pilotexperiment. Experimentdeltagare var en officer och en FOI-forskare med erfarenhet från telekrigsdomänen. Dessa två utgjorde en stab som spelade mot en spelledning bestående av LKS tekniska systemutvecklare. Pilotexperimentet genomfördes på samma sätt som huvudexperimentet. Pilotexperimentet syftade till att testa experimentupplägg, den tekniska plattformen, mätverktyg (PDA, inspelning av kommunikation och video, loggfiler i demonstratorn, enkäter) samt bakgrundsinformation (bakgrund, order och datablad). Utifrån pilotexperimentet gjordes smärre förändringar i enkätfrågorna och ordern.

Under pilotexperimentet fick insatsstyrkan möjlighet att genomföra fysisk bekämpning från korvetten. Detta var en ny funktionalitet som tillkommit sedan det första experimentet, där det sågs som en stor begränsning att insatsstyrkan inte hade möjlighet till fysisk bekämpning. Under spelet visade det sig dock att insatsstyrkan i relativt stor grad fokuserade på möjligheten att fysiskt bekämpa motståndaren snarare än att taktiskt nyttjande av telekrig och CNO. Därför fattades beslutet att insatsstyrkan under huvudexperimentet inte skulle få använda korvettens bekämpningsenhet.

Experiment

Experimentledning samt datainsamling genomfördes av projekt LKS metodgrupp. Två spelare ur den tekniska utvecklingsgruppen hanterade demonstratorn, matade in parametrar inför varje spel samt agerade operatörer på var sin sida under spelen. Veckan före experimentet delgavs experimentdeltagarna information via epost där experimentets syfte och genomförandet beskrevs översiktligt. Denna information gavs även muntligt till deltagarna vid en gemensam inledande samling. Därefter skedde indelning i staber, omgruppering till respektive spelrum och experimentdeltagarna fick bekanta sig med simuleringsmiljön under en genomgång med sin speloperatör. Efter detta delades bakgrunden och order ut. Efter genomläsning av ordern och möjlighet att ställa frågor fick varje ”stab” lägga upp sin taktik och rita in utgångsgruppering för

sina enheter på en papperskopia av kartan över området. För insatsstyrkan innebar detta att välja om fartygen skulle inkomma norr- eller söderifrån samt gruppera de fyra specialförbandsenheterna. BLA-sidan fick fritt välja tre sensorer av samma eller olika typ och gruppera dessa, samt gruppera sin bekämpningsenhet och staben. Sensortyper att tillgå var radar,IRST och signalspaningsenhet. Under tiden som spelledarna matade in vald utgångsgruppering för första spelet i demonstratorn fick deltagarna fylla i bakgrundsenkäten.

Alla inmatningar till simuleringen genomfördes av operatör på order från staben. Aktiviteter som matades in kunde exempelvis vara att slå på och av kommunikations- eller radarstörning, omgruppera enheter, slå igång eller av sensorer och beordra sändning i vissa intervall. Två experimentledare/observatörer i varje rum förde logg över de aktiviteter som beordrades och övriga händelser under spelet. Frågorna på handdator besvarades enskilt under spelet utan att spelet stoppades. Efter tio minuter pausades spelet och deltagarna fick ut varsitt spelstoppsformulär, men besvarade spelstoppsuppgiften gemensamt. När båda lagen var klara med spelstoppsuppgiften fortsatte spelet.

Efter varje genomfört spel fick deltagarna enskilt fylla i en enkät. Sista momentet bestod av en kort återsamling i ett av rummen där båda staberna fick kommentera hur de hade tänkt och vad de hade haft för uppfattning om läget. Under detta moment skedde en uppspelning av händelseförloppet, där båda sidornas lägesbild spelades upp parallellt på två skärmar. Efter ett genomfört spel bytte staberna sida med varandra och genomförde en ny planering med utgångsgruppering. BLA-sidan hade möjlighet att byta ut någon sensor mot en annan typ. Efter två genomförda spel samlades samtliga inblandade (experimentdeltagare, experimentledare och spelledare) för en gemensam diskussion.

4 Resultat

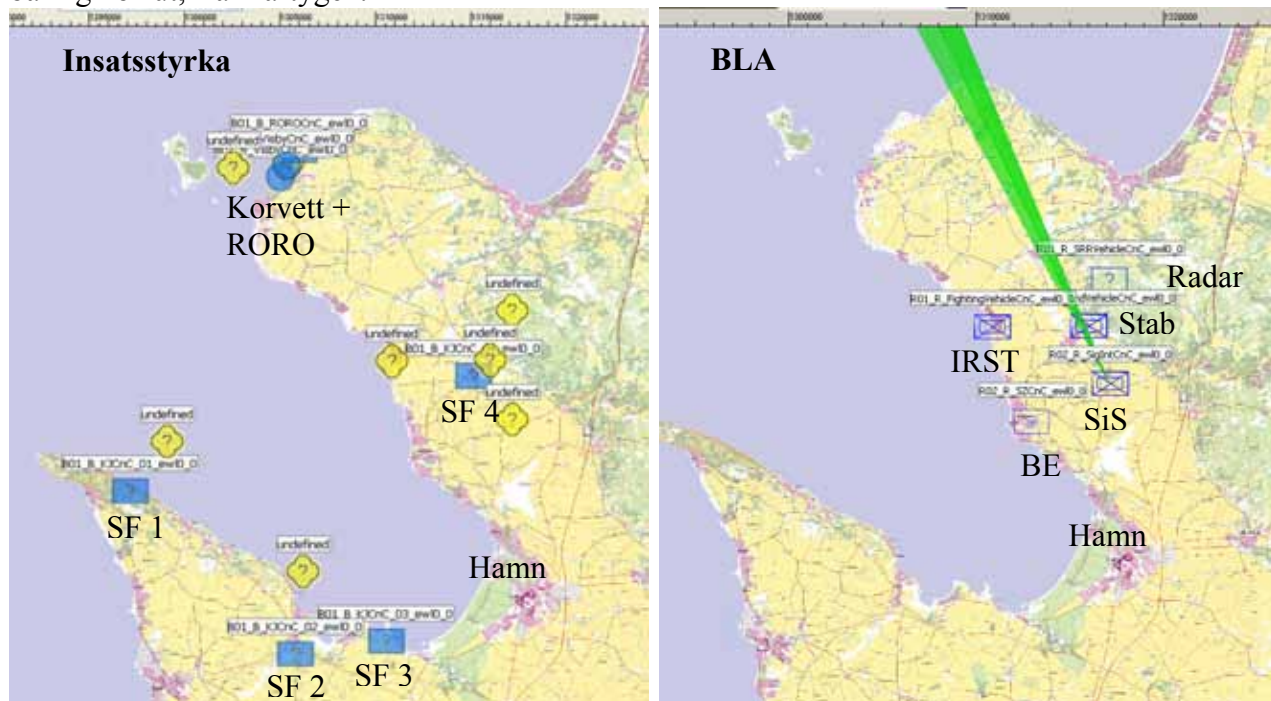
Två spel genomfördes under experimentet. Det andra spelet fick avbrytas i slutskedet (efter spelstoppet) p.g.a. tekniska problem. Resultaten är därför tagna från spel 1. I kapitlet beskrivs spelförloppet kortfattat i löptext samt i en händelselogg kopplat till tid (Tabell 1). Insatsstyrkans störningsmönster under spelet beskrivs och visualiseras. Därefter redovisas erhållna resultat från resultat från handdatorer, enkäter och diskussioner. De rekommendationer som presenteras och diskuteras i resultatdelen sammanfattas i kapitel 5, Diskussion och slutord.

4.1 Beskrivning av spel 1

Nedan beskrivs händelseförloppet under spel 1 i detalj. En händelselogg (Tabell 1) visar händelserna kopplat till klocktid och simuleringstid. I detta spel styrdes sensorerna centraliserat.

Insatsstyrkan valde innan spelstart nordlig startpunkt för fartygen samt spridd gruppering av specialförbanden där tre specialförbandsenheter (SF) grupperade söder om och en enhet norr om bukten. Den spridda grupperingen valdes för att få så stor pejlbas som möjligt samt att täcka upp längs båda sidor eftersom det inte var känt hur motståndaren skulle gruppera. Det beslutades att fartygen skulle gå så nära norra kusten som möjligt för få skydd av terrängen. Färdvägen programmerades in av operatören före spelstart. Insatsstyrkans taktik innebar också att gå så radio- och radartyst som möjligt fram till dess att fartygen rundade den norra udden, därefter påbörja störning och sätta högsta möjliga hastighet enligt principen att ”rörelse är skydd”.

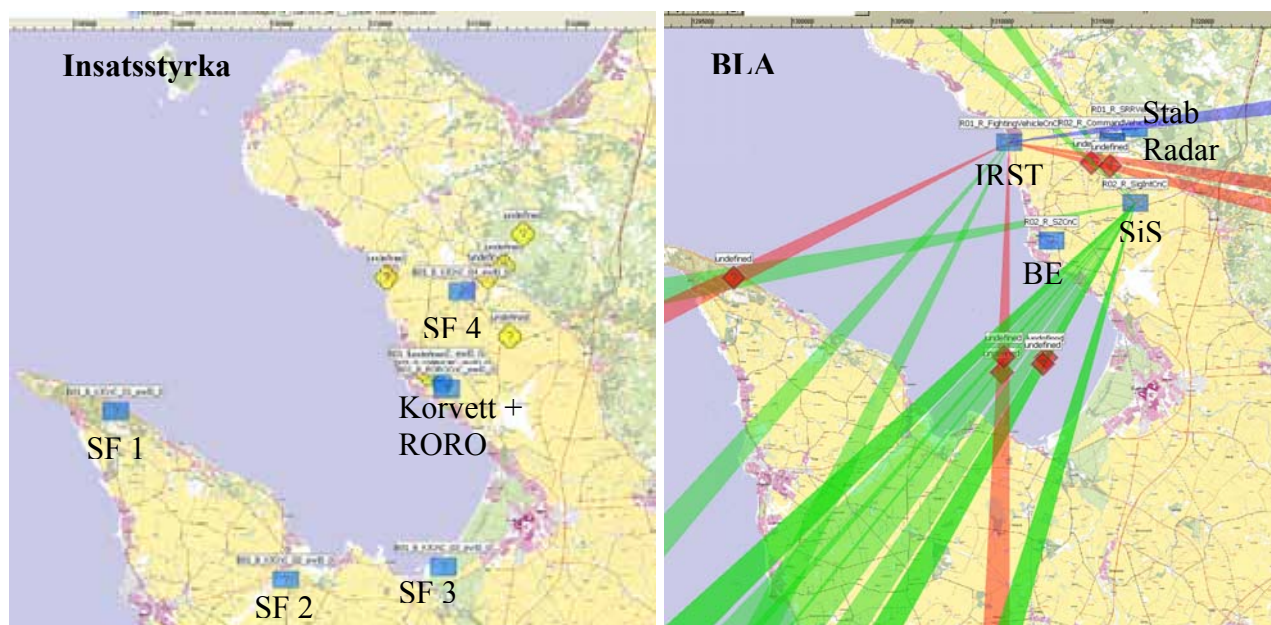
BLA valde att gruppera samtliga enheter på norra sidan, IRST och bekämpningsenhet (BE) grupperades relativt nära varandra längs kusten medan signalspaningsenhet, stab och radar grupperades något längre in i landet. Radarenheten grupperades på en höjd för att få bra täckning, staben grupperades mitt mellan övriga enheter för att bli mindre sårbar för kommunikationsstörning. Någon minut efter spelstart får BLA signalspaningsenhet (SiS) upp en bäring norrut, från fartygen.



Figur 5. Figuren visar insatsstyrkans (vänster) respektive BLA (höger) lägesbild en dryg minut efter spelstart. Insatsstyrkan har grupperat tre SF-enheter längs den södra kusten, och en på den norra sidan. Insatsstyrkan ser på sin lägesbild tre fiskebåtar och BLA:s enheter förutom bekämpningsenhet (BE). BLA har grupperat samtliga enheter norr om hamnen. BLA SiS visar bäring norrut, där insatsstyrkans fartyg befinner sig. SF-enheterna syns ännu inte på BLA lägesbild.

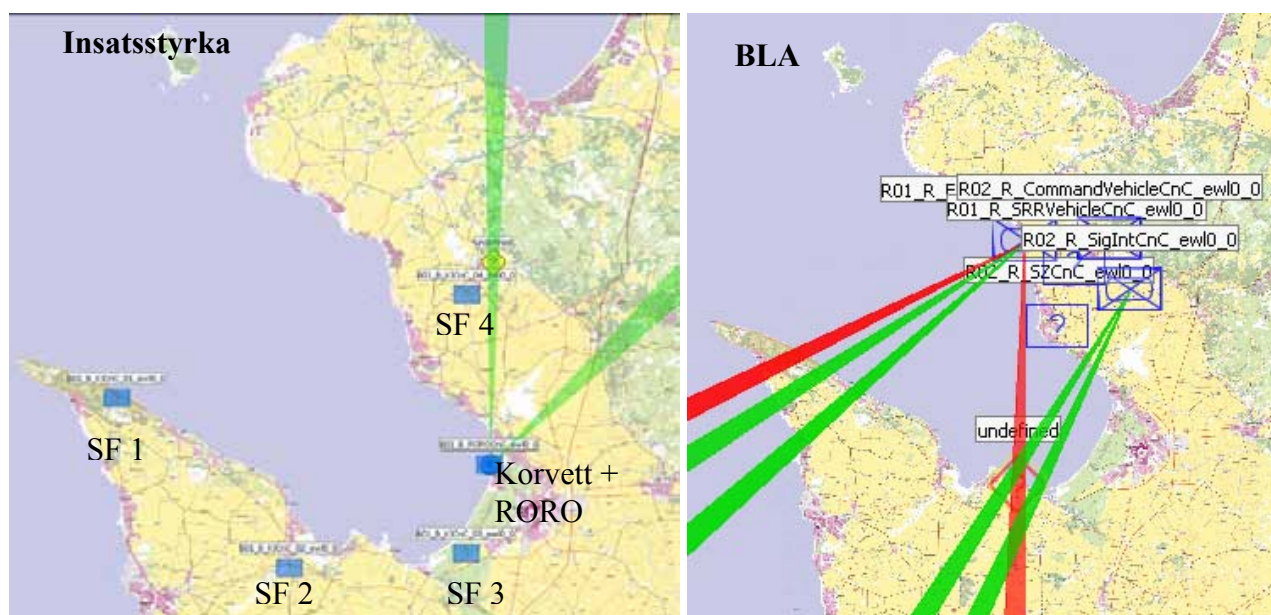
Efter ett par minuter får BLA med hjälp av SiS bäringar mot specialförbandsenheterna på andra sidan kusten. Det dyker också upp ett flertal okända objekt inne i viken, vilka är civila fiskefartyg. BLA lägesbild blir snart mycket komplex. Vissa av de civila fiskebåtarna identifieras som fientliga av systemet på grund av att röd bäring från IRST mot specialförband längs södra kusten krysspejlas med en bäring från SiS mot civil fiskebåt (se exempel i Figur 6) eller position från BLA radar. När insatsstyrkans fartyg rundar bukten blir de under en kort stund synliga för BLA IRST och identifieras därmed som fientliga.

Insatsstyrkan misstänker att BLA bekämpningsenhet är grupperad mitt på norra kusten, vilket visar sig stämma överens med verkligheten. Insatsstyrkan påbörjar kommunikationsstörning med specialförbandsenhet när fartygen befinner sig strax norr om BLA IRST. Störningen får till följd att egna enheter försvinner sporadiskt från BLA lägesbild samt att lägesbilden i övrigt inte uppdateras under två minuter. Störning med specialförband avlöses av störning med korvett. Under denna störning, precis innan spelstoppet, avger BLA eld mot ett sjömål som identifierats som fientligt. Det visar sig dock vara en fiskebåt. Vid spelstoppet befinner sig insatsstyrkans fartyg mycket nära BLA bekämpningsenhet men de syns inte på BLA lägesbild. Spelstoppet varar i 19 minuter eftersom det på båda sidor förekommer intensiva diskussioner kring lägesbilden.



Figur 6. Gruppering av båda sidors enheter vid spelstoppet (insatsstyrkan till vänster, BLA till höger). Insatsstyrkans fartyg befinner sig precis intill BLA bekämpningsenhet. På BLA lägesbild syns två fientliga objekt i viken, vilka i själva verket är två fiskebåtar som identifierats fientliga pga att bäringen som SiS:en får mot de civila fartygen fusionerats med den fientliga bäring som IRSTfår mot den SF-enhet som är grupperad i den röda bäringens förlängning (SF3). IRST ser inte insatsstyrkans fartyg pga terrängmask.

Efter spelstoppet är insatsstyrkans fartyg synliga en kort stund på BLA lägesbild. Därefter genomför insatsstyrkan en DOS-attack vilket innebär att BLA lägesbild blir helt tom på information under en minut. Insatsstyrkans DOS-attack avlöses av kommunikationsspaning med specialförbanden. Kort därefter når fartygen hamnen och spelet avslutas (Figur 7).



Figur 7. Figuren visar båda sidors lägesbild vid spelets slut (insatsstyrkan till vänster, BLA till höger). Insatsstyrkan genomför radiostörning från korvetten vilket kan förklara varför insatsstyrkans fartyg inte syns på BLA lägesbild.

Tabell 1. Beskrivning av händelseutvecklingen i simuleringen under spelet. FP = Försöksperson.

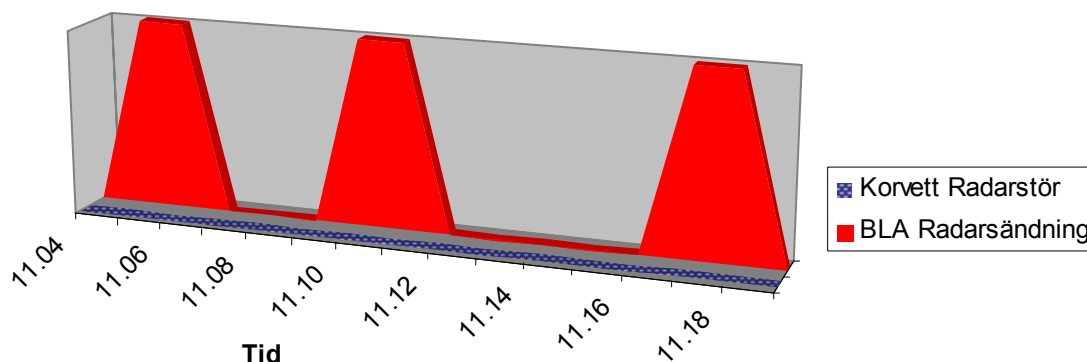
Klock-tid	Tid (K+min)	Händelse insatsstyrka	Kommentar insatsstyrka	Händelse BLA	Kommentar BLA
11.04	K	Spelstart		SiS ger bäring nordlig riktning Slår på spaningsradar (aktiv mod)	Ber operatören kolla att ingen sensor är aktiv
11.05	K+1			Lägespresentation visar en "solfjäder" med 6 bäringar (norr, väster, söder) Startar IRST	Fp funderar på om de är störda av de landbaserade insats styrkorna (SF) Deltagarna får förtydliganden angående handhavande
11.07	K+2	Radars korvett passiv mod		Radarsändning av Radars omgrupperas närmare kusten.	Frågar om radarn måste omgrupperas och hur långt
11.08	K+3	Byter till nätverksvy under 1 minut Order om omgruppering av SF-enhet 3. 4 okända enheter på lägesbilden, två på varje sida om viken	Kontrollerar vilket som är eget och motståndarens nät.		
11.09	K+4	PDA		PDA	
11.10	K+5	Radiostörning påbörjas med SF-enhet 4		Radars upprättad på ny plats. Radars aktiv sändning.	Diskuterar bl.a. vad de olika färgerna i lägesbilden representerar

				Zoomar in, försöker förstå lägesbilden	Deltagarna vill kunna se historik på mottagen info.
11.11	K+6	Omgruppering av SF-enhet 3. Förbereder order om omgruppering av SF-enhet 4			Funderar på vad de olika sensorerna ser. Funderar på radarn är utstörd, tycker att den borde se något
11.12	K+7	Radiostörning avbryts med SF-enhet 4. Omgrupperas Radiostörning påbörjas med korvett	Förbereder störning med SF-enhet.	Omgrupperar radarn närmare kusten	Diskuterar bekämpning och hur de ska prioritera sina tre bekämpnings-tillfällen
11.13	K+8	Okända enheter på lägesbilden som pejlats av SF. Radiostörning korvett avbryts.		Avger eld mot fiskebåt	Fusion av IRST röd bäring mot specialförband och bäring mot mål ute i viken.
11.14	K+9	PDA. Spelstopp	Fartygen mitt för BLA bekämpnings-enhet	PDA Spelstopp	
11.33	K+10	Spelstart		Spelstart	Frågar efter återkoppling på om missil träffat och vad den träffat
11.34	K+11	PDA DOS-attack påbörjad med SF-enhet 4.		PDA Får återkoppling att missil missat målet.	Deltagarna undrar om systemet hängt sig
11.35	K+12	Radiostörning påbörjas med korvett.		Radar beordras aktiv	Funderar på varför det är mycket färre bäringar på lägesbilden Lägesbilden blir helt tom
11.36	K+13	DOS-attack avbryts Omgruppering av SF-enhet 4.	Upplevd förbättrad lägesförståelse.	Tittar på nätverksvy	Info i lägesbild återkommer
11.37	K+14	Fartyg når hamn, spelet avslutas		Spelet avslutas	

4.2 Visualisering insatsstyrkans störning

Fel! Hittar inte referenskölla.

Förhållandet mellan BLA radaranvändning och insatsstyrkans radarstörning är något som kan vara intressant att analysera. Under spel 1 använde dock inte insatsstyrkan sin förmåga till radarstörning och därför är Figur 8 nedan inte så talande men den visar när BLA använder sin spaningsradar.



Figur 8. Figuren visar insatsstyrkans (korvettens) radarstörning och BLA radarsändning, dvs korvetten genomförde ingen radarstörning.

4.3 Data insamlade under spel

Detta avsnitt redovisar resultat från handdatorer, enkätskattningar och kommunikationsanalys. Jämförelser har gjorts mellan subjektiva skattningar och mer objektiva mått som spelloggar och uppspelning av lägesbild.

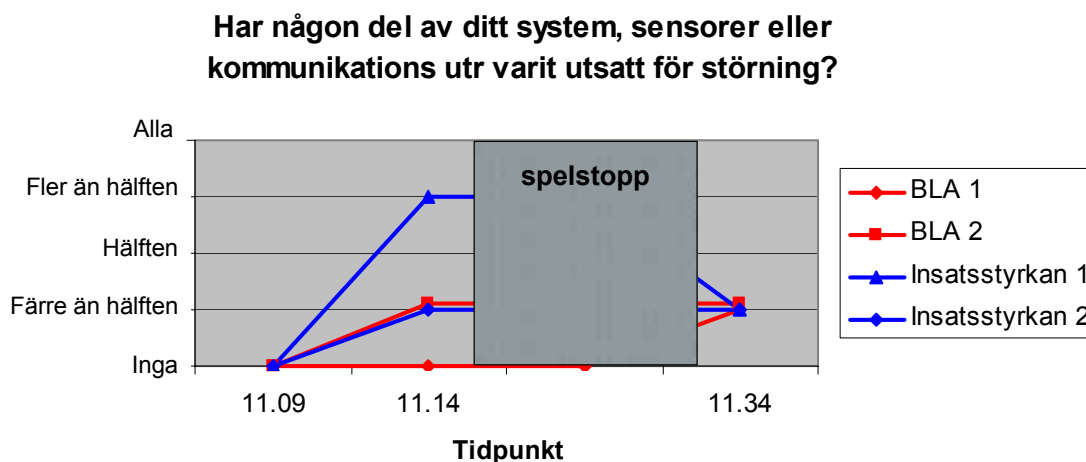
4.3.1 Handdatorer

För att få en förståelse för dynamiken i scenariot fick deltagarna besvara ett antal korta frågor på handdatorer var 5:e minut. De fick; ange huruvida någon del av deras system, sensorer eller kommunikationsutrustning varit utsatt för störning eller signalspaning; ange i vilken utsträckning deras enheter försett dem med tillräcklig information; skatta sin egen arbetsbelastning; skatta sin egen prestation; ange hur samverkan fungerat inom staben; samt; ange i vilken utsträckning deras sensorer hade lämplig gruppering vid det givna tillfället. Samtliga frågor skattades på skala 1-5, se Bilaga 5. Under spelstopp besvarades inte frågorna på handdatorerna.

Fråga 1 - Egna enheter utsatta för störning

Resultatet visar att båda stabsmedlemmarna i insatsstyrkan (blå) inledningsvis (5 min in i spelet) anger att inget av deras system, sensorer eller kommunikationsutrustning varit utsatta för störning eller signalspaning, Figur 9. Tio minuter in i spelet har de olika uppfattning. Den ena stabsmedlemmen anser att färre än hälften av systemen, sensorerna eller kommunikationsutrustningen varit utsatt för störning medan den andra stabsmedlemmen anser att färre än hälften är störda. Vid sista skattningstillfället, efter spelstoppet anger båda att färre än hälften är störda. BLA-sidans skattningar är också inledningsvis och avslutningsvis desamma. Fem minuter in i spelet anger båda

att inga system, sensorer eller kommunikationsutrustning varit utsatta för störning. Vid nästa skattningstillfälle anger den ena stabsmedlemmen fortfarande att inga system, sensorer eller kommunikationsutrustning är störda medan den andra stabsmedlemmen anger att färre än hälften är störda. Vid sista skattningstillfället anger båda att färre än hälften är störda. Samtliga deltagare, både insatsstyrkan och BLA skattar alltså lika vid första och sista spelet men deras svar skiljer sig åt 10 minuter in i spelet.



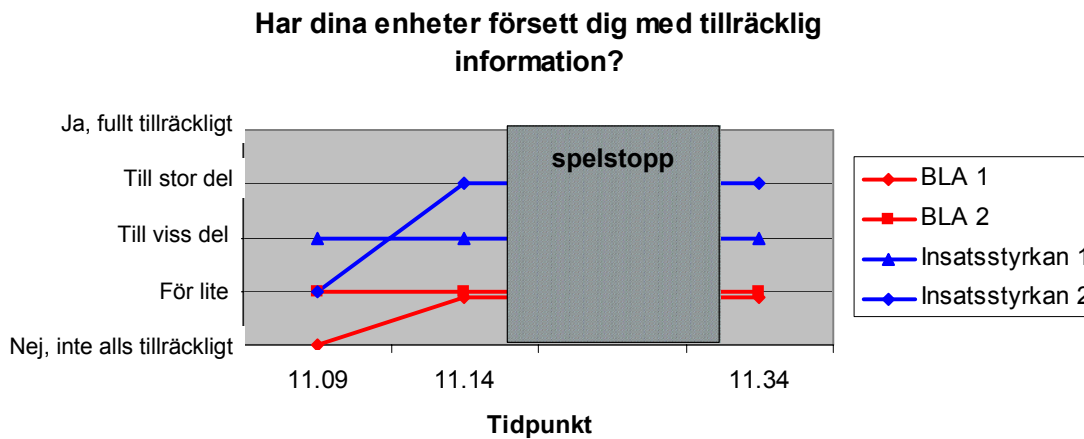
Figur 9. Figuren visar deltagarnas skattning av huruvida deras system, sensorer eller kommunikationsutrustning har varit utsatta för störning under de senaste 5 minuterna.

Jämförelser mellan de subjektiva pda-skattningarna och spellogg säger någonting om experimentdeltagarnas lägesuppfattning. Insatsstyrkans experimentdeltagare skattar båda att deras egna enheter är utsatta för störning medan systemloggen visar att BLA inte vid något tillfälle använde sig av störning.

Insatsstyrkan å andra sidan genomförde radiostörning mot BLA under stora delar av spelet, vilket inte speglas i de relativt låga skattningarna på BLA-sidan. Vid första svarstillfället har inte någon störning skett. Vid andra svarstillfället (kl. 11.14) har insatsstyrkan precis avslutat radiostörning med korvett, samt påbörjat radiostörning med specialförbandsenhet och inför det sista svarstillfället (11.34) har insatsstyrkan genomfört både radiostörning och DOS-attack. De genomgående låga skattningarna från BLA-sidan kan betyda att insatsstyrkans störning är verkningslös, alternativt att störningen har verkan men sker på ett sådant sätt att den inte tolkas som störning. Återuppspelning av BLA-sidans lägesbild och systemlogg visar att insatsstyrkans störning har verkan och lyckas störa ut informationsflödet mellan de flesta av BLA:s enheter. Observatörsprotokollen visar dock att BLA tolkar lägesbilden som att spelet kan ha hängt sig. Slutsatsen blir att insatsstyrkan lyckas använda störning på ett sådant sätt att BLA inte fullt ut inser att de egna enheterna är utsatta för störning. Insatsstyrkans ledningskrigföring är i detta avseende lyckad.

Fråga 2 – Tillgång till information från egna sensorer

När det gäller tillgång till information visar resultatet att BLA-staben inledningsvis (5 minuter in i spelet) anser staben att deras enheter gett dem för lite information respektive inte alls tillräckligt med information. Vid övriga skattningstillfällen anger de att de fått för lite information, se Figur 10. Resultatet visar att stabsmedlemmarna i insatsstyrkan är lite mer positiva. De första 5 minuterna anger den ena stabsmedlemmen att de fått för lite information medan den andra anser att de till viss del fått tillräckligt med information. Vid övriga skattningstillfällen anser de att de till viss del respektive till stor del fått tillräckligt med information.

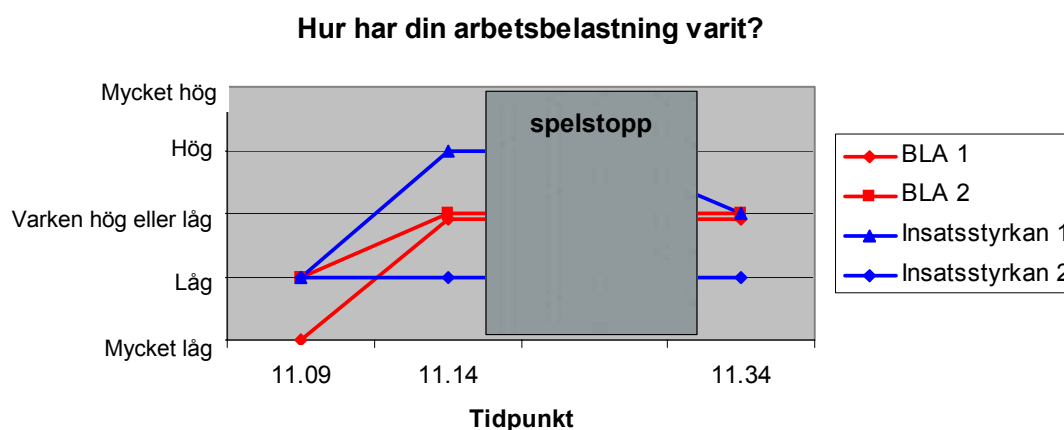


Figur 10. Figuren visar deltagarnas skattning av huruvida deras enheter försett dem med tillräcklig information.

Att BLA-sidan skattar informationsflödet som otillräckligt kan bero på att insatsstyrkans störning är effektiv. Otillräckligt informationsflöde från sensorer kan också komma sig av olämplig egen gruppering eller att motståndaren genomför andra åtgärder än störning. Insatsstyrkan valde att gå mycket nära kusten med fartygen för att om möjligt få skydd av terrängen. Lägesbilden visar att fartygen sista biten in till hamnen var osynliga för BLA-sidans IRST, vilket innebär att fartygen inte identifierades som fientliga (endast IRST hade kapacitet att identifiera, en förutsättning för bekämpning). Insatsstyrkans ledningskrigföring i form av störning och taktiska förflyttningar påverkade alltså BLA ledningsförmåga. BLA genomförde aldrig störning mot insatsstyrkan vilket kan vara en orsak till att insatsstyrkan skattade informationstillgången som bättre.

Fråga 3 - Arbetsbelastning

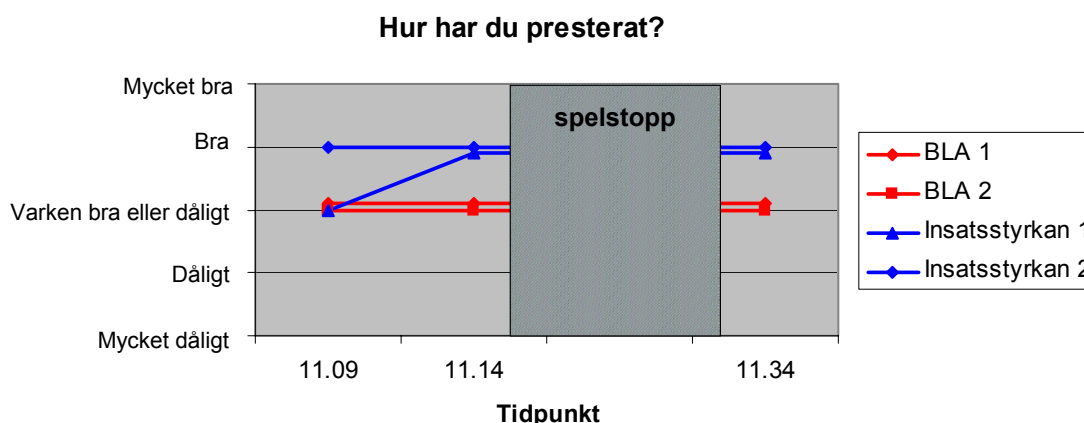
När det gäller deltagarnas arbetsbelastning visar resultatet att deltagarnas upplevda arbetsbelastning skiljer sig åt något mellan deltagarna och förändras lite över tid, se Figur 11. Båda stabsmedlemmarna i insatsstyrkan skattar inledningsvis sin arbetsbelastning som låg. Den ena deltagaren skattar även fortsättningsvis sin arbetsbelastning som låg medan den andra skattar sin arbetsbelastning som hög 10 minuter in i spelet och som varken hög eller låg vid sista skattningstillfället. I BLA-staben skattar stabsmedlemmarna sin arbetsbelastning som låg respektive mycket låg de första fem minuterna. Därefter skattar båda deltagarna sin arbetsbelastning som varken hög eller låg. De flesta skattningarna av arbetsbelastning är alltså medel eller lägre trots att händelseförloppet i scenariot var relativt snabbt. En utvecklingspunkt inför kommande experiment är att fundera över hur deltagarnas arbetsbelastning skulle kunna ökas under spelet, åtminstone under vissa delar av scenariot.



Figur 11. Figuren visar deltagarnas skattade arbetsbelastning.

Fråga 4 – Egen prestation

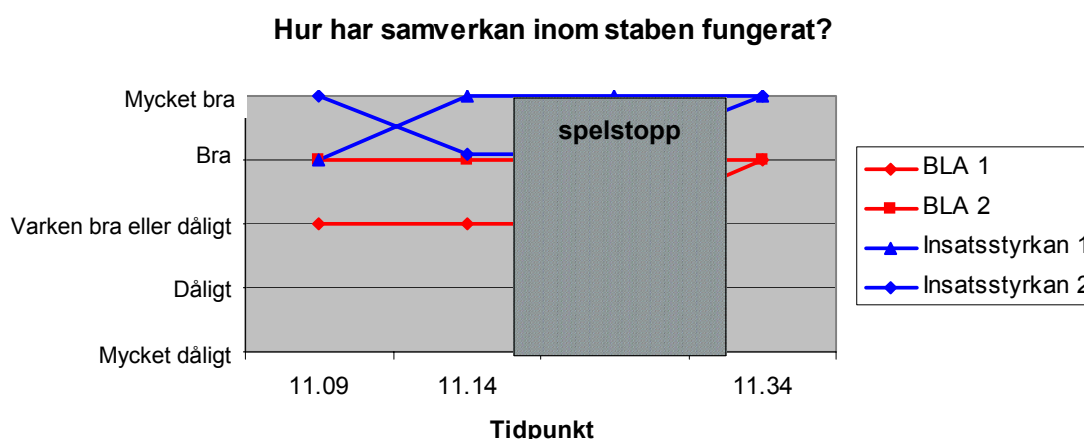
Deltagarnas prestationsskattningar förändras nästan inte alls över tid, se Figur 12. Båda stabsmedlemarna i BLA skattar sin prestation som varken bra eller dålig vid samtliga skattningstillfällen. Stabsmedlemmarna i insatsstyrkan skattar sin prestation som bra vid samtliga tillfällen utom det första, då den ena deltagaren skattar prestationen som varken bra eller dålig. Det finns idag i demonstratorn inte så många tydliga prestationsmått utöver om uppdraget lösts eller inte. I detta spel lyckades insatsstyrkan ta sig in i hamnen och de skattade också sin prestation något högre än BLA-staben. Framgångsfaktorerna för insatsstyrkan tycks ha varit en kombination av verkningsfull störning, ett snabbt förlopp och en väl vald färdväg för fartygen.



Figur 12. Figuren visar hur deltagarna upplever att de presterat.

Fråga 5 – Samverkan inom egen stab

När det gäller samverkan inom respektive stab finns viss variation mellan deltagarna men inte så stor variation över tid, se Figur 12. Stabsmedlemmarna i insatsstyrkan anser att samverkan fungerar bra eller mycket bra vid samtliga skattningstillfällen. Vid sista skattningstillfället anser båda att samverkan fungerar mycket bra. Den ena stabsmedlemen i BLA anser att samverkan genomgående fungerar bra. Den andra stabsmedlemen anser att samverkan varken fungerar bra eller dåligt de första 10 minuterna men vid sista skattningstillfället anser han att samverkan fungerar bra.

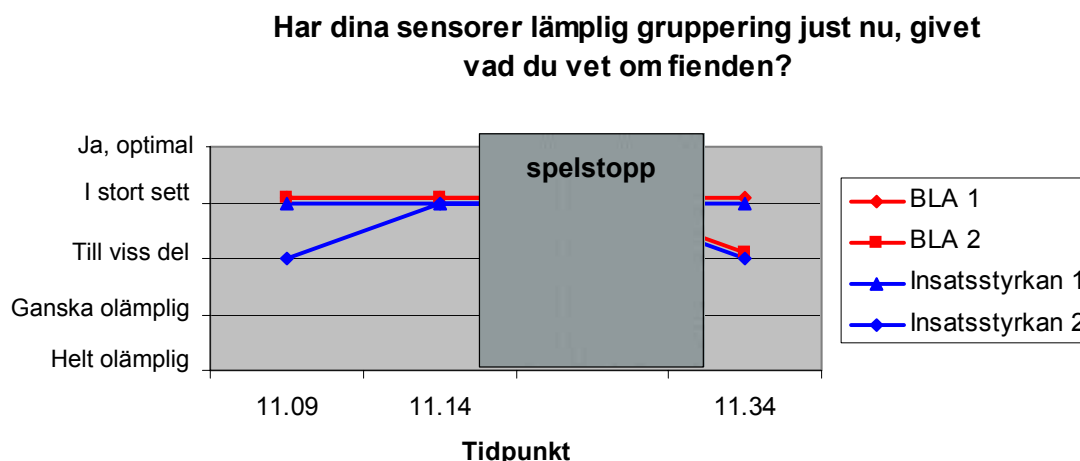


Figur 13. Figuren visar hur deltagarna upplever att samverkan inom staben fungerat.

Fråga 6 – Gruppering av egna sensorer

Deltagarnas skattning av sin gruppering av sensorer visar att det endast är en liten variation i skattning mellan deltagarna, se Figur 14. Båda deltagarna i BLA skattar genomgående att de i stort sett har en lämplig gruppering på sina sensorer förutom vid sista tillfället då ena BLA-deltagaren endast tycker att sensorerna till viss del har lämplig gruppering. Insatsstyrkans skattningar är liknar

BLA-sidans skattningar. Den ena deltagaren skattar genomgående att deras sensorer i stort sett har lämplig gruppering medan den andra deltagaren inlednings- och avslutningsvis skattar att sensorerna till viss del har lämplig gruppering.



Figur 14. Figuren visar deltagarnas skattning av i vilken utsträckning deras sensorer har lämplig gruppering.

Olämplig gruppering kan medföra försämringar i informationstillgång från sensorer, vilket innebär att det är intressant att jämföra denna fråga med fråga 2 som berör informationstillgången. I det här fallet verkar BLA inte anse att brister i enheternas gruppering är den huvudsakliga orsaken till att informationstillgången är bristfällig. En analys av spelloggar och lägesbilder visar upp ett delvis annat resultat. IRST var en kritisk enhet för BLA-sidan då endast denna sensor hade möjlighet att identifiera mål. IRST:ns prestanda påverkas lätt av terrängen eftersom den kräver i princip helt fri sikt. Uppspelning av lägesbilder visar att IRST på grund av terrängen inte såg fartygen när de passerade bekämpningsenheten. Dock identifierades några fiskebåtar som fiendliga och misstogs därför som insatsstyrkans fartyg, varför BLA-staben inte upptäckte att de verkliga fiendliga fartygen saknades i lägesbilden. En annorlunda gruppering av IRST:n skulle ha kunnat öka sannolikheten för att upptäcka fartygen. Diskussionen på BLA-sidan under spelet kretsade mycket kring bristerna i lägesuppfattning. BLA-sidan var medvetna om att de inte hade fullständig lägesuppfattning, men kunde inte identifiera orsaken, där grupperingen av IRST:n visade sig vara en av orsakerna.

Insatsstyrkan kunde omedelbart efter spelstart se att motståndaren hade grupperat samtliga sina enheter längs norra sidan av kusten. Detta föranledde omgrupperingar av specialförband för att uppnå största möjliga effekt.

4.3.2 Sårbarhetsanalys

Under spelstoppet, tio minuter in i spelet, skulle experimentdeltagarna peka ut vad som var deras egen och fiendens största sårbarhet i det aktuella läget och vilken/vilka enheter som gav dem den viktigaste information just då. Experimentdeltagarna sårbarhetsanalys presenteras i Tabell 2.

Tabell 2. Experimentdeltagarnas sårbarhetsanalys under spelstopp.

	Största sårbarhet just nu	Enhet som ger viktigast information	FI största sårbarhet just nu
Spel 1			
Spel 1. Spelstopp efter 10 min (11.15) insatsstyrkan	Deltagare 1 & 2: RoRo fartyget kan bekämpas från kusten.	Markförbanden, vet inte vilken enhet som ger viktigast info.	Tätgruppering av förbanden medger stor bekämpningsmöjlighet med indirekt eld. Trådlös kommunikation ger oss

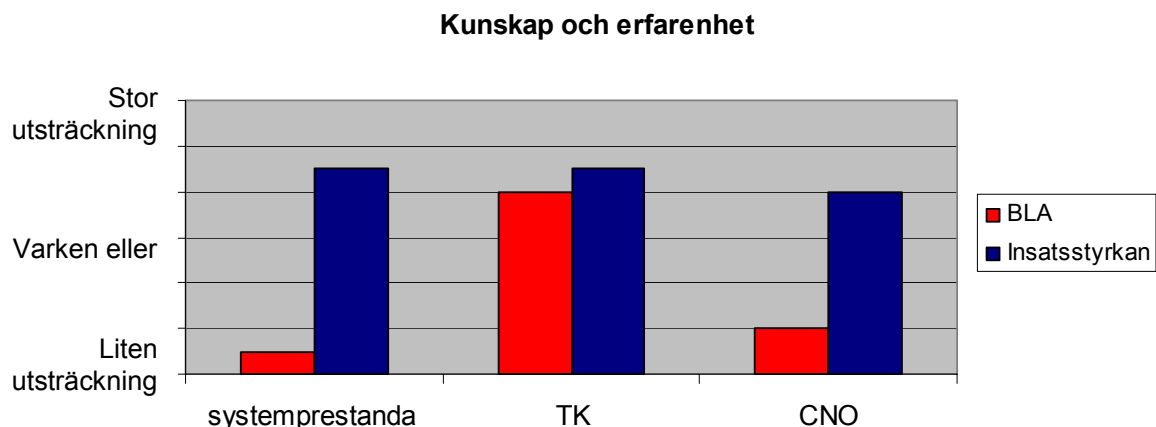
			ett bra underlag.
Spel 1. Spelstopp efter 10 min (11.15) BLA	Deltagare 3: Dålig koll på fi-läget i kombination med få robotar. Deltagare 4: Lägesuppfattning vs resursknapphet.	Deltagare 3: SIS i kombination med IRST. Deltagare 4: Samlad bild från mer än en sensortyp.	Deltagare 3: Enskild plattform har högt skyddsvärde. Fi skulle tappa mycket effekt om en plattform försvinner. Deltagare 4: Högt skyddsvärde på enskilda plattformar.

4.3.3 Enkäter efter spel

Efter varje spel fick deltagarna fylla i en enkät och besvara ett antal frågor. Nedan redovisas resultatet av enkäten som fylldes i efter spel 1. Frågorna relaterade till hypotesen om de nio förutsättningarna för ledning.

Kunskap och erfarenhet

Resultatet visar att stabsmedlemmarna i insatsstyrkan ansåg att de hade tillräcklig kunskap om sina sensorsystems prestanda för att kunna utnyttja dem optimalt (medelvärde 5.5 på skala 1-7) medan stabsmedlemmarna i BLA ansåg sig ha otillräcklig kunskap (1.5), se Figur 15. Både insatsstyrkan och BLA ansåg att de hade tillräcklig kunskap om telekrig för att kunna lösa tilldelad uppgift (medelvärde 5.5 respektive 5.0).

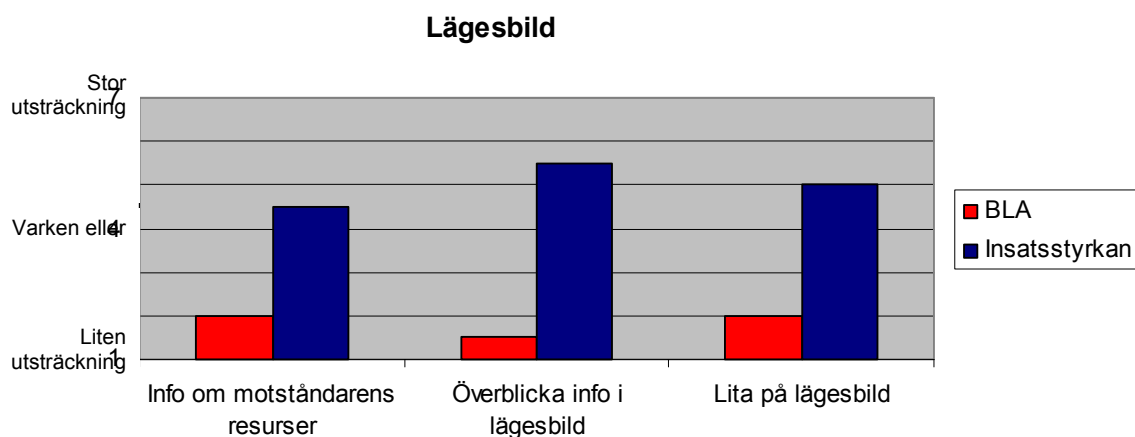


Figur 15. Figuren visar deltagarnas skattning av i vilken utsträckning de hade tillräcklig kunskap om egna sensorsystems prestanda, telekrig och CNO för att kunna lösa tilldelad uppgift.

Stabsmedlemmarna i insatsstyrkan ansåg att de hade tillräcklig kunskap om CNO för att hantera tilldelad uppgift (5.0). Endast en av deltagarna i BLA-staben ansåg att frågan var relevant och skattade att han hade otillräcklig kunskap (2.0). Tre av deltagarna angav att de inte hade uppkommit något tillfälle då de inte kunde utföra telekrig eller CNO p.g.a. otillräcklig kunskap/erfarenhet. Den fjärde deltagaren angav att det ändrades över tiden.

Lägesbild och förtroende

Staberna fick även besvara ett antal frågor om lägesbild och förtroende. Insatsstyrkan tyckte att informationen i lägesbilden gick att överblicka i relativt stor utsträckning (5.5) medan BLA-staben tyckte att det var svårt att överblicka lägesbilden (1.5) (Figur 16). BLA sa att det var svårt att överblicka lägesbilden då flera informationsrutor låg på varandra samt att det saknades identifierande parametrar såsom hastighet.



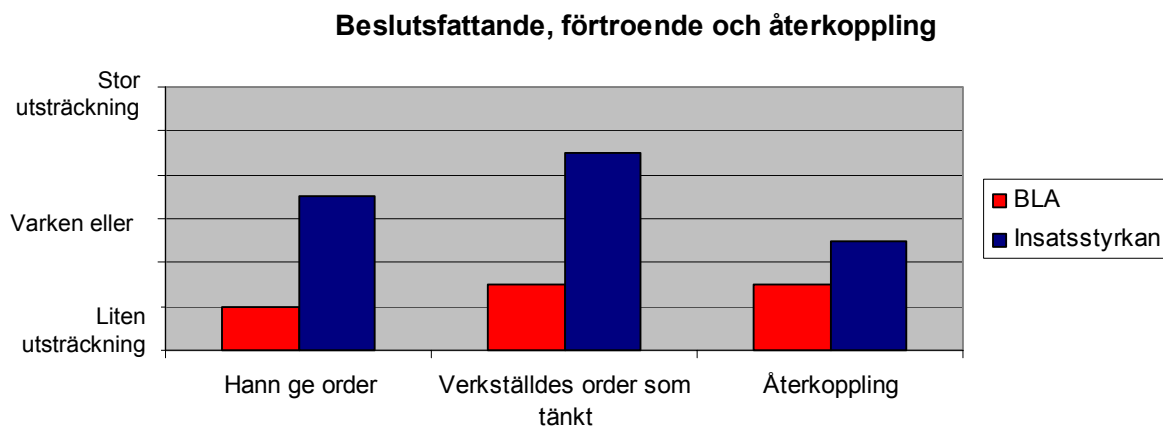
Figur 16. Figuren visar deltagarnas skattning av i vilken utsträckning de hade tillgång till tillräcklig information om motståndarens resurser samt i vilken utsträckning informationen i lägesbilden gick att överblicka och lita på.

Stabsmedlemmarna i insatsstyrkan angav att de i viss utsträckning kunde lita på den lägesbild som presenterades (5.0) medan medlemmarna i BLA inte litade på lägesbilden (2.0). Samtliga deltagare, i båda staberna, angav att de aldrig dubbelkollade någon information inför viktiga beslut. När det gäller i vilken utsträckning staberna hade tillräcklig information om motståndarens resurser för att kunna agera på ett adekvat sätt angav BLA att de hade otillräcklig information (2.0), stabsmedlemmarna i insatsstyrkan angav att de varken hade tillräckligt eller otillräckligt med information (4.5).

Enkätskattningarna om lägesbild och förtroende stämmer väl överens med resultaten från spelet. Eftersom BLA-sidan var utsatt för radiostörning under en stor del av spelet och i övrigt hade en betydligt mer komplex och svåröverskådlig lägesbild är det inte konstigt att de båda stabsmedlemmarna skattade att de varken kunde överblicka informationen i eller lita på lägesbilden.

Beslutsfattande, förtroende och återkoppling

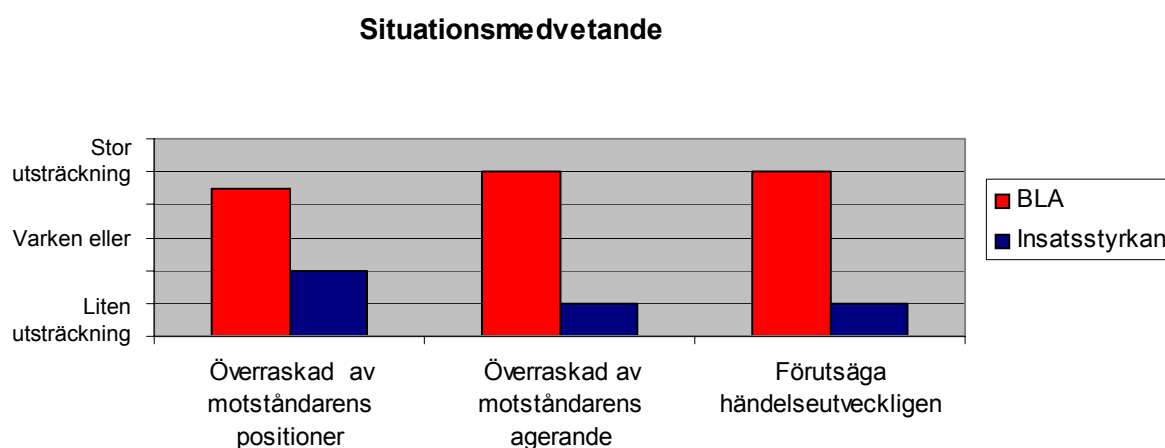
Deltagarna fick besvara ett antal frågor om beslutsfattande, förtroende och återkoppling (Figur 17). Resultatet visar att stabsmedlemmarna i insatsstyrkan angav att de upplevde att de hann ge order till underställda förband i viss utsträckning (4.5) samt att deras beslut verkställdes så som de tänkt sig i stor utsträckning (5.5) medan BLA-staben *inte* tyckte att de hann ge order till underställda (2.0) och att deras order *inte* verkställdes så som de tänkt sig (2.5). Båda staberna angav att de endast i begränsad utsträckning fick återkoppling från underställda förband (BLA 2.5 och insatsstyrkan 3.5).



Figur 17. Figuren visar deltagarnas skattning av i vilken utsträckning de hann ge order till underställda förband samt i vilken utsträckning besluten verkställdes som det var tänkt samt om de fick återkoppling från underställda förband.

Situationsförståelse

Deltagarna fick besvara ett antal frågor som var kopplade till deras förståelse för situationen eller situationsmedvetande (deras insikt i motståndarens position och agerande samt förmåga att förutse händelseutvecklingen). Resultatet visar att BLA-staben angav att de blev förvånade över motståndarens positioner (5.5) och agerande (6.0) men de tyckte ändå att de kunde förutsäga händelseutvecklingen (6.0). Stabsmedlemmarna i insatsstyrkan var *inte* så förvånad över motståndarens positioner (3.0) och agerande (2.0) och de tyckte att det var svårt att förutsäga händelseutvecklingen (2.0) (Figur 18).



Figur 18. Figuren visar deltagarnas skattning av i vilken utsträckning de var förvånade över motståndarens positioner och agerande samt i vilken utsträckning de kunde förutsäga händelseutvecklingen.

Även detta resultat visar att insatsstyrkans ledningskrigföring påverkade BLA ledningsförmåga. Insatsstyrkan lyckades uppenbarligen kamouflera sina egna positioner och sitt agerande genom telekrigföring, CNO och utnyttjande av terrängen vid förflyttning. Med detta skulle det kunna förväntas att staplarna för händelseutvecklingens förutsägbarhet skulle se annorlunda ut. Insatsstyrkan kommenterade själva sin oförmåga att förutsäga händelseutvecklingen med att de inte visste om de skulle bli utskjutna utan kände sig försvarslösa utan verkanssystem.

Flexibilitet

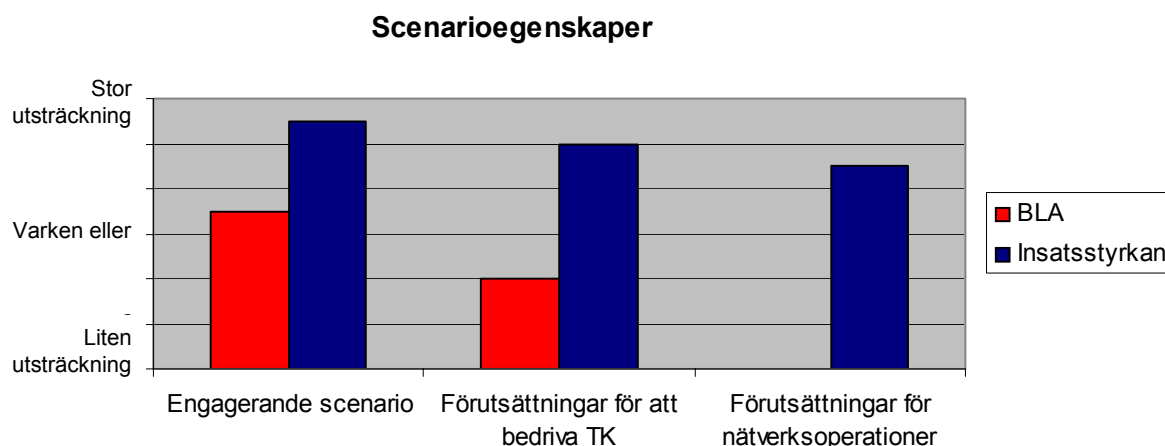
Båda staberna angav att de inte utövade speciellt flexibel ledning (3.25). De sa att det var en svår fråga att besvara eftersom de var ganska styrda i scenariot och därmed inte hade så stor möjlighet att utöva flexibel ledning. Stabsmedlemmarna i insatsstyrkan angav att de aldrig ändrade sin taktik eller beteende till följd av förändringar i läget. BLA-staben angav att de förändrade sin taktik vid ett par tillfällen.

Övrigt

Deltagarna fick även besvara ett antal frågor som inte var kopplade till ledning och ledningsförmåga (Figur 19). Frågorna rörde scenario och begränsande faktorer vilka är viktiga för den fortsatta utvecklingen av demonstratorn.

När det gäller scenariot så angav insatsstyrkan att det var mycket engagerande (6.5) och gav goda förutsättningar för att bedriva telekrig. BLA-staben var inte riktigt lika positiva. De tyckte att scenariot var lite engagerande (4.5) och endast till viss del gav förutsättningar för att bedriva telekrig (3.0). De angav att det primärt var hastigheten på scenariot som var för hög vilket påverkade negativt. Deltagarna fick även ange i vilken utsträckning scenariot gav förutsättningar

för nätverksoperationer. BLA-staben angav att de inte kunde besvara frågan. Stabsmedlemmarna i insatsstyrkan angav att det i hög grad gav förutsättningar för nätverksoperationer (5.5).



Figur 19. Figuren visar deltagarnas skattning av i vilken utsträckning scenariot var engagerande och gav förutsättningar för att bedriva telekrigföring och nätverksoperationer.

Deltagarna fick även skatta i vilken utsträckning ett antal faktorer var begränsande för att de skulle kunna prestera optimalt. Båda staberna angav att egen sensorprestanda, arbetsbelastning, uppgift och vapenprestanda¹ inte var begränsande (medelvärde ca 2). Däremot uppgav staberna att svårighet att överblicka händelseutvecklingen (koll på läget var lite mer begränsande (BLA 6.5, insatsstyrkan 4.0). De angav även att det höga tempot i scenariot var begränsande då det ej fanns tid för planering och analys. Deltagarnas skattning av mental arbetsbelastning (enligt Bedfordskalan) visar att deltagarna upplever att de hade en låg arbetsbelastning eller åtminstone en tillräcklig mental reservkapacitet för att kunna hantera alla önskvärda extra uppgifter. När det gäller situationsmedvetande (enligt FOI framtagna skala) visade resultatet att stabsmedlemmarna i BLA upplevde att de *inte alls* hade koll på läget eller extremt dålig koll på läget. Stabsmedlemmarna i insatsstyrkan angav att de hade god koll på läget (allt som var väsentligt). Deltagarna fick ange vad som hade behövts för att de skulle ha haft en bättre koll på läget. BLA-staben efterfrågade information om spelets hastighet och grafiska presentation (innan genomförande) samt betydelse av symbolerna på lägeskartan. Stabsmedlemmarna i insatsstyrkan ville ha tydligare signalspaningsdata samt kunna koppla motståndarens uppspanade nät mot geografisk data. Avslutningsvis fick deltagarna skatta sin egen prestation. Stabsmedlemmarna i BLA skattade sin prestation relativt lågt (3.0). Stabsmedlemmarna i insatsstyrkan skattade sin prestation mycket högt (7). Insatsstyrkan lyckades med sin uppgift att ta sig in till hamnen vilket motiverar den höga skattningen. Dock behövs det för framtiden mer nyanserade objektiva prestationsmått för att bedöma prestation.

4.3.4 Kommunikationsanalys

I och med detta experiment påbörjades en studie med kommunikationsanalys som ett verktyg för analys av samarbetet i staben och underlag för att skatta ledningsförmågan. Den inspelade talkommunikationen under spelen lyssnades igenom i efterhand och bearbetades på en översiktlig nivå. Resultat från detta visar bland annat att det inom båda staber fanns ett rollspel, där det tydligt framgår att den ena experimentdeltagaren hade mer erfarenhet än den andre. Det är i huvudsak den mer erfarna deltagaren som fattar beslut i tveksamma situationer, och det är också denne som talar mest, eller ”tänker högt” när det gäller fiendens möjliga position och taktiska överväganden. Analys av insatsstyrkans kommunikation avslöjar att relationen till LKS-operatören förändrades

¹ Frågan om i vilken utsträckning egen vapenprestanda var begränsande besvarades endast av BLA-staben eftersom insatsstyrkan inte hade några egna vapen.

över tiden. Eftersom speltempot var satt mycket högt, hade LKS-operatören inledningsvis svårt att hinna genomföra alla ordrar tillräckligt fort, vilket skapade viss irritation hos speldeltagarna. Under senare delen av spelet började LKS-operatören fråga efter förberedande order, för att kunna påbörja inmatning till systemet och snabbare kunna effektuera ordern när det blev aktuellt. LKS-operatören gav efterhand under spelet också mer och mer återkoppling till de övriga två, så som att berätta när en order var verkställd och systemet var klart att fortsätta.

BLA-styrkans stab fick inledningsvis förtydliganden av LKS-operatören angående handhavande av demonstratorn och de simulerade systemens prestanda, vilket även insatsstyrkans operatör fick bistå sina stabsmedlemmar med. Därefter övergick diskussionen till att beröra tolkning av lägesbilden, som på BLA-sidan var mycket komplex. Det fanns ett antal tveksamheter kring symboler i lägesbilden, såsom vad olika färger representerade, vilka reddes ut. Under samtalet framkom också behov av att kunna studera historik på mottagen information.

4.3.5 Sammanfattning av insamlade resultat

I detta avsnitt kopplas de viktigaste resultaten till de nio förutsättningarna för ledning. Demonstratorfunktionalitet, experimenteringsgenomförande och datainsamling är fortfarande inte tillräckligt utvecklade för att kunna dra några långtgående eller generella slutsatser om ledningskrigföringens effekter på ledningsförmåga. Däremot är förhoppningen att genom denna analys kunna 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.

Efter genomfört spel står insatsstyrkan som ”vinnare” eftersom de lyckades med sitt uppdrag att nå hamnen utan att bli bekämpade av BLA. Om insatsstyrkans seger beror på att dess ledningskrigföring försämrade BLA ledningsförmåga borde detta speglas i de nio förutsättningarna för ledning. Följdfrågan blir därmed vilka förutsättningar för ledning som insatsstyrkan lyckades påverka.

1. Kunskap och erfarenhet

Deltagarna var rekryterade utifrån sina kunskaper och erfarenheter inom CNO och telekrig. Det datablad som respektive sida fick om motståndarens system utformades för att hålla lika detaljeringsnivå på informationen. Enligt egenskattningarna i efterenkäten ansåg dock BLA att de hade för liten kunskap om motståndarnas systemprestanda och om motståndarens resurser, medan insatsstyrkan i stor utsträckning hade kunskaper om motståndarens systemprestanda (motståndarens resurser – varken eller). Det är med hjälp av insamlad data inte möjligt att validera huruvida respektive sidas upplevelser av att ha stor respektive för lite kunskap om motståndarnas systemprestanda innebär en faktisk kunskapsskillnad mellan de två sidorna. Dock var scenariot inte helt symmetriskt. Uppspelning av kommunikationen visade också att BLA i högre grad än insatsstyrkan diskuterade systemprestanda. Slutsatsen är att teamen själva skattar en skillnad inom denna ledningsförutsättning som pekar till insatsstyrkans fördel.

2. Lägesbild/informationstillgång

Även inom denna ledningsförutsättning pekar egenskattningarna i efterenkäten mot skillnader till insatsstyrkans fördel (info om motståndarens resurser, möjlighet att överblicka informationen i lägesbilden). Återuppspelning av lägesbilden samt loggar bekräftar också denna skillnad. I insatsstyrkans lägesbild syns alla ingående egna och fientliga objekt i stort sett genom hela spelet, medan BLA det i lägesbild till följd av terrängmask, störning och informationsfusion under stora delar av spelet saknas objekt, visas icke-existerande mål (felaktiga kryssspejlingar) eller inte uppdateras (under störning). BLA hade alltså en inte bara upplevd utan även faktiskt sämre informationstillgång och lägesbild än insatsstyrkan.

3. Förtroende

BLA skattade förtroende för lägesbilden lägre än insatsstyrkan. Frågan om order verkställdes som tänkt kan härledas till förtroende, det är dock inte tydligt om BLA:s låga skattning på denna fråga beror på dåligt förtroende för tekniken (störning hindrar ordrar att gå fram) eller LKS-operatören. Förtroende inom staben kan studeras genom skattningar och kommunikation avseende samverkan. Inga skillnader mellan de båda staberna identifierades, samarbetet verkar ha fungerat tillfredställande.

4. Informationsflöde

Spelloggen visar att insatsstyrkans störning delvis var effektiv och hindrade informationsflödet i ledningssystemet. Därmed lyckades BLA-styrkans enheter inte kontinuerligt rapportera in sin sensorinformation till staben för uppdatering i lägesbilden. Inom denna ledningsförutsättning kan även nämnas att informationen i BLA-styrkans lägesbild var betydligt mer komplex och svåröverblickbar än i insatsstyrkans lägesbild. Dessutom rörde sig insatsstyrkans enheter (i synnerhet fartygen) betydligt mer än BLA-styrkorna, vilket innebär att BLA-styrkans stab hade ett mer omfattande och föränderligt informationsflöde att hantera än insatsstyrkans stab. Detta tycks dock inte ha påverkat skattningarna av arbetsbelastning.

5. Situationsförståelse

Den situationsförståelse som rör deltagarnas lägesuppfattning kopplat till det verkliga läget kan studeras genom att koppla enkät- och PDA-skattningar till det faktiska förloppet. Insatsstyrkan upplever en bättre informationstillgång än BLA-styrkan vilket stämmer överens med loggar och återuppspelning av lägesbild. Sårbarhetsanalysen visar att BLA-styrkan är medvetna om att deras lägesuppfattning inte är optimal och att de har "dålig koll på fiendeläget". Detta visar sig också i skattningarna av situationsmedvetande, där BLA skattar mycket dålig koll på läget, medan insatsstyrkan skattar att de har bra koll på läget. Vidare skattar BLA att de överraskas av motståndarens positioner och agerande medan insatsstyrkan inte är överraskade av motståndarens positioner och agerande. BLA situationsförståelse är därmed hög så till vida att BLA-deltagarna *är medvetna om* att de har dålig koll på läget, men samtidigt låg avseende att de har otillräcklig översikt över vad som händer i spelet.

6. Målbild

Inte något mått kopplat till denna ledningsförutsättning

7. Återkoppling

Kommunikationen inom teamet avslöjar behov av återkoppling från de tekniska systemen. Flera av frågorna till LKS-operatören rör just återkoppling, exempelvis om ordrar kommit fram eller omgrupperade enheter blivit upprättade på ny plats. Efter hand skapas rutiner där LKS-operatören ger mer återkoppling till stabsmedlemmarna om hur systemet beter sig. Inga skillnader mellan teamen kunde detekteras rörande återkoppling.

8. Flexibilitet/situationsanpassning

Deltagarna skattade att scenariot och det snabba tidsförloppet inte gav mycket utrymme för situationsanpassning, vilket är någonting att ta med sig i kommande experiment.

9. Beslutsfattande

Insatsstyrkan skattade något högre än BLA att de hann ge order i tid, men det verkar som att det snabba tidsförloppet har påverkat båda sidor negativt. BLA:s sämre beslutsunderlag kan ha påverkat beslutsfattandet. BLA fattade ett beslut som visade sig vara felaktigt när de avfyrade sin eldenhet mot en civil fiskebåt. Beslutsfattande kan förhoppningsvis utredas på ett bättre sätt i takt med att prestationsmåten förbättras.

5 Diskussion och slutord

5.1 Diskussion efter genomförda spel

Den inledande spontana kommentaren från en av försöksdeltagarna var att demonstrator LKS och LKS-konceptet verkar användbart samt att demonstratorutvecklingen kommit relativt långt med att visa det som LKS skall visa, dvs. hur ledningskrigföring påverkar ledningsförmåga. Scenariot uppfattades som lagom komplext för detta genomförande och deltagarna tyckte att spelet hade varit motiverande. Ordern var lagom utförlig, men mer bakgrundsinformation hade önskats.

Tid

En återkommande kommentar om genomförandet samt förbättringsförslag relaterar till tidsaspekter. Deltagarna upplevde att genomförandet gick för snabbt för att de skulle hinna med att fatta beslut och göra taktiska överväganden på ett bra sätt. Den simulerade tiden bör således vara långsammare och spelet bör sträcka sig över längre tid.

Deltagarna tyckte att det var svårt att få överblick över tiden i spelet, exempelvis omgrupperings- och förflyttningstid och sändningstid för aktiva sensorer. Det var svårt att få en känsla för fartygs normalhastighet. Det är därför viktigt för fortsatt utveckling att hitta ett bra speltempo samt att simulatören återger spelad tid på ett tydligt sätt. Det är även viktigt att de olika enheterna simuleras med korrekta hastigheter och höjd. Ett sätt att komma tillrätta med delar av problematiken kan vara att tilldela genomförandet en maximal spelad tid, exempelvis ett dygn. Detta skulle hjälpa deltagarna vid beslutsfattande och prioritering av aktiviteter. Under diskussionen framkom förslag på en tydlig spelklocka där deltagarna kan se speltiden.

Funktionalitet och handhavande

Deltagarna upplevde det emellanåt som ett problem att de inte helt och hållet hade kunskap om simulatorns och scenariots möjligheter och begränsningar, tex vilka enheter som ingår. Ett sätt att skapa bättre förutsättningar skulle kunna vara att använda ett kort fördefinierat träningsscenario. Vidare kan det beroende på bakgrundskunskaperna hos användarna krävas mer omfattande instruktioner om ingående enheters egenskaper, exempelvis hur en radar kan användas i aktiv respektive passiv mod.

Deltagarna upplevde att det tog för lång tid och var för svårt att tolka vad det är som visas på lägesbilden. Exempelvis är det inte tydligt om en bäring eller ett objekt i lägesbilden är ett resultat av ett radareko eller krysspejling/informationsfusion och i så fall vilka enheter som har skapat ”kryset” (TDOA-plot,IRST, radar i passiv mod m.m). Denna information är en förutsättning för att deltagarna ska kunna utöva ledning på ett bra sätt och fatta snabba beslut i rådande situation. Deltagarna önskade också möjlighet att kunna lägga ut ett manuellt mål i lägesbilden.

En annan åsikt som fördes fram var att i förväg kunna definiera mönster för hur olika enheter skall sända och bete sig samt kunna ge sammansatt order i flera steg till de egna enheterna. På så sätt skulle en enhet kunna spana, rapportera och omgruppera på egen hand enligt det angivna mönstret utan att varje handling behöver detaljstyras med en ny order. Nackdelen med att ha förutbestämda beteenden är att det kan reducera möjligheterna att uppdatera i realtid när något måste förändras. Vid behov måste det därmed vara möjligt att ge ny order till enheter och därmed kunna göra förändringar i deras uppträdande.

Ett förslag var att ha en datorskärm per deltagare så att deltagarna lättare kan följa vad som händer i spelet. Då skulle även deltagarna kunna ha olika fokus, t.ex. kartvy på en skärm och formulär (ex för start/stopp av sensorer, sändmönster) på den andra. Detta skulle innebära att LKS-operatörer kan ges en mer stabsassistentliknande roll, vilket sågs som positivt.

Deltagarna använde den logiska nätverksvyn i relativt liten utsträckning. De menade att nätverksvyn hade varit betydligt mer användbar om den haft en geografisk koppling.

En synpunkt som lyftes fram berörde den klassiska problematiken kring balansen mellan spelteknik och realism. För tillfället är sensorerna ihopklumpade (vilket upplevdes fungera i dagsläget) men det finns många detaljer som kan göras mer verklighetstroga. Det är även viktigt att beakta deltagarnas förväntningar och hur det kan påverka användandet av LKS (dvs erfarenheter osv.) Med dagens målgrupp har simulatorfelaktigheter som förflyttnings- och upprättandetider inte så stor betydelse eftersom deltagarna var väl medvetna om hur systemen uppträder i verkligheten, men med bredare användarbas ökar risken för felaktiga förväntningar på förbandet om man tror simuleringen är korrekt. Telekrig är inte en resurs man bara kan ställa ut på kartan. Förflyttning och upprättande tar några timmar. Det är viktigt att det sker en bra prioritering av vad som ska bli fokus i kommande utveckling och att utvecklingen av demonstratorn optimeras i förhållande till kravställningen.

Det efterlystes tydligare visualisering av risken eller värdet av ett visst uppträdande för att ytterligare visa på effekterna av ledningskrigföring. Det som händer i scenariot behöver påverka spelet. Detta kräver större involvering i form av inspel från spelledningen och moment som kommer in efterhand i spelet.

Fysisk bekämpning på båda sidor framfördes som ett behov inför framtiden för att skapa en bättre helhetsbild. Den fysiska bekämpningen behöver dock styras med insatsregler (ROE) för att inte ta överhanden över övriga verkansformer. Det skulle också kunna gå att variera träffsannolikheterna beroende på om radarn är igång.

Intressanta tillfällen/taktiska överväganden

Deltagarna ombads att identifiera ett antal intressanta tillfällen under spelen där de fick göra någon form av taktiska överväganden. Följande situationer identifierades:

1. Spel 1 när insatsstyrkan kom smygande längs kusten och just skulle passera fi enheter (som de gissade var bek enhet och sensor). Insatsstyrkan genomförde störning men fick inte någon feedback på om den hade verkan, förutom att de inte blev bekämpade. Detta kan vara intressant att diskutera igenom situationen i efterhand för att få en förståelse för vad som hände på varje sida.
2. När BLA under spel 2 skulle sätta igång radarn och bli aktiva. Hur länge skulle de vara tysta och väntan? Detta är ett exempel på ett taktiskt övervägande som kan vara intressant att testa. Om man kör en simulering flera gånger med förprogrammerat motstånd är det möjligt att se hur förloppet blir när staben fattar olika beslut.

Deltagarna sa att det även är intressant när det inte händer något på lägespresentationen. Då börjar man fundera på om informationen är tillförlitlig och om något kan ha gått fel. Generellt nämndes ett par andra faktorer som skulle kunna vara intressanta att diskutera eller simulera i efterhand:

3. Hur ska missiler värderas och hanteras? Ska man välja att offra robot på inte helt säkra mål?
4. Vilken effekt fick den störning som genomfördes? Det kan vara lärorikt att i efterhand spela upp scenariot igen för att se vilken effekt genomförd störning hade på motståndaren.

Nyttjandet av LKS i större spel och andra miljöer

Deltagarna fick även fundera på hur LKS skulle kunna användas som en del i mer omfattande spel. En av försöksdeltagarna menade att LKS skulle kunna användas för att föda en responscell (dvs. de som spelar förbanden). Demonstratorn ger visualiserbarhet så att övningsdeltagare kan få direkt feedback på hur telekrig/CNO kan utnyttjas. LKS skulle även kunna användas för att skapa realistiska inspel för telekrig och CNO. Det verkar idag inte finnas någon motsvarande plattform där telekrigsaspekter behandlas (i TYR simuleras telekrig genom att stridsvärdet dras ner). Deltagarna menade att spel i demonstratorn kan vara nyttigt för elever som går telekrig- och sambandskurser för att visa på hur sensorer fungerar och effekt av sändning.

För att få mer varierande uppgifter och utöka användningsmöjligheterna för LKS bör det vara möjligt att vid behov byta ut kartunderlaget. Vid en sådan utveckling bör man dra nytta av Vikingscenariot (terrängen), exempelvis Gotlandsscenariot.

Vikten av en tillräcklig bredd i scenario och ingående spelpjäser poängterades, för att samtliga arenor (luft, mark, sjö, ledning) ska kunna nyttja simulatoren.

Förbättringsförslag

Deltagarna ombads slutligen att ge ett antal förbättringsförslag, vilket blev en sammanfattning av tidigare punkter.

1. Tydligare spelklockor. En viktig faktor som lyftes fram var att det var svårt att få grepp på förhållandet mellan speltid och verklig tid. Det borde därför finnas tydliga klockor som visar speltiden.
2. Tydligöra att det finns friktioner i att upprätta telekrigförmåga, det krävs lite mer än att bara lägga ut sensorer på kartan.
3. Realistiska omgrupperingar. Det är viktigt att omgrupperingarna inte går för snabbt för det blir inte realistiskt. Vid ett taktiskt övervägande bör deltagaren beakta att omgrupperingar tar lång tid.
4. Förberedelser. Inför spelet behövs en tydligare genomgång av hur sensorerna i simuleringen fungerar. Det är viktigt att deltagarna har en god förståelse för detta för att kunna fatta bra beslut och nyttja sensorerna på bästa sätt.
5. För att göra spelet mer intressant och ta in aspekter som exempelvis EBAO krävs mer omfattande bakgrundsbeskrivning om insatsen och vad som händer runt omkring. Då skapas en större förståelse för vilka effekter ett beslut kan få i ett större perspektiv.
6. Det bör gå att använda sig av fysisk bekämpning på båda sidor för att få en helhet i ledningskrigföringen.

5.2 Metodutveckling

Förutsättningar för ledning

Detta experiment visade sig bli ett stort steg framåt i att kunna visa ledningskrigföringens effekter på ledningsförmåga. Analys av resultat är i nuvarande demonstratorversion mycket tidskrävande eftersom jämförelserna mellan spelloggar, återuppspelning av lägesbild och subjektiva skattningar (pda, enkät) sker helt manuellt. För de flesta förutsättningarna för ledning lyckades slutsatser ändå dras. Resultaten pekar väldigt tydligt mot insatsstyrkans fördel. Detta ska dock tas med en nypa salt, eftersom det inte är utrett hur de olika ledningsförutsättningarna relaterar till varandra och analysen bygger på endast ett genomförande. En händelse under spelet kan ha fått stor genomslagskraft på flera ledningsförutsättningar

Kommunikationsanalys

Resultat från den mycket översiktliga kommunikationsanalysen visar att kommunikationen innehåller intressanta aspekter som inte fås fram på annat sätt och som kan bidra till att mäta de

olika förutsättningarna för ledning. För att mäta situationsförståelse kan subjektiva skattningar jämföras med systemloggar. Detta skulle kunna kompletteras med kommunikationsanalys för att få fram mer kvalitativa aspekter och som talar om hur deltagarna tänker. I och med att deltagarna i staben arbetade parvis var de tvungna att "tänka högt" med varandra. Att de dessutom interagerade med systemet genom LKS-operatören innebär att alla ordrar och beslut måste uttalas högt. Detta skapar gynnsamma förutsättningar för kommunikationsanalys på olika nivåer.

För att kunna göra en meningsfull kommunikationsanalys skulle ett kategoriseringsschema behöva skapas som passar för denna domän. Exempel på kategorier kan vara: order (omgruppera enhet x till position y), fråga, svar, kommunikativt (ex. Vad sa du? Kan du repetera?), taktik (jag tycker vi går radartyst), information, övrigt, ej kodbart. De olika kategorierna kan bestå av underkategorier, exempelvis olika typer av frågor. Ett yttrande kan tillhöra en eller flera kategorier. Dessutom skulle yttrandena kunna klassas och därmed kopplas till de olika förutsättningarna för ledning. Ett yttrande tillhörande kategorin order kan exempelvis visa på flexibilitet eller snabbhet i beslut, andra yttranden kan behandla återkoppling eller avsaknad av sådan.

Korta, snabba spel som de under detta experiment skulle kunna transkriberas till text för att göra en mer omfattande kommunikationsanalys. När scenariot blir mer komplext och spelet går över en längre tid än vad det gjorde under detta experiment kommer dock detta att bli praktiskt ohållbart. Det rimliga är att kommunikationsanalysen blir relativt översiktlig, där yttranden kategoriseras men endast särskilt intressanta sekvenser under spelet genomgår en mer omfattande analys. Man kan utöver detta använda sig av en skattningsmall/formulär som en observatör får kryssa i och anteckna viktiga moment på, t.ex. "Missförstådd order vid tidpunkt 9:41", "LKS-operatör ber om klargörande av uppgift vid tidpunkt 11:14" etc.

Även utan omfattande analyser kan återuppspelning av kommunikationen tillsammans med återuppspelning av lägesbilden ge aha-upplevelser som på ett översiktligt sätt skapar förståelse för vad som hände under spelet och hur det andra laget tänkte i vissa situationer. En sådan återuppspelning kan också nyttjas i förevisningssyfte under en demonstration av LKS för att visualisera ledningskrigföringens effekter på ledningsförmåga eller för att ge en bild av spel i LKS för utomstående intressenter. Liknande metod med återuppspelning av kommunikation används bl.a. i Flygvapnets luftstridssimulatorer.

5.3 Teknikutveckling

Några tekniska utvecklingspunkter som identifierats både av användarna i diskussionen som redovisas ovan samt av LKS projektgrupp är:

Tydligare visualisering av den simulerade tiden för att användarna enklare ska förstå om simuleringen går i realtid, långsammare eller förhöjd hastighet.

Förmåga till fysisk bekämpning ska finnas på båda sidor

Förbättrad loggningsfunktionalitet för att underlätta analyser. Analysen av loggfilerna är mycket tidskrävande.

Det uppspanande nätverket behöver kunna kopplas mot geografiska punkter för att blir riktigt användbart.

Utökad CNO funktionalitet (viss funktionalitet kommer till ver2).

5.4 Slutord

I rapporten redovisas det andra användartestet med LKS demonstrator version 1. Användarna som deltog är högst representativa för den slutgiltiga användargruppen och under diskussionen var deras åsikt att demonstratorn kommit relativt långt och att utvecklingen var på rätt spår. Mycket funktionalitet, modeller och analysverktyg kommer att behöva tas fram innan simulatormiljön kan betraktas som något annat än en demonstrator, men det koncept och den funktionalitet som finns idag framstår som ändamålsenligt.

6 Referenser

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

IEEE 1516.3. (2003). IEEE Recommended Practice for High Level Architecture (HLA) Federation Development and Execution Process (FEDEP). ISBN 0-7381-3585-2.

LKS FEDEP steg 1, måldefinition (2005). FMV: VO FoT 23 321:78880/2005.

LKS FEDEP steg 2, konceptuell analys (2005). FMV: VO FoT 23 321:78881/2005.

Roscoe, A. (1987). In-flight assessment of workload using pilot ratings and heart rate. Practical assessment of pilot workload. AGARD No 283.

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. Bakgrund och order Bravo Liberation Army

Bakgrund BLA

Alphaland och Bravoland ligger 6000 km från Bryssel. En folkgrupp i Alphaland vill förena delar av Alphaland med Bravoland, och har därför skapat BLA (Bravo Liberation Army). BLA har tagit kontroll över vissa ytterområden runt Alphalands hamn. Det internationella samfundet har satt in en snabbinsatsstyrka för att återupprätta stabilitet i området.

Du och en till person leder ett BLA-förband bestående av tre sensorer, en bekämpningsenhet och en stab. Sensorer att tillgå är: radar, IRST och signalspaningsenhet. Ni får fritt välja tre sensorer, dvs antingen en av varje typ eller ex. två radarstationer och en IRST. IRST är den enda sensortyp som kan klassificera mål. Era sensorer skapar tillsammans en lägesbild.

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

1. ORIENTERING

- a. Fiendens verksamhet. Delar ur en fientlig internationell snabbinsatsstyrka har sedan tidigare flygtransporterats till Alphaland i syfte att hindra vår verksamhet. Denna styrka har tagit kontroll över Alphalands hamn samt flygplatsen. En större styrka närmar sig sjövägen, troligtvis med syfte att förstärka den insatsstyrka som redan finns på plats med personal och materiel. Sjöstyrkan bedöms nå Alphalands kust inom 1-2 dygn.

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 sensor- och kommunikationsnät.

- b. Vår verksamhet. För övervakning av kustbandet i syfte att förhindra intrång sjövägen har BLA tillgång till tre egna sensorer och en bekämpningsenhet. Det finns inte några övriga samverkande enheter i området. Civil sjötrafik i form av fiskebåtar och transportfartyg förekommer runt hamninloppet.

- c. Understödjande enheter. Understöd från andra förband kan ej påräknas.

2. UPPGIFT

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

3. GENOMFÖRANDE

- a. Beslut i stort

Inledningsvis grupperas sensorer, bekämpningsenhet och stabsfunktion taktiskt längs kusten. Därefter ska förbandet ha förmåga att upptäcka, identifiera och hindra fientlig verksamhet längs kusten och in mot hamnområdet

- b. Riktlinjer

- Efter 2 minuters sändning i en sektor måste en sensor omgrupperas.
- Bekämpningsenhet får endast avfyras tre gånger på grund av begränsad robotillgång.

- c. IGU

Sensorer, bekämpningsenhet och stabsfunktion upprättas före T+10 längs kusten norr och söder om hamnen. Därefter påbörjas spaning, och vid upptäckt av fientlig verksamhet, bekämpning.

- d. Insatsregler

På grund av antalet fiskebåtar i området gäller begränsat eldtillstånd, dvs eld får endast avges mot mål som identifierats som fientligt

4. UTHÅLLIGHET

NIL

5. LEDNING

Egen radiofrekvens: 45 000

Bilaga 2. Bakgrund och order internationell snabbinsatsstyrka

Bakgrund snabbinsatsstyrka

Alphaland och Bravoland ligger 6000 km från Bryssel. En folkgrupp i Alphaland vill förena delar av Alphaland med Bravoland, och har därför skapat BLA (Bravo Liberation Army). BLA har tagit kontroll över vissa ytterområden runt Alphalands hamn. Det internationella samfundet har satt in en snabbinsatsstyrka för att återupprätta stabilitet i området.

Ni två leder de delar ur en internationell snabbinsatsstyrka som sjötransporteras till insatsområdet i Alphaland. Er stab befinner sig på en korvett som ska eskortera ett RORO-fartyg till Alphalands hamn. Ni understöds även av fyra specialförbandsenheter som redan befinner sig i landet. Specialförbandsenheterna har tillgång till radio för kommunikation med staben. Varje specialförbandsenhet har en närstörsändare + närpejl (typ TDOA (time difference of arrival), dvs med hjälp av 3 pejlutrustningar kan en position pejlas). Specialförbanden kan genomföra nätverksoperationer mot ett känt nät. Korvetten är utrustad med en televapencentral som sammanställer information från kustjägarnas närpejlar i en lägesbild. Dessutom har korvetten en spaningsradar, störsändare inom radarområdet + störsändare inom kommunikationsområdet.

Nätverksoperation = DOS-attack – för ett givet kommunikationsnät kan specialförbanden slå ut möjligheten att ta emot och sända meddelanden som är i det nätet. För att kunna genomföra en nätverksoperation behöver specialförbanden känna till motståndarens frekvens. All kommunikation är knuten till ett nätverk.

Order internationell insatsstyrka

1. ORIENTERING

- a. Parternas verksamhet. Bravo Liberation Army (BLA) stödjer inte fredsavtalet och ser insatsstyrkans närvaro som ett hot mot sin frihetskamp. Längs kusten in mot hamnen har BLA grupperat ett okänt antal sensorer och bekämpningsenheter, troligtvis i syfte att upptäcka och hindra insatsstyrkans landsättning. Egen signalspaning har detekterat att BLA kommunicerar via radio, frekvens 45 000. Lufthotet bedöms som lågt.
- b. Vår verksamhet. Delar av snabbinsatsstyrkan har flygtransporterats till insatsområdet, utgångsgrupperat och påbörjat spaning i området. Högre chefs målbild är att sjötransporten säkert skall anlända till hamnen, för att den sjötransporterade materielen ska kunna tillföras insatsstyrkan. Hamnen och flygplatsen är säkrad av den flygtransporterade delen av insatsstyrkan.

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

- c. Understödjande enheter: Fyra specialförbandsenheter underställs sjöstyrkan intill dess att sjöstyrkan har anlänt till Alphalands hamn. Dessa bedriver i nuläget underrättelseinhämtning i form av spaning i kustområdet in mot hamnen.

2. UPPGIFT

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

3. GENOMFÖRANDE

a. BIS

Inledningsvis bedriver specialförband signalspaning och telekriginsatser i kustområdet. Därefter skall den sjötransporterade styrkan ha förmåga att ta sig in till hamnen utan att bekämpas av fientliga enheter. Slutligen lossas den sjötransporterade styrkans materiel samt omlastas för marktransport.

b. Riktlinjer:

- För att minska risken för upptäckt får EW-störning/CNO-attack endast genomföras under 1 minut i sträck/enhet.
- Specialförbandsenheter som bedrivit störning/CNO-attack måste omgruppera efter genomförd attack.

c. Order till förbanden

Specialförbandsenheter grupperas före T+10 i kustområdet. Därefter genomförs signalspaning från specialförband och korvett i syfte att upptäcka eventuell hotande verksamhet. Erforderliga tekniska och taktiska åtgärder vidtas för att undgå BLA identifiering av sjöstyrkan, och för att förhindra fiendens möjligheter till bekämpning. Slutligen anländer den sjötransporterade styrkan till hamnen för lossning av materiel.

d. Insatsregler

Störning får endast påbörjas när trolig fientlig verksamhet har upptäckts.

4. UTHÅLLIGHET

NIL

5. LEDNING

Egen frekvens: 46 000

Bilaga 3. Informationsblad med tekniska egenskaper - BLA

Tekniska egenskaper egna styrkor (BLA)

Alla plattformar rör sig med en hastighet av 30m/s om inte annat anges.

Spaningsradar

Räckvidd 30 km

Max antal målspar 10

IRST

Räckvidd 15 km

Behöver fri sikt

Kan identifiera enheter

Pejl

Har frekvenstäckning inom hela motståndarens frekvensområde

Radiostörare

Kommunikationsutrustning

Räckvidd för radio ej begränsande inom operationsområdet

Bekämpningsenhet

3st robot.

EO-målsökare.

Räckvidd 10 km.

Kommunikation sker med ett nätverksprotokoll som gör att sändare och mottagare för meddelanden kan associeras med varandra.

Tekniska egenskaper motståndaren (insatsstyrka)

Alla plattformar rör sig med en hastighet av 10-30m/s

Korvett radar

Räckvidd 30-90 km

Max antal målspar 10-50

Korvett Pejl

Har frekvenstäckning inom hela motståndarens frekvensområde

Korvett Fjärrstör

Möjlighet att störa om störeffekten är tillräcklig.

Korvett Bekämpningsenhet

Räckvidd 5-10 km

Kommunikation sker med ett nätverksprotokoll som gör att sändare och mottagare för meddelanden kan associeras med varandra.

Bilaga 4. Informationsblad med tekniska egenskaper - insatsstyrka

Tekniska egenskaper egna styrkor (insatsstyrka)

Alla plattformar rör sig med en hastighet av 30m/s.

Korvett radar

Räckvidd 30 km.

Max antal målspar 10.

Korvett radar-stör

Repeterstörssändare som ger 6 skenmål.

Korvett Pejl

Har frekvenstäckning inom hela motståndarens frekvensområde.

Korvett Fjärrstör

Möjlighet att störa om störeffekten är tillräcklig.

Korvett Bekämpningsenhet

Räckvidd 10 km.

Kommunikationsutrustning

Räckvidd för radio ej begränsande inom operationsområdet.

Specialförband - CNO-utrustning

Störning mot ett helt nätverk och tillgång till injektionspunkt om de befinner sig inom radioräckvidd.

Specialförband - Närstör

Specialförband – Närpejl (TDOA)

Tillräcklig effekt för att genomföra störning mellan sändare och mottagare.

Mins 3st stillastående enheter krävs för att få positioner.

Kommunikation sker med ett nätverksprotokoll som gör att sändare och mottagare för meddelanden kan associeras med varandra.

Tekniska egenskaper motståndaren (Bravo Liberation Army)

Spaningsradar

Räckvidd 30-75 km.

Max antal målspar 5-10.

IRST

Räckvidd 5-20 km.

Pejl

Har frekvenstäckning inom hela motståndarens frekvensområde.

Radiostörare.

Bekämpningsenhet

1-6st robot.

EO-målsökare.

Räckvidd 7-14 km.

Kommunikation sker med ett nätverksprotokoll som gör att sändare och mottagare för meddelanden kan associeras med varandra.

Bilaga 5. Datainsamling

PDA-frågor

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

Under de senaste 5 minuterna:

1. Har någon del av ditt system, sensorer eller kommunikationsutrustning, varit utsatt för störning?
 - a. Svar 1 Alla sensorer/kommunikationsutrustning
 - 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 du presterat?
 - 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. Hur har samverkan inom staben fungerat?
 - 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
6. Har dina sensorer lämplig gruppering just nu, givet vad du vet om fienden?
 - a. Svar 1 Ja, optimal
 - b. Svar 2 I stor sett
 - c. Svar 3 Till viss del
 - d. Svar 4 Ganska olämplig
 - e. Svar 5 Helt olämplig

Bakgrundsfrågor

Dessa frågor besvarades innan spelet påbörjades

1. Namn: _____
2. Befattning i ditt ordinarie arbete: _____
3. Beskriv kortfattat vad du har för kunskap/erfarenhet/kompetens inom telekrigområdet:
4. Skatta din kunskap/erfarenhet/kompetens inom telekrigområdet.

Mycket dålig 1 2 3 4 5 6 7 Mycket bra

5. Beskriv kortfattat vad du har för kunskap/erfarenhet/kompetens av nätverksoperationer (CNO):
6. Skatta din kunskap/erfarenhet/kompetens av nätverksoperationer (CNO).

Mycket dålig 1 2 3 4 5 6 7 Mycket bra

7. 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 position (id och klassificering) samt för varje enhet hur säker du är på att angiven position och identitet är korrekt.
 - a. Egna enheter och position (blå penna)
 - b. Motståndarens enheter och position (röd penna)
 - c. Hur säker på identitet & klassificering?
 - d. Hur säker på position?
2. Hur osäker/säker är du på att du har en korrekt uppfattning om läget?

Mycket osäker 1 2 3 4 5 6 7 Mycket säker

3. Vilken av dina enheter ger dig den viktigaste informationen just nu (ringa in med grön penna på kartan ovan)?
4. Vilken av dina enheter får absolut inte slås ut eller störas just nu (ringa in med svart penna på kartan ovan)?
5. Vilken av motståndarens enheter skulle du helst vilja slå ut eller störa ut just nu (ringa in med röd penna på kartan ovan)?

6. Markera vilken/vilka (om någon) av dina enheter som varit utsatta för kommunikationsstörning. Ange hur stor del av tiden du uppskattar att de varit störda samt hur säker du är på denna bedömning.
7. Vilken är din största sårbarhet just nu? Skriv kortfattat:
8. Vilken är motståndarens största sårbarhet just nu? Skriv kortfattat:

Enkät efter varje spel

Namn: _____ Sida: Röd___ Blå___ Tid: _____

1. I vilken utsträckning hade du tillräcklig kunskap om dina sensorsystems prestanda för att kunna nyttja dem optimalt? (F1)

Otillräcklig kunskap	1	2	3	4	5	6	7	Tillräcklig kunskap
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	------------------------

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

Otillräcklig kunskap	1	2	3	4	5	6	7	Tillräcklig kunskap
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	------------------------

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

Otillräcklig kunskap	1	2	3	4	5	6	7	Tillräcklig kunskap
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	------------------------

4. Vid hur många tillfällen kände du att du **inte** kunde utföra CNO eller telekrig p.g.a. du inte hade tillräcklig kunskap/erfarenhet? (F1)

Ca _____ ggr

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

Otillräcklig information	1	2	3	4	5	6	7	Tillräcklig information
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	----------------------------

Motivera kort:

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

Liten utsträckning	1	2	3	4	5	6	7	Stor utsträckning
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	----------------------

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

Ca _____ ggr

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

Liten utsträckning	1	2	3	4	5	6	7	Stor utsträckning
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	----------------------

Motivera kort:

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

Mycket svårt	1	2	3	4	5	6	7	Mycket lätt
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	----------------

Motivera kort:

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

Liten utsträckning	1	2	3	4	5	6	7	Stor utsträckning
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	----------------------

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

Liten utsträckning	1	2	3	4	5	6	7	Stor utsträckning
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	----------------------

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

Liten utsträckning	1	2	3	4	5	6	7	Stor utsträckning
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	----------------------

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

Liten utsträckning	1	2	3	4	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)

Liten utsträckning	1	2	3	4	5	6	7	Stor utsträckning
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	----------------------

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

Liten utsträckning	1	2	3	4	5	6	7	Stor utsträckning
-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	----------------------

17. Hur engagerande var scenariot?

Lite engagerande	1	2	3	4	5	6	7	Mycket engagerande
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	-----------------------

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

1 2 3 4 5 6 7

Motivera kort:

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

I låg grad	1	2	3	4	5	6	7	I hög grad
------------	---	---	---	---	---	---	---	------------

Motivera kort:

20. Hur presterade du under passet?

Mycket
dåligt

1 2 3 4 5 6 7

Mycket
bra

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

- Egen sensorprestanda (räckvidd)

Begränsade inte alls	1	2	3	4	5	6	7	Begränsade helt
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	--------------------

- Egen vaporendastanda

Begränsade inte alla	1	2	3	4	5	6	7	Begränsade helt
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	--------------------

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

Begränsade	1	2	3	4	5	6	7	Begränsade
inte alls								helt

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

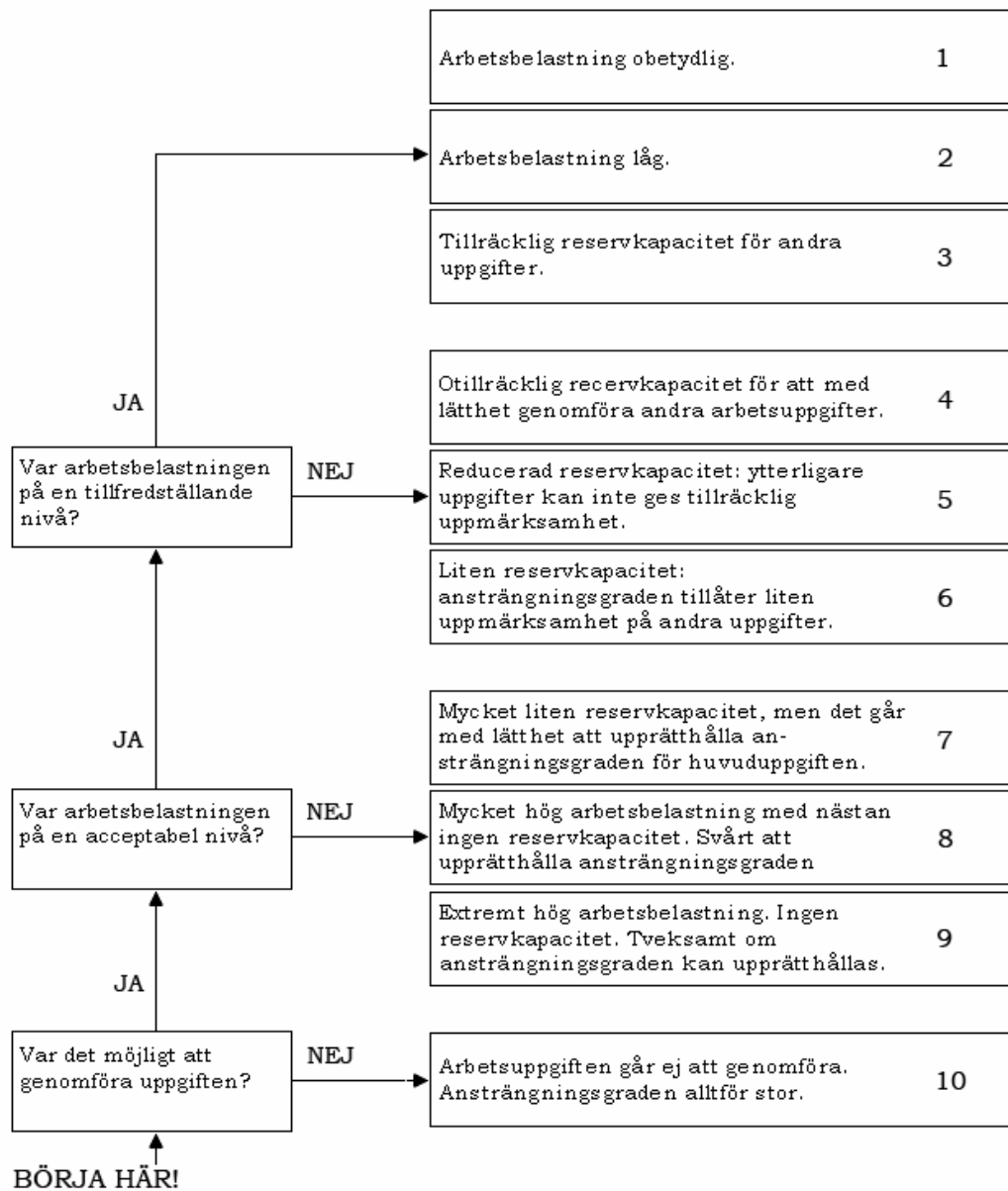
Begränsade inte alla	1	2	3	4	5	6	7	Begränsade helt
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	--------------------

- Otydlig uppgift

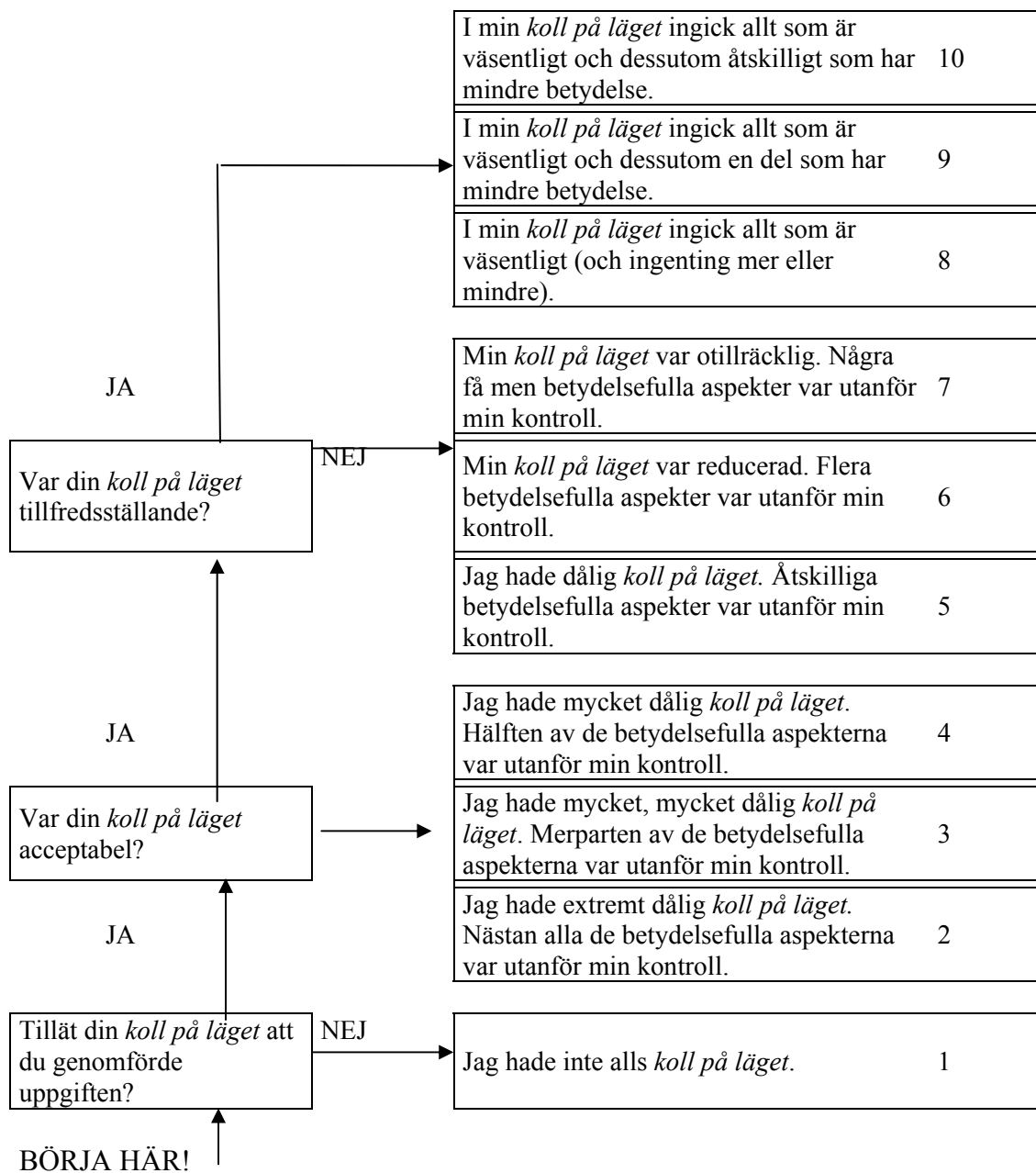
Begränsade inte alla	1	2	3	4	5	6	7	Begränsade helt
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	--------------------

- Annat:

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



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



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