

MAGDALENA HAMMERVIK, JENNY LINDOFF, MARTIN CASTOR



Magdalena Hammervik, Jenny Lindoff, Martin Castor

Användartest LKS demonstrator version 1

Utgivare FOI - Totalförsvarets forskningsinstitut Ledningssystem Box 1165 581 11 Linköping	Rapportnummer, ISRN FOI-R--2034--SE		Klassificering Användarrapport
	Forskningsområde 8. Människa och teknik		
	Månad, år Augusti 2006	Projektnummer E7556	
	Delområde 89 Breda projekt inom människa och teknik		
	Delområde 2		
Författare/redaktör Magdalena Hammervik Jenny Lindoff Marin Castor	Projektledare Martin Castor		
	Godkänd av Martin Rantzer		
	Uppdragsgivare/kundbeteckning FMV		
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig Martin Castor		
Rapportens titel Användartest LKS demonstrator version 1			
Sammanfattning FOI utvecklar på uppdrag av FMV en demonstrator som är en del i utvecklingen av LedningsKrigsSimulator, LKS. Utvecklingen vid FOI har pågått sedan hösten 2005 och en första version av demonstratorn levererades i april 2006. LKS projektet följer FEDEP processen och i modelleringsgruppen som tar fram den konceptuella modellen för LKS deltar personal från FM, FMV, FHS och FOI. Den tekniska demonstratorutvecklingen genomförs av FOI Inst. Telekrigvärdering medan experiment och värderingsmetodik hanteras av forskare vid FOI Inst. Människa System Interaktion (MSI) och FOI Inst. Systemutveckling och IT-säkerhet. Föreliggande rapport beskriver det första användartestet med användare som inte deltagit i utvecklingsarbetet och genomfördes i LKS demonstratormiljö i juli 2006. Två försöksdeltagare spelade tre spel i ett scenario där en modern korvett eskorterar ett RORO fartyg där delar av ett insatsförband är lastat. Längs kusten finns ett antal fiendliga sensorer och ett robotbatteri grupperade. Försöksdeltagarna kunde utföra ett antal typer av telekrigs- och nätverksoperations åtgärder för att lösa sina taktiska uppgifter. Resultatet från användartestet är en första viktig indikation på att simuleringen som sker i LKS demonstrator går att använda och förstå för en användare utan tidigare kunskap om verktyget. Detta är en tydlig indikation på att demonstratormiljön, och i förlängningen troligen också den färdiga simulatoren, är användbar för att visualisera telekrigs- och nätverksoperationers påverkan på ledningsförmåga.			
Nyckelord Ledningskrigföring, demonstrator, telekrig, nätverksoperationer, informationsoperationer, människa system interaktion			
Övriga bibliografiska uppgifter		Språk Svenska	
ISSN 1650-1942		Antal sidor: 49 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--2034--SE	Report type User report
	Programme Areas 8. Human Systems	
	Month year August 2006	Project no. E7556
	Subcategories 89 Interdisciplinary Projects regarding Human Systems	
	Subcategories 2	
Author/s (editor/s) Magdalena Hammervik Jenny Lindoff Martin Castor	Project manager Martin Castor	
	Approved by Martin Rantzer	
	Sponsoring agency FMV	
	Scientifically and technically responsible Martin Castor	
Report title (In translation) User test LKS demonstrator version 1		
Abstract FOI is developing a demonstrator of the Command & Control Warfare Simulator (LedningsKrigsSimulator, LKS) on a FMV awarded contract. The development at FOI has been going on since the summer of 2005 and a first version of the demonstrator was delivered in April 2006. The LKS project is using the FEDEP method and the participants of the modelling team for the conceptual model of LKS come from the Armed Forces, Defence Material Administration (FMV), National Defence College (FHS) and the Defence Research Agency (FOI). The technical development is performed by FOI Dep. Electronic Warfare Assessments and experiments and human performance assessment is handled by researchers at FOI Dep. Man System Interaction and FOI Dep. Systems Development & IT security. The current report describes the first user tests with users outside the development team and was performed in the demonstrator environment in July 2006. Two test subjects played three times in a scenario where a modern corvette escorted a RORO ship on which parts of a international rapid deployment force were located. A number of enemy sensors and a missile battery were deployed along the coastline. The test subjects had a number of electronic warfare and computer network operations actions at their disposal in order to be able to solve their respective tactical tasks. The results from this user test are a first important indication that the simulation that runs in the LKS demonstrator is usable and understandable to external test subjects. It is also a clear indication that the demonstrator environment, and probably the future complete simulator, is useful for visualisation of the effects on command and control by electronic warfare and computer network operations.		
Keywords Command and control warfare, demonstrator, electronic warfare, computer network operations, information operations, human factors, man system interaction		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 49 p.	
Price acc. to pricelist		

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
2	Metod	6
2.1	Demonstrator LKS version 1	6
2.2	Scenario.....	7
2.3	Deltagare	8
2.4	Materiel.....	8
2.4.1	Lokal	8
2.4.2	Bakgrund och order.....	8
2.4.3	Enkäter	8
2.4.4	Spelstoppsfrågor	9
2.4.5	Handdatorer.....	9
2.4.6	Diskussionsfrågor	9
2.5	Design	9
2.6	Genomförande.....	10
3	Resultat	12
3.1	Kort beskrivning av de tre spelen	12
3.2	Detaljerad beskrivning av spel 2.....	12
3.3	Visualisering insatsstyrkans störning.....	15
3.4	Data insamlade under spel	17
3.4.1	Handdatorer.....	17
3.4.2	Enkäter vid spelstopp.....	21
3.4.3	Sårbarhetsanalys	22
3.4.4	Enkäter efter spel	23
3.4.5	Diskussion efter genomförda spel.....	26
4	Diskussion och slutsatser	29
4.1	Reflektioner.....	29
4.2	Fortsatt utveckling	30
5	Referenser	33
	Bilaga 1. Bakgrund och order Bravo Liberation Army	34
	Bilaga 2. Bakgrund och order internationell snabbinsatsstyrka.....	37
	Bilaga 3. Datainsamling.....	39
	Bilaga 4. Intervjufrågor.....	45
	Bilaga 5. Beskrivning av spel 1 och spel 3.	47

1 Inledning

FOI utvecklar på uppdrag av FMV en demonstrator som är en del i utvecklingen av en LedningsKrigsSimulator, LKS (LKS FEDEP steg 1, måldefinition, 2005; LKS FEDEP steg 2, Konceptuell analys, 2005). I den modelleringsgrupp som utvecklar den konceptuella modellen för LKS ingår deltagare från FM, FMV, FHS och FOI. Teknik och metodutveckling vid FOI har pågått sedan sommaren 2005 och en första version av demonstratorn leverades i april 2006.

Föreliggande rapport beskriver det första användartestet i demonstratormiljön med användare som inte tidigare deltagit i utvecklingsprocessen. Detta genomfördes i juli 2006. Avsikten var att påbörja användartester för att kunna värdera utvecklingen av demonstratorn samt för att generera data av funktionalitetsdrivande och kravställande natur som kan användas i utveckling av nästa version av demonstratorn. Även om användandet av en centraliserad till skillnad från en decentraliserad ledningsstruktur ingick som en variabel som manipulerades under experimentet var avsikten alltså inte att dra några slutsatser om taktik eller organisation utifrån experimentet. Däremot syftade användartestet till att få en första indikation på att simuleringen som sker i LKS demonstrator är möjlig att förstå för en användare som inte är insatt i verktyget. Detta är en förutsättning för att demonstratorn, och i förlängningen LKS-konceptet, är användbart för att visualisera och lära ut telekrigs och nätverksoperationers påverkan på ledningsförmåga.

Utvecklingen av LKS följer FEDEP¹ och bygger på HLA (IEEE1516:3, 2003). De två sista stegen i FEDEP innefattar körning av federationen samt en analys och utvärdering av körningen för att utröna om federationen har nått upp till utvecklingsmålen. Användartestet är en del i denna testning, och resultaten används som indata i utvecklingen av nästa version av LKS.

För att kunna mäta hur telekrig- och nätverksoperationer påverkar ledningsförmåga har projektet LKS, tillsammans med personal inom Försvarsmakten, utarbetat hypotesen att det finns ett antal faktorer som är viktiga förutsättningar för ledning. Hypotesen togs fram under projekt LKS förstudie (Förstudie av demonstrator ledningskrigföringssimulator, 2004) och vidareutvecklades under arbetet med LKS version 1. Hypotesen innefattar nio punkter, vilka antas vara kritiska för ledningsförmågan. Dessa nio förutsättningar för ledning är:

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

Några av de nio förutsättningarna för ledning användes som utgångspunkt vid utformandet av enkäter och intervjuer för att testa huruvida det är möjligt att utvärdera ledningsförmåga under ett LKS experiment.

Sammanfattningsvis syftar användartestet till att a) få input till utvecklingen av nästa version, b) utvärdera möjligheten att använda LKS för att visualisera ledningskrigföringens effekter på ledningsförmåga, c) utvärdera befintlig funktionalitet och d) testa hur ledningsförmåga kan utvärderas under ett experiment.

¹ Federation Development and Execution Process, FEDEP, beskriver en process för hur HLA- (High Level Architecture) federationer utvecklas och körs för att möta behoven hos brukare och uppdragsgivare.

2 Metod

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

2.1 Demonstrator LKS version 1

LKS demonstrator version 1 har funktionalitet för att köra bemannade eller obemannade simuleringar. För detta användartest valdes bemannad simulering där händelseutvecklingen på båda sidor styrdes av mänskliga operatörer. 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, exempelvis skapa Honeynets, 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). Dessutom finns en vy som visar det sanna läget (God's eye). Det är möjligt att visa två olika ledningsvyer i simulatoren – en förenklad vy med den viktigaste funktionaliteten och en mer avancerad vy med utvecklad funktionalitet.

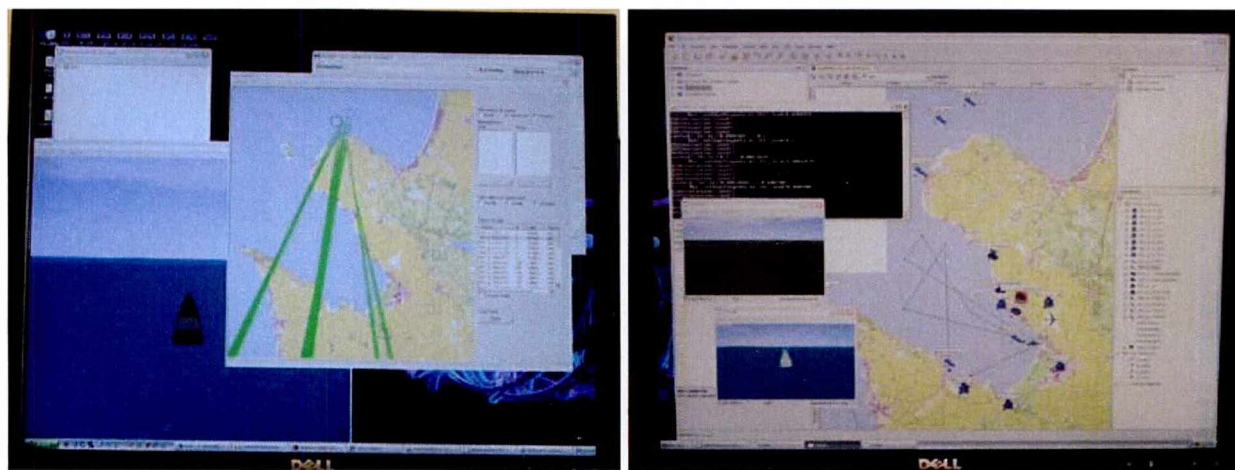
Den förenklade ledningsvyn innehåller:

- en tvådimensionell lägeskarta med möjlighet att se egna enheter, sensorinformation såsom bäringar samt kryssspejlade 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 genomföra vissa manipulationer för 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 kommunikationsnätverk utifrån den information som inhämtats genom signalspaning.
- möjlighet att presentera en mer detaljerad ledningsvy, där man t.ex. kan välja hur länge radarekon ska visas på skärmen.

Till föreliggande experiment valdes den förenklade ledningsvyn (Figur 1) eftersom den i dagsläget är mer utvecklad än den avancerade vyn. Den har ett lättförståeligt gränssnitt och bedömdes innehålla tillräcklig funktionalitet för experimentet.



Figur 1. Den vänstra bilden visar insatsstyrkans lägesbild (perceived truth) i den förenklade ledningsvyn. Den högra bilden visar den sanna lägesbilden (God's eye) med alla objekt presenterade.

I demonstratorn finns möjlighet att välja hastighet med vilken enheter förflyttar sig. Uppdatering av lägesbilder och sensorers sändfrekvenser sker dock i normal/realistisk hastighet. För detta experiment valdes forcering av den hastighet med vilken enheter förflyttade sig. Brytande och upprättande av system i samband med omgruppering skedde också forcerat. Detta val gjordes för att experimentet inte skulle ta allt för lång tid.

2.2 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 Alphaland. Scenariot följer till stora delar det scenario som utarbetats av Christian Carling, FOI, avdelningen för Försvarsanalys. 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 snabbinsatsstyrka. Insatsstyrkans sida består i spelet 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. De enda enheter ur förstyrkan som simulerades var specialförbanden. Målet för insatsstyrkan är att ta sig in till en hamn för att kunna lossa materielen och därmed öka insatsstyrkans uthållighet. Insatsstyrkans simulerade enheter har möjlighet att genomföra radar-, IR- och signalspaning samt störa motståndaren med hjälp av telekrigföring och nätverksoperationer. Insatsstyrkans stab befinner sig ombord på korvetten.

Den andra sidan består 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 har tillgång till sensorer för IR-, radar- och signalspaning, en bekämpningsenhet med möjlighet att bekämpa sjömål, samt en stabsfunktion. Samtliga BLA:s enheter är landbaserade och grupperar längs kusten i syfte att skydda den egna hamnen. BLA ser den internationella insatsstyrkan som ett hot i frihetskampen.

2.3 Deltagare

För att få mesta möjliga feedback på demonstratorns funktionalitet och användningsmöjligheter, samt ta fram utvecklingsbehov inför kommande versioner ställdes krav på att experimentdeltagarna skulle ha en relativt djup förståelse för telekrig- och CNO-domänen samt ha erfarenhet av stabsarbete. En strävan vid rekryteringen var att experimentdeltagarna skulle ha någorlunda likvärdig kompetens.

Experimentdeltagare var två manliga officerare, överstelöjtnant respektive kapten, med bakgrund i huvudsak från marinen respektive armén. Båda officerarna hade inriktat sig mot ledning och samband, genomgått högre kurser inom telekrig, och hade erfarenhet av stabsarbete (bataljon, brigad). Båda hade även kommit i kontakt med CNO-frågor i olika sammanhang och de bedömdes därmed ha tillräckligt god förståelse för CNO för detta experiment.

2.4 Materiel

2.4.1 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 presenterades den egna lägesbilden så som den rapporterades in till staben från sensorer och enheter. Om en enhets kommunikation med staben var störd rapporterades inte några förändringar i lägesbilden. I det ena av rummen fanns en bortvänd skärm där en spelledare även kunde kontrollera det verkliga läget (God's eye).

2.4.2 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. De viktigaste riktlinjerna noterades även på en whiteboardtavla hos respektive "stab". Bakgrund och order gav experimentdeltagarna den information som krävdes för att de skulle kunna manövrera sina enheter och agera taktiskt i spelet.

2.4.3 Enkäter

Enkäter utformades för insamling av data inför, under och efter varje genomförd spelomgång (Bilaga 3). 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. "lägesuppfattning", "arbetsbelastning", "tillgång till information", "förtroende för systemet", "informationsflöde", "situationsförståelse", "målbild/uppgift", "återkoppling", "flexibilitet" och "beslutsfattande". 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 Bedfordskalan (Roscoe, 1987) med beskrivande text för varje skalsteg i syfte att hjälpa deltagarna att välja det bäst överensstämmande värdet.

2.4.4 Spelstoppsfrågor

Tio minuter in i varje spel genomfördes ett spelstopp som syftade till att mäta deltagarnas lägesuppfattning vid det aktuella tillfället. Experimentdeltagarans 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 3, för spelstoppsfrågornas 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).

2.4.5 Handdatorer

Var femte minut under spelet fick deltagarna besvara fem frågor som programmerats in på handdatorer (PDA). Experimentdeltagarna fick skatta sin egen arbetsbelastning och prestation under de senaste fem minuterna. De fick även skatta i vilken utsträckning de varit utsatta för störning samt i vilken utsträckning deras enheter försett dem med tillräcklig information. Avslutningsvis fick de skatta i vilken utsträckning deras enheter hade lämplig gruppering vid den givna tidpunkten. 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 extraheras manuellt i efterhand.

2.4.6 Diskussionsfrågor

Vid dagens slut, när samtliga spel var genomförda, samlades samtliga inblandade i experimentet (experimentdeltagare, experimentledare och spelledare) för en gemensam diskussion. Som utgångspunkt för diskussionen användes ett antal diskussionsfrågor (Bilaga 4). Diskussionsfrågorna syftade till att få feedback på demonstratorn och genomfört experiment. Diskussionsfrågorna behandlade demonstratorns gränssnitt, komplexitet i scenario/spel, befintlig funktionalitet, behov av utökad funktionalitet och omedelbara åtgärder inför nästa version. Vidare inhämtades synpunkter på det nyss genomförda experimentet såsom upplägg, datainsamling och given order.

2.5 Design

Experimentet var utformat som en inomgruppsdesign med en oberoende variabel - centraliserad stab vs självsynkroniserande sensorer. Manipulering av den oberoende variabeln kunde endast ske på den röda sidan. Därför planerades de två deltagarna att spela totalt fyra spel, två på varje sida. Den deltagare som var på den röda sidan fick spela ett spel med en centraliserad stab och därefter ett spel med självsynkroniserande sensorer.

Centraliserad stab innebar att förbandets enheter rapporterade sin inhämtade information och lägesbild till staben. Eld kunde endast avges efter en direkt order från staben. Själv-synkroniserande sensorer innebar fortfarande att sensorerna rapporterade sin information och lägesbild till staben. Däremot rapporterade de även informationen till varandra och efter att staben givit bekämpningsenheten sitt eldtillstånd kunde den på egen hand avge eld då den fått tillräckligt identifieringsunderlag från övriga enheter.

Beroendemått som användes var prestation, subjektiva skattningar (enkäter, handdatorer och lägeskartor) samt observationer.

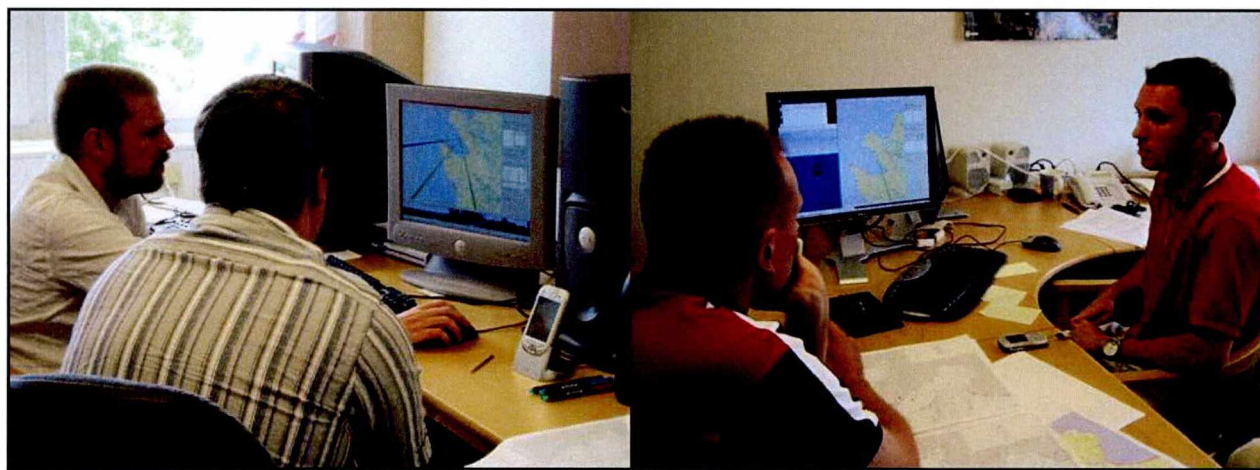
Eftersom samma scenario användes i alla spel var risken för träningseffekter med denna design överhängande. Det ansågs dock vara ovidkommande i detta experiment eftersom syftet med den oberoende variabeln inte var att dra några generella slutsatser rörande manipulationens påverkan på prestation utan snarare att utvärdera demonstratorns funktionalitet för centraliserad stab respektive självsynkroniserande sensorer.

2.6 Genomförande

Tre experimentledare ur projekt LKS metodgrupp ledde experimentet samt genomförde datainsamling. Två spelledare ur den tekniska utvecklingsgruppen hanterade demonstratorn, matade in parametrar inför varje spel samt agerade operatörer på varsin sida under spelen.

Veckan före experimentet delgavs experimentdeltagarna information via epost om experimentets syfte och genomförandet beskrevs översiktligt. Denna information gavs även muntligt till deltagarna vid en gemensam inledande samling. Därefter fick experimentdeltagarna bekanta sig med simuleringsmiljön under en genomgång med spelledarna. Efter detta placerades deltagarna i sina rum och fick där enskilt ta del av den skriftliga bakgrunden och order för sin egen sida i spelet. 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.

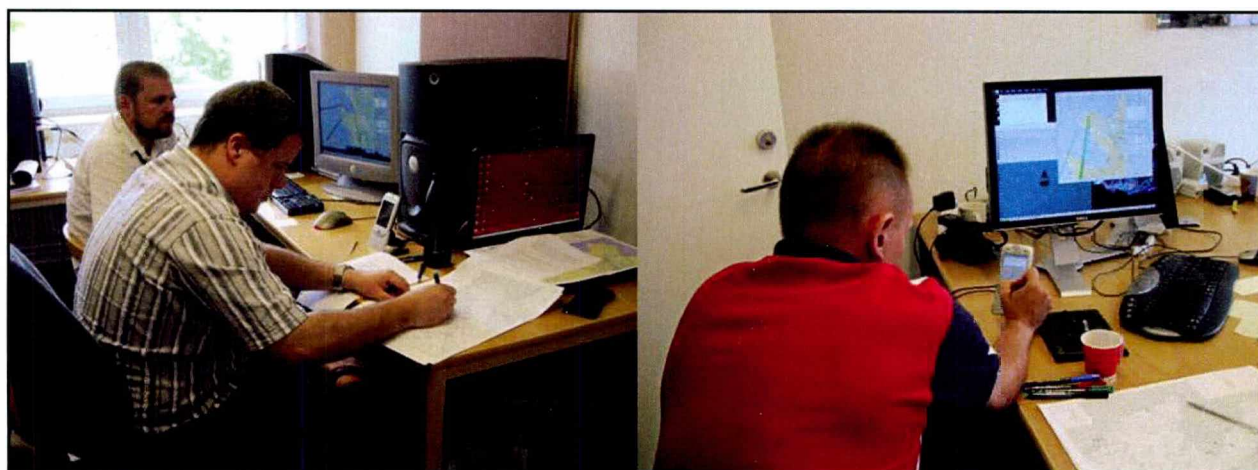
Under spelet satt experimentdeltagaren och operatören framför sin egen digitala lägesbilden, se Figur 2.



Figur 2. Bilden visar deltagarna och operatörerna under spelets gång.

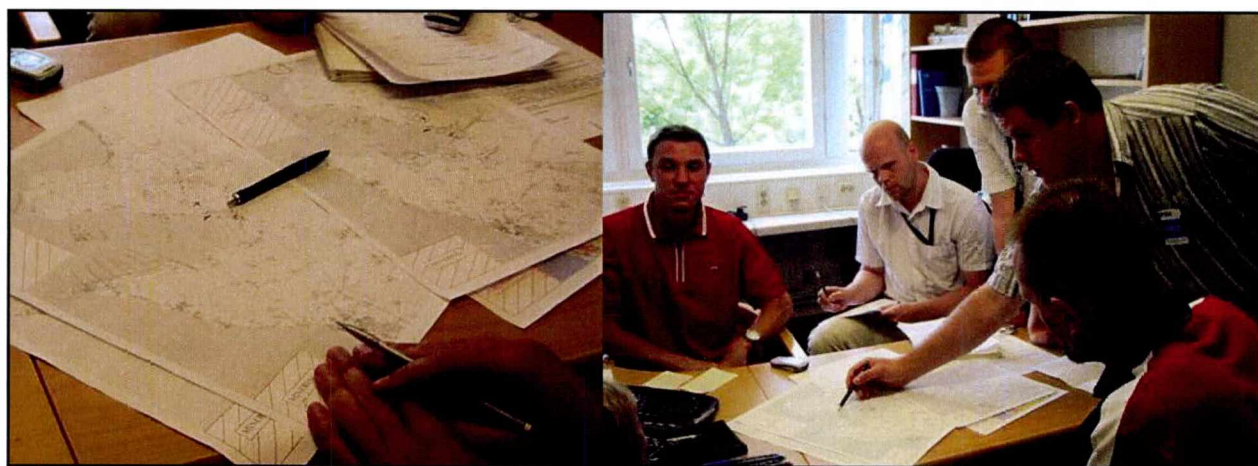
Alla inmatningar till simuleringen genomfördes av operatör på order från staben, dvs. experimentdeltagaren. Aktiviteter som matades in kunde exempelvis vara att slå på och av kommunikations- eller radarstörning, omgruppera enheter, slå igång eller av sensorer och beordra sändning i vissa intervall. En experimentledare/observatör i varje rum förde logg över de aktiviteter som beordrades och övriga händelser under spelet.

Var femte minut avgav handdatorerna ljudsignal, varpå handdatorfrågorna besvarades av experimentdeltagaren. Under denna tid (ca 30 s) rullade simuleringen vidare. Efter tio minuter pausades spelet och deltagarna fick ut var sitt spelstoppsformulär, se Figur 3. När båda deltagarna var klara med spelstoppsuppgiften fortsatte spelet.



Figur 3. Bilden visar deltagarna när de ritar in aktuellt läge på lägeskarta under spelstopp och besvarar handdatorfrågorna under spelets gång.

Efter varje genomfört spel fick deltagarna fylla i en enkät. Alla enkäter, handdatorfrågor och spelstoppsuppgifter besvarades enskilt. När enkäten efter spelets slut var ifylld genomfördes en kort återsamling där båda deltagarna fick se hur den gemensamma lägesbilden såg ut och kommentera hur de hade tänkt och vad de hade haft för uppfattning om läget, se Figur 4.



Figur 4. Bilden visar en gemensam genomgång efter genomfört spel.

Efter varje spel fick deltagarna genomföra en ny planering med utgångsgruppering, och BLA-sidan hade möjlighet att byta ut någon sensor mot en annan typ. Efter två spel på samma sida bytte deltagarna sida med varandra och genomförde ytterligare ett spel. Det fjärde spelet ströks på grund av tidsbrist. Efter de tre spelen samlades samtliga inblandade (experimentdeltagare, experimentledare och spelledare) för en gemensam diskussion.

3 Resultat

Tre spel genomfördes under experimentet. Inledningsvis beskrivs dessa tre spel kortfattat. Därefter fokuserar rapporten på erhållna resultat från spel 2. Detta görs eftersom spel 2 var mest händelserikt och det är därför ett bra spel att ha som utgångspunkt för att exemplifiera vilka resultat som går att extrahera från experimentet. Händelseutvecklingen i spel 2 beskrivs i detalj och insatsstyrkans störningsmönster under spelet beskrivs och visualiseras. Därefter redovisas erhållna resultat från handdatorer, enkäter och diskussioner. De rekommendationer som presenteras och diskuteras i resultatdelen sammanfattas i kapitel 4, Diskussion och slutsatser.

3.1 Kort beskrivning av de tre spelen

Under det första spelet var hastigheten på korvetten och RORO-fartyget satt till ett realistiskt värde vilket innebar att spelet drog ut på tiden utan att korvetten kom in i bukten. Spelet avbröts efter 35 minuter. Flera TK- och CNO-insatser genomfördes dock.

Under spel 2 var korvettens hastighet bättre anpassad för att inte scenariot skulle bli för alltför långdraget och insatsstyrkan lyckades ta sig in i hamn efter 30 minuter. En mycket intensiv störning med omväxlande radar- och kommunikationsstörning från korvetten och specialförbanden möjliggjorde att RORO fartyget kunde ta sig in till hamnen. Ingen CNO användes dock under spel 2. I både spel 1 och spel 2 valde insatsstyrkan att använda den nordliga startpunkten vid spelstart. Under spel 1 valde BLA en relativt utspridd utgångsgruppering. Vidare valde BLA att använda sig av två IR-sensorer (IRST), en radar, men inte någon signalspaningsenhet (SiS). Under spel 2 valde BLA att gruppera sina enheter mycket tätare för att bli mindre känslig för kommunikationsstörning. BLA använde då en IRST, en radar och en SiS.

Inför spel 3 bytte experimentdeltagarna sida. Insatsstyrkan valde den sydligare startpunkten och BLA grupperade sina enheter mycket tätt (inom en km från varandra). BLA funderade länge på att utesluta radarenheten, men valde sedan en sensor av varje typ (radar, IRST, SiS). Under spel 3 hade korvetten mycket hög hastighet (trots att inga tekniska förändringar gjorts från spel 2) och blev bekämpad efter 10 minuter

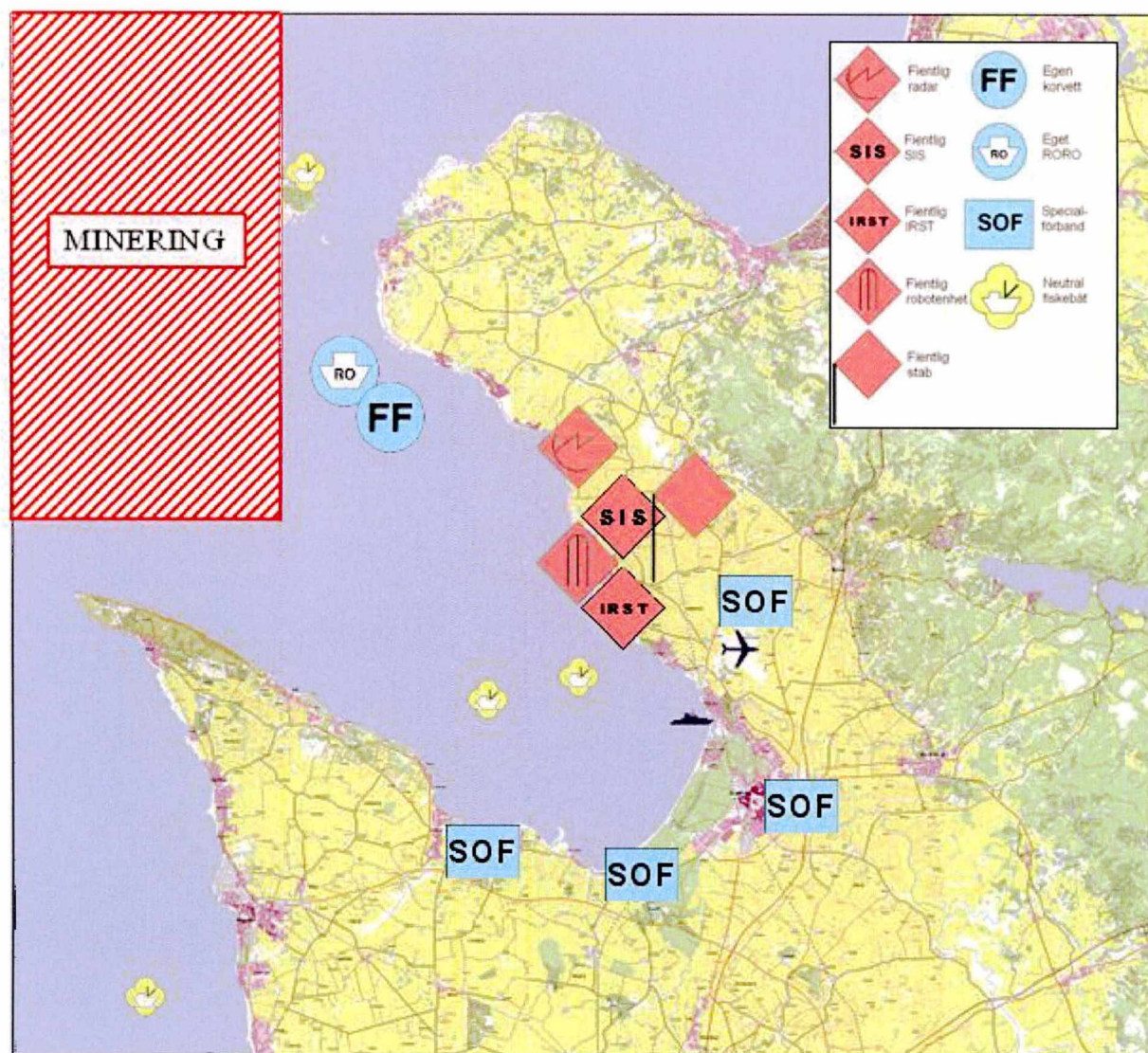
Spel 2 kommer att beskrivas i detalj i nästa avsnitt och användas som utgångspunkt för resultatredovisningen för att visa hur data kan extraheras och presenteras. Detaljerade beskrivningar av händelseförloppet under spel 1 och spel 3 återfinns i .

3.2 Detaljerad beskrivning av spel 2

Nedan beskrivs händelseförloppet under spel 2 i detalj. Vid spelstopp skapades en kartbild över läget vilken redovisas i Figur 5. En händelselogg (Tabell 1) visar händelserna kopplat till exakta tider i en händelselogg. Avslutningsvis redovisas en visualisering av insatsstyrkans störning. I detta spel hade BLA-sidan självsynkroniserande sensorer.

Insatsstyrkan väljer nordlig startpunkt och får under de första spelminuterna in fientliga bäringar varvid korvetten påbörjar radarstörning. BLA har valt att gruppera IRST, SiS och stab mycket tätt längs kusten mitt på norra sidan för att vara mindre känslig för radiostörning. Radar grupperas en bit längre norrut. BLA inleder spelomgången med att begära lägesrapport från SiS men behåller IRST och radar tysta. Fem minuter in i spelet besvaras handdatorfrågorna.

Insatsstyrkan utövar radar- och kommunikationsstörning växelvis mellan korvetten och specialförband. BLA får upp bäringar från SiS (norrut + i viken), och beordrar efter några minuter radar aktiv, sänder lägesbild var 30:e sekund. Radar visar ett mål. Tio minuter in i spelet besvaras handdatorfrågorna och därefter är det spelstopp. Figur 5 visar aktuellt läge under spelstopp.



Figur 5. Gruppering av båda sidors enheter vid spelstoppet. NATOs symbolstandard har använts förutom för SIS och IRST där standardsymbol inte hittats.

Efter spelstoppet upphör korvettens radarstörning och specialförbandens kommunikationsstörning. BLA beordrar radar att omgruppera kort bit söderut. Efter några minuter besvarar deltagarna PDA:erna igen. Därefter bedriver insatsstyrkan kommunikationsstörning med hjälp av specialförband under två minuter. BLA beordrar IRST att sända lägesbild för första gången och ger eldtillstånd för robot. BLA:s självsynkroniserande sensorer identifierar ett mål som fientligt vilken visas i lägesbilden. BLA-sidan väljer dock att inte bekämpa målet, då positionen ses som för osäker. Insatsstyrkan påbörjar kommunikationsstörning via korvetten. BLA beordrar omgruppering av radar söderut, närmare staben för att bli mindre känslig för störning och omgrupperar staben. Deltagarna besvarar handdatorfrågorna.

Insatsstyrkan fortsätter att störa omväxlande med korvett och specialförband. BLA beordrar radar aktiv. Ett par självsynkroniserande sensorer har felaktigt identifierat mål som fientligt, bekämpningsenheten avfyrar och träffar en fiskebåt. Simuleringen avbryts. Tabell 1 visar händelseutvecklingen för spel 2 i detalj kopplad till tidpunkt för respektive händelse eller åtgärd.

Tabell 1. Beskrivning av händelseutvecklingen i simuleringen under spel 2. FP = Försöksperson.

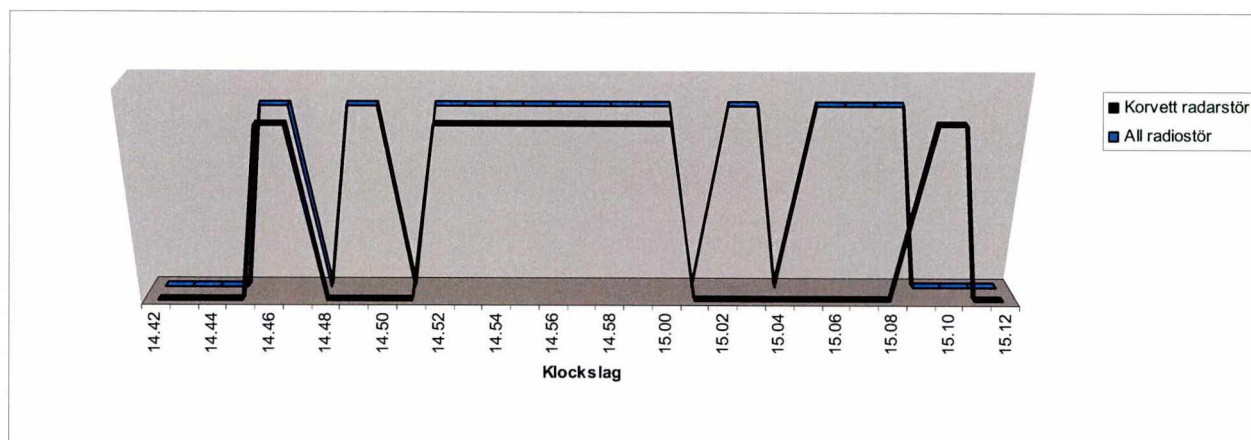
Klock-tid	Tid (K+min)	Händelse insatsstyrka	Kommentar insatsstyrka	Händelse.BLA	Kommentar BLA
14.42	K	Spelstart	FP väljer nordlig startpunkt	FP begär lägesrapport från SiS, intervall var 10:e sekund. Behåller radar och IRST tysta, dvs. ser endast SiS och egen stab på lägesbilden	FP grupperar IRST, SiS, stab mkt tätt längs kusten mitt på norra sidan för att vara mindre känslig för radiostörning. Radar grupperas längre norrut
14.43	K+1	Insatsstyrkans lägespresentation får in första fi bäringar			
14.46	K+4	Korvetten påbörjar radarstörning		Lägesbilden visar 6 bäringar från SiS (norrut + i viken)	
14.47	K+5	FP besvarar PDA		FP besvarar PDA	
14.48	K+6	Korvettens radarstör upphör			
14.49	K+7	Specialförband påbörjar kommunikationsstörning		FP beordrar radar igång, sänder lägesbild var 30:e sekund	
14.51	K+9			Radar visar ett mål	
14.52	K+10	FP besvarar PDA. Kommunikationsstörning upphör. Korvetten påbörjar radarstör. Specialförband påbörjar kommunikationsstörning. Spelstopp. FP besvarar PDA frågor och ritar in lägesuppfattning.		FP besvarar PDA. Spelstopp. FP besvarar PDA frågor och ritar in lägesuppfattning.	
14.57	K+15	Tredje PDA frågeomgången sker under spelstopp	Inga giltiga PDA värden från denna svarsomgång.	Tredje PDA frågeomgången sker under spelstopp	Inga giltiga PDA värden från denna svarsomgång.
15.00	K+18	Spelstart Korvetten radarstör upphör. Specialförband kommunikationsstörning upphör		Spelstart FP beordrar radar att omgruppera kort bit söderut	
15.02	K+20	FP besvarar PDA Specialförband påbörjar kommunikationsstörning		FP besvarar PDA	
15.03	K+21			FP beordrar IRST att sända lägesbild för första gången, sänder lägesbild var 10:e sekund. FP ger eldtillstånd för robot	
15.04	K+22	Specialförband kommunikationsstörning upphör		Lägesbilden visar identifierad fientlig position	Avfyras ej pga för osäker position
15.05	K+23	Korvetten påbörjar kommunikations-		FP beordrar omgruppering av	

		störning		radar söderut, närmare staben för att bli mindre känslig för störning	
15.06	K+24			FP omgrupperar sin stab	
15.07	K+25	FP besvarar PDA. Korvettens kommunikations- störning upphör Specialförband påbörjar kommunikations- störning		FP besvarar PDA	
15.09	K+27	Korvetten påbörjar radarstörning. Specialförband kommunikations- störning upphör. Annat special- förband påbörjar kommunikations- störning		FP beordrar radar aktiv, sänder var 10:e sekund	
15.11	K+29	Fiskebåt träffad av BLA robot		Självsynkroniserande sensorer har identifierat fientligt mål, bekämpnings- enheten avfyrar, träffar en fiskebåt	Felaktig informationsfusion eventuellt orsak till felaktig identifikation
15.12	K+30	Simulering avbryts		Simulering avbryts	

3.3 Visualisering insatsstyrkans störning

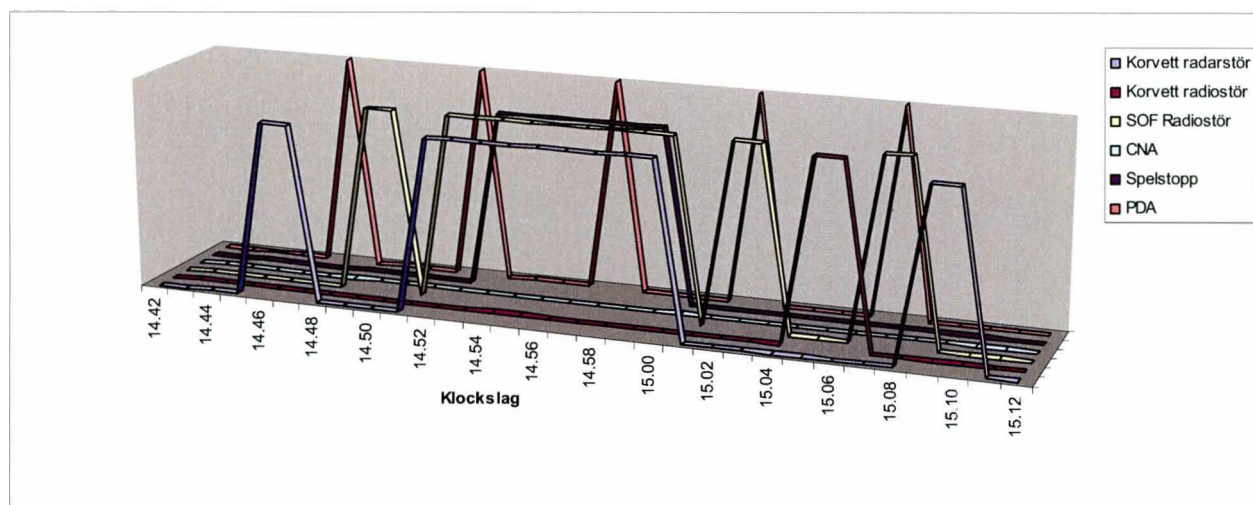
Figur 6 visar under vilka tider som insatsstyrkan utövade någon form av störning. I grafen har radiostörning från korvetten och specialförbanden kombinerats för att ge en mer överskådlig bild av insatsstyrkans störaktivitet över tid.

Under tiden 14.52-15.00 var simuleringen pausad för att försökspersonerna skulle dokumentera sin lägesuppfattning. Ur diagrammet kan utläsas att insatsstyrkan inte använde sig av någon typ av störning under nio av spelets trettio minuter.



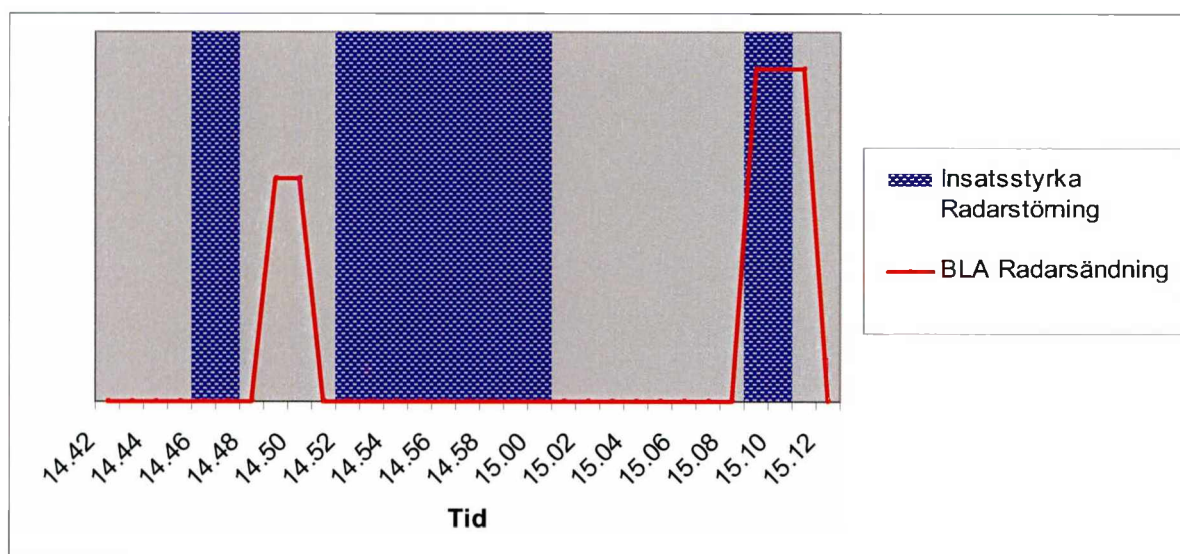
Figur 6. Figuren visar under vilka tider som insatsstyrkan utövade någon form av störning.

I Figur 7 nedan visas aktiviteten inom flera verksamheter över tiden. Tiden som korvetten utövar kommunikations- eller radarstörning, tiden som specialförbanden utövar kommunikationsstörning eller CNO (även om ingen CNO genomfördes under detta spel), samt tiden då simuleringen var pausad och när PDA frågorna dök upp visas. Värdet på Y-axeln saknar betydelse, ett värde har satts bara för att visa skillnaden mellan aktivitet eller icke-aktivitet.



Figur 7. Figuren visar insatsstyrkan aktivitet inom flera verksamheter över tiden

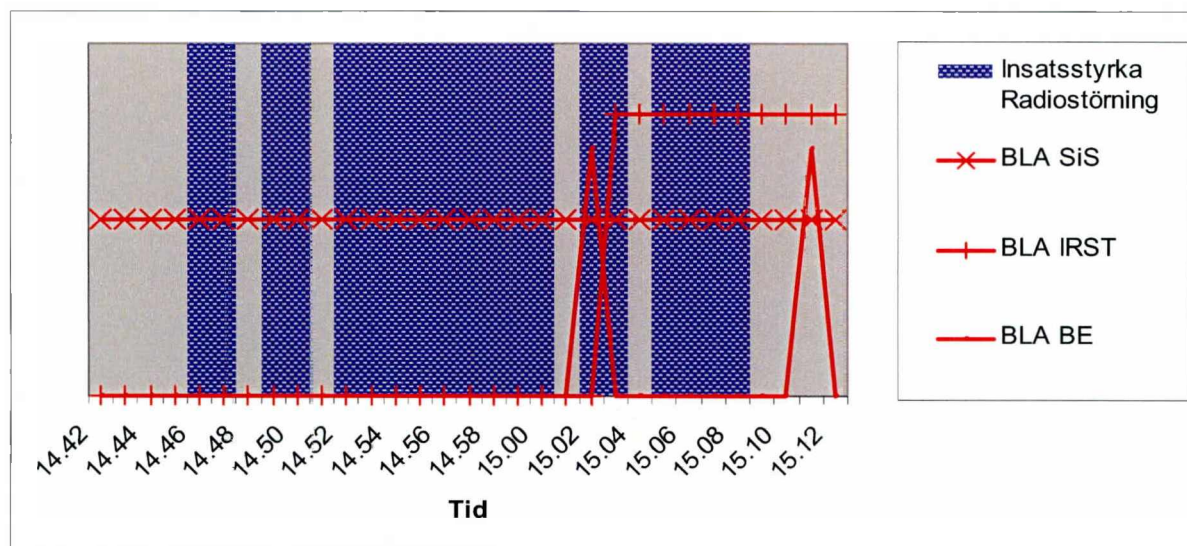
I Figur 8 nedan visas hur insatsstyrkan använder sig av korvettens radarstörningsutrustning samtidigt som BLAs radaranvändning visas.



Figur 8. Figuren visar insatsstyrkans (korvettens) radarstörning och BLA radarsändning

I Figur 9 visas hur insatsstyrkans kommunikationsstörning (från både korvett och specialförband) sker över tiden samtidigt som BLA enheter sänder. Kommunikationsstörningen sker inte nödvändigtvis mot en viss enhet och det är heller inte säkert att störningen faktiskt blockerat denna enhets kommunikation. I figuren visas t.ex. att kommunikationsstörning pågår 15.03 samtidigt som BLAs bekämpningsenhet (BLA BE) sänder en kvittens på en bekämpningsorder. Anteckningarna från observatörerna visar dock att denna kvittens gick fram till staben och störningen lyckads alltså inte störa ut kommunikationen mellan BLA stab och bekämpningsenhet. Eftersom BLAs enheter under spel 2 var grupperade mycket nära varandra så hade insatsstyrkans störning små chanser att slå igenom. BLA SIS sände sin lägesbild till staben var 30 sekund medan

IRST sände lägesbilden var tionde sekund. Skillnaden mellan uppdateringsfrekvens visas genom att linjerna som visar resp sensor ligger på olika nivå, även om nivån här är godtycklig.



Figur 9. Figuren visar insatsstyrkans kommunikationsstörning och BLA radiosändning

3.4 Data insamlade under spel

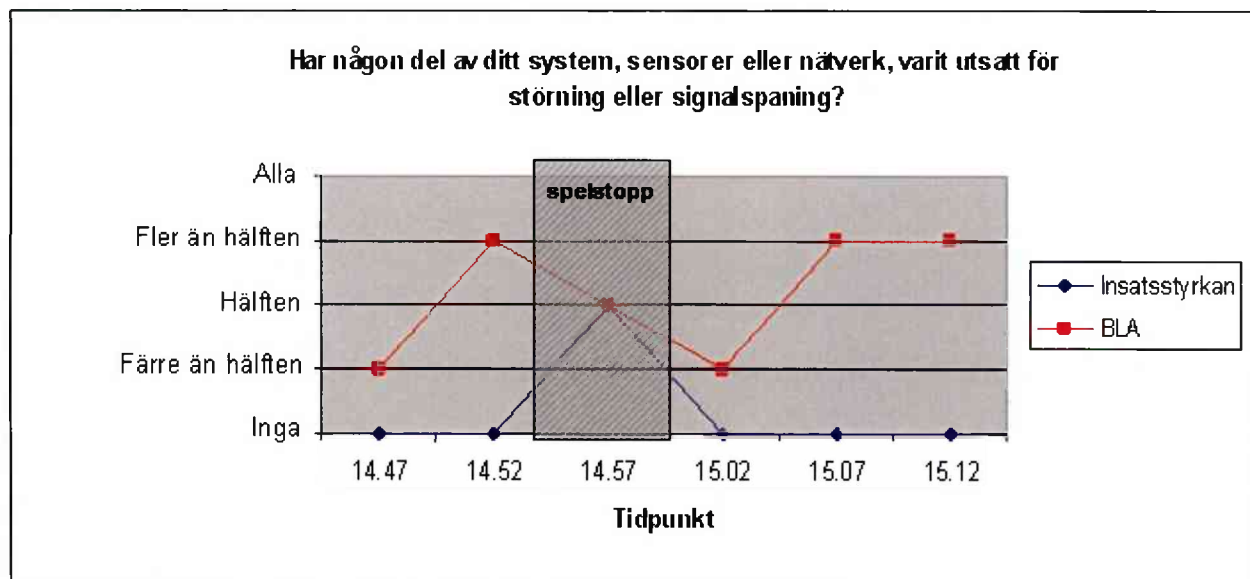
3.4.1 Handdatorer

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 nätverk 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; samt; ange i vilken utsträckning deras sensorer hade lämplig gruppering vid det givna tillfället. Samtliga frågor skattades på skala 1-5, se Bilaga 3. När handdatorn signalerade under spelstopp instruerades deltagarna att sätta skattningsvärde 3, dvs. det mittersta alternativet. Skattningarna från spelstoppet används inte i några analyser.

Resultatet visar att insatsstyrkan (blå) anger att inget av hans system, sensorer eller nätverk varit utsatta för störning eller signalspaning, se Figur 10. BLA-sidans svar (röd) förändras över tid. Vid det första skattningstillfället anger han att färre än hälften av enheterna blivit utsatta för störning eller signalspaning, vid andra tillfället anger han att fler än hälften blivit utsatta, vid tillfälle fyra färre än hälften osv.

Loggar från spelet visar att vid första svarstillfället (14.47) har insatsstyrkan påbörjat radarstörning, BLA har vid denna tidpunkt inte slagit igång sin radar, så insatsstyrkans radarstörning är alltså verkningslös. Vid detta tillfälle har BLA-sidans signalspaningsenhet fått in bärningar från korvett och/eller RORO-fartyget. Med tanke på att signalspaningsenheten är en passiv sensor är det omöjligt att upptäcka om man är utsatt för signalspaning. Det är därmed helt i sin ordning att speparen av insatsstyrkan svarar att han *inte* är utsatt för signalspaning, han kan rent tekniskt inte ha upptäckt signalspaningen. Vid nästa svarstillfälle (14.52) har BLA-sidans radar börjat sända och inhämta målpositioner, medan insatsstyrkan bedrivit radiokommunikationsstörning från specialförband, samt påbörjat radarstörning. Det verkar som att BLA-sidan märker detta, eftersom han skattar att fler än hälften av de egna enheterna är utsatta för störning/signalspaning. Det är dock oklart hur störningen påverkar BLA-sidans förmåga att lösa uppgiften och vilken typ av störning som BLA har upptäckt. Vid första svarstillfället efter

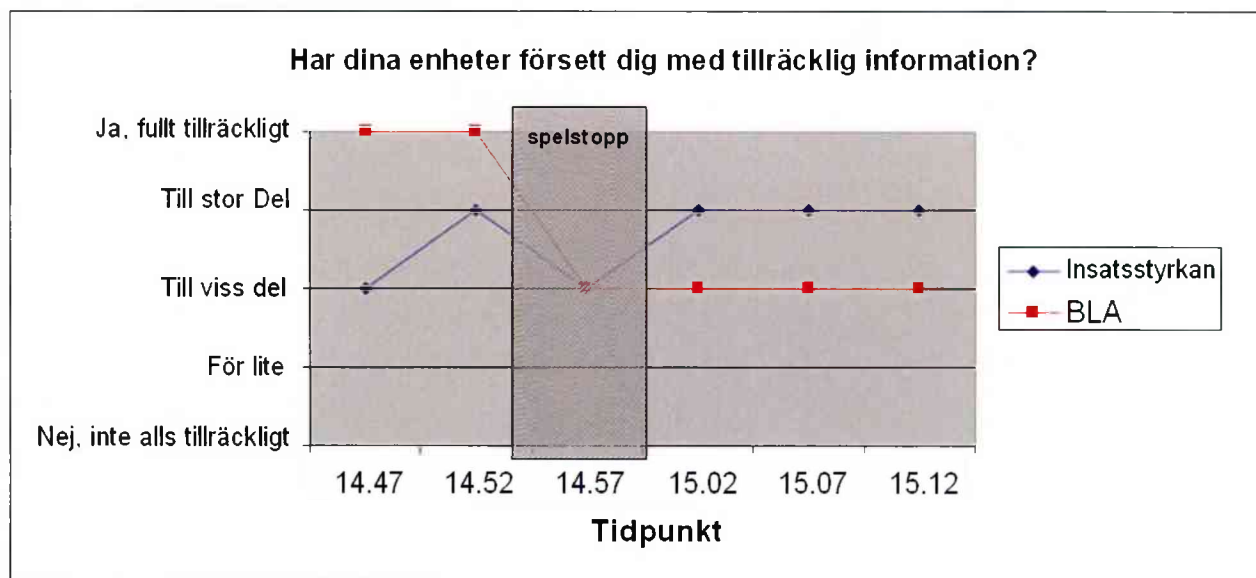
spelstoppet (15.02) har insatsstyrkan avbrutit radarstörning och radiokommunikationsstörning, och BLA-sidan skattar följdaktligen att störningen är liten. Vid de två sista svarstillfällena (15.07 och 15.12), har insatsstyrkan bedrivit radiokommunikationsstörning växelvis med sina enheter, vilket BLA-sidan verkar ha upptäckt. Sammanfattningsvis visar jämförelsen mellan spelloggar och PDA-skattningar att BLA-sidan verkar upptäcka när det bedrivs störning mot egna enheter, medan spelaren av insatsstyrkan förstår inte upptäcker att han är utsatt för signalspaning. En slutsats i efterhand är att frågan kanske skulle ha delats upp i två, en för störning och en för signalspaning, och formulerats som "Tror/bedömer du att du blivit utsatt för signalspaning?"



Figur 10. Figuren visar deltagarnas skattning av huruvida deras system, sensorer eller nätverk har varit utsatta för störning eller signalspaning.

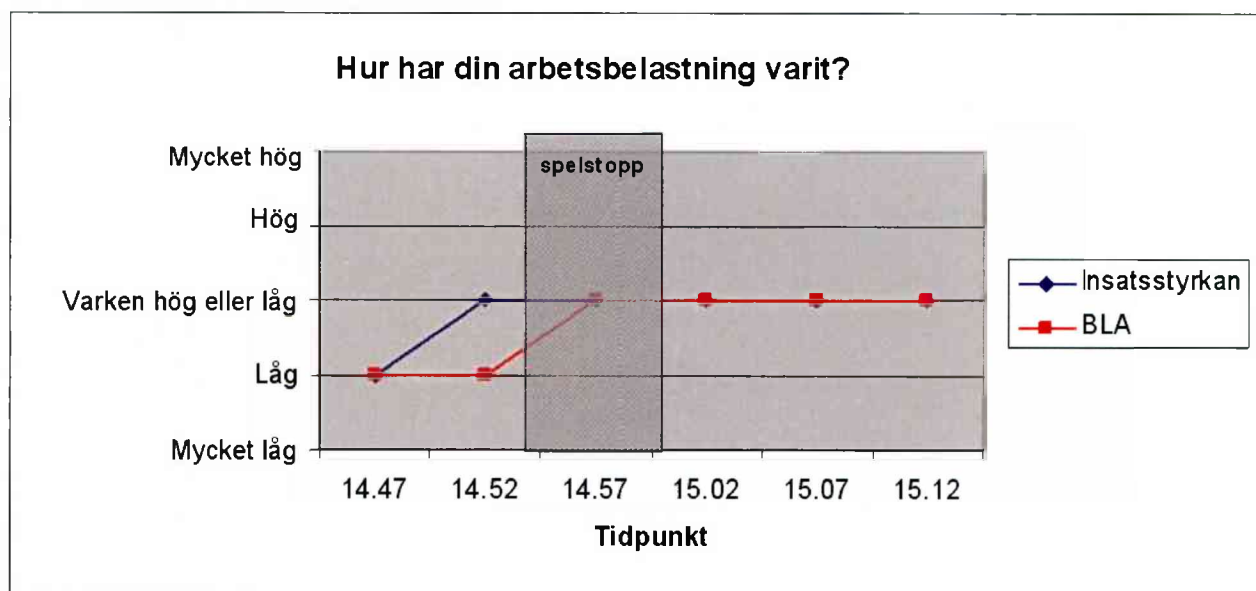
När det gäller tillgång till information visar resultatet att BLA inledningsvis (första 10 minuterna) anser att hans enheter förser honom med fullt tillräcklig information, se Figur 11. Efter spelstoppet blir skattningarna lägre. BLA anger att hans enheter endast till viss del förser honom med tillräcklig information. Resultatet visar ett något annorlunda mönster för insatsstyrkan. De första 5 minuterna anger spelaren av insatsstyrkan att hans enheter endast förser honom med tillräcklig information till viss del. Därefter stiger skattningen och spelaren av insatsstyrkan anger att hans enheter till stor del förser honom med tillräcklig information.

Logg från spelet visar att insatsstyrkan störning inledningsvis är ineffektiv och därmed inte påverkar BLA:s informationsinhämtning. Samtidigt får BLA information om fiendlig verksamhet genom sin signalspaningsenhet, vilket BLA alltså anser är tillräckligt informationsunderlag. Att insatsstyrkan till en början anser att informationsunderlaget inte är tillfredsställande kan bero på att BLA inledningsvis är mycket sparsam med att använda sina sensorer och vid första svarstillfället (14.47) endast har påbörjat sändning med sin signalspaningsenhet. Vid andra svarstillfället (14.52) har BLA påbörjat radarsändning och alltså möjliggjort upptäckt även av radar-enheten. Att BLA anser att informationsunderlaget blir sämre mot slutet kan vara en indikation på att han påverkas negativt av insatsstyrkans intensiva störning under perioden efter spelstoppet fram till dess att spelet avbryts. Dessutom omgrupperar BLA sin radar två gånger efter spelstoppet vilket innebär ett försämrat informationsunderlag när denna sensor inte finns att tillgå. Efter spelstoppet har korvetten och RORO-fartyget dessutom hunnit in i viken, där det finns ett antal fiskebåtar, vilket skapar en mer komplex lägesbild än tidigare under spelet.



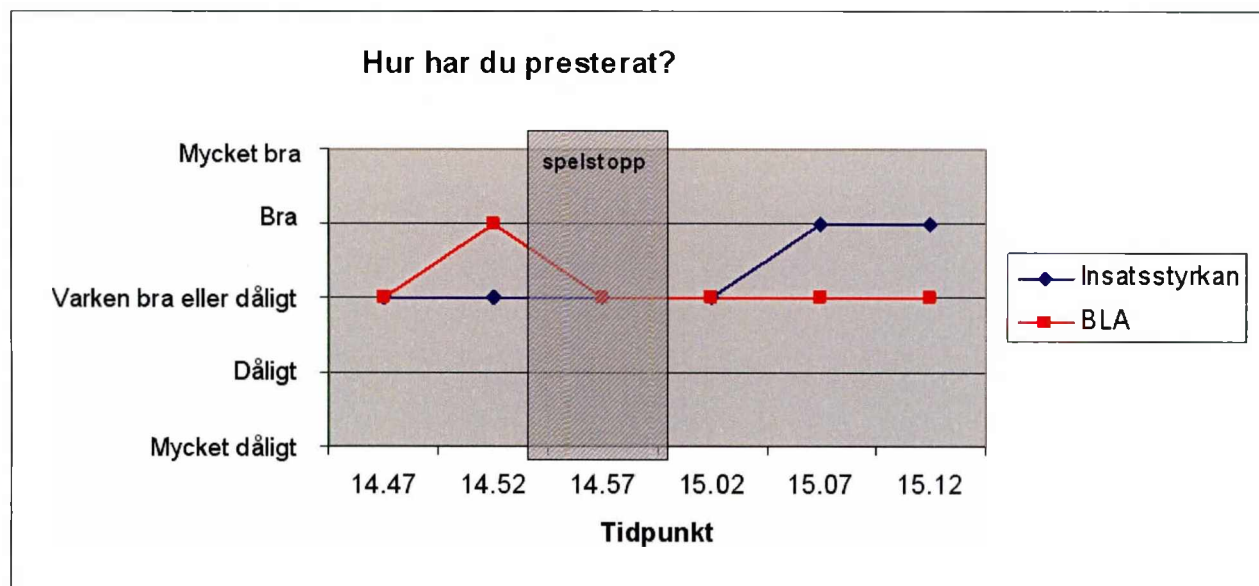
Figur 11. Figuren visar deltagarnas skattning av huruvida deras enheter försett dem med tillräcklig information.

När det gäller deltagarnas arbetsbelastning visar resultatet att deltagarnas upplevda arbetsbelastning inte varierar så mycket över tid, se Figur 12. Inledningsvis skattar både BLA och insatsstyrkan att de har en låg arbetsbelastning, därefter anser de att belastningen varken är hög eller låg. Detta skulle kunna vara en indikation på att komplexiteten behöver ökas något i framtida experiment så att deltagarna får en högre arbetsbelastning.



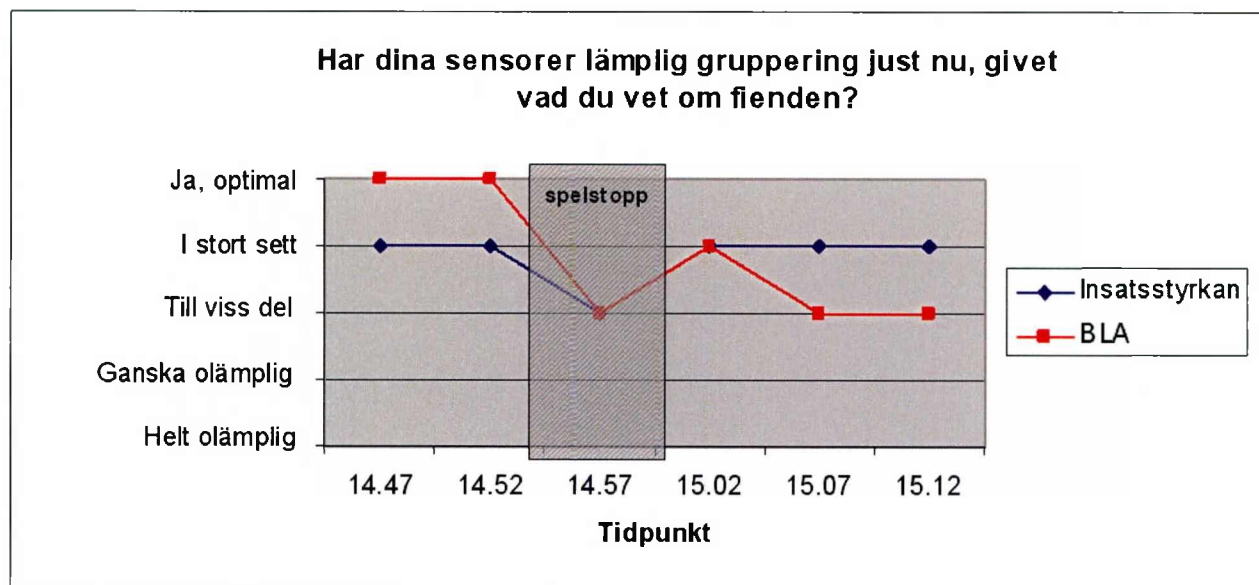
Figur 12. Figuren visar deltagarnas skattade arbetsbelastning.

Deltagarnas prestationsskattningar varierar något över tid, se Figur 13. Spelaren av insatsstyrkan skattar sin egen prestation som varken bra eller dålig de första 15 minuterna. Därefter skattar han sin prestation som bra. BLA skattar sin prestation som varken bra eller dålig de första 5 minuterna, de följande 5 minuterna skattar han sin prestation som bra och de resterande 20 minuterna skattar han sin prestation som varken bra eller dålig. För att dessa resultat ska bli riktigt intressanta vore det intressant att relatera dem till någon form av objektiv prestation alternativt låta en kunnig observatör skatta deltagarnas prestation så att dessa i efterhand kan jämföras och diskuteras för att få en högre reliabilitet och förståelse för hur situationen hanterades. Kurvorna för skattad prestation och tillgång till information överensstämmer ganska väl, vilket kan vara en indikation på att informationstillgången ses som kritisk för prestationen. Detta skulle kunna utgöra en hypotes i en mer omfattande studie.



Figur 13. Figuren visar hur deltagarna upplever att de presterat.

Deltagarnas skattning av sin gruppering av sensorer visar att det finns vissa variationer mellan deltagarna och över tid, se Figur 14. BLA skattar inledningsvis (första 10 minuterna) att han har en optimal gruppering. Efter spelstoppet anger han att grupperingen i stort sett har lämplig gruppering och de sista 15 minuterna sjunker skattningen ytterligare – då anser BLA att grupperingen endast är lämplig till viss del. Insatsstyrkans skattning förändras inte över tid. Han anger att han har en i stort sätt lämplig gruppering av sina sensorer under hela spelet.



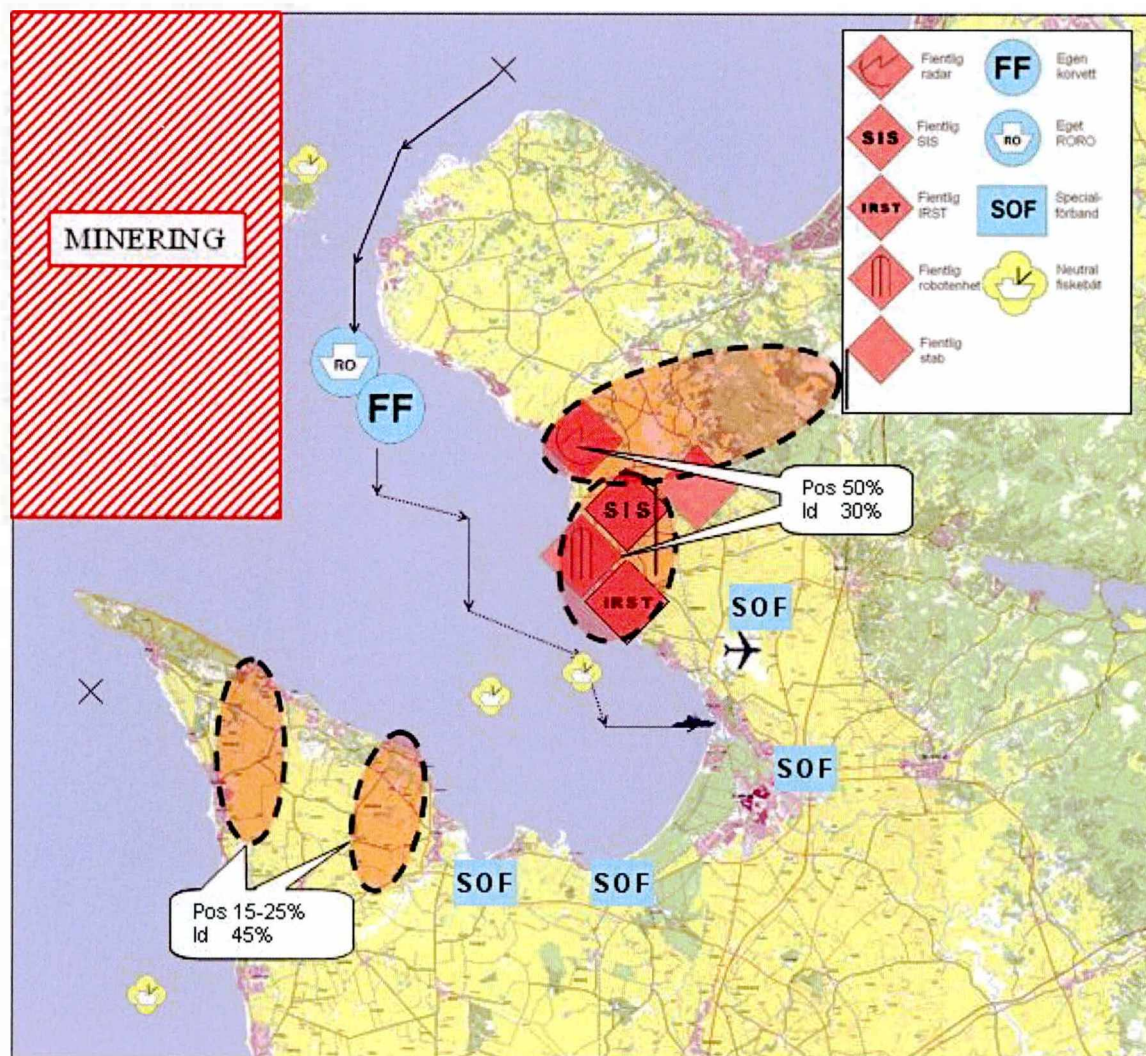
Figur 14. Figuren visar deltagarnas skattning av i vilken utsträckning deras sensorer har lämplig gruppering.

Det är även av intresse att undersöka hur de olika frågorna relaterar till varandra. Det går att urskilja att det finns likheter mellan de olika kurvorna, t.ex. när det gäller skattning av lämplig gruppering och tillgång till information från egna enheter. BLA blir efterhand mer missnöjd med sin gruppering samtidigt som att han skattar att han får ett sämre informationsunderlag från sina sensorer. Det omvända mönstret kan urskiljas för insatsstyrkan. Statistiska analyser visar att det finns en positiv korrelation mellan skattning av gruppering och skattning av informationstillgång, dvs. när deltagarna skattar att de har försetts med tillräcklig information skattar de sina sensorers

grupperingar som bra. Trots att vi endast har ett fåtal datapunkter är skillnaden statistiskt signifikant ($r(10) = .85, p < .01$). Resultatet visar att det även finns en negativ korrelation mellan skattad arbetsbelastning och skattad gruppering, dvs. när deltagarna upplever att de har en hög arbetsbelastning skattar de sin gruppering som mindre bra. Även denna korrelation är statistiskt signifikant ($r(10) = -.69, p < .05$). Dessa resultat bör förstås studeras med en större population för att det ska vara möjligt att dra några säkra slutsatser. Resultaten kan fungera som en bas för att generera hypoteser till framtida, mer omfattande studier.

3.4.2 Enkäter vid spelstopp

Figur 15 nedan visar hur spelaren av insatsstyrkan angav sin lägesuppfattning vid spelstoppet 10 minuter in i spel 2. På kartan presenteras insatsstyrkans spelares lägesuppfattning som streckade ovaler överlagrat den korrekta positionen för respektive BLA enhet. Pratbubblorna anger hur säker spelaren angett sig vara angående deras position och identitet. Intressant att notera här är att insatsstyrkan angett att det troligen finns fi radarenheter grupperade på den södra udden, även om det inte fanns några enheter där. På insatsstyrkans lägespresentation fanns stundtals under de tio minuterna innan spelstopp mål presenterade vilket kan härröra från radarstuds mot den bergiga terrängen på udden eller fiskebåtarna i bukten, alternativt att energi tar sig in i sidoloberna på radarn.



3.4.3 Sårbarhetsanalys

I den enkät som fylldes i under spelstoppen, 10 respektive 20 minuter in i spelet, skulle experimentdeltagarna peka ut vad som var deras största sårbarhet i det aktuella läget och vilken/vilka enheter som gav dem den viktigaste information just då. Experimentdeltagarna sårbarhetsanalys presenteras i Tabell 2. Här redovisas resultat från alla tre spelen för att ge en fylligare bild.

Tabell 2 Experimentdeltagarnas sårbarhetsanalys under spelstopp för spel 1, 2 och 3.

	Största sårbarhet just nu	Enhet som ger viktigast information
Spel 1		
Spel 1. Spelstopp efter 10 min (13.37) insatsstyrkan	Jag kan vara upptäckt/inmätt utan att veta om det.	Tre specialförbandsenheter markerade
Spel 1. Spelstopp efter 10 min speltid. (13.37) BLA	RR, aktiv sensor, lätt att lägesbestämma med hjälp av en bäring pga sin position. Långt avstånd till staben därför lätt att störa komm.	Radarenhet markerad
Spel 1. Spelstopp efter 20 min speltid. (14.04) insatsstyrkan	Korvett och RORO kan vara inmättta (optiskt + laser) utan att jag upptäckt det.	Korvett och tre specialförbandsenheter markerade
Spel 1. Spelstopp efter 20 min speltid. (14.04) BLA	Spridd gruppering	IRST
Spel 2		
Spel 2. Spelstopp efter 10 min (14.53) insatsstyrkan	Korvett och RORO förmodligen upptäckt både optiskt och med radar, måste försöka försvåra "kommunikation" och radaranvändning.	Radar och SIS på korvetten
Spel 2. Spelstopp efter 10 min. (14.53) BLA	Tände radarn för tidigt vilket kan innebära att radarn är under omgruppering när skottet ska gå.	Radar
Spel 3		
Spel 3. Spelstopp efter 10 min (16.11) insatsstyrkan		Inget svar, korvetten träffad
Spel 3. Spelstopp efter 10 min. (16.11) BLA	Om utstörd så att eldorder ej kan ges!	IRST

Sårbarhetsanalysen för spel två har jämförts med handdatorskattningarna, loggningarna och spelutfallet. Loggningsresultaten visar att insatsstyrkans sårbarhetsanalys att BLA har upptäckt korvetten och RORO är korrekt. Denna slutsats visar sig dock inte i PDA-skattningarna, där insatsstyrkan genom hela spelet skattar att egna enheter inte är utsatta för störning eller signalspaning. Loggningen visar också att insatsstyrkan efter spelstoppet precis som planerat bedriver mer omfattande störning av kommunikation och radar. BLA anser, under sårbarhetsanalysen, att han tände sin radar för tidigt, och är orolig för att den måste omgrupperas i ett kritiskt ögonblick. Loggningar och skärmdumpar visar att BLA efter spelstoppet omgrupperar sin radar under just en sådan kritisk tidsperiod, nämligen när insatsstyrkans fartyg kommer inom räckvidden för BLA bekämpningsenhet. Efter spelstoppet anser BLA även att informationsunderlaget är sämre än i början, det är dock oklart om detta beror på den mer omfattande störningen eller på att radarenheten är under omgruppering.

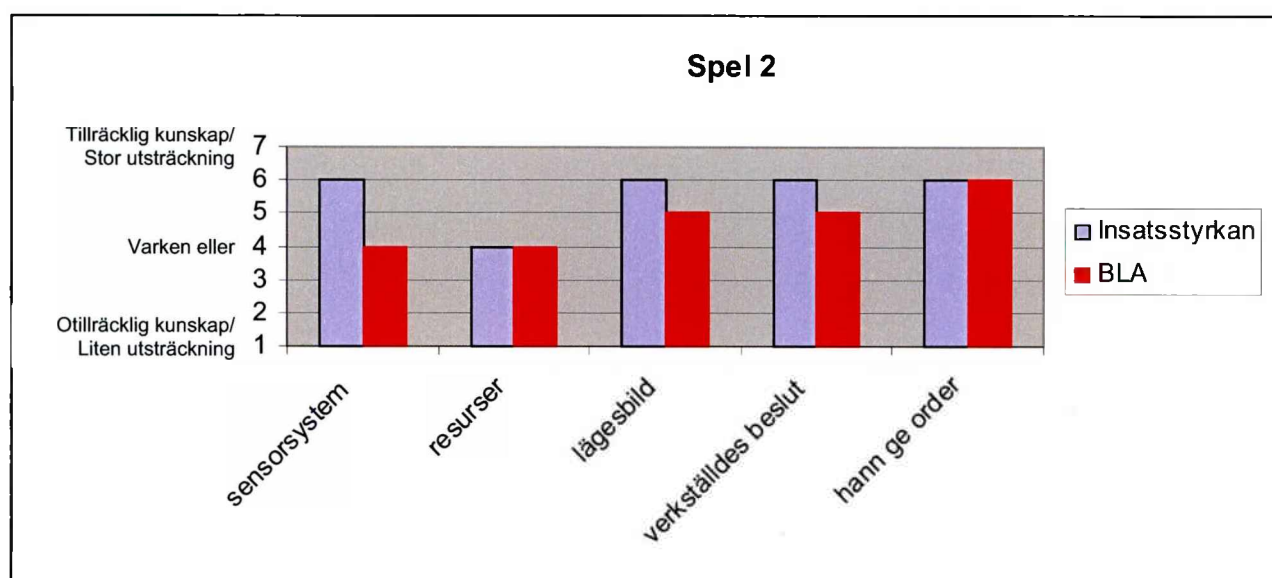
Spel 1 och 2 spelades utan sidbyte. Sårbarhetsanalysen avslöjar en träningseffekt mellan spel 1 och 2 för BLA-sidan. Under spel 1 ser BLA-sidan sin största sårbarhet i den spridda grupperingen. Under omgång 2 väljer därför BLA att gruppera sina enheter mycket tätare med motiveringen att bli mindre känslig för kommunikationsstörning.

3.4.4 Enkäter efter spel

Resultatet av enkäten som fylldes i efter spel 2 visade att spelaren av insatsstyrkan upplevde att han hade tillräcklig kunskap om egna sensorsystem (skattningsvärde 6 på skala 1-7) medan BLA varken tyckte att han hade tillräcklig eller otillräcklig kunskap (skattningsvärde 4), se Figur 16. Både insatsstyrkan och BLA ansåg att de varken hade tillräcklig eller otillräcklig information om motståndarens resurser för att kunna agera på ett adekvat sätt (4). Både insatsstyrkan och BLA skattade att de i relativt stor utsträckning kunde lita på den lägesbild som presenterades (6 respektive 5), att beslut i stor utsträckning verkställdes som de tänkt sig (6 respektive 5) samt att de hann ge order till egna enheter i tid (6).

Resultatet visar alltså att deltagarna är relativt positivt inställda till den lägesbild de hade framför sig på skärmen, dvs. de känner att de kan lita på den. För att öka förståelsen för en lägesbilds tillförlitlighet vore det intressant att i efterhand kunna relatera deltagarnas svar till någon form av objektiv sanning, dvs. det vore intressant att jämföra deltagarnas lägesbild med det faktiska läget under spelet.

Vidare visade resultatet att deltagarna upplevde att deras beslut till förband/sensorer i hög utsträckning verkställdes så som de tänkt sig. Spelaren av insatsstyrkan kommenterade att det blev viss fördröjning vid samtidiga händelser när LKS-operatören ska göra flera olika saker samtidigt. BLA angav att det var några buggar i programmet samt att det inte fanns någon funktion för att avgöra om man var störd. Detta är således något som behöver hanteras i framtida versioner av LKS.

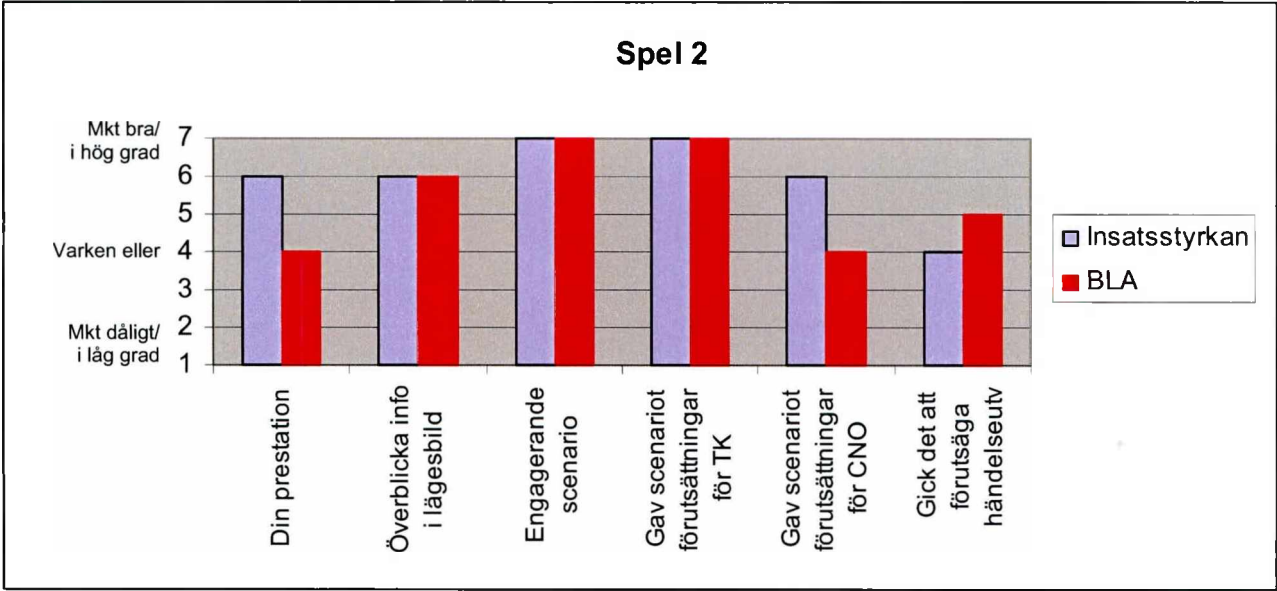


Figur 16. Figuren visar deltagarnas skattning av kunskap om egna sensorer, information om motståndarens resurser, tillit till lägesbilden, verkställande av beslut i tid samt i vilken utsträckning de hann ge order till egna förband.

Resultatet visar att spelaren av insatsstyrkan skattar sin egen prestation som bra (6) och BLA skattar sin prestation som varken bra eller dålig (4), se Figur 17. Detta bör relateras till någon form av objektivt prestationsmått. Utifrån observationer och loggar kan vi se att insatsstyrkan klarade uppdraget (lyckades i princip ta sig in i hamn innan spelet bröts) och att BLA av misstag bekämpade en fiskebåt. Dessa prestationsmått behöver finslipas så att de kan användas på ett systematiskt sätt i framtida studier eller simuleringar.

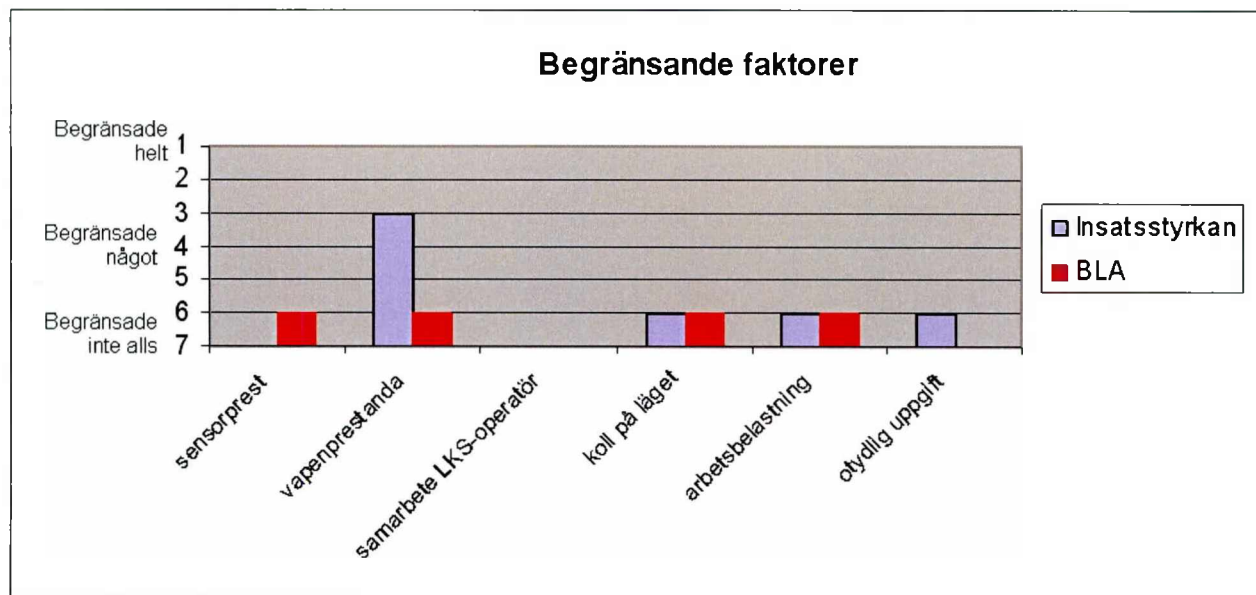
Vidare visar resultatet att deltagarna var positivt inställda till scenariot och lägesbilden som presenterades. Både insatsstyrkans och BLA:s spelare angav att scenariot var mycket engagerande (7) och att det i hög grad gav förutsättningar för att bedriva telekrigföring. De ansåg att det var

mycket lätt att överblicka informationen i lägesbilden. Insatsstyrkans spelare ansåg att scenariot i hög utsträckning gav förutsättningar för nätverksoperationer (6). BLA ansåg att det skattade denna förutsättning något lägre (4). Varken insatsstyrkan eller BLA tyckte att det var möjligt att förutsäga händelseutvecklingen i speciellt hög grad (4 respektive 5). Detta är positivt eftersom det visar att scenariot och händelseutvecklingen var tillräckligt komplex för att skapa förutsättningar för ett meningsfullt spel.



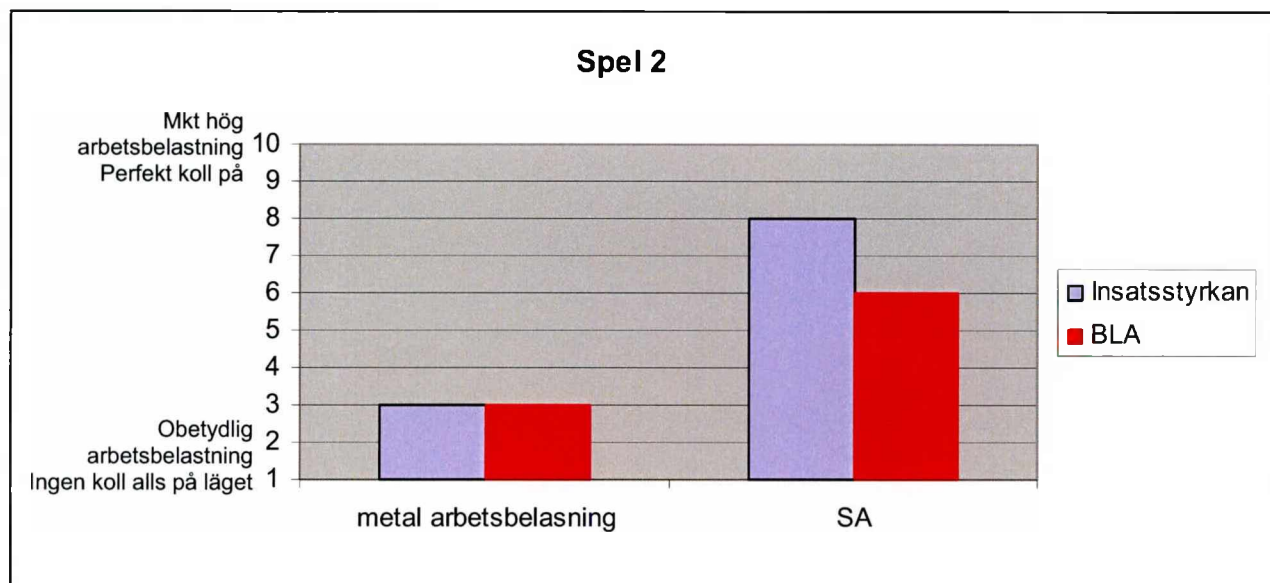
Figur 17. Figuren visar deltagarnas skattning av egen prestation, hur överblickbar lägesbilden var, hur engagerande scenariot var, i vilken utsträckning scenariot gav förutsättningar för TK och CNO samt i vilken utsträckning det gick att förutsäga händelseutvecklingen.

Deltagarna fick även ange i vilken utsträckning ett antal faktorer begränsade deras förbands möjlighet att prestera optimalt, se Figur 18. Resultatet visar att deltagarna skattade även detta positivt, dvs. de upplevde att varken egen sensorprestanda, samarbete med LKS-operatör, koll på läget, arbetsbelastning eller otydlig uppgift begränsade förmågan att prestera (värdet var 6 eller 7 för dessa faktorer). Det enda som skattades som begränsande var vapenprestanda. Insatsstyrkan angav att egen vapenprestanda var en begränsande faktor (3). Detta är inte så konstigt eftersom insatsstyrkan inte hade tillgång till några vapen för fysisk bekämpning. Detta bör utvecklas i framtida versioner.



Figur 18. Figuren visar deltagarnas skattning av i vilken utsträckning förbandets förmåga att prestera optimalt begränsades av: egen sensorprestanda, egen vapenprestanda, samarbetet med LKS-operatör, svårighet att få koll på läget samt att tilldela uppgift var otydlig.

Avslutningsvis visar resultatet av enkäten efter spel 2 att deltagarna inte tyckte att uppgiften gav någon hög mental arbetsbelastning, se Figur 19. Båda angav skattningsvärde 3 vilket innebar att de ansåg sig ha tillräcklig mental reservkapacitet för att kunna hantera alla önskvärda extra uppgifter. De skattade sitt eget situationsmedvetande, koll på läget, något olika. Spelaren av insatsstyrkan ansåg att han i sin koll på läget ingick allt som är väsentligt (8). BLA-sidan angav att hans koll på läget var reducerad och att flera betydelsefulla aspekter var utanför hans kontroll (6). När detta relateras till i hur stor utsträckning de hade en korrekt situationsuppfattning under spelstoppet visar det sig att BLA som skattade sin koll på läget som sämre faktiskt hade en bättre lägesuppfattning än insatsstyrkan, dvs. den lägesbild BLA ritade in på kartan under spelstoppet överensstämde i princip med det verkliga läget. BLA:s lägesuppfattning kan dock ha försämrats från spelstoppet fram till dess att koll på läget skattades. För att bättre kunna relatera olika mått till varandra bör funktionaliteten för att mäta lägesuppfattning i demonstratorn utvecklas i framtida versioner så att objektiva mätningar kan göras fortlöpande under spelets gång.



Figur 19. Figuren visar deltagarnas skattning av mental arbetsbelastning och situationsmedvetande.

3.4.5 Diskussion efter genomförda spel

Efter de tre spelen genomfördes en semistrukturerad intervju med de två försöksdeltagarna. Frågorna som användes för att stimulera diskussionen återfinns i Bilaga 4.

Den första spontana kommentaren från en av försöksdeltagarna var att det var intressant att se att det gick att visualisera något som är så svårt att visa i verkligheten (dvs. telekrig och nätverksoperationer, med tonvikt på telekrig). Under planeringsfasen upplevde försöksdeltagarna att de skulle ha varit hjälpta av ett stabsledningsplaneringsverktyg där t.ex. sensor- och störräckvidder kan visualiseras så att taktiska avvägningar mellan olika sensorer och gruppering kan göras. Försöksdeltagarna ville under planeringsfasen kunna få svar på frågor av typen: Vad ser jag om jag placerar IRST vid punkten XY?

Den orientering och order som försöksdeltagarna fick innan spelen angavs vara fullt tillräckligt, men bör kompletteras med ett faktablad på alla plattformar och sensorers prestanda som kan användas som spelkort. Uppgifter om räckvidder och förflyttningshastigheter är exempel på viktig information. All information bör dock vara samlat på ett ställe. Under spelen fanns information om t.ex. handlingsregler och Rules of Engagement både i ordern och på en whiteboard.

Försöksdeltagarna efterlyste möjligheten att kunna rita in information på den kartbild som LKS-demonstratorn visar dem. Att på kartan i demonstratorn (lämpligtvis på virtuella oleat) kunna rita in t.ex. hotområden, störräckvidder och andra anteckningar bedömdes som mycket viktigt. Eftersom denna funktion inte fanns använde försöksdeltagarna papperskartor för att notera denna typ av information. De använde också papperskartor för att anteckna information om händelseutvecklingen under spelens gång. Försöksdeltagarna ville också kunna välja bort presentationen av vissa objekt. När fiskebåtarna väl var identifierade som ofarliga bidrog de bara med klotter. Att kunna välja att se, eller inte se, räckvidder eller vissa typer av objekt bedömdes som viktigt. Framtida studier där informationen som presenteras systematiskt reduceras eller förenklas kan genomföras för att se vid vilken förenklingsgrad prestationen börjar försämrast. Denna typ av studier kan ge värdefull information om försöksdeltagarnas beslutsprocesser och informationsbehov och därigenom deras känslighet för informationsoperationer.

Den taktiska uppgiften för respektive sida under spelen upplevdes som lagom svår och komplex. Även om uppgiften var enkel (åtminstone konceptuellt, inte nödvändigtvis enkel att lyckas med) så fanns det tillräckligt många parametrar att spela med för att få fram många intressanta taktiska avvägningar. En av deltagarna sade att ju mer man visste om telekrig desto svårare blev uppgiften då fler möjligheter öppnade sig.

En försöksdeltagare efterlyste den funktion som i verkliga radarsystem gör att mål detekterade med radar sakta tonar ut om de inte uppdateras för att inte inaktuella eller falska radarekon ska ligga kvar i lägesbilden. Eftersom spelen spelades i den förenklade ledningsvyn så fanns inte funktionen att välja länge tillbaka sensorinformation ska visas. Denna funktion hade annars gett försöksdeltagarna delar av det som efterlystes. Den förenklade ledningsvyn användes för att minimera inläringströskeln samt för att den har ett i dagsläget mer lättförståeligt gränssnitt.

Det skulle också vara lämpligt att i lägespresentationen visa inom vilket sensorområde olika mål upptäckts så att det framgår vilken sensor som bidragit med informationen om denna kontakt. Idag presenteras det bara som en kontakt och även om det går att välja bort information från vissa sensorer upplevde försöksdeltagarna att de var osäkra på vilken sensor som rapporterat vilka kontakter. Möjligheten att presentera både direkt observerad data och fusionerad data kan också vara en källa till osäkerhet.

Tydligare symbolik efterlystes för att enklare kunna skilja mellan de olika typerna av enheter och sensorer. Deltagarna ville även ha mer kontroll över enheternas agerande. De ansåg även att det

skulle vara värdefullt om visualiseringen av vad som händer i scenariot utvecklas, så att t.ex. enheternas aktivitet eller status framgår tydligare. Under spelens gång ställde experimentdeltagaren en hel del frågor till operatören om en viss sensor var aktiv eller om enheterna grupperat klart eftersom detta inte framgick tydligt i lägesbilden.

Användandet av en operatör som skötte den direkta interaktionen med simuleringen ansågs vara positivt då det gjorde beslutsprocessen mer realistisk än om försöksdeltagarna själva hade behövt bekymra sig om skickandet av ordrar. Eftersom interaktionen med simuleringsmiljön sköttes av en operatör behövde inte försöksdeltagarna komma i närmare kontakt med det DART-format som meddelanden och order skickas på inom simuleringen. Utformningen av dessa kräver dock en del utvecklingsarbete. För vissa ordertyper som t.ex. den CNO attack som fanns tillgänglig krävdes en del "onödig" inmatning av text och parametrar av LKS operatören.

Försöksdeltagarna vill kunna se det uppspanade kommunikationsnätet, även om den taktiska relevansen inte var så hög under dessa spel. Denna funktion finns i den mer avancerade lägespresentationen som dock inte användes under experimentet. Möjligheten att göra förbindelseprov med olika sensorer och enheter bedömdes vara viktig, som ett sista "snöre att rycka i" för att se om det verkligen fanns kontakt med en viss enhet eller om den var utstörd. Tydligare kvittenser på att order/rapporter tagits emot behövs också.

För att kunna göra korrekta taktiska bedömningar poängterades att kunskap om den normala signalbilden i området är viktig. Under spelen hade försöksdeltagarna t.ex. ingen förkunskap om hur många fiskebåtar det brukade vara i bukten och hade därför svårt att bedöma vikten av vissa radarekon.

Försöksdeltagarna uppgav att enkäterna och frågorna som besvarades på handdatorerna vara relevanta och mindre störande än vad de förväntat sig. En av dem efterlyste dock en automatisk pausning av spelet medan man fyller i frågorna på handdatorn. Detta löses enkelt om funktionalitet för elektroniska enkäter implementeras i simulatoren. Enkäterna kan då kopplas både till tidsintervall och till händelser i simuleringen.

En av försöksdeltagarna sade att det grovt räknat funnits kanske 40 olika situationer eller beslutspunkter under de tre spelen som mycket väl skulle kunna ha analyserats i detalj under t.ex. en kurs för att fördjupa kunskapen om telekrig. Här behövs en funktion för att både som spelare och observatör kunna markera och kommentera "pedagogiska tillfällen" som det sedan är lätt att hitta tillbaka till.

Att deltagarna själva fick välja vilka enheter de skulle ha när de spelade på BLA-sidan uppgavs vara värdefullt då de tvingade dem till att verkligen ställa olika sensorers för och nackdelar mot varandra. Det finns också mycket att lära om man själv får ändra på sensorernas olika parametrar. Detta skulle kunna vara ett värdefullt integrerande kursmoment i t.ex. Högre Kurs Elektronisk Krigföring som innehåller tre större telekrigsblock som skulle behöva integreras mer. Det skulle också vara värdefullt att kunna snabbspola, gå tillbaka och byta ut sensorer och se hur situationen förändras.

På frågan om spelen var givande för förståelsen av telekrig och/eller CNO uppgav en av försöksdeltagarna att han inte lärde sig något speciellt om samspelet mellan telekrig och CNO men att det troligen kan vara värdefullt i utbildningspaket och kurser. Om spelarna hade kunnat eller varit tvungna att identifiera fientliga enheters position genom att spana upp nätverket hade kopplingen mellan telekrig och nätverksoperationer blivit tydligare. Han uppgav också att miljön gav möjlighet till ökad förståelse för telekrigets effekter genom den direkta återkopplingen på ens handlingar som gavs. Möjligheten att visa båda sidors lägesbild samtidigt för att tydligare påvisa

att effekterna av olika telekrig- och CNO-åtgärder, användes inte under spelen, men bör kunna vara en mycket värdefull pedagogisk funktion/presentation.

En viktig kommentar var insikten om att det kan vara farligt att utveckla taktik från simuleringar av denna typ när omgrupperingstakten är forcerad.

4 Diskussion och slutsatser

4.1 Reflektioner

Experimentdeltagarnas intryck av demonstratorn, dess funktionalitet och möjliga användningsområden var efter genomfört experiment överlag mycket positivt. Användartestet av LKS demonstrator version 1 visar att demonstratorn är möjlig att använda för att spela igenom ett taktiskt scenario som deltagarna upplever som intressant och lämpligt för att skapa en ökad förståelse för hur framförallt telekrig kan användas för att störning motståndarens ledningsförmåga. I detta användartest hade båda försöksdeltagarna telekrigbakgrund och det var också inom telekrig som simuleringsmiljön erbjöd flest möjligheter. Den nätverksattack som implementerats i denna version av demonstratorn användes under spel 1 och spel 3, men eftersom motsvarande taktiska effekt var möjlig att uppnå med telekrigåtgärder spelade CNO mindre roll än telekrig under spelen. Antalet CNO-åtgärder som ska kunna genomföras i spelet bör utökas i kommande versioner av demonstratorn. För att ytterligare styra experimentdeltagarna mot att använda CNO kan man tänka sig att under ett spel plocka bort möjligheten till viss telekrigföring om samma effekt kan användas med hjälp av CNO.

Scenariot som valts upplevdes som lagom svårt och kan enkelt byggas på med exempelvis fasen innan hamnen säkrats alternativt lossningsfasen, när fartyget kommit in till hamnen. Detta innebär att scenariots komplexitet ökar och ytterligare en ledningsnivå kan läggas in på ett naturligt sätt. Förslagsvis utvecklas scenariot inför kommande versioner på detta sätt snarare än att ett helt nytt scenario väljs.

För författarna av denna rapport är behovet av någon form av analysmodul för LKS tydligt och utvecklingen av denna är också den viktigaste rekommendationen från författarna. För att fånga de fenomen som studeras i LKS behöver olika typer av mått (objektiva mått, subjektiva egenskattningar, observationer) kombineras och relateras till varandra. Under experimentet loggades olika händelser för hand och tidsstämplades till närmaste minut. Den manuella loggningen ledde till problem med tidsynkronisering av observationer från olika observatörer och svårighet att hinna anteckna allt som hände förekom under experimentet. Om de två staberna genomfört varsin åtgärd under samma minut gick det inte att se vilken händelse som skedde först eller om den ena händelsen utlöstes av den andra händelsen. Eftersom handdatorerna inte var kopplade mot den tekniska plattformen var det inte heller möjligt att på ett exakt sätt relatera deltagarnas skattningar till aktuellt händelseförlopp eller lägesbild.

Experimentet visar även på att viss datainsamling kan ske "icke-digitalt" utan större förluster i funktionalitet. Ett exempel på detta är spelstoppsmomentet. Eftersom den sanna digitala lägesbilden för tiden vid spelstoppet kunde tas fram efteråt och spelet pausades under "lägesuppfattningsmomentet", så uppstod inte några problem med tidssynkronisering. Därför skulle funktionalitet för att rita in sin lägesuppfattning under spelstopp kunna prioriteras något lägre än funktionalitet av mer tidskritisk karaktär, såsom enkätskattningar under spelets gång. Dessutom är pappersprototyper och manuella inspel ett bra sätt att testa ny funktionalitet. På så sätt sparas tid och pengar jämfört med om teknikutveckling skulle ske utan sådana enklare prototyper. Sett över längre sikt kommer dock utvärderingsfunktionalitet inbyggt i LKS vara en nödvändighet för att snabbt kunna återmata information till användarna av demonstratorn/simulatorn.

I denna rapport finns ingen koppling mellan "objektiva" variabler som loggats i simuleringsmiljön och händelseförlopp eller utfall. Detta är högst önskvärt att ha och arbete med att hitta relevanta variabler kommer att fortsätta under hösten. Delar av det som under experimentet loggades för hand loggas redan idag av demonstratorn men det finns inget enkelt sätt ta fram och sortera loggningen i efterhand. Att visualisera telekrig och nätverksoperationer är inte trivialt, men detta bör också utvecklas vidare som en del av analysmodulen. Att snabbt kunna återmata vad som hänt

i simuleringen till dem som interagerar med, eller är målgrupp för, simulering/demonstration kommer vara en mycket viktig del i användningen av LKS framöver. Snabb och korrekt återmatning på utförda handlingar är av central betydelse i inlärningsavseende.

Ledningskrigföringssimulatoren som den är utformad idag simulerar en taktisk situation som i verkligheten pågår under några timmar där effekter av telekrig och CNO påvisas. Att simulera situationer på dessa nivåer visar effekten av operativa beslut på ett konkret vis. Detta innebär att LKS version 1 i sin utformning ger operativa chefer en möjlighet att se hur telekrig och CNO kan påverka situationer som kan vara helt avgörande för utgången av en operation. Att simulera en hel operation som pågår i månader är varken realistiskt eller i enlighet med LKS syfte, som är att påvisa effekterna av ledningskrigföring (vilket inte bör ta dagar eller månader utan snarare en lektions timme för att vara effektivt). Eftersom både telekrig och CNO är mycket tekniktunga områden som utnyttjar tekniker som inte är lätta att intuitivt förstå, så är en viktig del av LKS att kunna visualisera dessa.

Resultaten i denna rapport visar att visualiseringen är lyckad i demonstratorns första version. I denna rapport kan man se exempel på hur två radarer i simulatoren stör varandra oavsiktligt. Detta är ett exempel på hur verkliga systemeffekter kommer in på grund av att simuleringen är så pass tekniskt avancerad. Datafusion som stöd för att hitta mål genom kryssspejling kan ge upphov till falska mål då fusionen av sensorinformation många gånger inte är entydig med den sensordata som finns tillgänglig. Resultaten från studien visar att CNO-funktionaliteten och förutsättningarna i scenariot bör utvecklas för att experimentdeltagarna ska kunna nyttja både telekrig och CNO på ett bra sätt. Därmed kan synergieffekter av telekrig och CNO utforskas och nya idéer framkomma om hur dessa kan utnyttjas tillsammans.

Sammanfattningsvis, kopplat till de syften med användartestet som specificerades i inledningskapitlet, så uppnåddes syftet att ge input till utvecklingen av nästa version av LKS. Utvecklingspunkter specificeras i kommande avsnitt. Befintlig funktionalitet i version 1 av LKS var tillräcklig för att visualisera vissa av ledningskrigföringens effekter på ledningsförmåga, trots begränsningar avseende CNO-funktionalitet och funktionalitet inom själva visualiseringen, såsom analysverktyg och möjlighet att spela upp scenariot i efterhand. Slutligen visade användartestet att det är möjligt att under spel i LKS-miljön samla in data som relaterar till ledningsförutsättningarna. Med fortsatt utveckling i form av synkroniserad loggning av händelseförlopp och framtagning av objektiva prestationsvariabler ser vi positivt på möjligheterna att så småningom kunna dra slutsatser om ledningsförmåga och hur den knyter an till hypotesen om de nio förutsättningarna för ledning.

4.2 Fortsatt utveckling

Utifrån diskussionen med experimentdeltagarna efter genomförda spel samt utifrån rapportförfattarnas observationer ges här en lista på möjliga förbättrings- och utvecklingsförslag inför utvecklingen av LKS demonstrator version 2. Ordningen på punkterna nedan anger inte någon prioritetsordning.

Utvecklingspunkter simulatorfunktionalitet

- Analysmodul där objektiva data från simulatoren loggas och synkas i tid mot observatörers anteckningar och observationer. För analysgruppen (dvs. författarna av denna rapport) är behovet av någon form av analysmodul för LKS tydligt. Att påbörja utvecklingen av denna modul är den viktigaste rekommendation inför LKS demonstrator version 2.
- Ikoner för sensorer och enheter där aktivitet och status framgår, t.ex. att en radar är aktiv eller att en enhet är under förflyttning. Olika information kan visas på simulatoroperatörens sanna bild av läget (NetScene) och på spelarnas lägespresentationer. Spelarna ska

åtminstone kunna se den order de senast försökte skicka eller senast inrapporterad status från egna enheter.

- Tydligare symbolik för att kunna särskilja sensorer av olika typ. Det symbolbibliotek som används är enligt NATO-standard. Problem uppstår med exempelvis gula symboler (neutral) på gul bakgrund, samt svårigheter med att tillämpa symbolbiblioteket på alla enheter. Dessutom skiljer sig symbolbiblioteket på vissa punkter från de symboler som traditionellt använts i svenska Försvarsmakten, vilket kan leda till förvirring hos spelare/målgrupp.
- Markeringsfunktion. Funktion för att kunna markera och kommentera "pedagogiska tillfällen" eller intressanta situationer för att lätt hitta tillbaka under analys efter spel. Ska vara användbar både av observatörer och försöksdeltagare.
- Förbindelseprov. Det behövs en funktion i order- och rapportverktyget för att kunna genomföra förbindelseprov med egna enheter (motsvarande DART-format 103). Kvittenser på ordrar och rapporter behöver presenteras tydligare.
- Uppdateringsstatus. Funktion som gör att radarekon tonar bort om de inte uppdateras.
- Sensor- och bäringsinformation. Möjlighet att i sin lägesbild se vilken sensor som bidrar till de bäringar och mål som visas i lägespresentationen. Angivelse av i vilken band/sensorområde varje mål ligger.
- Virtuella oleat där försöksdeltagarna själva kan rita in information, så att information om räckvidder med mera kan presenteras över lägesbilden.
- Planeringsverktyg där spelarna kan genomföra sin tänkta utgångsgruppering med hjälp av digital lägeskarta och se räckvidder och täckningsområden för respektive enhet. Möjlighet att "spela på planen" genom att förändra sin tänkta utgångsgruppering för att se hur räckvidder och täckningsområden påverkas.
- Tidsloggning. Alla händelser som loggas bör få tidsmarkering både efter simulerad tid och verklig klocktid (borgerlig tid).
- Uppspelningsfunktion. Möjlighet att spela upp scenariot i efterhand. Denna funktion finns redan, dock behöver funktionaliteten utvecklas för att kunna göra detta på ett smidigt sätt i direkt anslutning till genomfört spel.
- Val av informationspresentation. Möjlighet att välja bort presentation av vissa objekt i lägespresentationen.
- Olika typer av CNO-attacker behöver kunna utföras för att det ska vara möjligt att påvisa CNO effekter på ledningsförmåga.
- Kommunikationsnätverk. Viss funktionalitet för att visa uppspanat kommunikationsnätverk fanns under tiden för spelet redan utvecklat men användes ej, eftersom den förenklade ledningsvyen användes och funktionaliteten ej var färdigutvecklad. Tydlig och lättförståelig visualisering av kommunikationsnätverk skulle innebära att det lättare skulle kunna gå att visa på skillnaderna mellan CNO och telekrig, och hur de två metoderna kompletterar varandra.

Utvecklingspunkter metodupplägg

- Försöksdeltagarna behöver få tillgång till plattformar och sensorers prestanda på lättåtkomlig sätt, exempelvis i form av spelkort så som används idag under Försvarsmaktens övningar.
- Försöksdeltagarna kan innan spelet ges information om den normala signalbilden i området.
- Vidareutveckling av scenariot rekommenderas ske genom att bygga på befintligt scenario med ytterligare faser, som tex fasen innan hamnen säkrats.
- Inkludera moment och spelmöjligheter där CNO får ökad betydelse. Detta måste givetvis kopplas till utveckling av CNO-funktionalitet i simulatören också.

- Olika pedagogiska grepp behöver utvecklas för att ytterligare underlätta förståelsen för telekrig och CNO. Till exempel kan deltagarna under ett spel få byta sida med varandra eller se hur ens upplevda lägesuppfattning korrelerar med det verkliga läget. Under genomgång efter genomförandet bör hela händelseförloppet kunna spelas upp och markerade kritiska tidpunkter tas fram för att diskuteras. Under uppspelning av händelseförloppet är det viktigt att inte bara de ingående enheternas rörelser syns utan även när åtgärder genomfördes, som exempelvis störning eller kommunikation mellan enheter.

5 Referenser

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

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

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. H. (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.

Bilaga 1. Bakgrund och order Bravo Liberation Army

Bakgrund BLA

En mindre folkgrupp i Alphaland vill förena sig 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 är chef över ett BLA-förband bestående av tre sensorer, en bekämpningsenhet och en stab. Sensorer att tillgå är: radar, IRST och signalspaningsenhet. Du 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. Dina sensorer skapar tillsammans din lägesbild.

Tiden i spelet är forcerad avseende omgrupperingar, dvs omgruppering av enheter går fortare än i verkligheten, men en sensor sänder i normal hastighet.

Du kommer att leda dina enheter centraliserat eller decentraliserat.

Centraliserad ledning: Alla rapporterar till staben. (Relästationer via andra noder). Inga åtgärder genomförs utan order.

Decentraliserad ledning/självsynkroniserande sensorer: Alla noder har tillgång till lägesbild. Varje nod kan fatta eget beslut om eldgivningsorder, när identifieringsunderlaget är tillräckligt bra. Staben får alla rapporter. Staben kan gå in och kontrollera störningar. Staben kan också skicka eldgivningsorder.

Order – BLA centraliserad ledning

1. ORIENTERING

- a. Fiendens verksamhet. En internationell snabbinsatsstyrka har flygtransporterats till Alphaland i syfte att förhindra vår verksamhet. Denna styrka har tagit kontroll över Alphalands hamn. I terrängen längs kusten norr om hamnen har fientlig aktivitet rapporterats. Troligtvis rör det sig om små, rörliga enheter med utrustning för signalspaning och störning av sensor- och kommunikationsnät.
- b. Vår verksamhet. För övervakning av kustbandet i syfte att förhindra intrång sjövägen finns 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
 - I syfte att förhindra vådabekämpning skall styrning av sensorer och bekämpningsenhet ske *centraliserat*.
 - Efter 2 minuters sändning med 10-sekundersintervall i en sektor måste en sensor omgrupperas. Vid sändning i 30-sekundersintervall eller glesare kan denna tid utökas till fyra minuter.
 - Din bekämpningsenhet får endast avfyras tre gånger på grund av begränsad robottillgång.
- c. IGU
Sensorer, bekämpningsenhet och stabsfunktion upprättas före tnr T+10 längs kusten norr och söder om hamnen. Därefter påbörjas spaning, och vid upptäckt av fientlig verksamhet, bekämpning.
- d. Insatsregler
Bekämpning av mål får endast ske efter att det identifierats som fientligt.

4. UTHÅLLIGHET

NIL

5. LEDNING

Egen radiofrekvens: 45 000

Order – BLA självsynkroniserande sensorer

1. ORIENTERING

- a. Fiendens verksamhet. Den internationella snabbinsatsstyrkan har flygtransporterats till Alphaland i syfte att förhindra vår verksamhet. Denna styrka har tagit kontroll över Alphalands hamn. I terrängen längs kusten norr om hamnen har fientlig aktivitet rapporterats. Troligtvis rör det sig om små, rörliga enheter med utrustning för signalspaning och störning av sensor- och kommunikationsnät.
- b. Vår verksamhet. För övervakning av kustbandet i syfte att förhindra intrång sjövägen finns 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
 - I syfte att förkorta ledtiderna skall sensorer och bekämpningsenhet i största möjliga mån *självsynkroniseras*.
 - Efter 2 minuters sändning med 10-sekundersintervall i en sektor måste en sensor omgrupperas. Vid sändning i 30-sekundersintervall eller glesare kan denna tid utökas till fyra minuter.
 - Din bekämpningsenhet får endast avfyras tre gånger på grund av begränsad robotillgång.
- c. IGU
Sensorer, bekämpningsenhet och stabsfunktion upprättas före tnr T+10 längs kusten norr och söder om hamnen. Därefter påbörjas spaning, och vid upptäckt av fientlig verksamhet, bekämpning.
- d. Insatsregler
Bekämpning av mål får endast ske efter att det identifierats som fientligt.

4. UTHÅLLIGHET

NIL

5. LEDNING

Egen radiofrekvens: 45 000

Bilaga 2. Bakgrund och order internationell snabbinsatsstyrka

Bakgrund snabbinsatsstyrka

En mindre folkgrupp i Alphaland vill förena sig 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 är chef över de delar ur den internationella snabbinsatsstyrka som sjötransporteras till insatsområdet i Alphaland. Din stab befinner sig på en modern korvett som ska eskortera ett RORO-fartyg till Alphalands hamn. Du understöds även av fyra specialförbandsenheter (tillhörande specialförband) som redan befinner sig i landet. Specialförbandsenheterna bär med sig radiokommunikationsutrustning för kommunikation med korvetten. Varje specialförbandsenhet har en närstörsändare + närpejl (typ TDOA (time difference of arrival), dvs med hjälp av 3 pejlutrustningar kan en position pejlas). Specialförbandsenheterna kan genomföra nätverksoperationer mot ett känt nät. Korvetten är utrustad med en televapencentral som sammanställer information från specialförbandsenheternas närpejlar i en lägesbild. Dessutom har korvetten en radar, störsändare inom radarområdet + störsändare inom kommunikationsområdet.

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

Order internationell insatsstyrka

1. ORIENTERING

- a. Fiendens verksamhet. Längs kusten in mot hamnen finns ett okänt antal fientliga sensorer/bekämpningsenheter grupperade. Lufthotet bedöms som lågt.
- b. Vår verksamhet. Delar av den internationella 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 är säkrad av den flygtransporterade delen av insatsstyrkan.

Eftersom kusten inte är säkrad, får den sjötransporterade styrkan understöd från fyra specialförbandsenheter. Dessa bedriver i nuläget spaning mot eventuell fientlig verksamhet i kustområdet in mot hamnen.

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

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 specialförbandsenheter signalspaning och telekrigsinsatser i kustområdet. Därmed skall den sjötransporterade styrkan ha förmåga att ta sig in till hamnen utan att bekämpas av fientliga enheter.

b. Riktlinjer:

- För att minska risken för upptäckt får EW-störning/CNO-attack endast genomföras under 2 minuter i sträck/enhet.
- Specialförbandsenheter som bedrivit störning/CNO-attack måste omgruppera efter genomförd attack.
- Max uteffekt för störning är 5 watt.

c. Order till förbanden

Specialförbandsenheter grupperas före tnr T+10 i kustområdet. Därefter genomförs signalspaning från specialförbandsenheterna och korvetten i syfte att upptäcka eventuell hotande verksamhet. Åtgärder vidtas för att undgå upptäckt, alternativt minska fiendens möjligheter till bekämpning av den sjötransporterade styrkan. Slutligen anländer den sjötransporterade styrkan till hamnen för lossning av materielen.

d. Insatsregler

Störning får endast påbörjas när trolig fientlig verksamhet har upptäckts.

4. UTHÅLLIGHET

NIL

5. LEDNING

Egen frekvens: 46 000

Bilaga 3. Datainsamling

PDA frågor

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

Under de senaste 5 minuterna:

1. Har någon del av ditt system, sensorer eller nätverk, varit utsatt för störning eller signalspaning?
 - a. Svar 1 Alla sensorer/nätverk
 - 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. 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 telekrigsområdet:
4. Beskriv kortfattat vad du har för kunskap/erfarenhet/kompetens av nätverksoperationer (CNO):
5. Beskriv kortfattat vad du har för kunskap/erfarenhet/kompetens av stabsarbete:

Under spelstopp

Dessa frågor besvarades under ett scemalagt spelstopp

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

1. Rita in aktuellt läge på lägeskartan (samtliga enheter) samt ange hur säker du är på respektive enhets position och identifikation (%).
2. Vilken av dina enheter ger dig den viktigaste informationen just nu (ringa in med grön penna på kartan ovan)?
3. Vilken av dina enheter får absolut inte slås ut eller störas just nu (ringa in med svart penna på kartan ovan)?
4. Vilken är din största sårbarhet just nu? Skriv kortfattat:

Enkät efter varje spel

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

1. I hur stor utsträckning hade du tillräcklig kunskap om *dina* sensorsystems prestanda för att kunna utnyttja dem optimalt?

Otillräcklig
kunskap

1 2 3 4 5 6 7

Tillräcklig
kunskap

2. I hur stor utsträckning hade du tillräcklig information om motståndarens resurser för att kunna agera på ett adekvat sätt?

Otillräcklig
information

1 2 3 4 5 6 7

Tillräcklig
information

Motivera kort:

3. I vilken utsträckning kunde lita på den lägesbild som presenterades?

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

4. I vilken utsträckning verkställdes dina beslut av förband/sensorer så som du hade tänkt dig?

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

Motivera kort:

5. I hur stor utsträckning hann du ge order till egna enheter i tid?

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

6. Hur presterade du under passet?

Mycket dåligt	1	2	3	4	5	6	7	Mycket bra
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---------------

7. I vilken utsträckning gick det att överblicka informationen i "lägesbilden"?

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

Motivera kort:

8. Hur engagerande var scenariot?

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

9. Gav scenariot förutsättningar för att du skulle kunna bedriva telekrigföring (attacker och skyddsåtgärder)?

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

Motivera kort:

10. 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:

11. I hur stor utsträckning var det möjligt att förutsäga händelseutvecklingen?

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

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

- Egen sensorprestanda (räckvidd)

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

- Egen vapenprestanda

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

- Samarbetet med LKS-operatör

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

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

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

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

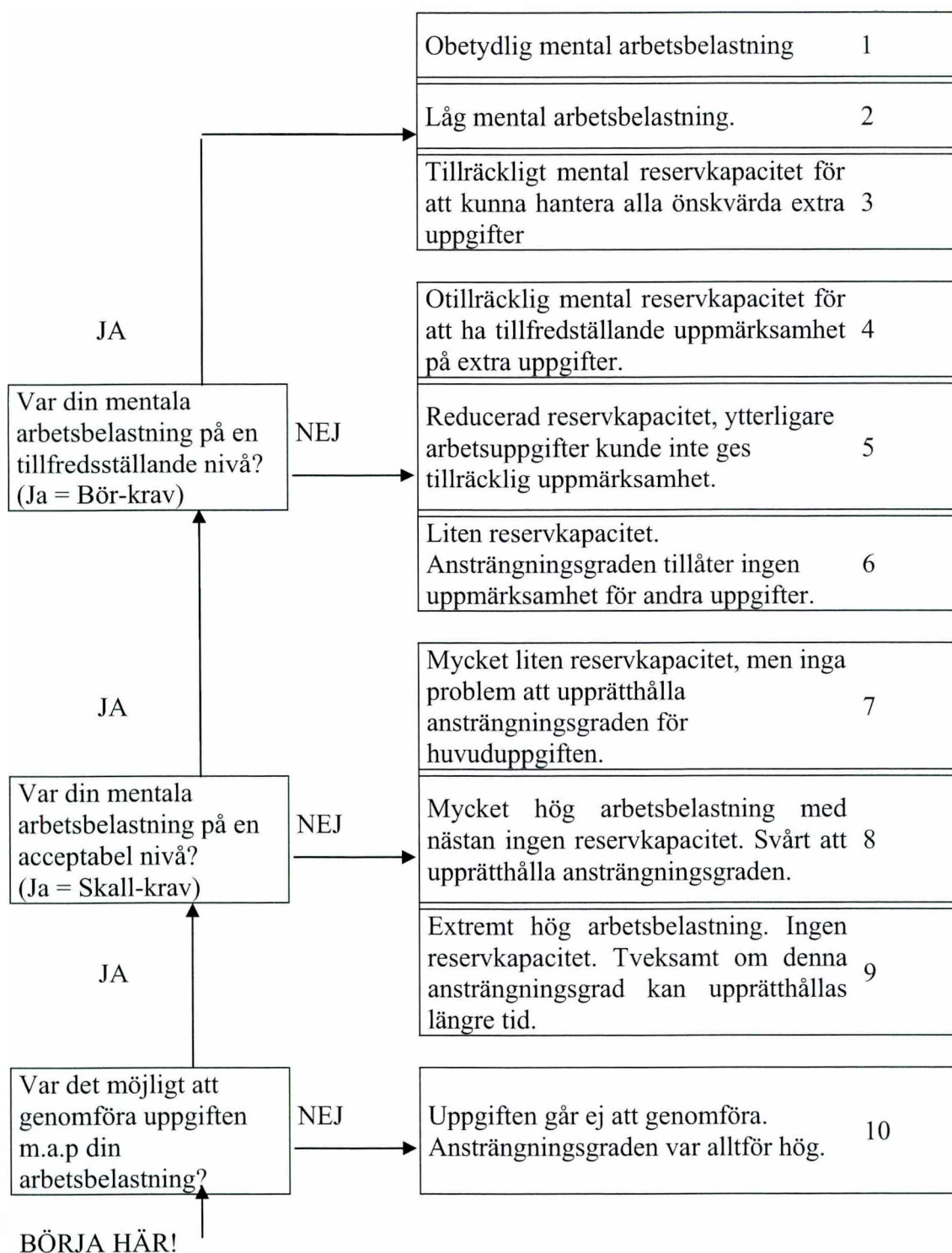
Begränsade helt	1	2	3	4	5	6	7	Begränsade inte alls
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	-------------------------

- Otydlig uppgift

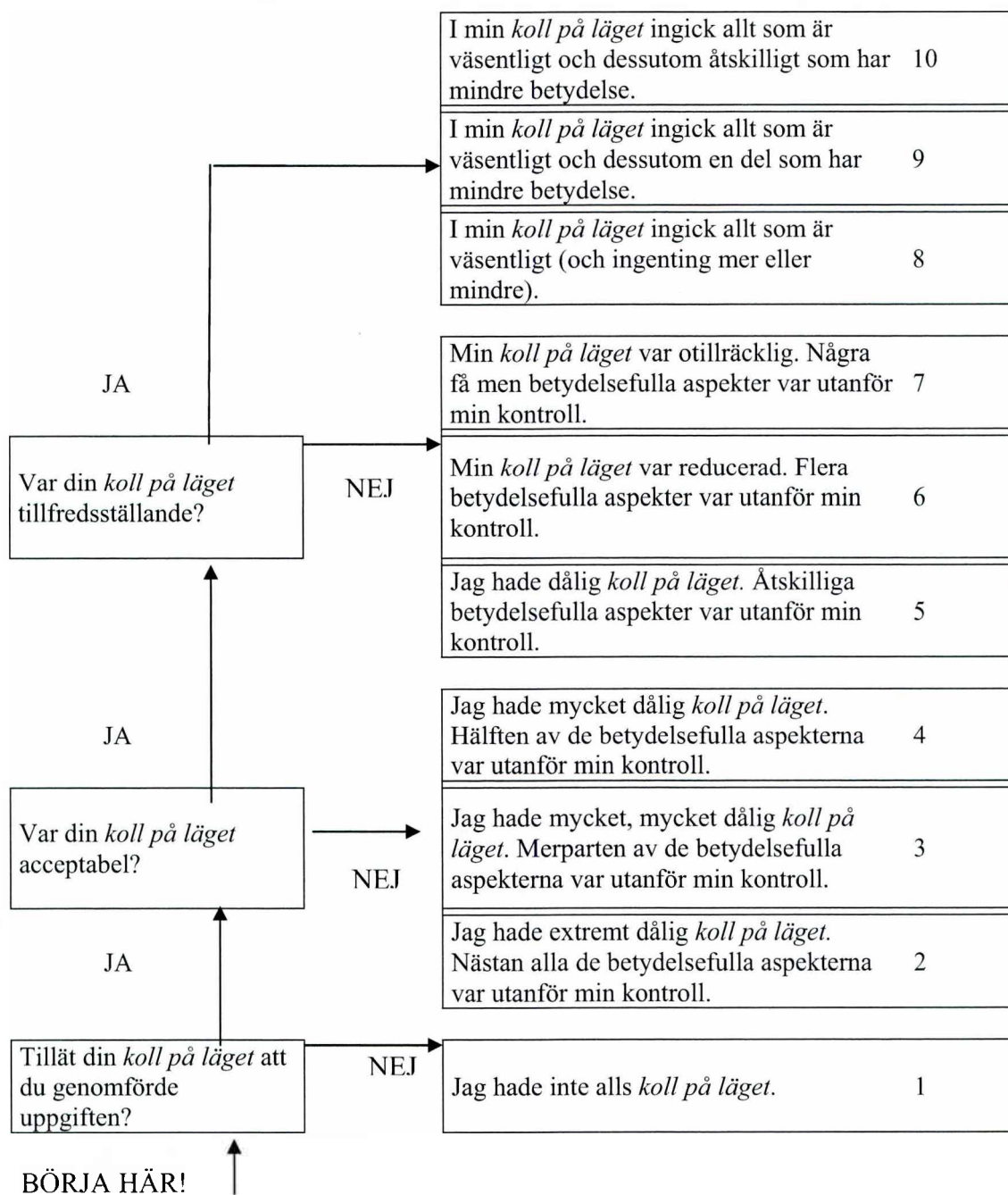
Begränsade helt	1	2	3	4	5	6	7	Begränsade inte alls
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	-------------------------

- Annat:

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



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



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

Bilaga 4. Intervjufrågor

1. I vilken utsträckning var delgiven målbild/order/uppgift tydlig?
2. Vad tycker du om gränssnittet?
3. Hur var lägesbilden m.a.p. detaljeringsgrad och tydlighet?
4. Vad tycker du om funktionaliteten (flexibilitet, stödja metod)?
5. Fick du realistisk feedback från systemet?
6. Hur fungerade samarbetet med LKS-operatör? (verklighetstroget? Hinder? Hur kunnig behöver denna person vara?)
7. I vilken utsträckning var det givande för din förståelse för TK och/eller CNO att delta i spelet?
8. Vad tycker du är viktigt att belysa för att demonstrera effekten av TK/CNO för en oinsatt publik?
9. Var spelet lagom komplext?
10. Finns det några aspekter av demonstratorn som du anser behöver åtgärdas omgående för att höja realismen, komplexiteten eller tillförlitligheten till demonstratorn?
11. Vad tyckte du om vår datainsamling (enkät- och PDA-frågor)?

12. Bilaga 5 Händelseförlopp spel 1 och spel 3monstrera effekten av TK/CNO för en oinsatt publik?
13. Var spelet lagom komplext?
14. Finns det några aspekter av demonstratorn som du anser behöver åtgärdas omgående för att höja realismen, komplexiteten eller tillförlitligheten till demonstratorn?
15. Vad tyckte du om vår datainsamling (enkät- och PDA-frågor)?

Bilaga 5. Beskrivning av spel 1 och spel 3.

Spel 1.

Tid	Händelse insatsstyrka	Kommentar insatsstyrka	Händelse BLA	Kommentar BLA
13.27	Spelstart	FP väljer nordlig startpunkt	Spelstart	FP har grupperat en IRST på varsin sida om viken, radar söder sida viken, väster om IRST:n, bekämpningsenhet i anslutning till IRST, stab södra delen viken.
13.28	Korvetten får marschorder och startar		FP begär lägesrapport från samtliga egna enheter, slår igång båda IRST	
13.29	Insatsstyrkans lägespresentation visar direkt bäringar och lägen för 4 fi enheter		FP beordrar IRST på södra sidan att sända lägesbild var 10:e sekund	
13.30	FP byter mellan presentation av fusionerad och observerad data			
13.31			FP beordrar radar aktiv mod, 3 okända mål på lägesbilden	
13.32	FP besvarar PDA frågor		FP beordrar radar passiv mod. FP besvarar PDA frågor	
13.33			FP beordrar norra IRST att skicka lägesbild en gång	
13.34			FP beordrar radar aktiv mod 20-sekundersintervall	
13.35	FP beordrar västra specialförbandsenheten att inleda CNA			
13.36			FP stänger av södra IRST. Lägesbilden visar 3 identifierat okända mål (radar) i viken. FP beordrar IRST norra sidan att sända lägesbild med 30-sekundersintervall	
13.36	Spelstopp. FP besvarar PDA frågor och ritar in lägesuppfattning.		Spelstopp. FP besvarar PDA frågor och ritar in lägesuppfattning.	
13.46	Spelet startar igen.		Spelet startar igen.	
13.47	CNA slut		FP beordrar radar att sända lägesbild med 10-sekundersintervall	
13.48			Radar omgrupperas kort sträcka, norrut	
13.49			FP beordrar IRST södra sidan att sända lägesbild med 10-sekundersintervall	
13.50	FP beordrar specialförbandsenheten		FP får inte något svar från sensorer, beordrar IRST	

	vid hamnen att inleda CNA.		N/S, bekämpningsenhet + radar att skicka lägesbild.	
13.51	FP byter mellan presentation av fusionerad och observerad data			
13.51			Radar skickar en lägesrapport	Felaktighet i simuleringen, radar borde inte kunna skicka lägesrapport när den fortfarande är under omgruppering
13.52			Lägesbild visar identifierat fientlig bäring från södra IRST	
13.52	FP besvarar PDA		FP besvarar PDA	
13.52			Radar åter grupperad.	
13.52			Klassad fientlig position, eld mot fientlig position – bom	FP har inte beordrat eld, självsynkroniseringsregler ligger kvar.
13.53			FP beordrar radar sända lägesbild var 10:e sekund	
13.55			FP beordrar IRST N/S att sända lägesbild var 5:e sekund	
13.55			FP slår av båda IRST	
13.56			FP omgrupperar radar kort avstånd	
13.57	FP besvarar PDA. FP beordrar västra specialförbandsenheten att inleda radarstörsänding		FP besvarar PDA. FP beordrar IRST sända var 5:e sekund	
13.58			FP begär extra lägesrapport från IRST S/N + radar, får inga svar	
13.59	Radarstörning av		FP omgrupperar staben	
14.01			Radar upprättad på ny position. FP beordrar IRST S/N att sända	
14.02	FP beordrar specialförbandsenheten vid hamnen att inleda radiostörning.		Staben upprättad på ny position	
14.03	FP besvarar PDA		FP besvarar PDA	
14.03			Ingen lägesbild från den norra IRST:n	
14.03	Spelet avbryts	Spelet avbryts pga korvett och RORO har för låg hastighet. Fartygen hinner inte runt norra udden. Dock flera TK och CNO under spelet.	Spelet avbryts, FP fyller i lägesuppfattning	

Spel 3.

Tid	Händelse insatsstyrkan	Kommentar insatsstyrkan	Händelse BLA	Kommentar BLA
16.03	Spelstart	FP väljer sydlig startpunkt	Spelstart	FP väljer en samlad gruppering av IRST, radar, SiS, bekämpningsenhet och stab för att minska känsligheten vid störning. Grupperar på norra sidan viken.
16.05	Statusrapport från resp specialförbandsenhet		FP begär lägesrapport från samtliga enheter, samtliga egna enheter syns i lägesbilden	
16.05			FP beordrar lägesbild från IRST, SiS var 10:e sekund	
16.05			IRST visar röd bäring	
16.06	Första fi bäringar	BLA har samgrupperad alla enheter		
16.07			FP beordrar radar i passiv mod, rapporterar var 10:e sekund	
16.08	Korvetten påbörjar radarstör		FP jämför IRST lägesbild med kartbilden.	
16.08	Västra specialförbandsenheten får omgrupperingsorder			
16.10	FP besvarar PDA		FP besvarar PDA	
16.10	Korvetten radarstör av		FP beordrar radar att sända lägesbild var 30:e sekund (passiv mod)	
16.10	Korvetten tänder sin radar			
16.11	Korvetten släcker sin radar		FP beordrar radar aktiv mod	
16.11			Lägesbild visar fientlig position, FP beordrar avfyring av bekämpningsenhet.	
16.12	Korvetten påbörjar radiostör			
16.13	Korvetten träffas	Korvetten upplevdes förflytta sig med högre hastighet i detta spel.	Fientligt mål bekämpat	
16.13	Simulering avbryts. FP besvarar PDA frågor samt ritar in lägesuppfattning		Simulering avbryts	