Användarhandledning LKS
teknik och metoder

LARS TYDÉN, PER BRÄNNSTRÖM, HANNA ANDERSSON, CHRISTER LUNDSTEDT,
MAGDALENA HAMMERVIK, PETER KLUM, TORBJÖRN HÄRJE, RAGNAR HAMMARQVIST,
LINUS HILDING, FREDRIK MÖRNESTEDT

FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1000 anställda varav ungefär 800 är forskare. Detta gör organisationen till Sveriges största forskningsinstitut. FOI ger kunderna tillgång till ledande expertis inom ett stort antal tillämpningsområden såsom säkerhetspolitiska studier och analyser inom försvar och säkerhet, bedömning av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot och hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.

FOI
Totalförsvarets forskningsinstitut
Informationssystem
Box 1165
581 11 Linköping

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

www.foi.se

FOI-R--2842--SE Användarrapport **Informationssystem**
ISSN 1650-1942 November 2009

Lars Tydén, Per Brännström, Hanna Andersson, Christer Lundstedt, Magdalena Hammervik, Peter Klum, Torbjörn Härje, Ragnar Hammarqvist, Linus Hilding, Fredrik Mörnestedt.

Användarhandledning LKS teknik och metoder

Titel	Användarhandledning LKS teknik och metoder
Title	User Guide LKS Technology and methods
Rapportnr/Report no	FOI-R--2842--SE
Rapporttyp Report Type	Användarrapport
Sidor/Pages	73 p
Månad/Month	Nonember/November
Utgivningsår/Year	2009
ISSN	ISSN 1650-1942
Kund/Customer	
Kompetenskloss	
Extra kompetenskloss	
Projektnr/Project no	E7305
Godkänd av/Approved by	

FOI, Totalförsvarets Forskningsinstitut
Avdelningen för Informationssystem
Box 1165
581 11 Linköping

FOI, Swedish Defence Research Agency
Information Systems
Box 1165
SE-581 11 Linköping

Sammanfattning

Rapporten beskriver demonstratorn Ledningskrigföringssimulator (*LKS*) och användningen av den tekniska plattformen ur ett rollbaserat perspektiv. Det grundläggande målet för demonstratorn har varit, och är, att stegvis utveckla kunskap och kompetens som kan ge ett bra stöd vid framtida utveckling och anpassning av ledningsförmågan inom telekrigföring och operationer i datornätverk.

I *LKS* är ett av de övergripande syftena att påvisa effekter av ledningskrigföring på ledningsförmågan där ledningskrigföringen i projektet består av telekrig (*Tk*) och *CNO* (*Computer Network Operations*).

Den tekniska plattformen består i stora drag av tre delar *scenariokonfiguration*, *dynamiska simuleringsmodeller* samt *loggning och analys*. Designen är gjord så att olika plattformar (t ex stridsvagnar och helikoptrar) konfigureras med olika komponenter (t ex sensorer och vapen). Simuleringen av de olika plattformarna är *distribuerad* över ett nätverk. Simuleringsplattformen är en *HLA*-federation (*High Level Architecture*) enligt standarden IEEE 1516.

Användarhandledning utgår från de roller som typiskt finns under ett experiment med LKS och det de behöver veta i sina roller. De olika rollerna är:

- ***Drift***, i rollen att ansvara för driften av LKS ingår att installera ingående applikationer konfigurera ett scenario med enheter, nätverk, kartor och webbsidor samt att sätta upp de programvaror som används för loggning av ljud, bild och protokoll till observatörer
- ***Övningsledning***, ansvarar för övningen (experimentet) och fattar avgörande beslut om förändringar i genomförandet av övningen.
- ***Spelledning,*** innefattar flera olika områden, den primära uppgiften är att se till att händelser i simuleringen sker vid rätt tidpunkt detta gäller alla enheter i simuleringen. Spelledningen ansvarar även för start paus och stopp av simulering samt exekvering av enkäter.
- ***Observatör,*** behovet av observatörer och observatörsroller är helt beroende på syftet och frågeställningarna med den aktuella studien. Observatören skall ses som en komplettering till loggdata och ett sätt att fånga sådant som inte kan fångas automatiskt i simuleringen. Observationer kan genomföras i realtid under spelet eller i efterhand med hjälp av återuppspelning.
- ***Analytiker,*** analysen påbörjas efter att spelet är genomfört men planeras långt tidigare. Utifrån de frågeställningar som skall studeras planerar analytikern vilken data som skall samlas in och hur, och genomför analyserna efter spelet.
- ***Stabsassistent,*** en stabsassistent sitter tillsammans med den spelande staben och har till uppgift att hantera interaktioner mellan staben och den programvara som används. Stabsassistenten utför det staben vill göra genom att via programvaran skicka order till andra enheter.

- ***Stabsmedlem*** (Taktisk nivå), en stabsmedlem är en spelare under ett experiment och ska tillsammans med andra medlemmar i en stab hantera en styrka under en konflikt. Uppgifter som ska lösas under spelet definieras av en order. Vanligt förekommande uppgifter är t ex eskortuppdrag och kartläggning av motståndarens nätverk.
- ***Stabsmedlem*** (Operativ nivå), om spelande stabsmedlemmar finns på både operativ nivå och taktisk nivå, hanterar den operativa staben vissa av de uppgifter som i annat fall utförs av högre chef.
- ***Högre chef*** (spelande, vid spel utan operativ nivå), högre chef (*HC*) är den spelande stabens huvudsakliga externa kontaktyta under spelet. *HC* genomför de inspel som kommer till staben via mejl, men samordnar även övriga inspel. Av denna anledning behöver *HC* ha uppsikt över hur staben agerar under spelet.

Nyckelord: LKS, Simulering, Telekrig, CNO, HLA, Ledningskrigföring, Informationskrigföring, EWSim.

Summary

The report describes the demonstrator C2 Warfare Simulator (LKS) and the use of the technical platform from a role-based perspective. The fundamental objective of the demonstrator has been, and is, to gradually develop the knowledge and skills that can provide good support for future development and adjustment of the conductivity in electronic warfare and computer network operations.

In LKS one of the overall aims is to demonstrate the effects on leadership of the war consisting of electronic warfare (EW) and CNO (Computer Network Operations).

The technical platform consists in general of three parts scenario configuration, dynamic simulation models, and logging and analysis. The design is made so that different platforms (e.g. tanks and helicopters) are configured with different components (e.g. sensors and weapons). The simulation of the different platforms is distributed over a network. The simulation platform is a HLA federation (High Level Architecture) according to standard IEEE 1516th. The User Guide assumes the roles typically found in an experiment with LKS and describes what they need to know in their roles.

Keywords: LKS, Simulation, Electronic Warfare (EW), CNO, HLA, Federation, Communication, EWSim.

Innehållsförteckning

Förkortningar

Förkortning	Betydelse
BFT	*Blue Force Tracking*
BTS	*Base Transciever Station*
C2	*Command and Control*
CDMA	*Code Division Multiple Access*
CNO	*Computer Network Operations*
CW	*Continuous Wave*
DDOS	*Distributed Denial Of Service*
DOS	*Denial Of Service*
DRFM	*Digital Radio Frequency Memory*
ESM	*Electronic Support Measures*
FEDEP	*Federation Development and Execution Process*
FHS	*Försvarshögskolan*
GPS	*Global Positioning System*
HC	*Högre Chef*
HLA	*High Level Architecture*
IDS	*Intrusion Detection System*
IP	*Internet Protocol*
IRST	*Infrared Search and Track*
RTI	*Runtime Infrastructure*
SNR	*Signal Noise Ratio*
TDOA	*Time Difference of Arrival*
TK	*Telekrig*
TTR	*Target Tracking Radar*
TVC	*Televapencentral*

1 Inledning

Denna rapport beskriver demonstratorn Ledningskrigföringssimulator (*LKS*) och användningen av den tekniska plattformen ur ett rollbaserat perspektiv. Rapportens syfte är att innehålla den information som behövs för att kunna genomföra ett experiment med LKS avseende både metod och teknik. Målgruppen för rapporten är därmed också alla som kan tänkas ha en av rollerna under ett experiment. Det grundläggande målet för demonstratorn har varit, och är, att stegvis utveckla kunskap och kompetens som kan ge ett bra stöd vid framtida utveckling och anpassning av ledningsförmågan inom telekrigföring och operationer i datornätverk. Med demonstratorn har det vid de sista genomförda experimenten visats att den klarar av att visa effekterna av ledningskrigföring och att därmed det övergripande syftet med demonstratorn uppfylls. Under utvecklingsarbetet har framför allt FMV, FOI, FHS och FrontEnd varit aktiva, med ett kontinuerligt stöd från FM. LKS demonstratorn har tagits fram under två etapper där FOI stått för stor del av den utvecklade tekniken samt metoderna för att genomföra experiment. Utveckling av LKS demonstratorn har pågått sedan våren 2005 och det har tagits fram en ny version för varje år, där nästa version byggt på föregående version. Den nya funktionaliteten som lagts till för varje version har identifierats som användarbehov vid genomförande av experiment. Denna version är nummer fem i ordningen och är den sista som tas fram inom ramen för detta demonstratorprojekt. Utvecklingsprocessen som använts för att utveckla ny teknik och metodik är *FEDEP* (*Federation Development and Execution Process IEEE 1516.3*) som är en generell process för att ta fram en *HLA*-federation (*High Level Architecture*).

Den tekniska plattformen innehåller mycket funktionalitet. Förutom den inom detta projekt utvecklade funktionaliteten utnyttjar teknikplattformen även resultat och programvara som utvecklats inom andra FoT projekt. Främst så har programpaketeten *EWSim* (*Electronic Warfare Simulation interface model*) och *FRex* använts. *EWSim* används för distribuerade telekrigssimuleringar. I *EWSim* finns modeller på många olika nivåer från mycket detaljerade till att endast vara effektbaserade dvs. om man gör så här får man typiskt denna effekt. Inom CNO området så är modellerna helt och hållet effektbaserade då det inte funnits några modeller på den nivån att de kan visa effekter av CNO för den avsedda ledningsnivån för LKS. Att nyutveckla mer detaljerade modeller för CNO är ett mer omfattande arbete än vad som gått att inrymma i detta projekt. *FRex* är en programvara för övningsutvärdering där ljud och bild kan återuppspelas.

Den tekniska plattformen finns idag installerad på FOI Informationssystem samt FMV.

1.1 Läsanvisningar

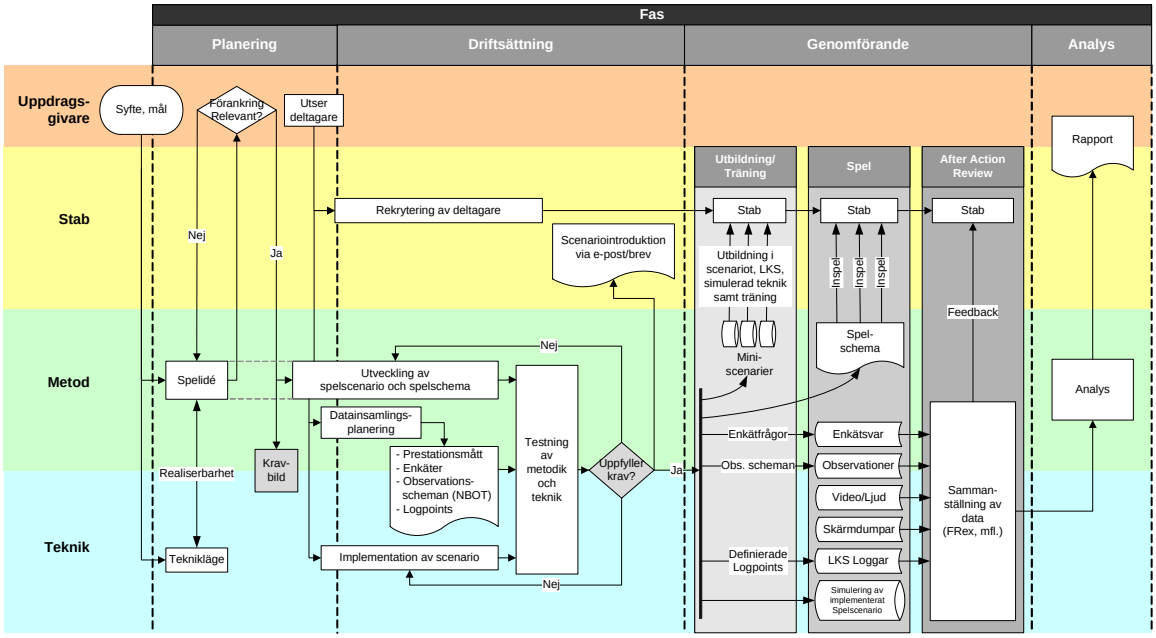
Denna användarhandledning utgår från de roller som typiskt finns under ett experiment med LKS och det en person behöver veta i sin roll är förutom kapitel tvås övergripande processbeskrivning det som står under respektive roll. Rapporten kan därmed ses som en uppslagsbok för de olika rollerna. Experimentdeltagarna från FM har i alla experiment hittills varit stabsmedlemmar. De olika rollerna som återfinns i respektive kapitlen är:

- ***Drift kapitel 3***, i rollen att ansvara för driften av LKS ingår att installera ingående applikationer konfigurera ett scenario med enheter, nätverk, kartor och webbsidor samt att sätta upp de programvaror som används för loggning av ljud, bild och protokoll till observatörer.
- ***Övningsledning kap4***, ansvarar för övningen (experimentet) och fattar avgörande beslut om förändringar i genomförandet av övningen.
- ***Spelledning kapitel 5,*** innefattar flera olika områden, den primära uppgiften är att se till att händelser i simuleringen sker vid rätt tidpunkt detta gäller alla enheter i simuleringen. Spelledningen ansvarar även för start paus och stopp av simulering samt exekvering av enkäter.

- ***Stabsassistent kapitel 6,*** en stabsassistent sitter tillsammans med den spelande staben och har till uppgift att hantera interaktioner mellan staben och den programvara som används. Stabsassistenten utför det staben vill göra genom att via programvaran skicka order till andra enheter.
- ***Stabsmedlem*** (Taktisk nivå) ***kapitel 7***, en stabsmedlem är en spelare under ett experiment och ska tillsammans med andra medlemmar i en stab hantera en styrka under en konflikt. Uppgifter som ska lösas under spelet definieras av en order. Vanligt förekommande uppgifter är t ex eskortuppdrag och kartläggning av motståndarens nätverk.
- ***Stabsmedlem*** (Operativ nivå) ***kapitel 7***, om spelande stabsmedlemmar finns på både operativ nivå och taktisk nivå, hanterar den operativa staben vissa av de uppgifter som i annat fall utförs av högre chef.
- ***Högre chef*** (spelande, vid spel utan operativ nivå) ***kapitel 8***, högre chef (*HC*) är den spelande stabens huvudsakliga externa kontaktyta under spelet. *HC* genomför de inspel som kommer till staben via mejl, men samordnar även övriga inspel. Av denna anledning behöver *HC* ha uppsikt över hur staben agerar under spelet.
- ***Observatör kapitel 9,*** behovet av observatörer och observatörsroller är helt beroende på syftet och frågeställningarna med den aktuella studien. Observatören skall ses som en komplettering till loggdata och ett sätt att fånga sådant som inte kan fångas automatiskt i simuleringen. Observationer kan genomföras i realtid under spelet eller i efterhand med hjälp av återuppspelning.
- ***Analytiker kapitel 10,*** analysen påbörjas efter att spelet är genomfört men planeras långt tidigare. Utifrån de frågeställningar som skall studeras planerar analytikern vilken data som skall samlas in och hur, och genomför analyserna efter spelet.

2 Övergripande processbeskrivning

Att genomföra en *LKS*-övning innefattar faserna: *planering*, *driftsättning*, *genomförande* samt *analys*. Figur 1 visar processen för att genomföra ett *LKS*-övning.



Figur 1: Beskrivning av processen för planering, driftsättning, genomförande samt analys av ett LKS-försök.

De ansvariga för att se till att försöket kan genomföras på bästa sätt delas upp i två grupper. Den ena gruppen är ansvarig för *metod* (hur en frågeställning bör testas) och den andra gruppen är ansvarig för *teknik* (tillhandahålla teknik så att frågeställningen kan testas). Mellan dessa grupper finns inga täta skott utan samma person kan medverka i båda grupperna och därmed uppnås goda synergieffekter mellan teknik och metod.

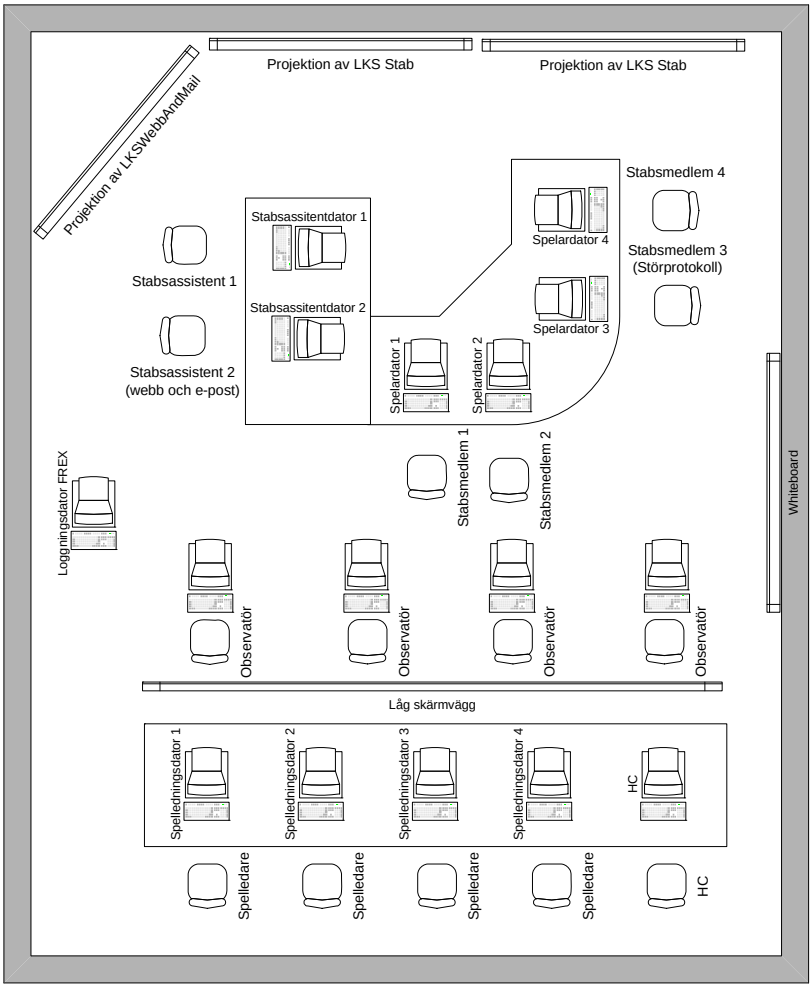
LKS-försöket inleds vanligtvis av att en *uppdragsgivare* har en *frågeställning* och en *målbild* som ska värderas eller testas med hjälp av *LKS*.

I en *planeringsfas* genererar metodansvariga ur *målbilden* en spelidé vars realiserbarhet kontrolleras mot det aktuella teknikläget. Spelidén justeras så att den är tekniskt genomförbar. Relevansen hos spelidén kontrolleras även mot uppdragsgivaren innan en kravbild för den *metodik* och *teknik* som ska nyttjas under försöket kan definieras. I samverkan med metodansvariga utser uppdragsgivaren de deltagare eller den deltagarkategori som ska spela stab under det senare spelgenomförandet. En planering av spelscenariot och spelschemat samt hur datainsamlingen ska göras påbörjas.

I *driftsättningsfasen* rekryteras stabsdeltagarna och ett embryo till spelscenario lämnas till teknikansvariga för implementation av scenariot i *LKS*. Under *driftsättningsfasen* itereras spelscenariot och implementationen av denna ett flertal gånger för att undanröja eventuella fel. Vanligtvis görs detta genom att bryta ned spelscenariot i miniscenarier som beskriver avgränsade typsituationer som kan uppträda under det slutgiltiga spelet och testa dessa separat. Dessa miniscenarier används sedan i *genomförandefasen* för att utbilda och träna staben i användningen av *LKS* och för att beskriva simulerad teknik. Vid *datainsamlings-planeringen* definieras vilka prestationsmått som ska användas, vilka enkätfrågor som ska ställas, vilka observationer som ska göras samt vilka data som ska loggas i *LKS* (”*log points”)*. Ett spelschema tas fram som senare under spelet ska används av spelledningen för att detaljerat styra spelgenomförandet. I slutet av *driftsättningsfasen* testas hela det implementerade spelscenariot och spelschemat tillsammans med de datainsamlingsrutiner som har tagits fram mot den kravbild som togs fram under *planeringsfasen*. Då kravbilden

är uppfylld informeras de rekryterade stabsmedlemmarna om bakgrunden till scenariot med hjälp av e-post eller brev.

Strax innan *genomförandefasen* dukas försökslokalen på lämpligt sätt. Den dukning som har visat sig lämplig är att lokalisera alla inblandade i samma lokal så att högre chef, spelledning och observatörer kan utbyta information under spelet, se Figur 2.



Figur 2: Förslag på dukning av försökslokal.

I *genomförandefasen* anländer staben till den dukade försökslokalen. Staben genomgår en *utbildnings- och träningsfas* för att få mer detaljerad information om försökets mål och syfte, bakgrunden i spelscenariot, mätdataförfaranden samt *LKS*-miljön och den teknik som kommer att simuleras under spelet. I detta syfte används de miniscenarier som togs fram under *driftsättningsfasen*. Då staben är informerad inleds själva *spelet* enligt spelschemat och med simulering av det implementerade spelscenariot. Med hjälp av spelschemat görs inspel till staben vid lämpliga tillfällen. Under spelet fyller den spelande statben i enkäter, observatörer gör observationer, video- och ljudupptagning sker samt loggning görs av data i *LKS*. Efter spelet görs intervjuer med stabsmedlemmarna. Avslutningsvis görs en *After Action Review* där ett urval av registrerade data sammanställs och presenteras för staben som feedback.

Efter att spelet har avslutats och staben skingrats genomförs *analysfasen*, där data som har registrerats nyttjas för att analysera den frågeställning som uppdragsgivaren ställde inför försöket. Slutligen dokumenteras försök och analyser i en rapport som distribueras till uppdragsgivaren samt de stabsmedlemmar som deltog under försöken.

3 Drift

I rollen att ansvara för driften av teknikplattformen *LKS* ingår att installera ingående applikationer, konfigurera ett scenario med enheter, nätverk, kartor och webbsidor samt att sätta upp de programvaror som används för loggning av ljud, bild samt observatörsprotokoll

3.1 Förutsättning för installation.

Innan installation av de nödvändiga programmen påbörjas måste en licensnyckel till applikationen pRTI (Pitch Run-Time Infrastructure) beställas från ***FmvSupport@pitch.se***

3.2 Installation och ingående applikationer.

För att installera alla nödvändiga program som ingår vid simuleringar med *LKS* körs installationsfilen ”*LKS_setup.exe*”. Genom att acceptera alla förinställda val kommer programmen att installeras i följande kataloger beroende på det installerade operativsystemet:

- ***Windows XP (Engelsk version):*** “*C:\Program Files\EWSim* “
- ***Windows Vista (Engelsk version):*** “*C:\Program Files (x86)\EWSim* “

(För svenskspråkiga varianter av Windows är ”*Program Files*” ersatt med ”*Program*”.)

Utöver installerade program måste data såsom fordonsmodeller och terrängdata installeras på simuleringsdatorerna. Detta görs i installationens slutfas. Då en extern källa till data efterfrågas ska katalogen ”*Data*” anges (finns på en CD skiva eller USB disk som medföljer installationen).

Efter installation finns genvägar till de installerade programmen samlade i mappen ”*EwSim*” som läggs till automatiskt på skrivbordet och i Startmenyn. Nedan följer en kort presentation av genvägarna och de applikationer de startar.

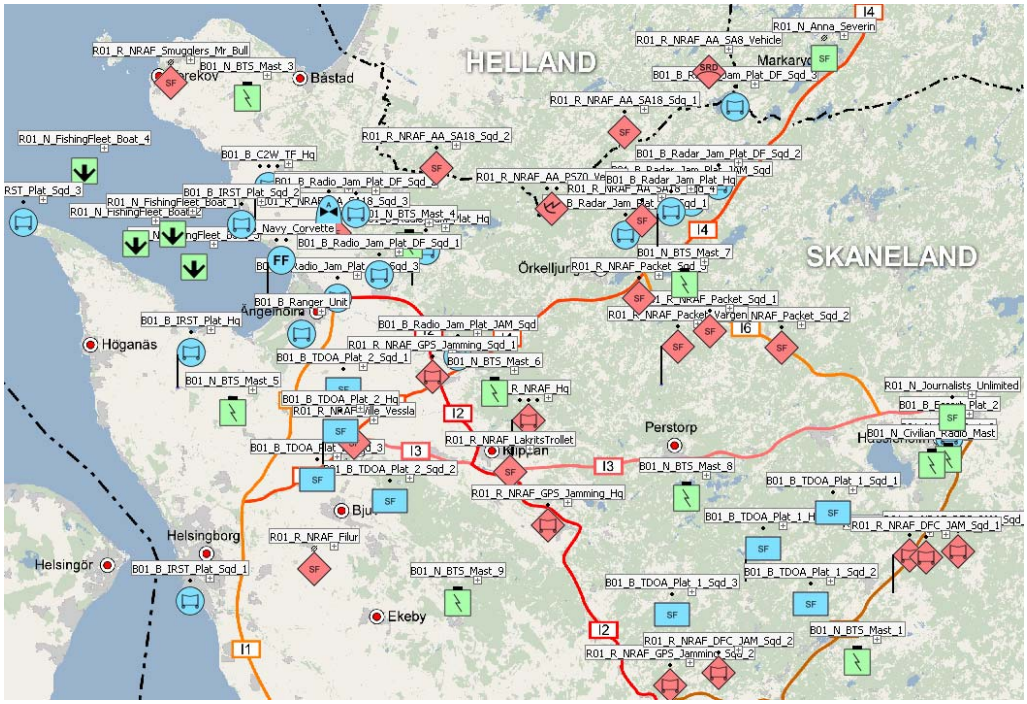
- ***RemprocMgrSrvr*** (*Remote Process Manager Server*) hanterar fjärråtkomst till program och måste vara igång på alla datorer där program ska startas automatiskt vid simulering.
- ***pRTI*** (*pitch Run-Time Infrastructure*) är den centrala applikation mot vilken federater i en federation kopplas upp för att kunna utbyta data. Applikationen startas på en dator inför simulering. Första gången applikationen startas måste man ange en licensnyckel som kan beställas via FmvSupport@pitch.se
- ***NetScene3*** är en applikation som hanterar editering av scenarion. Den hanterar även uppsättning av nätverk, felkontroll samt distribution av aktuellt scenario till övriga federater vid simuleringsstart. Under en simulering återfinns en översiktsbild av plattformars faktiska läge. Här finns också verktyg för simuleringskontroll (se *FederationManager* nedan) och fjärrstart av federatapplikationer på andra datorer (*Remote Process Manager*). Inför en simulering startas *NetScene* på en dator. Första gången *NetScene* startas efter installation måste en projektkatalog innehållande kartor, scenarion och tillhörande data öppnas. Detta görs genom ”*File”->”Open Projekt”*. Scenariokatalog som följer med installationen återfinns under ”*C:\Program Files\EWSim\Scenario*”.
- ***FederationManager*** är en federat för simuleringskontroll av tidshantering, start, stop och paus. *Federation Manager* finns även som ett verktyg inkluderat i *NetScene* vilket innebär att simuleringskontroll även kan utföras direkt därifrån, och den (*Federation Manager*) behöver därför inte köras som en separat federat.

- ***EWSim*** är den applikation där modeller av objekt såsom plattformar och sensorer simuleras i en 3D-miljö. Här skapas data som sedan kan skickas vidare till andra verktyg (exempelvis *ComNet* eller *NetScene*). Under en simulering kan en eller flera *EWSim*-federater användas för att simulera ett scenario. Federatnamnen avgör vilka objekt i scenariot som respektive federat skall skapa och hantera under en simulering. En federat med namnet ”*B01”* kommer att hantera alla scenarieobjekt med namn som börjar med ”*B01*”, exempelvis ”*B01_B_Navy_Corvette*”. *EWSim*-federater kan startas automatiskt med hjälp av applikationen *Remote Process Manager* i *NetScene*.
- ***ComNet*** simulerar kommunikation och nätverkstrafik inklusive kommunikationsstörning och -pejling. Under en simulering används endast en *ComNet*-federat. Detta beror på att kommunikationsnoder måste simuleras i samma federat för att kommunikationsvägar ska kunna beräknas. *ComNet*-federaten får federatnamnet ”*Com*” och hanterar alla objekt i scenariot med namn som börjar med ”*Com*”. Exempelvis ”*Com_B_IRST_RadioNode*”. *ComNet*-federaten kan startas automatiskt med hjälp av *RemoteProcessManager*.
- ***LKS Stab*** är en applikation som används för att låta en stab skicka order och se en lägesbild uppbyggd av rapporter från plattformar och sensorer i det egna förbandet. Antalet federater som ingår i en simulering bestäms av det aktuella scenariot. *LKS Stab*-federater kan startas automatiskt med hjälp av *Remote Process Manager*.
- ***LKSWebAndMail*** är en applikation som låter användaren hantera webbsidor och mailkommunikation i ett simulerat internet *LKSWebAndMail*-federater kan startas automatiskt med hjälp av *Remote Process Manager*.
- ***EWLogger*** används för att spela in en simulering för att senare kunna spela upp händelseförloppet. Funktion finns också för att exportera logfiler till XML-format. Under en simulering används en *EWLogger*-federat, vilken kan startas automatiskt med hjälp av *Remote Process Manager*.
- ***SurFA*** är ett enkätverktyg som används för att automatiskt hantera enkäter. Enkäter visas automatiskt i exempelvis MS Word på datorer hos stabsmedlemmar vid givna tidpunkter. Enkätverktyget kan också styra automatiskt sparande av kartbilder från *LKS Stab*-federater för visning i enkäterna och om simuleringen ska pausa under enkätifyllande. Under en simulering används en *SurFA*-federat, vilken kan startas automatiskt med hjälp av *Remote Process Manager*.

3.3 Att implementera ett scenario i NetScene

3.3.1 Vad är ett scenario?

Från ett *NetScene*-perspektiv beskrivs ett scenario i två filer. Den ena filen anger vilken karta som skall användas och den andra filen beskriver vilka enheter som skall ingå i scenariot.



Figur 3: Ett scenario har laddats i Netscene. Scenariofilen som användes heter MainFinalTest.nss och kartfilen heter lks9_map.png.

I fortsättningen av det här kapitlet kommer scenariot i Figur 3 att användas som exempel. Scenariofilen som används heter ”*MainFinaltest.nss*” och Kartfilen heter ”*lks9_map*”. Båda filerna följer med installationen.

3.3.2 Filstrukturen i ett scenario

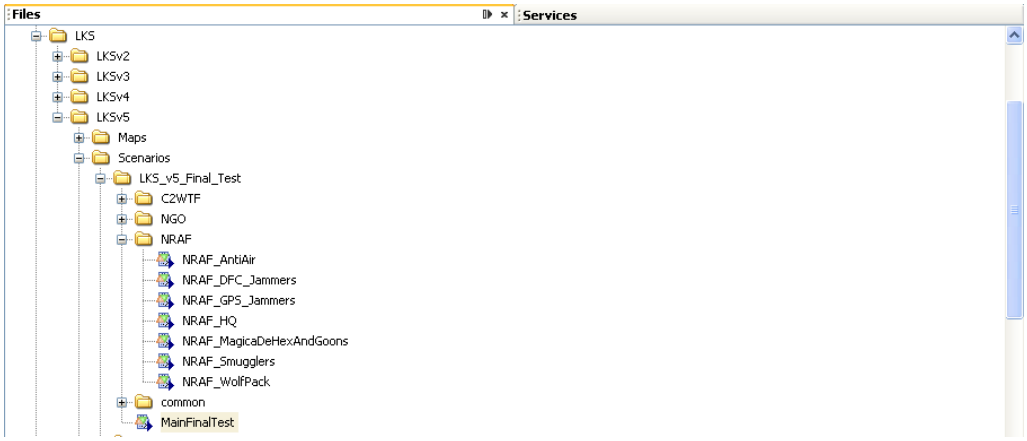
Ett *LKS*-scenario kan innehålla en mängd olika simulerade enheter. Detta innebär att filen som beskriver scenariot kan bli väldigt lång och därmed svår att överblicka. För att förenkla bör därför scenariofilen vid skapandet delas upp i en *huvudscenariofil* och ett antal *delscenariefiler*. *Huvudscenariofilen* innehåller endast instruktioner för vilka *delscenariofiler* som skall inkluderas se kapitel 3.3.3.

3.3.3 Att skapa ett scenario

För att skapa ett scenario i *NetScene* skapas först en *huvudscenariofil*. Den innehåller information om den scenariomodell som skall användas.

Baserat på vilka enheter som skall ingå i scenariot skapar scenariokonstruktören en filstruktur i *NetScene* med en eller flera mappar som var och en innehåller en eller flera skapade *delscenariofiler*. Varje *delscenariofil* innehåller i sin tur en eller flera simulerade enheter.

Det kan vara lämpligt att delscenariomappar och filer skapas så att de representerar en viss typ av enheter. På så sätt blir det enkelt att inkludera eller exkludera en viss grupp eller typ av enheter i *huvudscenariofilen*. Ett exempel på filstruktur visas i Figur 4.

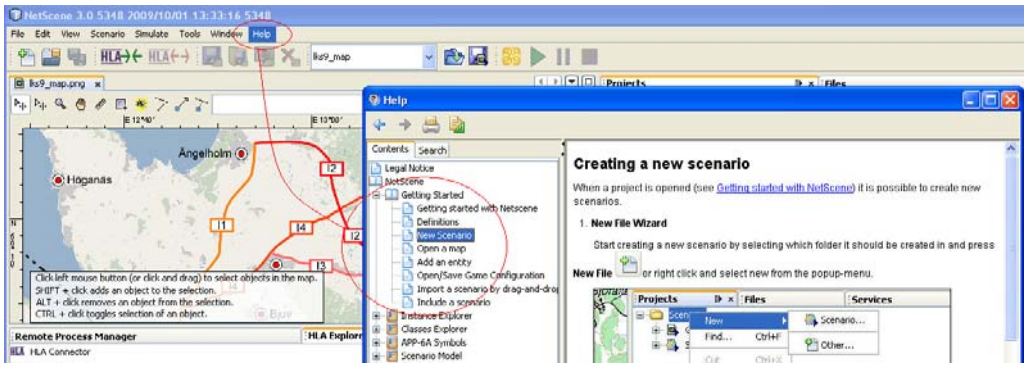


Figur 4: Exempel på filstruktur. MainFinalTest är huvudscenariofilen och delscenariofilerna ligger i ett antal mappar under mappen LKS_v5_Final_Test.

För att skapa ett nytt scenario gör man följande:

- I huvudmenyn välj "*File*" -> "*New File*" och välj "*Scenario*" i popup menyn och klicka "*Next*".
- Ge scenariot ett namn och välj i vilken mapp som scenariot skall ligga genom att klicka på "*Browse*" avsluta med att klicka på "*Next*"
- Välj scenario modell genom att klicka "*Browse*" och välja den scenario modell som skall användas. Avsluta med "*Finish*".

För att få en utförlig beskrivning av hur ett scenario skapas finns en beskrivning under ”*Help*” –> ”*Help Contents*” i huvudmenyn i *NetScene*. Se Figur 5 nedan.



Figur 5: Hjälpmenyn i NetScene för att skapa ett nytt scenario,

3.3.4 Vilka typer av enheter kan ingå i ett scenario?

De olika enheterna som ingår i ett scenario kan variera beroende på hur scenariot är uppbyggt. En enhet kan vara allt från radiokanaler eller radionät till ett enskilt fordon. Gemensamt för alla enheter är att de byggs upp av olika delkomponenter. Se kapitel 3.3.6.

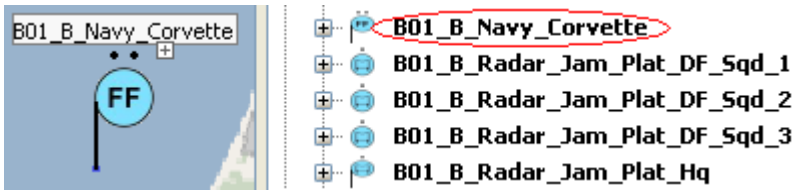
3.3.5 Hur namnges en enhet?

Vid namngivning av enheter gäller följande regler:

- De första tre tecknen i namnet anger federaten som skall simulera enheten.
- Det fjärde tecknet i namnet måste vara ett ”_”.
- Det femte tecknet i namnet anger vilket lag som enheter tillhör .

- Det sjätte tecknet i namnet måste vara ett ”_”.

I Figur 6 visas hur en enhet har namngivits. Korvetten simuleras av federat ”*B01*” och den tillhör lag ”*B*”. Övriga tecken används för att ge enheten ett namn. I det här fallet heter enheten ”*Navy Corvette*”.



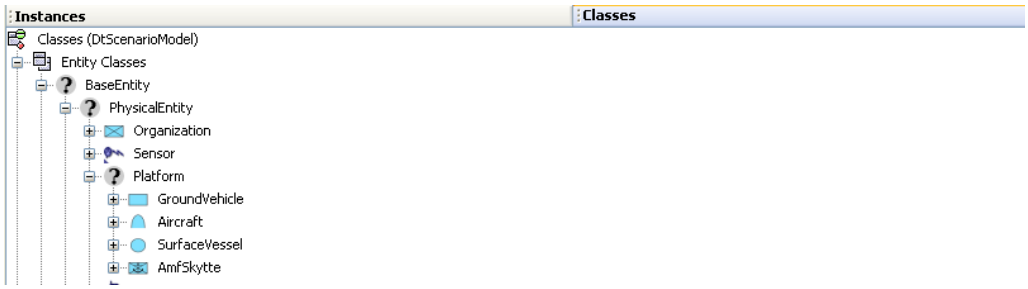
Figur 6: Exempel på namngivning av enheten ”B01_B_Navy_Corevette” i scenariot ” MainFinalTest.nss”.

Typiskt så används följande för bokstäver vid namngivning av federater:

- ”*S*” anger en stabskomponent. ”*S00*” anger staben för blått lag. ”*S01*” anger staben för rött lag. ”*S10*” anger spelledningsstab.
- ”*B*” eller ”*R*” anger blått eller rött lag.
- ”*N*” anger neutralt lag.

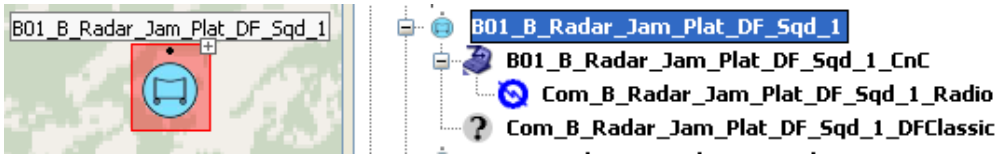
3.3.6 Hur är en typisk enhet uppbyggd?

I de flesta fallen består en enhet i grunden av en plattformskomponent. Dessa komponenter finns i olika typer anpassade för land-, sjö- eller luftbaserade enheter. Några exempel visas i Figur 7 nedan.



Figur 7: Några exempel på olika typer av plattformskomponenter.

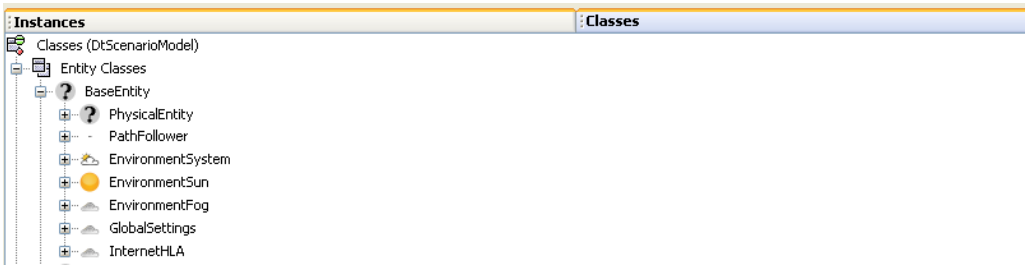
För att ge en enhet en viss funktionalitet adderas komponenter med olika funktioner som ger den önskvärda funktionaliteten. Dessa komponenter läggs till i en hierarki där vissa komponenter kan, men inte nödvändigtvis behöver bero av andra komponenter. I Figur 8 nedan visas den hierarkiska strukturen hos en enhet. Enheten representeras av en plattformskomponent (”*B01_B_Radar_Jam_Plat_DF_Sqd_1*”). På plattformen sitter två komponenter, en *Command and Control* komponent (”*B01_B_Radar_Jam_Plat_DF_Sqd_1_CnC*”) och en *DFClassic* komponent (”*Com_B_Radar_Jam_Plat_DF_Sqd_1_DFClassic*”). Dessutom har enheten en *RadioNode* komponent (”*Com_B_Radar_Jam_Plat_DF_Sqd_1_Radio*”) på *Command and Control* komponenten.



Figur 8: Exempel på hur en enhet byggs upp av olika komponenter.

Komponenter som beskriver globala egenskaper i ett scenario eller komponenter som inte har någon fysisk representation i ett scenario behöver inte heller ha någon plattforms-komponent.

Några exempel på sådana komponenter visas i Figur 9 nedan.



Figur 9: Några exempel på globala komponenter

3.3.7 Hur används komponenter som är placerade på enheter?

För att använda olika komponenter som är placerade på en enhet måste det vara möjligt att kommunicera med komponenterna. Kommunikation men en enhet sker via en speciell *Command and Control* komponent. Genom att till denna komponent lägga en eller flera kommunikations komponenter (exempelvis *RadioNode*, *MobilePhone* eller *IridiumPhone*) så blir det möjligt att från Stabsapplikationen (*LKS Stab*) kommunicera med den aktuella enheten.

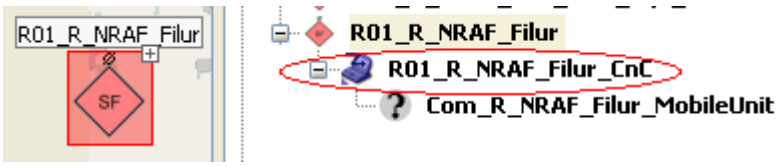
3.3.8 Beskrivning av några av de vanligaste komponenterna

Nedan följer en kort beskrivning av några av de vanligaste förekommande komponenterna i ett typiskt *LKS* scenario.

Command and Control (C2)

Syfte: Simulerar en ledningsfunktion som skickar och tar emot meddelanden till och från *LKS Stab*.

En *Command and Control* komponent möjliggör att en plattform kan utrustas med en eller flera kommunikationskomponenter (*RadioNode*, *MobilePhone*, *IridiumPhone*, *BlueForceTracking* eller *Webmail*).



Figur 10: En enhet med en Command and Control komponent.

RadioNode

Syfte: Simulerar ett radiosystem. För att radiosystemet skall kunna kommunicera med andra radiosystem måste den placeras på en *C2* komponent. Dessutom måste en *RadioChannel* komponent och en *RadioNet* komponent läggas till *RadioNode* komponenten.

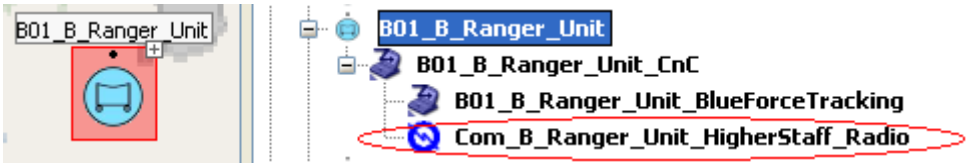
En *RadioNode* komponent är en viktig komponent för många system då den gör det möjligt för kommunikation mellan enheten, andra enheter och *LKS Stab*.

En *RadioNode* komponent kan anpassas för *CNO* operationer (se kapitel 3.7) genom att sätta dess ”*CNO”* attribut till ”*true*”.

En *RadioNode* komponent kan anpassas till en Internet accesspunkt genom att sätta dess ”*InternetAP”* attribut till ”*true*”. Detta innbär att *RadioNoden* är kopplad till Internet och kan kommunicera med noder på Internet.

En *RadioNode* komponent kan anpassas till att ha en web server genom att använda attributet ”InternetServer”. Detta innebär att noden kan innehålla mailkonton eller websidor.

För ytterligare information se kaptiel 3.4.



Figur 11: En enhet med en RadioSystemkomponent.

TDOA (Time Difference of Arrival)

Syfte: *TDOA* är ett radiopejlsystem avsett för avstånd upp till 15 km (avståndet varierar beroende på den uppspanade signalens accesstyp, effekt mm). Systemet bygger på en algoritm där skillnaden i signalens gångtid från sändare till mottagare används för att beräkna sändarens position. För att algoritmen skall beräkna sändarens position krävs minst tre mottagare. I vissa fall kan två möjliga positioner komma att beräknas. För att undvika detta kan man använda fyra mottagare.

För att få bästa möjliga noggrannhet i positionsbestämningen i ett *TDOA* system så måste de ingående *TDOA* komponenterna grupperas i en båge runt målet. Den bästa beräknade positionen fås om mottagarna grupperas i en cirkel kring mottagaren.

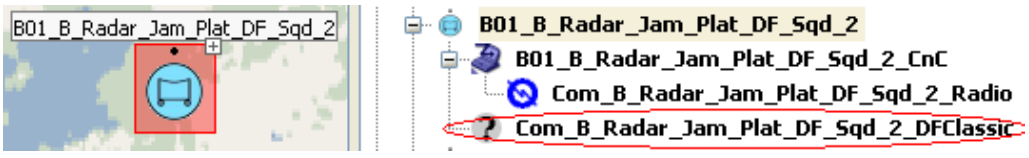
TDOA system lämpar sig bäst för spaning mot bredbandiga *CDMA* sändningar där signalen gömmer sig i brus.

Figur 12: En enhet med en TDOA komponent.

DFClassic (Direction Finder Classic)

Syfte: En komponent av typen *DFClassic* är ett bäringsmätande pejlsystem för avstånd upp till 25 km (avståndet varierar beroende på accesstypen, effekt mm hos den uppspanade signalen). För att få en bäring till en radiosändare räcker det med en *DFClassic* komponent. Två *DFClassic* komponenter som spanar mot samma sändare kan genom krysspejling ge sändarens position.

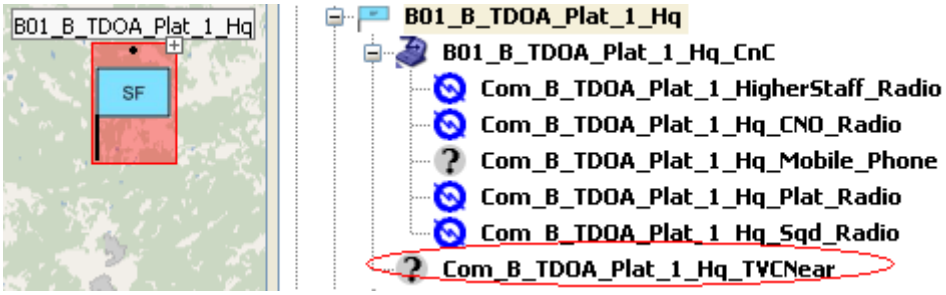
DFClassic lämpar sig bäst för spaning mot *FDMA* sändningar med smal bandbredd.



Figur 13: En enhet med en DFClassic komponent.

TVCNear (TeleVapenCentral Kort Räckvidd)

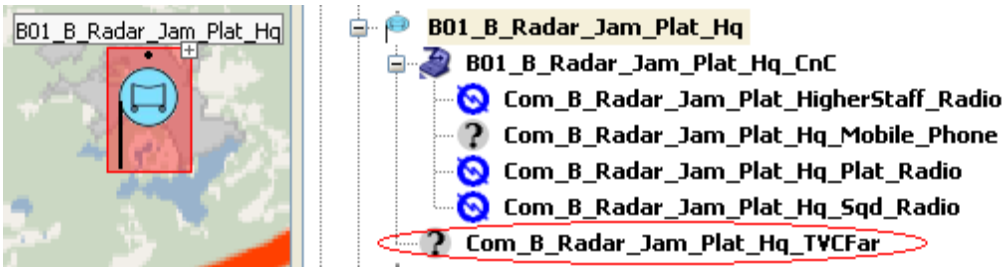
Syfte: En *TVCNear* komponent ansvarar för att ta emot och analysera uppmätta signaler från underställda *TDOA* system (se attributet ”*Subunit 1 - 4*” i *TVCNear* komponenten). När en *TVC* komponent används måste den knytas det till mist tre men, för att få bästa resultat, krävs fyra *TDOA* komponenter. Om den mottagna informationen är tillräckligt bra kan en *TVCNear* komponent beräkna en entydig position för den uppspanande sändaren.



Figur 14: En enhet med en TVCNear komponent.

TVCFar (TeleVapenCentral Lång Räckvidd)

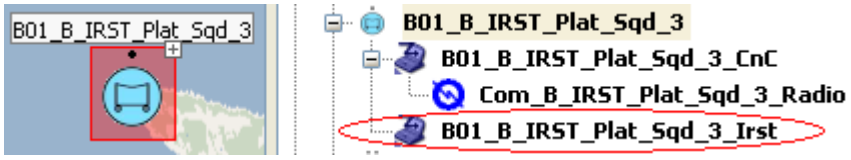
Syfte: En *TVCFar* komponent ansvarar för att ta emot och analysera uppmätta signaler från underställda *DFClassic* system (se attributet ”*SubunitDFClassic 1 - 4*” i *TVCFar* komponenten). När *TVC* komponenten används med *DFClassic* system knyts den till minst en men, för att få bästa resultat, krävs tre *DFClassic* komponenter. Om den mottagna informationen är tillräckligt bra kan en *TVCFar* komponent ge bäring (information från en *DFClassic*) eller position (information från minst två *DFClassic*) till den uppspanade sändaren.



Figur 15: En enhet med en TVCFar komponent.

IRST (Infra Red Search and Track)

Syfte: En *IRST* komponent är ett infrarött pejlsystem med maximal konfigurerbar räckvidd som brukar sättas till 12 km. Om systemet har fri sikt och målet är inom maximal räckvidd så ger det bäring och position till målet. För mer information se kaptiel 3.9.

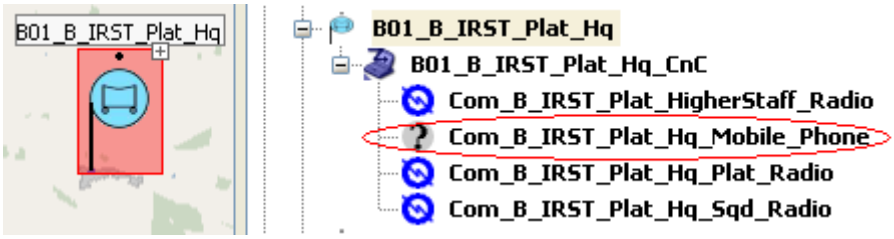


Figur 16: En enhet med IRSTkomponent.

Mobile Phone

Syfte: Simulerar en *GSM* mobiltelefon för 900 MHz bandet. En mobiltelefon kan utbyta information med mobilnätet utan användarens kontroll.

Dock kan detta bara ske om telefonen är påslagen. För mer information se kapitel 3.4.

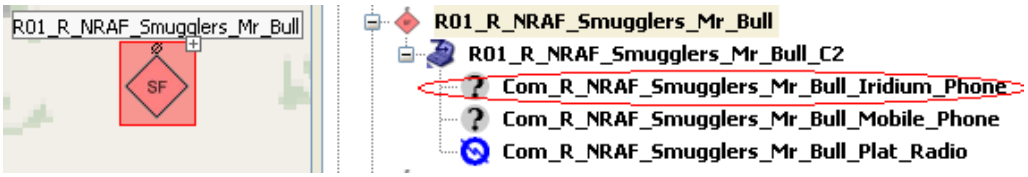


Figur 17: En enhet med en mobiltelefonkomponent.

Iridium Phone

Syfte: Simulerar en *Iridium* Satellittelefon. En *Iridium*telefon kan ringa till alla andra *Iridium* och *GSM* telefoner.

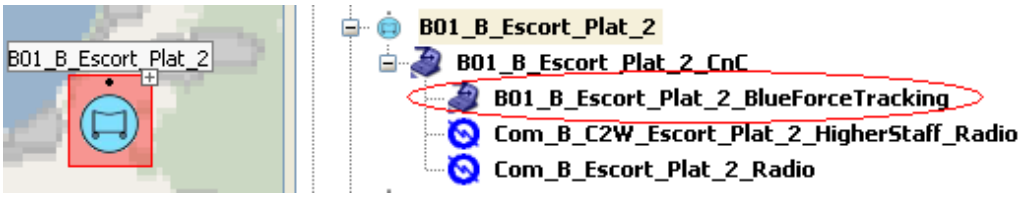
*Iridium*telefonen utbyter endast trafik med *Iridium*nätet vid en aktiv uppkoppling. Inga automatiska uppkopplingar simuleras. För mer information se kapitel 3.4.



Figur 18: En enhet med en Iridiumtelefonkomponent.

BFT (Blue Force Tracking)

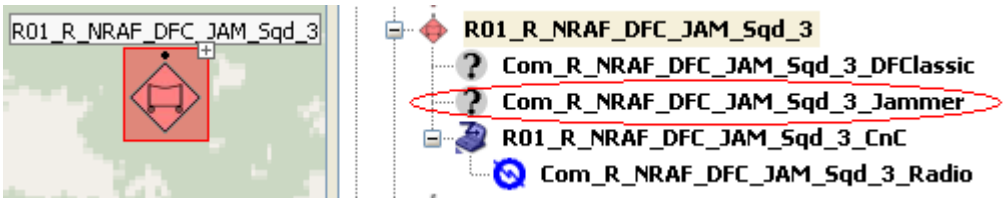
Syfte: Simulerar ett positioneringssystem där en *GPS* mottagare registrerar position och sedan skickar positionen via en radiosändare till staben. Detta innebär att en stab får kontinuerlig information om *BFT* utrustade enheters positioner. För mer information se kapitel 3.4



Figur 19: En enhet med en Blue Force Tracking komponent.

Radio Jammer

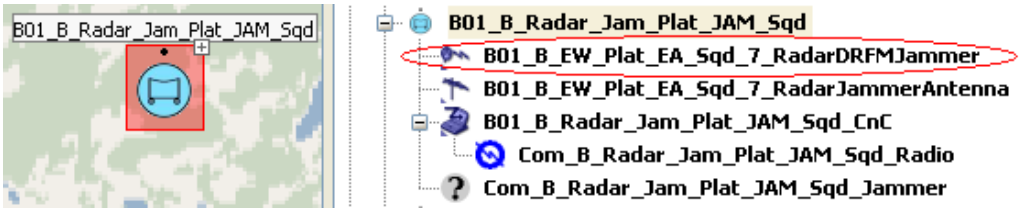
Syfte: Simulerar ett radiostörsystem för ett givet frekvensområde. En *Radio Jammer* komponent används för att störa radio, mobil och *BFT* system. För mer information se kapitel 3.4.



Figur 20: En enhet med en Radio Jammerkomponent.

RadarDRFMJammer

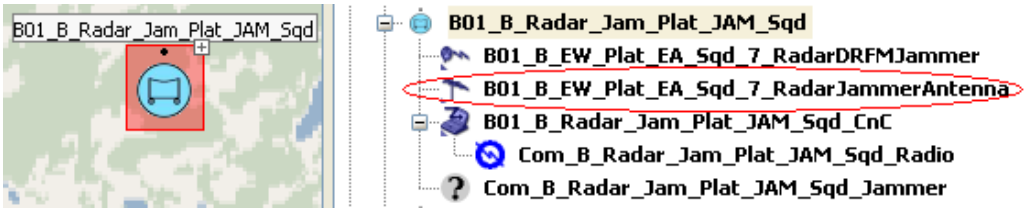
Syfte: Simulerar en radarstörare med digitalt radiofrekvensminne (*DRFM*). Genom att lagra radarpulser, fördröja dem och sedan åter sända ut dem skapar komponenten en rad falska ekon. För mer information se kapitel 3.8.4.



Figur 21: En enhet med en DRFM Radar Jammer komponent.

Radar Jammer Antenna

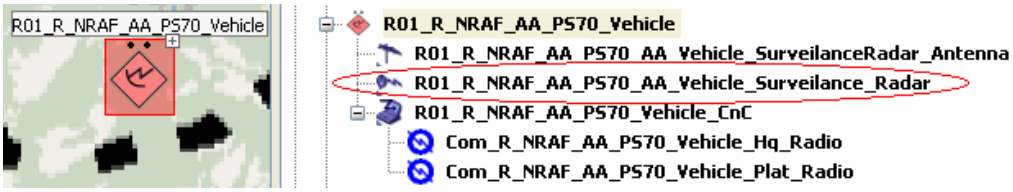
Syfte: Simulerar en radarstörarantenn. För mer information se kapitel 3.8.4



Figur 22: En enhet med en DRFM Radar Jammer Antenna komponent.

Surveillance Radar

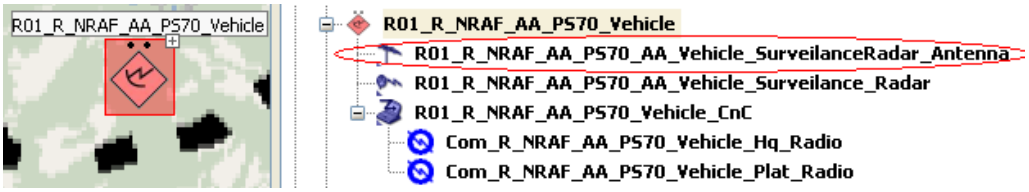
Syfte: Simulerar en spaningsradar. Den kan arbeta i antingen aktiv eller passiv mod. När radarn är i aktiv mod mäter den in positioner till tänkbara målobjekt. I passiv mod mäter den in bärningar till tänkbara målobjekt. För mer information se kaptiel 3.8.1.



Figur 23: En enhet med en SurveillanceRadar komponent.

Surveillance Radar Antenna

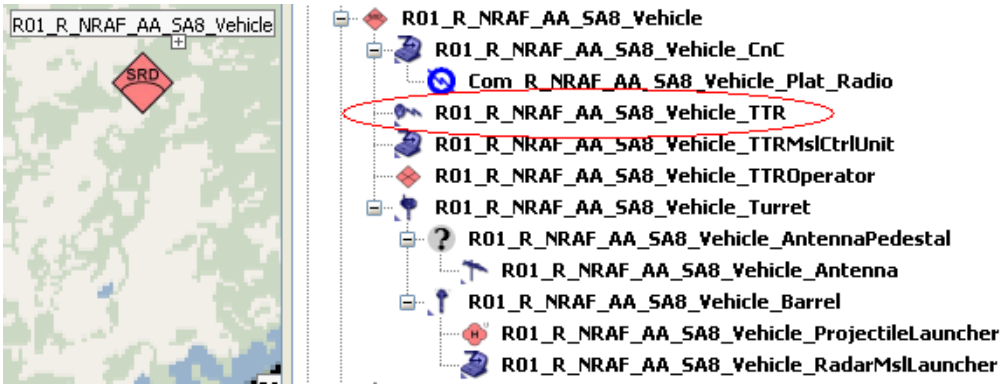
Syfte: Simulerar en spaningsradarantenn. För mer information se kapitel 3.8.1.



Figur 24: En enhet med en Surveillance Radar Antenna komponent.

Tracking Radar (TTR Target Tracking Radar)

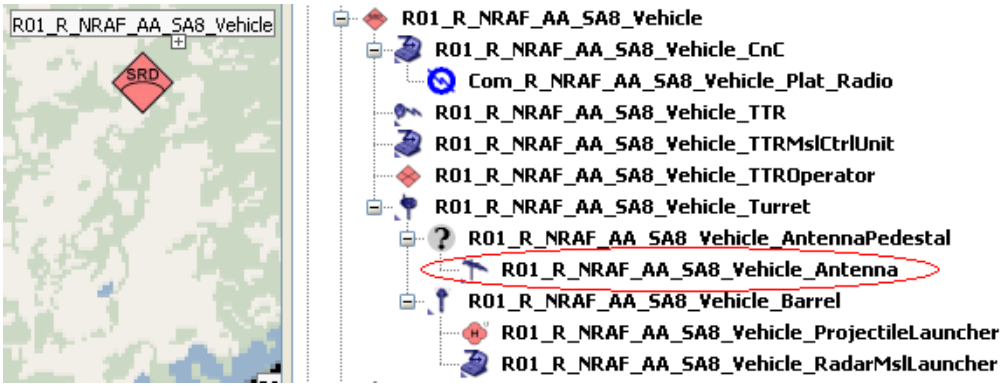
Syfte: Simulerar en eldledningsradar. För mer information se kaptiel 3.8.2.



Figur 25: En komponent med en Target Tracking Radar komponent.

Tracking Radar Antenna

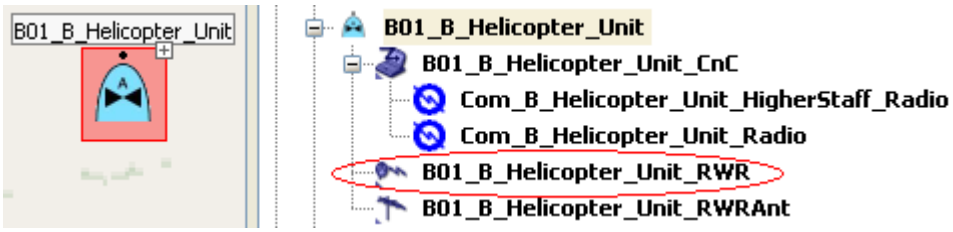
Syfte: Simulerar antennen till en eldledningsradar. För mer information se kapitel 3.8.1.



Figur 26: En komponent med en Target Tracking Radar Antenna komponent.

Radar Warner

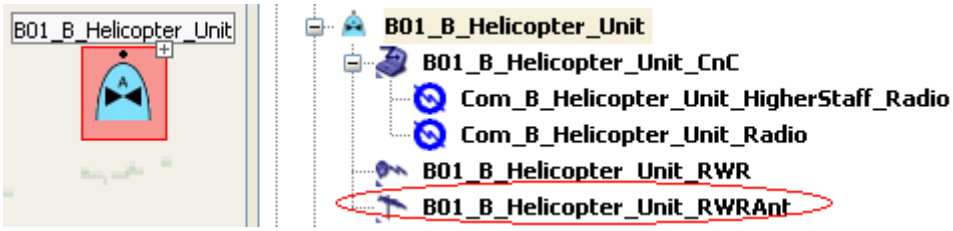
Syfte: Simulerar ett radarvarningssystem. Komponenten ger bäring till de radarsändare som den är belyst av. För mer information se kapitel 3.8.3.



Figur 27: En komponent med en Radar Warner komponent.

Radar Warner Antenna

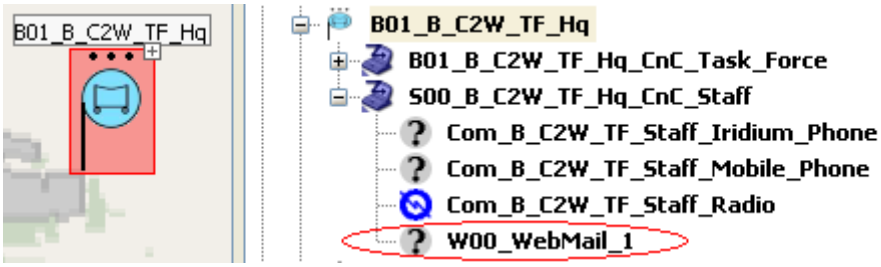
Syfte: Simulerar en radarvarnarantenn. För mer information se kapitel 3.8.3.



Figur 28: En komponent med en Radar Warner Antenna komponent

WebMail

Syfte: Simulerar en klient för Web och Mail. För mer information se kapitel 3.11.



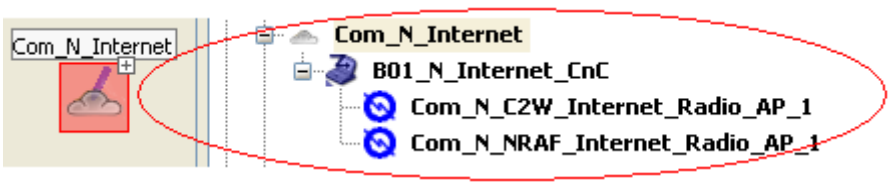
Figur 29: En WebMail komponent placerad på en Stabskomponent.

3.3.9 Exempel på globala (scenario) komponenter

I *LKS* finns scenariokomponenter som är avsedda att ge scenariot globala attribut. Det finns även komponenter som beskriver system som kan användas av flera olika enheter. Nedan ges exempel på de vanligaste av dessa komponenter.

InternetHLA

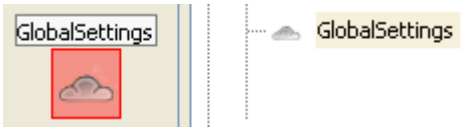
Syfte: Simulerar web och mail servrar på Internet. Varje server kan konfigureras separat. För att enheter i scenariot skall kunna koppla upp sig mot Internet måste *InternetHLA* komponenten utrustas med en *Command and Control* komponent som har en eller flera *RadioNode* komponenter med parametern ”*InternetAP*” satt till ”*true*”. För mer information se kapitel 3.11.



Figur 30: Internetkomponenten med en Command and Control komponent och två radiosystemskomponenter.

Global Settings

Syfte: Sätter sökvägen till de HTML sidor som används av simulerade webb- och mail-servrar. Dessutom kan beräkningsmetoden som används för radiovågsutbredning sättas. För mer information se kapitel 3.11.



Figur 31: GlobalSettingskomponenten anger sökvägen till HTML sidor som används av InternetHLA och WebMail komponenterna.

Radio Net

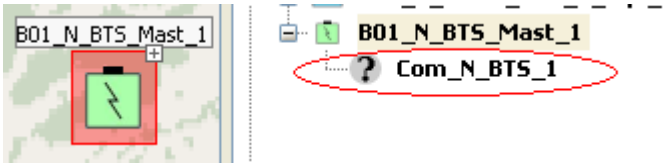
Syfte: Simulerar ett radionät. Ett radionät innehåller en eller flera radiokanaler. Radiosystemkomponenter som ligger inom samma nät kan kommunicera med varandra förutsatt att de använder samma kanal. Radiosystemkomponenter som ligger på olika radionät kan kommunicera med varandra förutsatt att båda har en korrekt uppsatt nätroutingtabell.

Radio Channel

Syfte: Simulerar en radiokanal. En radiokanal definieras som en samling parametrar som avgör om två Radiosystemkomponenter kan kommunicera.

BTS (Base Transciever Station)

Syfte: Simulerar en basstation för mobiltelefoner inom *GSM* 900-bandet. En *BTS* sänder kontinuerligt på samma frekvens. För mer information se kapitel 3.4.



Figur 32: En Base Transciever Station Mast med en BTS komponent.

3.4 Kommunikation

Kommunikation och nätverk simuleras i applikationen *ComNet*. Den simulerar även signalspaning, störning samt av *CNO*-operationer.

All kommunikation simuleras i *ComNet* då det har global kontroll över signalvägen. Kommunikation hanteras med länkar mellan noder via radio eller kabel. En *nod* är ett kommunikationsobjekt som har en eller flera egenskaper avseende informations-överföring, störning och signalspaning. All utrustning som på något sätt kan sända och/eller ta emot energi över ett medium (luften eller kabel) är en *nod*. Det betyder inte att all utrustning i realiteten kan utbyta information utan snarare att den kan påverka eller uppfatta överföring av information. Benämningen *nod* används som en abstraktion för alla typer av kommunikationsutrustningar. Benämningen *NätNod* är - till skillnad från *nod* - en simulerad kommunikationsutrustning med datanätverkskapacitet.

3.4.1 NätNod

En *NätNod* är ett simulerat objekt som gör att en kommunikationsutrustning kan kommunicera i nätverk med en protokollarkitektur. Jämför med *OSI System Interconnection Reference Model/OSI Seven Layer Model*, se ref [2].

3.4.2 Router

Om det inte finns en direkt länk tillgänglig till den *nod* som ett meddelande ska skickas till används andra *noder* för att reläa meddelandet. Vilken väg som ett meddelande ska ta styrs av nodens router.

3.4.3 Gateway

En *gateway* används för att kunna koppla ihop olika nät med varandra och skicka information från ett nät till ett annat.

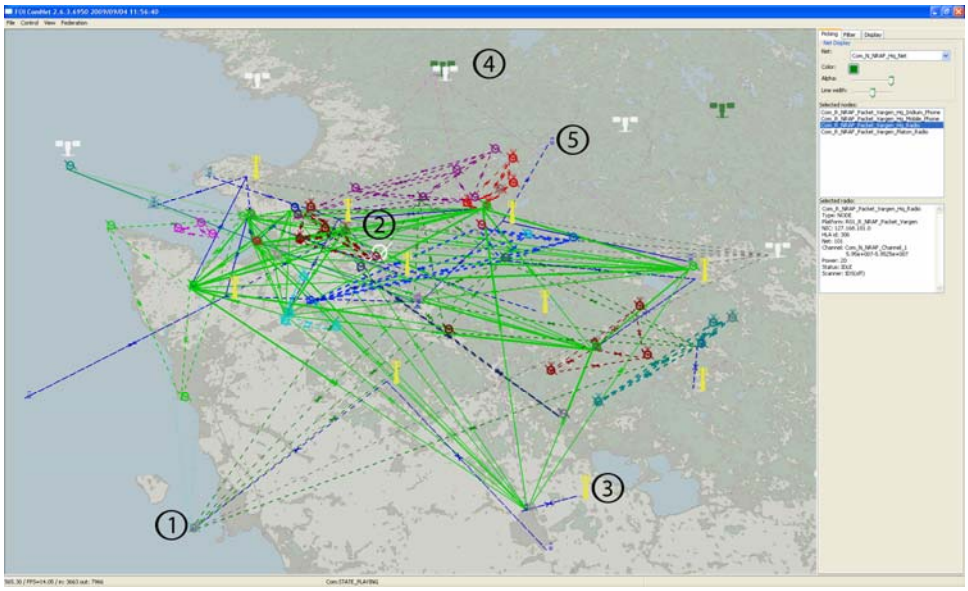
3.4.4 Internet

Internet simuleras med en speciell nätverksnod. Noden simulerar de noder som finns på Internet.

3.4.5 ComNets Gränsnitt

ComNet består till största del av en kartvy där alla simulerade kommunikationsnoder och länkar visas. Om man klickar på en position i kartvyn visas de enheter som ligger på den klickade positionen i ”*Selected Nodes*” i ”*picking*” fliken till vänster. Väljer man någon av dessa noder så presenteras information om noden i ”*Selected Radio*”. De nät som noden ligger på blir även automatiskt valda i ”*Net Display*”.

För att lättare se vilka noder som hör till ett visst nät är det möjligt att i ”*Net Display*” ändra färger på enskilda nät.



Figur 33: Översiktsbild av ComNet.

I Figur 33 ovan är följande nummer markerade:

1. ***Node***: Visar en nod i ett nät. De streck som går från noden visar vilka andra noder som den här noden når. Om det sker en störning så försvinner pilarna på strecken. Pilarna markerar alltså åt vilket håll som kommunikation är möjlig.

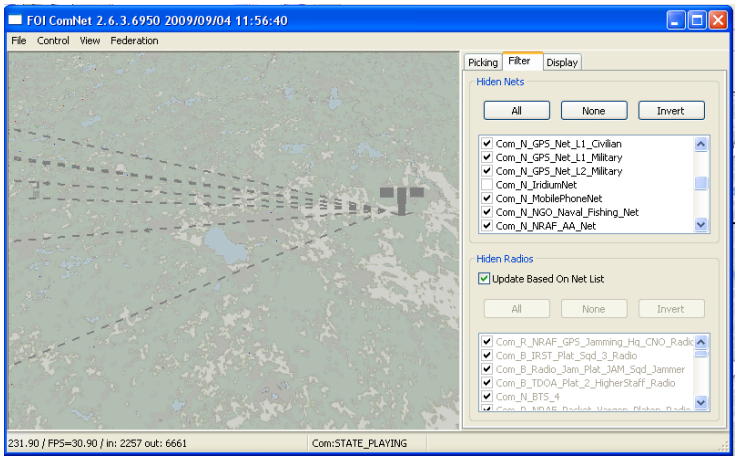
2. ***Störare***: Störaren i bilden är aktiv vilket indikeras av att den är större än andra ikoner samt att färgen pulserar.

3. ***Basstation i Mobilnätet***: Basstationernas ikoner pulserar ständigt eftersom de sänder konstant. De är också något större än andra ikoner. De streck som går från basstationer visar vilka mobiler som är anslutna till basstationen.

4. ***Satellit***: Det finns två typer av satelliter *Iridium* och *GPS* satelliter. Strecken från satelliterna ner till enheter visar vilka enheter som tillhör till satteliterna.

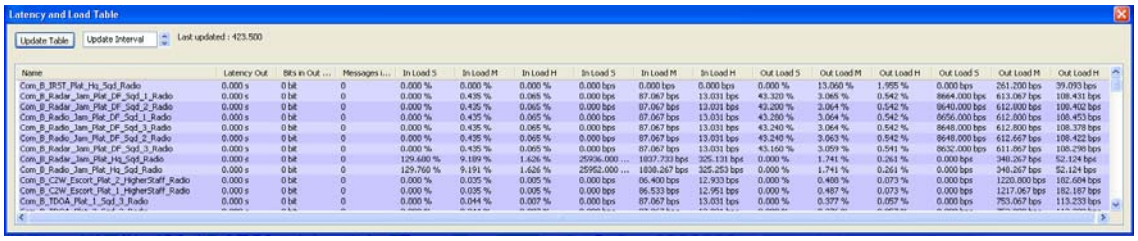
5. ***Mobiltelefon***: Mobil- och satellittelefoner har nästan samma symboler. Skillnaden är att satellittelefoner har något större antenn på sin symbol. Strecket som går från telefonen visar vilken basstation eller satellit som telefonen lyssnar på. Under ett samtal med en telefon blir dess symbol större och pulserande.

6. ***CNO attack***: Attackerade noder har samma symbol som en vanlig nod. Men deras storlek varierar med tiden.



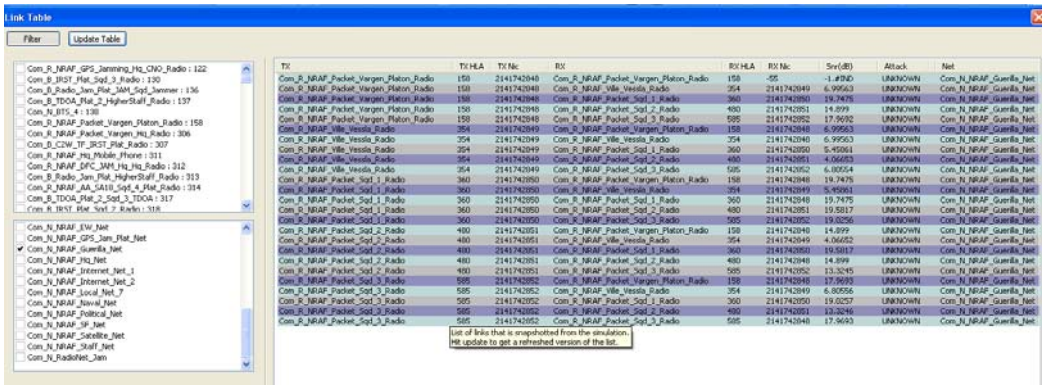
Figur 34: Filterfunktionen i ComNet.

Om man bara vill titta på några speciellt utvalda nät i kartvyn så gör man det under ”*Filter*” fliken, se Figur 34. Här kan man välja vilka nät och noder som skall visas. Det går även att göra visningen av radiosystem beroende av vilka nät som visas.



Figur 35: Trafikbelastning och fördröjningar i ComNet

För att få en överblick av fördröjningar i kommunikationen mellan radiosystem används ”*Latency/load list*”, se Figur 35. Här kan man se den ingående och utgående trafikbelastningem för alla noder i simuleringen. Genom att välja att sortera på ”*Latency Out*” eller ”*Latency In*” så kan man enkelt hitta var i näten som köer uppkommer. Värt att notera är att detta inte är facit på hur lång tid det kommer att ta för ett meddelande att komma fram eftersom medelanden kan röra sig över flera noder.



Figur 36: Länkinformation

För att få information om de länkar som beräknas i *ComNet* används *”Link Table Filter”*, se Figur 36. Eftersom antalet möjliga länkar som visas i detta verktyg växer i kvadrat med totala antalet enheter som finns med så kan det vara bra att filtrera. Detta görs längst till vänster där man kan välja vilka nät samt noder som skall ingå i tabellen. I tabellen presenteras ett *SNR* (”*Signal Noise Ratio*”) i decibel för alla länkar vilket är ett mått på kvalitén för länken. Ju högre ett *SNR* värde är desto bättre är signalkvalitén.

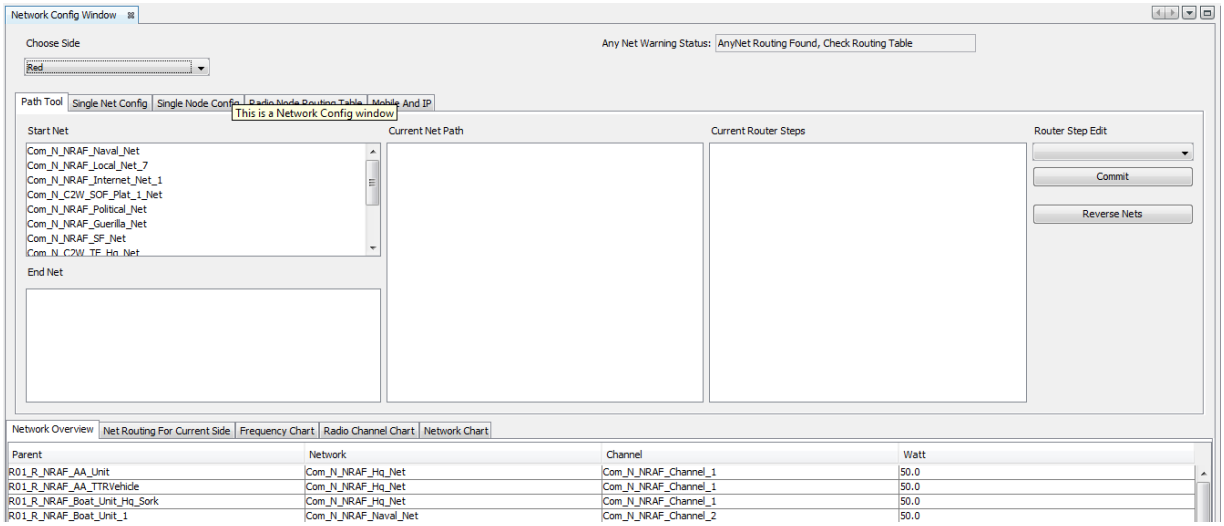
3.5 Nätverkskonfiguration

3.5.1 Att skapa en nätverkskonfiguration

När ett scenario som innehåller radiosystem har skapats så måste man sätta upp *routingtabeller* för dessa. En *routingtabell* talar om för ett radiosystem som vill sända ett meddelande till något annat radiosystem i scenariot hur detta meddelande skall skickas och vilka mellansteg som meddelandet måste skickas till. Verktyget *Network Config* i *NetScene* hjälper till med detta och automatiserar delvis skapandet av *routingtabeller*.

Network Config verktyget tillåter visning av befintlig uppsättning av ett nätverk samt editering nätverk i hela scenarion. Det är uppdelat i två delar där den övre delen används för att ändra i scenariot och den undre för att visa upp hur scenariot faktiskt ser ut.

I undre delen av Figur 37 ser man vyn *”Network Overview”* i *Network Config* verktyget. Detta ger en överblick av hur scenariot är uppsatt. Det finns översiktsvyer för nätrouting, frekvenskarta, användning av radiokanaler samt nätverksanvändning.



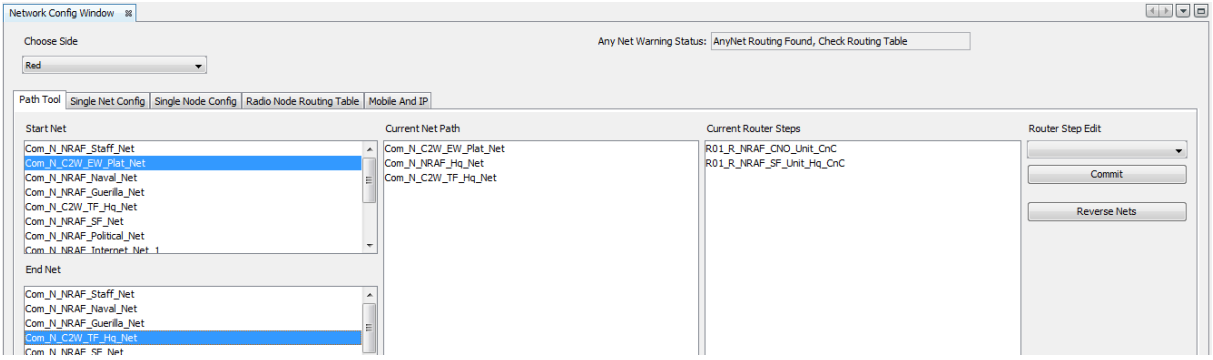
Figur 37: Verktyget Network Config används för att i Netscene förenkla uppsättningen av routingtabeller.

3.5.2 Verktyget Path Tool

Med detta verktyg så sätter man upp *routingtabeller* för alla enheter kopplade till ett antal nät. Dessa nät väljs ut genom att ange det nät där meddelandet skickas ifrån och det nät där ett meddelande förväntas tas emot. Alla nät som måste trafikeras däremellan sätts också upp så att dessa har *gateways* till nästkommande nät. Se Figur 38. Man sparar ändringarna till scenariot genom att trycka på ”*Commit*” knappen.

Ett exempel; en enhet som är kopplad till radionät 1 vill skicka ett meddelande till en enhet på radionät 2. Väljer man radionät 1 som startnät och radionät 2 som slutnät kommer ”*Path Tool*” verktyget att kontrollera vilka enheter som ligger på dessa nät samt om det finns någon enhet som har radioapparater på båda näten. Om detta finns så kommer denna enhet att användas som *gateway* för meddelanden från det första nätet till det andra.

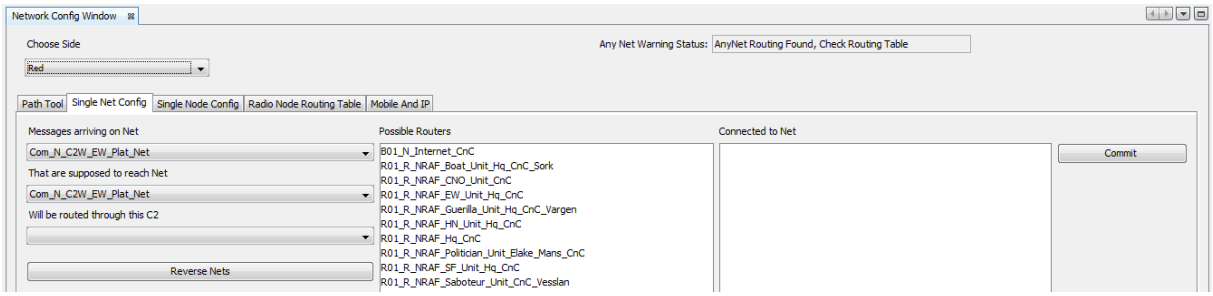
Om det skulle vara så att meddelandet är tvunget att gå över flera nät för att slutligen komma till rätt nät så kommer ”*Path Tool*” leta reda på alla de näthopp som måste göras och införa dessa i *routingtabellerna* för de påverkade enheterna.



Figur 38: Översiktsbild av verktyget Path Tool.

3.5.3 Verktyget Single Net Config

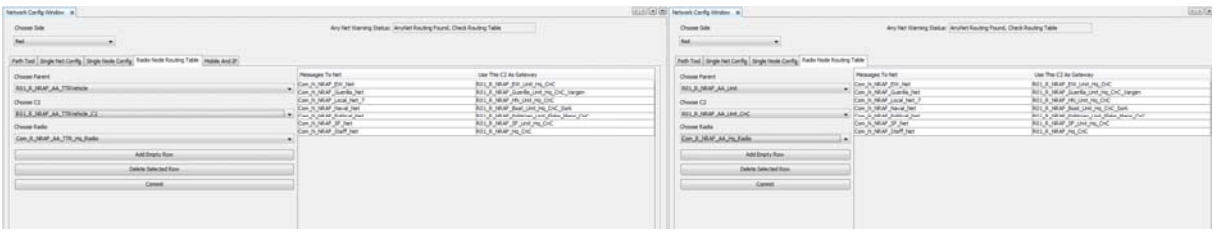
Detta verktyg fungerar i stort som ”*Path Tool*” men tillåter bara att angränsande nätverk kan kopplas ihop, dvs, bara en *gateway* kommer att utses. Alla enheter på det första nätet kommer att tilldelas denna *gateway*. Det andra nätet kommer inte att få någon *gateway* till det första nätet. Om man vill att även det andra nätet skall känna till det första måste man först trycka på knappen ”*Commit*” och sedan på ”*Reverse Nets*”. Anledningen till att man trycker ”*Commit*” är för att verktyget skall spara den första routingen. Man måste även trycka ”*Commit*” efter man tryckt ”*Reverese Nets*”. Detta för att återigen spara den routing som skapats när man bytte riktningen på det skickade meddelandet. Se Figur 39.



Figur 39: Översiktsbilds av verktyget Single Net Config.

3.5.4 Verktygen Single Node Config och Radio Node Routing Table

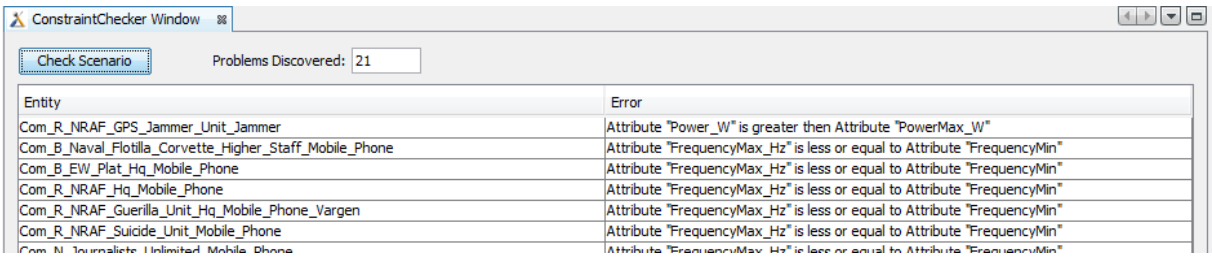
Dessa verktyg är till för att ändra en *routingtabell* i taget. Detta kräver dock att man har en bra överblick över andra enheter som finns på de olika näten. Men eftersom de två föregående verktygen är lite för trubbiga för fininställningar så behövs det verktyg för enskild inställning av *routingtabell*.



Figur 40: Single Node Config och Radio Node Routing Table

3.6 Felkontroll

Verktyget *Constraint Checker* som hittas under fliken ”*Windows*” i *NetScene*, är till för att kontrollera att ett inladdat scenario är korrekt uppsatt. De kontroller som görs är av formen statisk kontroll. Med detta menas att man kontrollerar så att parametrar i scenariot håller sig inom tillåtna värden. T.ex. så måste parametern ”*Power_Max*” vara större än ”*Power_min*”. Om inte detta är sant så ger verktyget en felutskrift med en förklaring på vad som är fel och i vilken entitet detta fel har hittats.



Figur 41: ”Constraint Checker” verktyget visar de fel som hittats i ett scenario.

I exemplet ovan har 21 fel hittats i scenariot. Varje rad börjar med vilken entitet det är som har problemet och därefter följer en beskrivning av felet.

För att förenkla rättningen av fel så räcker det med att klicka på den rad som man vill rätta, då kommer fönstret ”*Properties*” att visa attributen för entiteten. Det är då bara att ändra på den parameter som är felaktig.

3.7 Computer Network Operations (CNO)

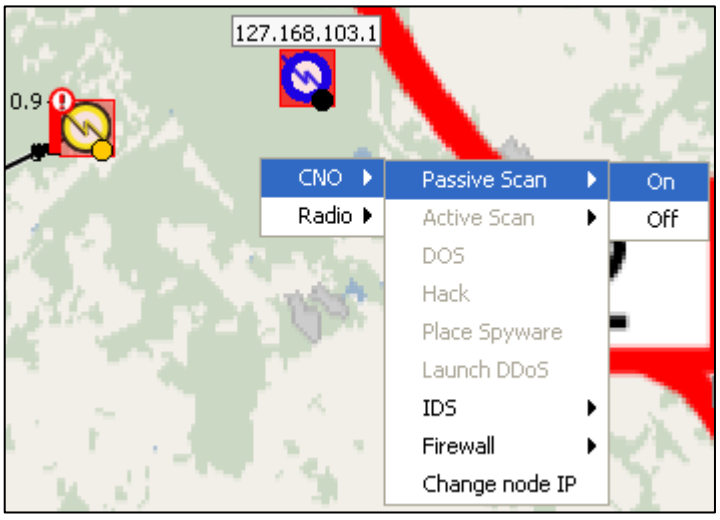
Radio-, *kabel-* och *telefonnoder* ger möjlighet till *Computer Network Operations*. I *LKS* är *CNO* ett samlingsnamn för en rad operationer som kan genomföras mot andra *RadioNoder*.

3.7.1 Offensiva CNO

Nedan ges en lista av de offensiva *CNO* som är möjliga i *LKS*.

***Passive Scan (spoofing)*:**

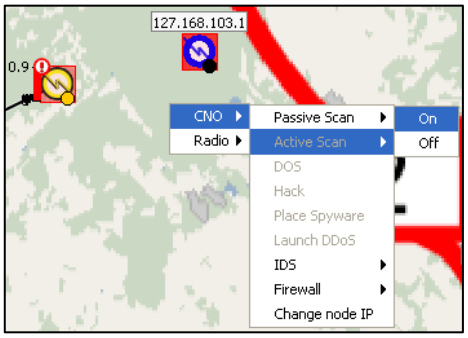
Genom att genomföra en passiv skanning mot en *RadioNod* är det möjligt att få *IP* adresser för de noder som skickar information till den skannade *RadioNoden*. För att det skall fungera måste *RadioNoden* som utför den passiva skanningen ha attributet ”*CNO*” i *RadioNode* komponenten satt till ”*true*”. Vidare måste både kanal och nät vara desamma i båda noderna.



Figur 42: De menyval som måste göras för att den blå noden skall genomföra en passiv skanning mot den gula noden.

Active Scan (port scan):

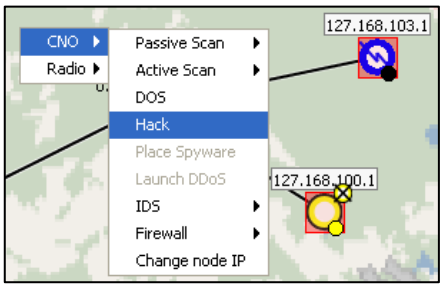
När en passiv skanning mot en nod har genomförts är det möjligt att genomföra en aktiv skanning. En aktiv skanning är en offensiv operation och ger *IDS*-varningar i den attackerade *RadioNoden*. En lyckad aktiv skanning ger information om svagheter hos den attackerade *RadioNoden* samt information om eventuella applikationer på *RadioNoden*.



Figur 43: De menyval som måste göras för att den blå noden skall genomföra en aktiv skanning mot den gula staben.

Illegal Acccess to Servers (Hacking)

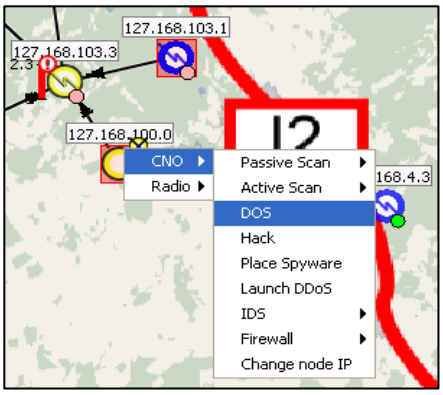
Genom att genomföra en "*hack-attack*" mot en *Radio Nod* kan den attackerande sidan få höjlighet att placera *virus* eller genomföra *DOS* attacker. För att kunna "*hacka*" en *RadioNod* måste en aktiv skanning ha genomförts.



Figur 44: De menyval som måste göras för att den blå noden skall hacka gul nod med IP nummer 127.168.100.1.

Denial of Service Attack (DOS)

För att genomföra en *DOS* attack måste man först genomföra en aktiv skanning mot den *RadioNod* som skall attackeras. Genom att genomföra en *DOS* attack överbelastas den attackerade *RadioNoden* med trafik i ett försök att få den att krascha. En nod som kraschar visas genom att en popup med texten "*System Re-booting*" blir synlig.

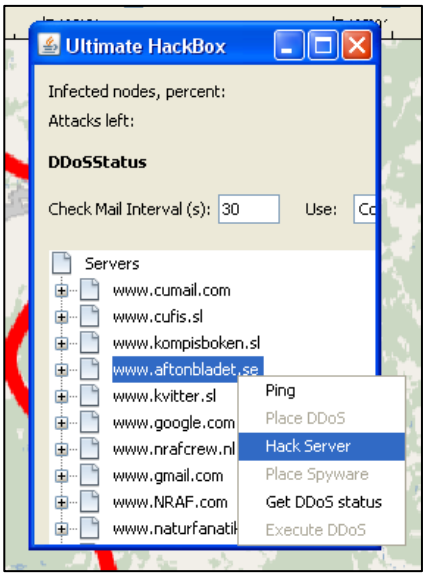


Figur 45: Den blå noden genomför en DOS attack mot gul nod med IP nummer 127.168.100.0.

Illegal Access to Internet Servers (Internet Hacking)

Genom att genomföra en "*hack*"-attack mot en server kan den attackerande sidan få tillgång till och möjlighet att ändra informationen som finns lagrad på servern.

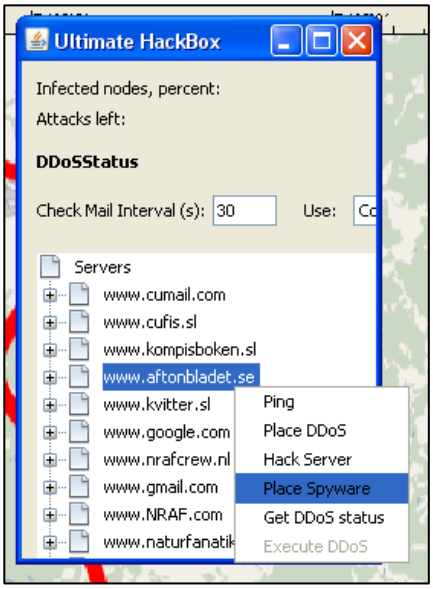
En hackad server kan även fungera som utgångspunkt för *DDOS* attack (se nedan) eller för att ladda up *virus* (*spyware*). Det är möjligt att "*hacka*" servrar som antingen ligger på *Internet* eller som ligger lokalt på en *RadioNod*.



Figur 46: En "hack"-attack genomförs mot en server.

Ladda up Virus (Spyware)

För att ladda upp *spyware* (*virus)* till en server måste först en lyckad "*hack*" attack genomföras. När en server är hackad kan viruset laddas upp till den "*hackade*" servern. Ett *spyware* virus sprider sig själv till andra *RadioNoder* när den infekterade noden besöks. Ett *virus* skickar information om *IP* adressen och i vissa fall information om en besökande nods position.

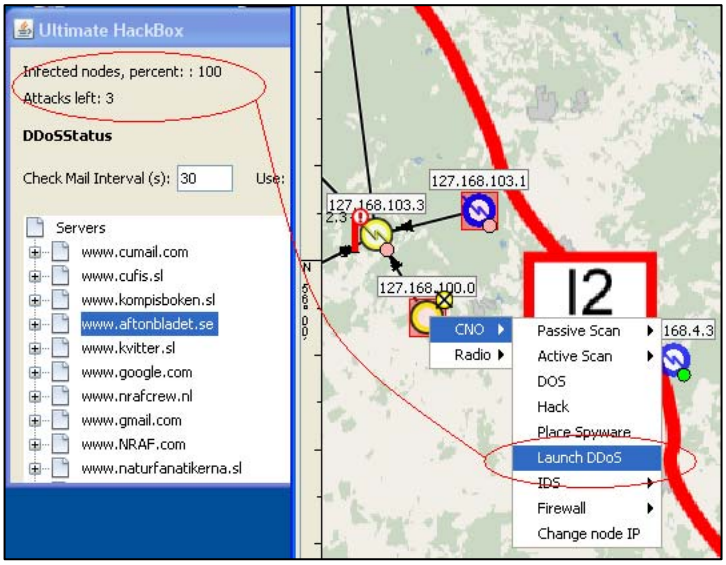


Figur 47: Uppladdning av Spyware till en server på internet.

Distributed Denial of Service Attack (DDOS)

En *DDOS* attack är en samlad *DOS* attack riktad mot en server från en mängd servrar på *Internet*. För att genomföra en *DDOS* attack måste först en server på *Internet* hackas. När servern är hackad är det möjligt att ladda

upp ett *DDOS virus*. När tillräckligt många servrar har infekterats av viruset är det möjligt att genomföra *DDOS* attack mot en server. Den attackerade servern kan befinna sig på *Internet* eller på en lokal *RadioNod*. En lyckad *DDOS* attack resulterar i att den attackerade *RadioNoden* kraschar.



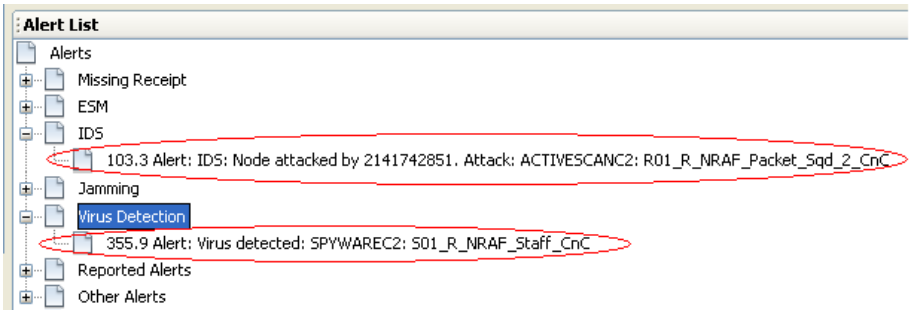
Figur 48: De menyval som måste göras för att blå nod med IP nummer 127.168.103.1 skall genomföra en DDOS attack från en server på Internet mot gul nod med IP nummer 127.168.100.0.

3.7.2 Defensiva CNO

Nedan ges en lista av de defensiva *CNO* operationer som är möjliga i *LKS*.

Intrusion Detection System (IDS)

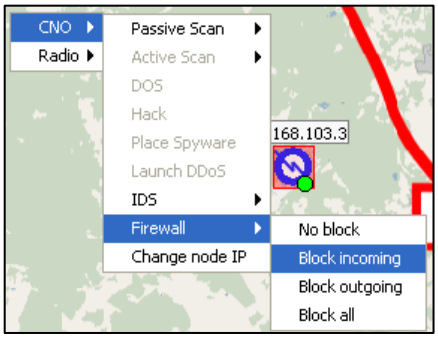
IDS är ett system som varnar vid dataintrång mot en *RadioNod*. Om *IDS* är aktiverat på en *RadioNod* kommer den att ge en varning när den utsätts för en port skanning (*Active Scan*) och när ett uppladdats virus har hittats (*Spyware*). *IDS* finns inte för servrar placerade på Internet komponenten.



Figur 49: IDS varningar i LKS stab.

Brandvägg

Genom att aktivera en brandvägg på en *RadioNod* kommer den att hindra att trafik når in i *RadioNoden*. En aktiv brandvägg påverkar inte routingen av trafik genom *RadioNoden*.



Figur 50: Inställning av brandväggen för en radionod.

Antivirus

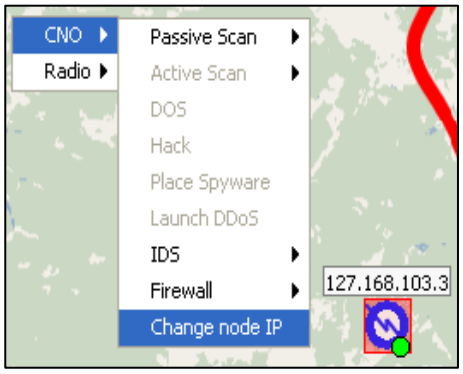
Antivirussystemet aktiveras automatiskt och informerar när ett virus har rensats bort. Tiden som det tar att ta bort ett virus ur systemet varierar.

Figur 51: Antivirussystemet rapporterar ett virus.

Byte av IP adress

Det är möjligt att byta *IP* adress för en *RadioNod*. Den nya *IP* adressen genereras automatiskt i *ComNet*.

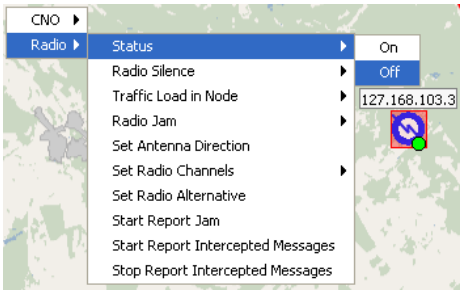
Det är inte möjligt att byta radionät under körning.



Figur 52: Byte av IP adress för en radionod.

Stänga av Radio

Genom att stänga av en Radio hindrar man effektivt eventuella intrångsförsök.



Figur 53: Avstänging av en radionod.

3.8 Radar

Enheter kan vara utrustade med tre sorters radarutrustning; spaningsradar, eldledningsradar och radarvarnare. Det finns även två varianter av radarstörare, en med digitalt radiofrekvensminne (*DRFM*) som lagrar och sänder ut en fördröjd version av mottagen signal, och en som sänder ut brus i ett givet frekvensområde.

Radar i *LKS* kan vara av typen *pulsdoppler*, *puls* eller *kontinuerlig sändning* (*CW*). *Puls* mäter in position, *puldoppler* mäter in en position och hastighetsvektor och *CW* mäter in bäring och hastighetsvektor.

Gemensamt för radarenheterna är att man genom en parameter (”*ScanWhileMove”*) i *NetScene* kan specificera om enhetens radar skall kunna vara aktiv under pågående förflyttning.

3.8.1 Spaningsradar

Spaningsradarplattformen är ett markgående fordon med en radarantenn, en radarutrustning (*TAR – Target Acquisition Radar*), ledningsfunktion, samt radio. Den kan arbeta i antingen aktivt eller passivt läge. I aktivt läge kan radarn mäta in positioner till tänkbara målobjekt. I passivt läge kan den mäta in bäringar till tänkbara målobjekt.

Via staben kan man skicka en order till ledningen i spaningsradarplattformen och begära uppdaterad lägesinformation, exempelvis med ett visst tidsintervall. Ledningen hos spaningsradarplattformen sammanställer aktuella målobjekts positioner och/eller bäringar till en lägesvy, som rapporteras till staben. Man kan via staben ge order om att ställa in spaningsradarn i aktiv eller passivt läge eller stänga av den helt. Detta kan även göras i förväg genom parametrar i scenariot.

3.8.2 Eldledningsradar

En eldledningsradar (*TTR – Target Tracking Radar*) består av en plattform med samma grundläggande egenskaper som för spaningsradarn. Som utrustning på plattformen finns en eldledningsradar, en utrustning för att styra robotar mot mål, en enkel modell av en operatör, samt ett roterbart torn som kan vara utrustat med radarantenn, eldrör och lavett för robotavfyrning.

3.8.3 Radarvarnare

En radarvarnare ger bäringar till de radarsändare som den är belyst av. Liksom hos spaningsradarn så kan man genom order till ledningen med en radarvarnare, slå på respektive av radarvarnaren. Man kan även genom att begära in uppdaterad lägesinformation, ta del av bäringar till mål som varnaren har upptäckt.

3.8.4 Radarstörning

Staben kan via en order till en ledningsenhet som kontrollerar en störare, begära att störning skall aktiveras eller avbrytas. Önskad frekvens, bandbredd och effekt kan anges. För störaren av *DRFM*-typ kan man vid konfigureringen av scenariot ställa in hur många signaler för skenmål som skall skickas ut. Om antal signaler för skenmål av misstag är satt till noll så blir det inget synligt resultat av en eventuell störning.

3.9 Elektro Optisk sensor typ IRST

En *IRST* (*InfraRed Search and Track*) är en optisk sensor som kan kopplas på markfordon, fartyg eller flygande plattformar. Sensorn sveper över ett stort vinkelområde och används för att upptäcka och följa objekt med en *IR*-signatur som överstiger bakgrundens med en given faktor (*SNR*). *IR*-signaturer (på aspektvinkel) för de objekt som ingår i scenariot hämtas via tabellslagning, och kan vid uppsättning av ett scenario definieras för varje objekt antingen direkt för objektet eller via dess *EntityType*. Vid *SNR*-beräkningar tas även hänsyn till atmosfärsdämpning och sensorprestanda. För att en *IRST* skall upptäcka ett objekt krävs, förutom tillräcklig *SNR,* att objektet ligger i sensorns synfält och inte är skymt av andra objekt.

En *IRST* kan endast avgöra riktningen till ett mål och inte avståndet. Dock kan *IRST:*n klassificera ett objekt som är tillräckligt upplöst (täcker många bildelement på sensorn) som vänligt, fientligt eller neutralt I dessa fall kan *IRST*:n även avgöra om objektet är en flygande plattform. Objekt som hittas av en *IRST* vidarebefordras till *Command and Control* komponenten på samma plattform som *IRST*:n i form av klassificerade bäringsobjekt. Därifrån kan de levereras vidare till andra *Command and Control* komponenter, t ex stabsapplikationen, via situationsuppdateringar.

Räckvidden på en *IRST* bestäms av satta värden på signatur, sensorprestanda, atmosfärdämpning m.m. Det är också möjligt att sätta en absolut maximal räckvidd via en separat parameter om så önskas. Typiskt värde på räckvidden är ca 12 km. I *NetScene* kan användaren också bestämma om *IRST*:n ska kunna scanna undertiden som dess fordon förflyttar sig eller inte.

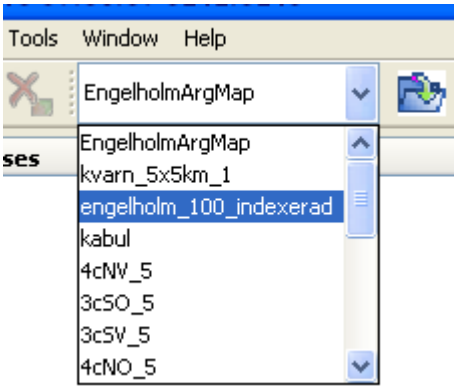
Valfritt kan en *IRST* även användas som en varnare i ett varnare och motverkanssystem. I sådana fall ges en varning för upptäckta mål som närmar sig med tillräcklig hastighet för att bedömas vara hot. Närmandeförlopp bedöms av hur mycket strålningsintensiteten ökar och hur mycket objektet rör sig i vinkelled mellan varje varv som scannas. Tröskelvärden för bedömning av om varning ska lämnas sätts i scenariot.

3.10 Kartor

Eftersom stabsprogrammet bygger på *NetScene* plattformen är gränssnitten för hantering av kartor i många avseenden lika i de båda programmen. Skillnaderna ligger framförallt i hur kartor öppnas. Nedan följer en kort beskrivning av användargränssnittet för karthantering.

3.10.1 Öppna en karta

- ***I NetScene:*** Välj en karta i drop-down menyn, se Figur 54. Kartan öppnas automatiskt. Flera kartor kan öppnas på samma sätt. Menyn fylls automatiskt med alla kartor som finns i det aktuella projektets kartmapp.



Figur 54: Att öppna en karta i NetScene.

- ***I stabsprogrammet:*** Välj ”*File*”→”*Open Map*”. En dialogruta, som låter användaren välja att öppna senaste använda karta, visas. För att öppna en annan karta, tryck nej, bläddra fram till önskad map-fil och välj ”*Öppna*”. Om en annan karta redan är öppen måste stabsprogrammet startas om för att den nya kartan skall laddas in.

3.10.2 Kartverktyg

Ett antal verktyg finns för att navigera på kartan och markera enheter, se Figur 55. Verktyg (1) används för att markera enheter (ikoner) på kartan. Verktyge (2) används för att välja ”handtag” (Handles) till objekt som finns på kartan, t.ex. noder på en väg (Path). Zoomverktyget (3) används för att zooma och ”handverktyget” (4) för att navigera på kartan. Linjalverktyget (5) används för att visa koordinater och höjddata för en punkt på kartan. Genom att klicka och dra med linjalverktyget kan sträckor mätas.

Figur 55: De olika verktygen som används för att navigera på kartan.

3.10.3 Linjaler

Som standard visas linjaler på vänstra (västra) och övre (norra) kanten av kartan. Genom att högerklicka på en linjal kan man välja vilka linjaler som skall visas (väster, öster, norr, söder). Här kan också väljas om Lat-Long koordinater (*WGS84*) eller kartans kartesiska koordinater skall visas på linjalerna. Det går också att lägga på ett rutnät över kartan med valet ”*Show Grid Overlay*”. Vid inzoomning justeras automatiskt linjalernas skala.

3.10.4 APP-6A Ikoner

Plattformar och andra enheter visas på kartan med ikoner enligt *APP-6A-standard*. Ett stort antal ikoner finns definierade för olika objektstyper. För en fullständig listning av dessa och beskrivning av standarden se ref. [1].

Enligt APP-6A finns 4 s.k. ”*Affiliations*”. Dessa är: ”*Unknown*”, ”*Friendly*”, ”*Neutral* ”och ”*Hostile*” och visas i Figur 55 nedan från vänster till höger för en generisk markenhet.

Figur 56: De fyra olika Affilations som beskrivs i APP-6A-standard.

Typen ”*Unknown*” (gul ikon) används för enheter av okänd sidtillhörighet, t.ex. uppspanade enheter i stabsprogrammet.

APP-6A definierar också ett antal grafiska *modifierare*, som kan läggas till på ikoner för att visa exempelvis förbandsstorlek m.m.

3.10.5 Lägga till en ny karta

För att använda en bildfil som karta krävs att bilden är i formatet GIF, PNG eller JPEG. Förutom själva bildfilen måste ytterligare två textfiler, som beskriver koordinatsystem m.m. för bildfilen, skapas. Detaljerade instruktioner för hur dessa skall utformas finns i online-hjälpen för *NetScene*. Tryck F1 i *NetScene* för att öppna ”*Help*” och välj i menyn till vänster ”*NetScene Map*”→”*Maps and Map Formats*”→”*More About Maps*”.

3.11 Webbsidor

För att kunna använda webbsidor måste det i varje scenario finnas en instans av entitetstypen *Globalsettings*, det är denna entitet som talar om sökvägen till den gemensamma hårddisken där webbsidorna finns.

En folder på någon av datorerna måste vara utdelat så att alla ingående datorer i simuleringen kan ansluta en nätverkshårdisk mot denna utdelning, dessutom måste alla datorer välja samma enhetsbokstav som är angivet i scenariots *Globalsettings* komponent.

3.11.1 Konfiguration av den gemensamma nätverkshårddisken

Nätverkshårddisken måste innehålla en mapp med namnet ”*www*”. Det är i denna mapp som webbsidor skall läggas. Webbsidorna måste vara uppbyggda med relativa sökvägar till sina resurser. I mappens huvudnivå måste det finnas en fil med namnet ”*index.htm*”.

Ett exempel; om man skall lägga in en sida som i webbläsaren har sökvägen http://www.ygdrasil.se/ så skapar man en mapp med namn ”*www*”. Inuti den mappen skapar man en ny mapp som heter ”*ygdrasil*” och inuti den mappen skapas en mapp ”*se*”. I den sista mappen läggs själva webbsidan in, där index.htm ligger direkt under ”*se*” mappen.

Alla webbsidor måste starta med ”*www*” för att den beskrivna metoden skall fungera.

3.11.2 Några ytterligare exempel

I alla exempel nedan används en nätverksdisk som är ansluten till ”*X:*”.

Sökadress http://www.aftonbladet.se/ får följande mappstruktur.

”*X:\www\aftonbladet\se*”

Sökadress http://www_aftonbladet_se/ får följande mappstruktur.

”*X:\www\aftonbladet\se*”

Man kan med andra ord inte använda understreck, då detta i en adress översätts till punkt.

Sökadress http://www.aftonbladet.se/rubrik_adam.htm får följande mappstruktur.

”*X:\www\aftonbladet\se\rubrik\adam.htm*”

Sökadress http://www.aftonbladet.se/rubrik-adam.htm får följande mappstruktur.

”*X:\www\aftonbladet\se\rubrik-adam.htm*”

3.12 FRex och NBOT

FRex är ett verktyg som används i *LKS* projektet för att rekonstruera experimenten och möjliggöra efteranalys. För att samla in den information som behövs och återskapa experimenten används ett flertal hjälpmedel och programvaror.

3.12.1 Verktyg och hjälpmedel

Här följer en beskrivning av den utrustning och de programvaror som används vid datainsamlingen för att stödja *FRex* i *LKS* projektet.

- ***FOI NBOT***

  Är ett enkätverktyg som används av spelare och observatörer.

- ***FOI Service Monitor Lite***

  Används för övervakning av de två programmen *FOI Screen Capture* och *FOI ComRec*. Det första *FOI Screen Capture* används för att göra en film av skärmdumpar och det andra *FOI ComRec* är till för att spela in ljud.

- ***Meinberg NTP Time Service***

  Detta program används istället för MS Windows egen tidtjänst. Anledningen är att få en egen tidreferens som även fungerar då det inte finns någon annan i nätverket.

- ***AXIS Camera Station***

  Ett program från *AXIS* som används för övervakning och inspelning av video från deras webbkameror.

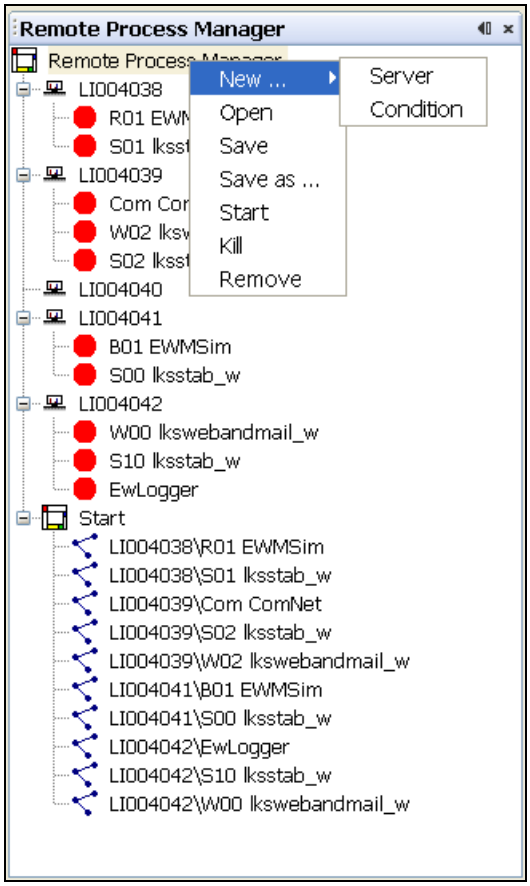
3.12.2 Installation

Programmen *FRex*, *NBOT* och *FOI Service Monitor Lite* med tillhörande tjänster är egenutvecklade av FOI. Programmen installeras som ett vanligt MS Windows program. Det program som innebär extra jobb om det ska användas på en dator lokalt är *FRex* eftersom det kräver installation av en *SQL* databas. Att tänka på vid användning av video i *FRex* är att lämpliga codecs måste installeras både på den dator som används för uppspelning och analys men även på de datorer som *FOI Screen Capture* används.

Programmen från *Meinberg* och *AXIS* kan hämtas hem från respektive leverantörs hemsida. *Meinbergs* tidtjänst är fri att använda och *AXIS Camera Station* är ett betalprogram om man vill använda mer än en kamera.

3.13 Konfigurera datorer med applikationer

I *LKS* har ett sätt att enkelt starta upp flera applikationer utvecklats. På varje dator som ska köra en applikation startas serverprogrammet *RemProcMgrSrvr* se Figur 57. Programmet tar emot kommandon från *NetScene*. I *NetScene* kan en uppsättning av datorer med tilldelade applikationer konfigureras eller laddas in från fil via verktyget *Remote Process Manager*.



Figur 57: Remote Process Manager verktyget i NetScene

En dator, kallad server, läggs till i konfigurationen för simuleringen genom att högerklicka på *Remote Process Manager* ikonen och välja ”*Add Server*”. Servern kan tilldelas ett namn för att lätt kännas igen av användaren och ett host namn som *NetScene* använder för att komma åt datorn med (*IP*-adress eller *DNS* namn fungerar).

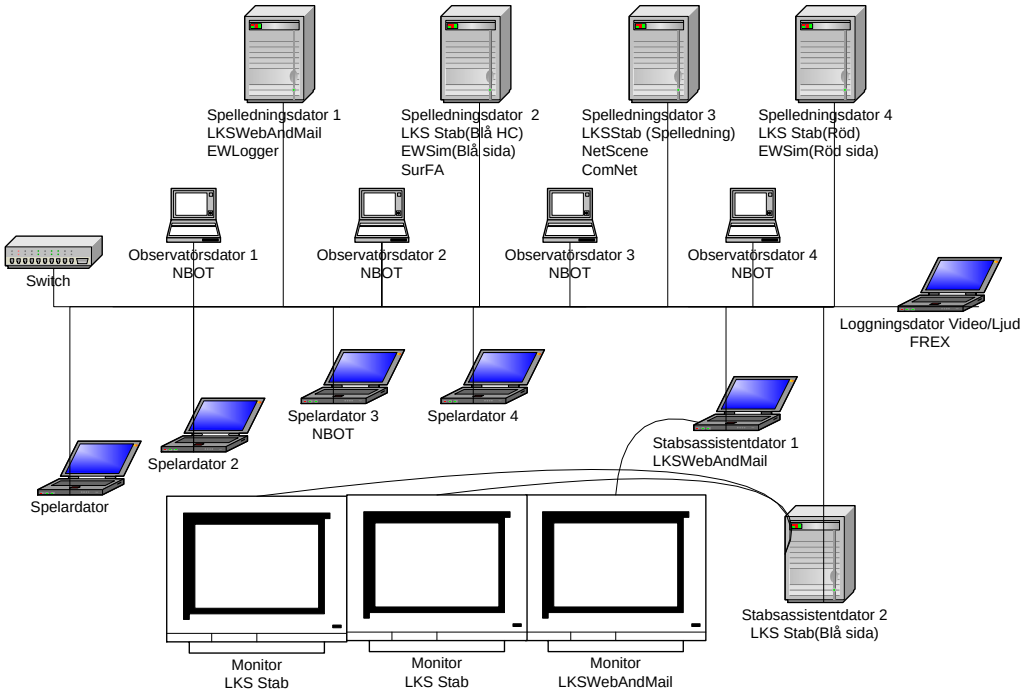
På servern kan man nu lägga till en process (applikation). Högerklicka på den skapade servern och välj ett av alternativen. *EWSim* behöver konfigureras med federat namn som specificerar vilka scenarioenheter den ska styra. Skriv de första tre bokstäverna av enheternas namn, t.ex. ”*B01*” eller ”*R01*”. Varje *LKS Stab* applikation behöver också ett federatnamn som stämmer överens med ett objekt i scenariot, t.ex. ”*S00*” eller ”*S01*”.

Nedan ges några generella riktlinjer för hur man ska konfigurera en uppsättning på vanliga hemdatorer:

- Placera inte mer än en instans av *EWSim* och *ComNet* på samma dator
- Varje instans av *LKS Stab* ska köras på en egen dator
- Det går bara att köra en instans av *LKSWebAndMail* på en dator (programmet kan köras på samma dator som *LKS Stab*).

För att kunna återanvända samma konfiguration till flera olika scenarion och uppsättningar av applikationer kan man gruppera processer till ett ”*Condition*”. Det gör man genom att markera processerna man vill gruppera och välja ”*Link To/New Condition*”. Man kan sedan ta bort och lägga till på samma sätt genom att markera och använda högerklicks-menyer. Spara och ladda in konfigurationer genom att högerklicka på *Remote Process Manager* i toppen av fönstret.

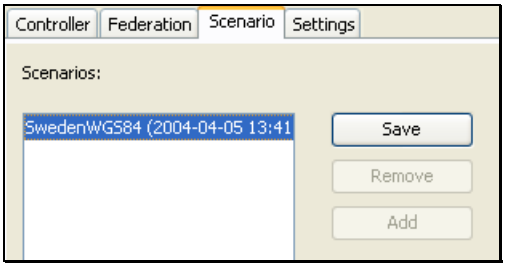
Markera *Remote Process Manager* och kontrollera att ”*RTI Host*” är satt med namnet till den dator som kör *NetScene*, ”*RTI Host*” används av de uppstartade applikationerna för att veta var de ska ansluta. Starta upp applikationerna genom att välja ”*Start*” (finns på ”*Condition*”, ”*Server*”, ”*Process*” samt toppmenyn). Federationen skapas och ansluter nu automatiskt förutsatt att ingen brandvägg eller liknande stoppar kommandot.



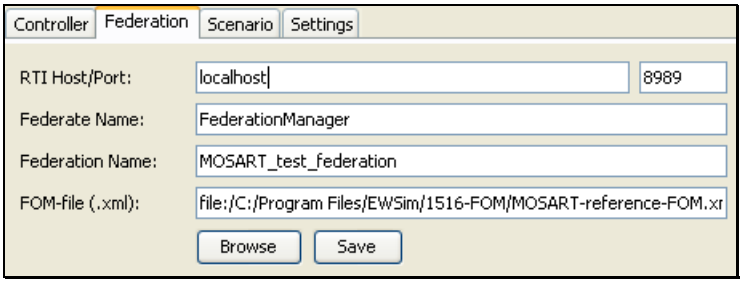
Figur 58: Konfigurationen av applikationer på datorer under ett experiment med LKS. Applikationerna som står under respektive dator är federater i simuleringen förutom FRex och NBOT.

3.14 Starta simuleringen

Innan applikationerna startas från *Remote Process Manager* behöver inställningar för *HLA* simuleringen göras från *Federation Manager* som är ett annat verktyg i *NetScene*. I korthet kan sägas att *Federation Manager* definierar ett antal regler om hur programmen ska samarbeta. För att köra LKS ska scenario ställas om till ”*SwedenWGS84*” och ”*FOM-file*” skall peka ut ”*file:/C:/Program Files/EWSim/1516-FOM/MOSART-reference-FOM.xml*” som är den aktuella referens *FOM*:en. Se Figur 59 och Figur 60 för hur det kan se ut. Se även *NetScene-hjälpen* (öppnas genom att trycka F1) för mer information om hur detta. Dessa inställningar behöver bara göras första gången efter en ren installation.

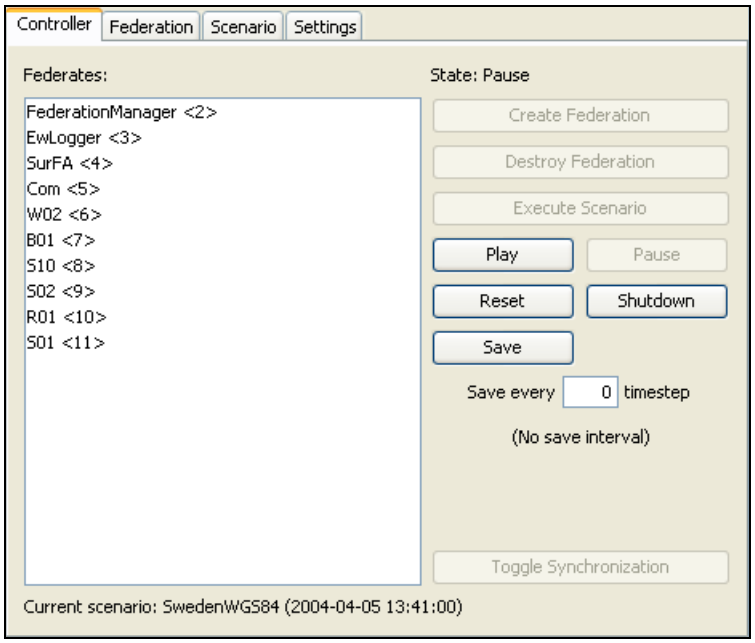


Figur 59: Visar hur scenario ska vara inställt.



Figur 60: Visar hur FOM-filen ska vara inställd.

Anslutna federater (applikationer) kan ses i *Federation Manager*. Innan simuleringen startas är det bra att kontrollera att alla är anslutna, programmen kan ta en stund att ansluta. Simuleringen initieras genom att man klickar på ”*Execute Scenario*” i *Federation Manager*. Det kan ta någon minut för applikationerna att initiera och ladda in nödvändig data, *EWSim* visar tillståndet ”*STATE_READYFORPLAY*” i botten av fönstret då programmet är redo.



Figur 61: Visar gränssnittet för Federation Manager där simuleringen startas och avslutas.

Starta simuleringen genom att klicka på ”*Play*” och vänta i 10 simulerade sekunder. Då den simulerade tiden har passerat 10 sekunder är simuleringen igång och spelet kan börja. Simuleringen kan pausas från *Federation Manager* genom att klicka på ”*Pause*”. Simuleringen återupptas genom att klicka på ”*Play*”.

Simuleringen avslutas genom att klicka på ”*Shutdown”* i *Federation Manager*. De ingående federaterna kan sedan stängas ner från *NetScene* genom att använda högerklicks-menyerna i *Remote Process Manager* verktyget och välja ”*Kill*”. Om ett ”C*ondition”* användes för att starta federationen kan ”*Kill*” på samma ”Condition” användas för att även göra ”*Shutdown*” operationen i *Federation Manager*.

3.15 Logga inkl FRex NBOT

3.15.1 Förberedelse

Börja med att tänka igenom vilken data som behöver samlas in för att kunna rekonstruera experimentet. Installera *FRex* på den dator du vill kunna göra rekonstruktionen och analysarbetet. På samma dator kan t.ex. även programmen *FOI Service Monitor Lite*, *Meinberg’s* tidtjänst och videoövervakningsprogrammet från *AXIS* installeras.

Sedan installeras *FOI Screen Capture* och *ComRec* på de datorer vars skärm och ljud ska spelas in. Båda tjänsterna behöver inte installeras utan det går bra att bara välja en av dem.

För att det skall vara möjligt att synka ihop alla datakällor i *FRex* skall tidtjänsten installeras på alla datorerna i nätvärket som innehåller något av programmen. Tjänsten bör även vara igång en längre stund innan experimentet börjar för att tiden ska trimmas in mot masterklockan.

För att säkerställa att bild och ljud kvalitén är tillräckligt bra testa att installerade codecs för skärmdumpning är lämpligt vald, att mikrofonerna fungerar och har ljudet inställt på en lämplig nivå.

Placera ut webbkamerorna på lämpligt sätt för att få med aktuella deltagare.

Skapa de scheman som ska användas av *NBOT* för spelare och observatörer. Kopiera in de skapade filerna (scheman) till de datorer som ska använda *NBOT*.

Lägg till den Windows/domän användare som administratör på alla de datorerna som ska fjärrstyras med *FOI Service Monitor Lite*. Anledningen är att programmet använder ”*RPC*” protokollet och behöver rättigheter för att kunna starta och stoppa tjänster. Logga sedan in som denna användare även på den dator som har *FOI Service Monitor Lite*.

3.15.2 Användning

Vid spelstart:

- Starta inspelning av skärmdumpar och ljud med *FOI Service Monitor Lite*.
- Starta inspelning av video från webbkamerorna med *AXIS Camera Station*.
- Kontrollera att video och ljudfiler skapas.
- Kontrollera att ljudnivån på de inspelade filerna håller god kvalité.

Vid spelstopp:

- Stoppa inspelning av video, ljud och webbkameror.

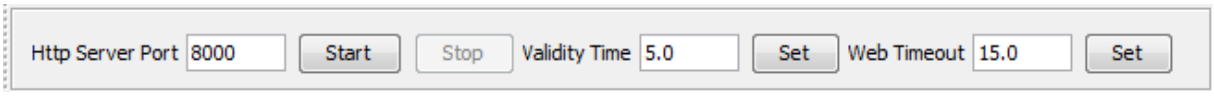
3.15.3 Sammanställning

När experimentet är slut ska data som är sparad lokalt på alla datorer samlas in. Detta gäller video, ljud och *NBOT* data. Loggen som genereras från *EW Logger* måste konverteras för att få en fil med ”*logpoints*” som kan användas av *FRex*.

När detta är gjort så är det dags att starta *FRex*, skapa ett nytt projekt med lämpliga källor och börja importera data.

3.16 Web och Mail

Programmet innehåller en minimal webbserver, som vid start av programmet alltid försöker öppna en server på port 8000 på det lokala *IP* numret. Om detta inte går så kommer man vid start av programmet se att servern inte är startad genom att titta på ”*Web Toolbar*”, se Figur 62.



Figur 62: Web Toolbar.

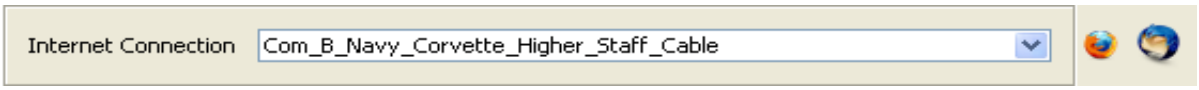
Genom att välja en ny port och sedan trycka ”*Start*” så startas webbservern. Det är viktigt att hålla reda på vilket portnummer som servern startades på, då detta portnummer måste anges i datorns webbläsares *proxy* inställning. Om det portnummer som valts redan används kommer en popup ruta att tala om det och man är tvungen att välja ett nytt.

De parametrar som existerar förutom själva serverporten är ”*Validity Time*” som talar om hur länge en sida är giltig utan att omfrågan skickas. Dvs, när en sida hämtas ifrån det virtuella nätverket så kommer bara en förfrågan skickas per ”*Validity Time*” i simulerad tid. Då de flesta webbsidor består av bilder och andra typer av dokument skulle nätet i

ComNet överbelastas med frågor om dessa filer, om man inte tillät en fråga gälla en viss tid.

Parametern ”*Web Timeout*” bestämmer hur lång simulerad tid man väntar på svar från en server i det simulerade nätet. Om svar inte återkommer inom utsatt tid så visas ett ”*Page not found*” meddelande.

För att kunna koppla upp sig i det virtuella nätverket så måste man även välja vilken radio som trafiken från webbläsaren skall trafikera. Detta görs med ”*Radio Toolbar*”. Se Figur 63.



Figur 63: Radio Toolbar.

När simuleringen startat kommer det finnas en eller flera radioapparater att välja mellan i ”*Radio Toolbar*”.

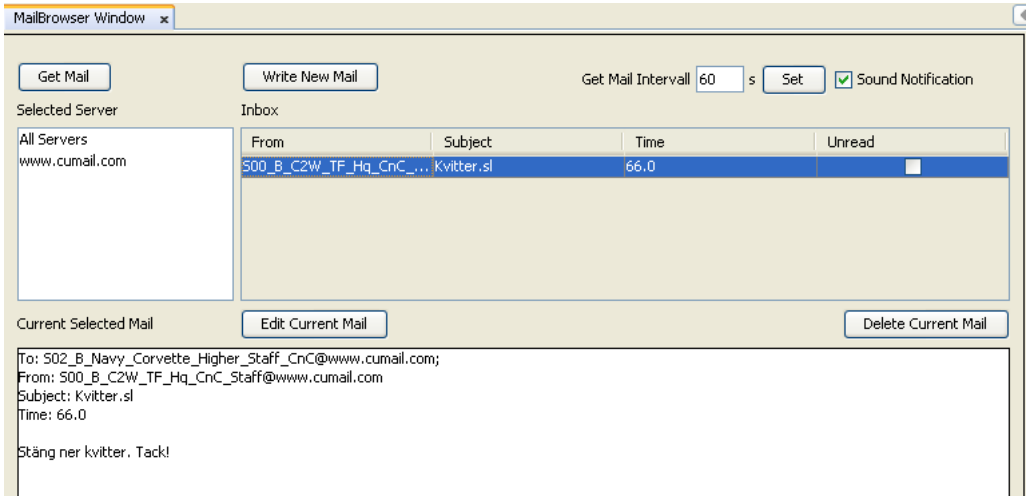
Ikonen  öppnar den inställda standardwebbläsaren i Windows.

3.16.1 Konfiguration av webbläsare

För att en vanlig webbläsare skall kunna kopplas till det virtuella nätverket så måste webbläsaren ställas in för att använda *Proxy*server. I *Firefox* så görs detta genom att välja fliken ”*Verktyg*”->”*Inställningar*”->”*Avancerat*”->”*Nätverk*”->”*Anslutning*”-> ”*Inställningar*”. Där gör man valet ”*ManuellProxy Konfiguration*” och skriver in *IP* numret 127.0.0.1:serverport. När detta är gjort kan man komma åt det virtuella nätverket. Dock så kommer webbläsaren innan ett spel startats bara visa texten ”*Game has not started yet, but server connection works fine*”.

3.16.2 Mail hantering

Programmet innehåller en mailklient som öppnas genom att trycka på ikonen 



Figur 64: E-Mail Editor

Funktionerna i mail programmet är de mest grundläggande, se Figur 64. Mail hämtas genom att trycka på antingen ”*Get Mail*” knappen eller genom att ställa in hur ofta den automatiska checken av mailboxen skall ske. Inställning av ”*Get Mail Intervall*” sker genom att fylla i ett intervall och sedan trycka ”*Set*” knappen.

Mail konton kommer visas upp i den vänstra listan under ”*Get Mail*” knappen. Till höger om denna lista finns själva inboxen där alla mail visas i ankomstordning.

3.16.3 Skapande och editering av befintliga mail

För att skapa ett mail används knappen ”*Write New Mail*”. Då denna trycks kommer ett nytt fönster att öppnas för editering av mailet. För att editera ett befintligt mail används knappen ”*Edit Current Mail*”.

4 Övningsledning

Övningsledningen ansvarar för övningen och fattar avgörande beslut om förändringar i genomförandet av övningen. I rollen att vara övningsledare ingår även att vara osynlig observatör av gruppens och individers agerande i scenariot så att det som avses ske under spelet sker och att en bra återkoppling efter övningens genomförande kan ges till de övade.

Övningsledaren ansvarar för övningens genomförande också när det gäller tillkommande moment, inspel etc. samt att efter specifika situationer eller vid behov pausa scenariot och låta de övade reflektera över sina beslut och sitt agerande. Skulle det i anslutning till eller under övningen inträffa en större händelse är det övningsledaren som beslutar om övningen skall avbrytas helt eller tillfälligt.

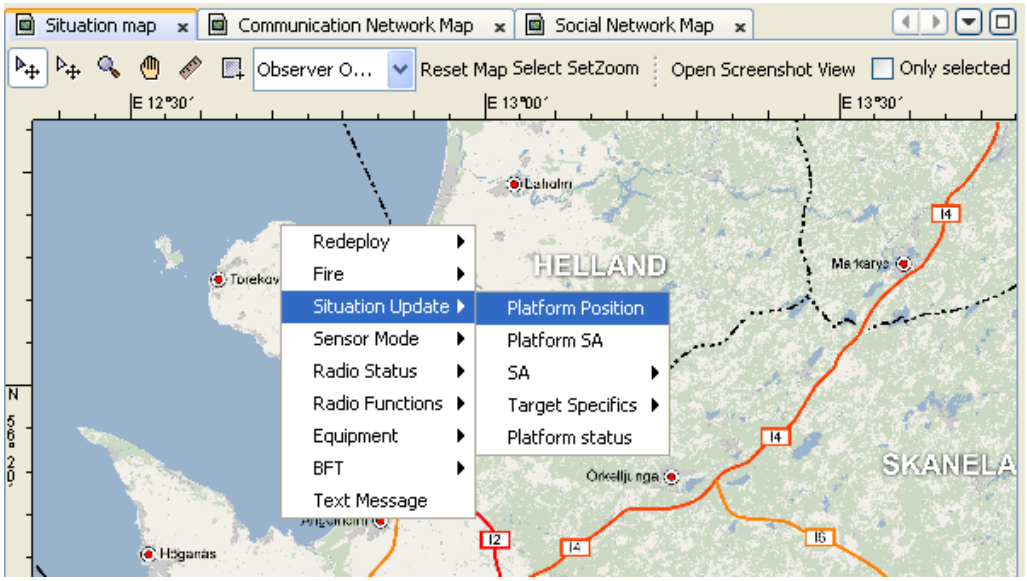
Övningsledningen följer övningen genom att övervaka att det som händer i lägesbilder och översikts-vyer överensstämmer med det som är planerat och att de övade har möjlighet att uppfatta det som är planerat att de ska kunna uppfatta. Om övningsledningen anser att det behövs tilläggsinformation av någon anledning, som t ex kan vara att informationen förbisetts vid konstruktion av spelet eller om simulatorn av något skäl inte fungerar som avsetts i viss situation, så hittar övningsledningen alternativ till hur detta kan ske. Antingen rent tekniskt, som ett inspel eller som tilläggsinformation

5 Spelledning

Spelledarrollens primära uppgift är att är att se till händelser i simuleringen sker vid rätt tidpunkt detta gäller alla enheter i simuleringen. Spelledaren ansvarar även för start, paus, och stopp av simulering samt exekvering av enkäter.

För att Spelledningsstaben skall ha en komplett lägesbild så måste alla staber ha en komplett lägesbild. För att detta ska ske utan att lämna för mycket signalspanings-information är det lämpligt att den stab som spelledningen sköter frågar sina enheter om position, sensor- och attacksystemlistor innan den spelande sidan har startat sin signalspaning.

I ”*Situation Map*” se Figur 65, klicka andra musknapp ”*Situation Update*”->”*Platform Position*” och medelandet dyker upp i ”*Command View*” där man trycker ”*Send* ” för att skicka förfrågan.



Figur 65: LKS Stab Situation Map

Samma sak görs på ”*Equipment*”->”*Get Sensor List*” och ”*Equipment*”->”*Get Attack System List*”.

5.1 Under simulering

Spelledningens roll under simulering innefattar att styra händelser i scenariot. Detta kan vara kommunikation, gruppering av enheter, förflyttning av enheter eller styrning av sensorer.

5.1.1 Radio Kommunikation

För att den spelande staben skall ha något att signalspana på så behöver spelledningen få enheter att kommunicera med varandra. Detta görs enklast från spelledningsstabens verktyg *Order Editor* då enheter i simuleringen inte har någon inbyggd logik för att lösa detta. Verktyget löser kommunikationen mellan enheter genom att direkt tala om för en enhet att den skall ”prata” med en annan enhet. Detta betyder att den kommunikation som talar om för enheter att de skall prata med andra enheter inte går att utsätta för signalspaning. Det betyder också att det är *Order Editor* som bestämmer frekvensen i kommunikationen samt vilken enhet som skall framträda som centrum i kommunikationsnätet.

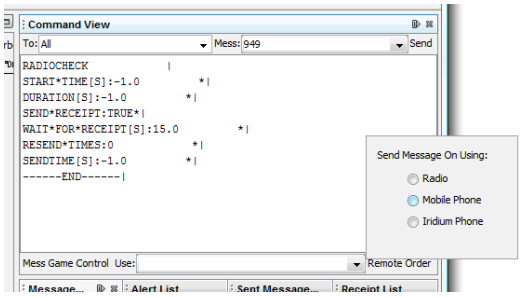
5.1.2 Starta Kommunikation (Order Editor)

Verktyget *Order Editor* bygger på att spelledningen bygger händelser (*event*). Varje händelse innehåller i sin tur flera order.

I kommunikationsfallet så är händelsen att enheter börjar kommunicera. De order som händelsen består av talar om för enheter att de skall kommunicera med andra enheter. Här sätts även hur ofta kommunikationen skall ske, hur länge den skall ske samt vilken typ av radio som skall används vid kommunikationen.

5.1.3 Starta Kommunikation (Manuellt)

Det går även att manuellt starta kommunikation från spelledningsstaben. Detta gör man genom att tala om för en enhet att den skall skicka en order till en annan enhet. Denna manöver kallas ”*order on order*”. För att utföra en ”*order on order*” så skapas först det meddelande som den slutgiltiga enheten skall få. Ett exempel på en sådan order kan vara ett sambandsprov. När meddelandet är klart så trycker man på ”*Remote Order*” och väljer sedan vilken typ av radio som skall användas. Sedan sätter man den enhet som kommunikationen skall utgå ifrån i ”*To*” menyn. För att utföra manövern så trycker man ”*Send*”.



Figur 66: LKS Command View

5.1.4 Gruppering

En gruppering kan göras på flera olika sätt. Vilken metod spelledningen använder beror på vilka möjliga spår man vill lämna för signalspaning.

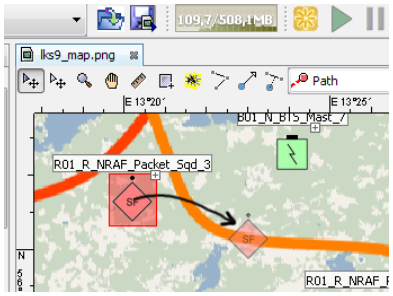
Om enheten skall framträda som att den styrs oberoende av andra enheter så sker grupperingen lämpligast från spelledningsstaben.

Om spelledningen vill att grupperingen skall lämna spår för signalspaning så kan en grupperingsorder skickas från en av de spelande staber som spelledningen kontrollerar.

Alternativt så kan man från spelledningsstaben skicka en order om order. Detta ger samma möjlighet för signalspaning som exemplet ovan.

5.1.5 Förflyttning

Om enheter av någon anledning måste flyttas momentant så görs detta från *NetScene*. Detta görs genom att markera enheten som skall flyttas i kartan. Enheten flyttas sedan genom att dra enheten över kartan till lämplig plats.



Figur 67: Momentan förflyttning av en enhet i NetScene.

5.1.6 Sensorer / System

Sensorers status sätts från spelledningsstaben alternativt från den stab som enheten lyder under. Detta görs genom att ta fram menyn utrustningslistan (”*Equipments*”) i stabsprogrammet och sedan markera enheten i ”*Situation*” vyn. Förutsatt att enhetens sensorer är inrapporterade så dyker nu dessa upp i utrustningslistan. Genom att klicka högerklicka på sensorn eller systemet så kommer man åt de alternativ som systemet har.

Om man klickar på något alternativ så dyker en färdig order upp i ”*Command View*” som går att exekvera genom att trycka på ”*Send*”.

5.1.7 Enkäter

Under simuleringen genomförs ett antal enkätundersökningar där man låter försökspersoner och observatörer svara på diverse frågor genom att fylla i ett Word-dokument. För att hantera detta används applikationen *SurFA*, som kopplar in sig i federationen som ett eget federat. Eftersom vi använder oss av *Remote Process Manager* så konfigureras startkommandot för *SurFA* applikationen med den extra kommandoraden ”*--open X*”, där *X* är den fullständiga sökvägen till den xml-fil som skall användas som konfigurationsfil för *SurFA* (det måste vara möjligt att nå denna fil ifrån den dator där *SurFA* startas). I konfigurationsfilen kan man ange ett antal ”*events*” som man kan sätta igång, antingen via tidsinställning eller manuellt när det passar in i spelet. Man kan fylla ett ”*event*” med ett antal händelser i stil med ”*starta program Y på dator Z, med kommandorad K.*” På detta sätt kan man t.ex. få Microsoft Word att starta på ett utvalt antal datorer och öppna upp korrekt enkätfil för respektive dator. När man skapar konfigurationsfilen så är det lättast att titta på tidigare exempel. För att det hela skall fungera så krävs det att *RemoteProcess Manager* körs på alla berörda datorer.

5.1.8 Uppdatering av Hemsidor

Hemsidors utseenden kan förändras under en simulering, till exempel efter att de har utsatts för en ”*hack-attack*”. Uppdateringen av hemsidor görs enklast genom att ha fördefinierade html filer som används till att skriva över gamla hemsidor. Alla hemsidor i simuleringen lagras på en central plats som alla datorer kommer åt via nätverket, till exempel *x:* . Förändringen sker då lämpligast genom att manuellt gå till *x:* och skriva över den eller de html filer (hemsidor) som skall ändras.

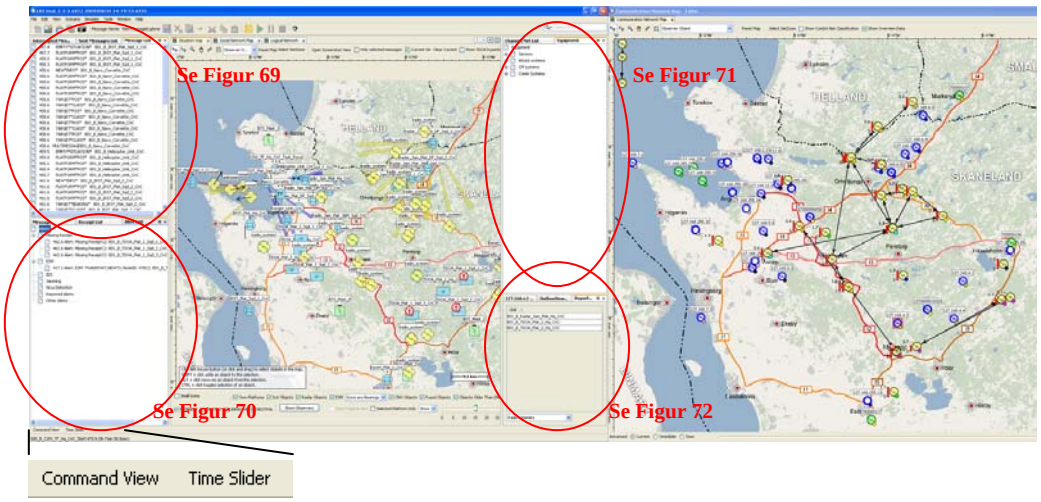
6 Stabsassistent

En stabsassistent sitter tillsammans med den spelande staben och har till uppgift att hantera interaktioner mellan staben och den programvara som används. Stabsassistenten utför det staben vill göra genom att via programvaran skicka order till andra enheter. Assistenten förklarar också vad man ser och känner till de tekniska begränsningar som finns samt svarar på vad som är möjligt att göra i varje läge. Övergripande kunskap krävs därför om både systemet som helhet och samtliga ingående system samt om aktuellt scenario och order. Även om det inte är nödvändigt för funktionen är det en fördel om en stabsassistent har tillgång till aktuellt spelschema eftersom han eller hon då vet både vad som verkligen händer och vad som syns i lägesbilden och kan agera som ytterligare en observatör av hur staben hanterar varje given situation.

De program som används av en stabsassistent är *LKS Stab* och *LKS Web and Mail*, vilka vid en typisk experimentuppställning visas för staben med projektorer. Vid ett spel har man ofta två stabsassistenter, en som sköter ordergivning i *LKS Stab* och en som bevakar web och hanterar mailkommunikation.

6.1 Förberedelse inför spel

Inför ett spel sparas inställningar i programmen som staben använder så att det inte behöver göras vid uppstart. I *LKS Web och Mail* konfigureras program och webbläsare med portnummer för httpservern, se avsnitt 3.16. *LKS Stab* består av ett flertal vyer som på olika sätt bidrar till stabens lägesuppfattning. Dessa vyer måste arrangeras på lämpligt vis för att på bästa sätt kunna göra lägesbilden åskådlig för staben. I en experimentupställning där *LKS Stab* visas på två projektorskärmar, kan det se ut som i Figur 68.

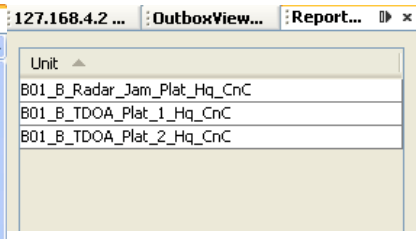


Figur 68: Vyers placering i LKS Stab. På ena projektorskärmen visas en kartvy med sensor-information samt vyer som visar meddelandelistor, alertlista, properties mm. På den andra skärmen visas en kartvy med aktuellt kommuniktionsläge.

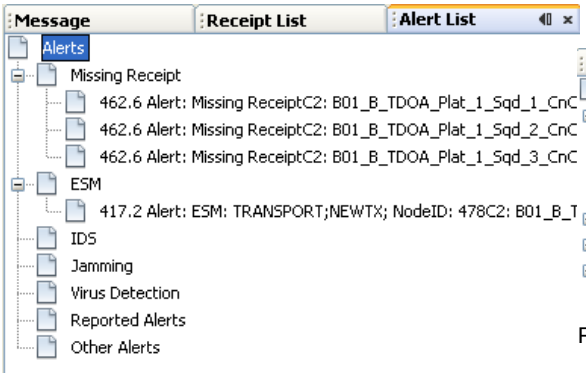
De centrala är vyerna som visar information på kartan är; *Situation Map*, som visar sensorinformation, *Communication Network Map*, som visar kommunikationsläge, samt *Social Network Map*, som visar sociala nätverk. Kartan som ligger som bakgrund väljs genom ”*File- Open Map”* eller med knappen för ”*Open Map*”,  , i programmets toolbar. Som en flik tillsammans med kartvyerna finns också *Logical Network*, som visar nätverksbildning i en logisk vy. Som knappar i nedre vänstra hörnet finns en vy för att skicka order, ”*Command View”*, samt en tidslinjal, ”*Time Slider”*. Hur dessa används presenteras i senare avsnitt. De vyer som finns placerade till vänster och mellan kartvyerna innehåller ytterligare information om objekten som syns på kartan. Dessa vyer visas

inzoomade i separata figurer nedan. Alla vyer öppnas från *Windows*-menyn och kan sedan placeras på valfritt ställe genom drag-and-drop. Figur 69 visar flikarna för de vyer som finns placerade i övre vänstra hörnet på översiktsbilden, ”*Message List*”, ”*Sent Message List*” och ”*Intercepted Messages*”. Det är vyer som visar listor av inkomna, sända respektive avlyssnade meddelanden. Figur 70 visar flikar innehållande vyerna ”*Message*”, som visar den fullständiga texten i ett markerat meddelande, ”*Reciept List*”, som visar en lista på inkomna kvittenser, och ”*Alert List*”, som visar en lista på de varningar som genererats. Både kvittenser och varningar rensas manuellt, genom valet ”*Delete*” i högerklicksmenyn. Figur 71 visar flikar innehållande ”*Properties*”, som visar egenskaper och parametervärden för ett markerat objekt, ”*OutboxView*”, som visar en lista på alla meddelanden som placerats i outboxen för att skickas vid en viss tid, och ”*Reported Info Compilation*”, som visar information om påslagna pejlar, störare och avlyssningar samt kopplar inrapporterade objekt till vem som rapporterat dem. Figur 72 visar flikar innehållande ”*Channel/Net List*” som listar de kanaler och nät som finns tillgängliga och ”*Equipment*”, som visar den utrustning som finns på en markerad plattform.

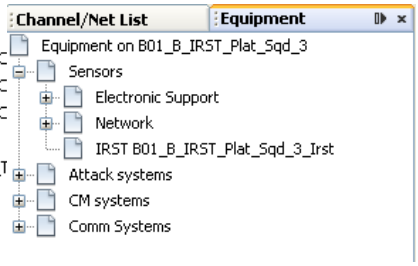
Figur 69: Flikar med vyer innehållande listor med avlyssnade, sända samt mottagna meddelanden.



Figur 71: Flikar med en vy innehållande egenskaper för ett markerat objekt, en vy med lista på meddelanden i outboxen samt en vy som listar information om påslagna pejlar, störare, avlyssningar mm.



Figur 70: Flikar med vyer innehållande meddelandetext, lista med mottagna kvittenser och lista med varningar.

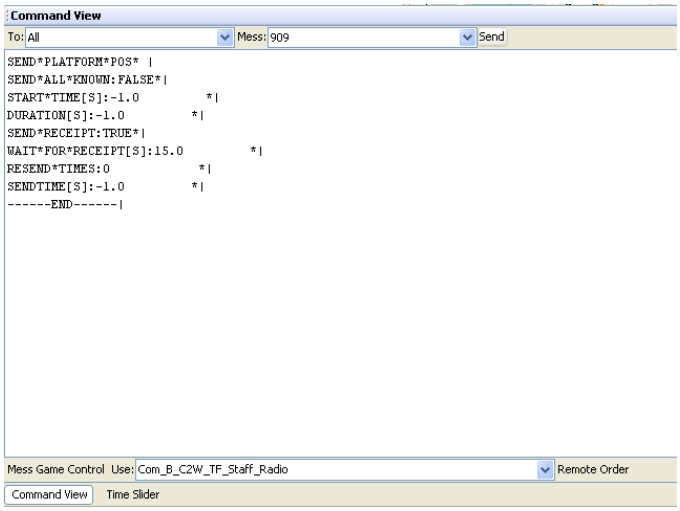


Figur 72: Flikar med en vy som listar kanaler och nät och en vy som visar utrustning för ett markerat objekt.

6.2 Spelstart

Vid spelstart startas de båda programmen (*LKS Stab och LKS Web och Mail*) från spelledningen. I mailverktyget behöver man ställa in via vilken radio kommunikation till Internet sker samt välja intervall för automatisk mailhämtning. I *LKS Stab* fås i kommunikationsvyerna startpositioner för alla kommunikationsnoder tillhörande egna laget eller de som är neutrala. I *Situation Map* syns vid start endast civila objekt såsom master och andra byggnader samt de enheter som automatiskt rapporterar sin position via *Blue Force Tracking*.

I de allra flesta fall, om inte staben avgör att radiotystnad gäller, börjar man spelet med att via order till underlydande enheter sätta upp ett lämpligt rapporteringsläge, så att sensorinformation kommer in till staben. Order skickas med hjälp av vyn *Command View*, som visas i Figur 73. Här fyller man i meddelandemottagare, vilket meddelande som ska skickas och vilken radio som ska användas för att skicka meddelandet. Man kan också ändra på innehållet i meddelandet som ska skickas genom att skriva direkt i textrutan där meddelandetext visas. Meddelandet skickas när man klickar på ”*Send”*-knappen.



Figur 73: Command View, ett verktyg för att skicka order.

Vanligen skapas inte meddelanden direkt i *Command View*, utan via högerklicksmenyer i andra vyer. Beroende på vilka objekt som är markerade i den vyn sätts då mottagare och meddelandeparameterar i *Command View*, och allt som behöver göras är att skicka meddelandet via ”*Send”*-knappen. Färdiga meddelanden som har med kommunikation att göra hittas i högerklicksmenyn i vyn *Communication Network Map*, de som har med sensorer och andra system att göra återfinns i *Equipment*-vyn och för meddelanden rörande rapportering och förflyttningar används högerklicksmenyn i vyn *Situation Map*.

Typiska order som skickas efter start inkluderar:

- ***Fråga efter plattformpositioner för alla enheter:*** Detta görs i vyn *Situation Map* -> högerklick -> ”*Situation Update*” -> ”*Platform Position*”. Utan denna inledande order vet vi endast positionen från de plattformar som har *BFT (Blue Force Tracking)*.
- ***Fråga efter plattformars sensorer:*** Detta görs i vyn *Situation Map* -> högerklick -> ”*Equipment*” -> ”*Get Sensor List*”. Svaret från varje plattform innehåller en lista med dess sensorer och radionoder, vilka sedan kan ses och påverkas i ”*Equipment”*-vyn.
- ***Fråga efter plattformars offensiva system:*** Detta görs i vyn *Situation Map* -> ”*Equipment*” -> ”*Get Attack System List*”. Svaret från varje plattform innehåller

en lista med dess offensiva system, vilka sedan kan ses och påverkas i *Equipment*-vyn.

- ***Välj vilka sensorer som ska aktiveras:*** I *Situation Map*, markera aktuell plattform, i vyn *Equipment* -> högerklick -> ”*Set Sensor On*” eller, för *TVC*, ”*Equipment”* -> högerklick -> ”*Report State On*”. På motsvarande sätt används ”*Set Sensor Off*” respektive ”*Report State Off*” för att stänga av en sensor.
- ***Välj vilka plattformar som ska rapportera in sin sensorinformation med ett regelbundet intervall:*** Görs i *Situation Map* -> markera de plattformar som ska rapportera -> högerklick -> ”*Situation Update*” -> ”*SA*” ->”*Observed Situation Interval*”. I *Command View* skrivs lämpligt rapportintervall in efter ”*INTERVAL:*” innan meddelandet skickas. För att stänga av en inrapportering skrivs ”*INTERVAL: 0*”.
- ***Aktivera IDS för kommunikationsnoder:*** Görs i vyn *Communication Network Map* -> högerklick -> ”*CNO*” -> ”*IDS*”-> ”*On*”
- ***Automatiskt byta kanal i ett nät vid upptäckt störning:*** Görs detta i vyn *Communication Network Map* -> markera en *RadioNod* tillhörande det valda radionätet -> högerklick -> ”*Radio*” -> ”*Set Radio Alternative*”. I *Command View*, skriv ”*1*” efter ”*ALTERNATIVE*”. För att automatiskt kanalbyte ska fungera krävs det att nätet i fråga har fler än en möjlig kanal definierad i scenariot.
- ***RadioNod skall rapportera störning:*** Görs detta i vyn *Communication Network Map* -> markera aktuell *RadioNod* -> högerklick -> ”*Radio*” -> ”*Start Report Jam*”. Oftast görs detta i samband med att automatiskt kanalbyte beordras, eftersom det är störst chans att kunna rapportera via ny kanal om den andra blir störd.
- ***Aktivera brandvägg i en kommunikationsnod:*** Görs detta i vyn *Communication Network Map* -> högerklick -> ”*CNO*” -> ”*Firewall*”-> ”*Block*”. Under ”*Block*” kan man välja att blockera inkommande trafik, utgående trafik, eller båda två.

6.3 Spel

Under ett spel är det stabsassistenternas uppgift att se till information som bidrar till stabens lägesbild är synlig i programmen. Beroende på situationen kan staben ibland också behöva göras uppmärksam på nya inslag i sensorrapporterna, förändringar hos hemsidor eller nyinkomna mail. Stabsassistenterna ska också skicka order till underlydande enheter så att stabens beslut verkställs.

6.3.1 Hantering av kartvyerna

I överkanten av kartvyerna finns ett verktygsfält som påverkar hanterandet av vyerna. Utseendet hos dessa visas i Figur 74, för *Situation Map*, Figur 75, för *Communication Network Map*, och Figur 76, för *Social Network Map*. Större delen av verktygsfälten är densamma för de olika vyerna, och innehåller, från vänster i figurerna, följande verktyg, ”*Select*”, ”*Select-handles*”, ”*Zoom*”, ”*Panorering*”, ”*Mätverktyg*” och ”*Skapa*” verktyg.

När ”*Select*”-verktyget är valt markeras objekt i kartvyn. Egenskaper för ett markerat objektet syns då i *Properties* vyn och dess inrapporterade utrustning i *Equipment* vyn.

”*Select-handles*” verktyget används för att markera handtag som finns hos utritade objekt för att kunna flytta eller ändra delar av objektet. Vilka handtag som finns varierar med objektstyp, men de kan typiskt sitta i utplacerade punkter på en bana eller i hörn på ett område eller ritad figur.

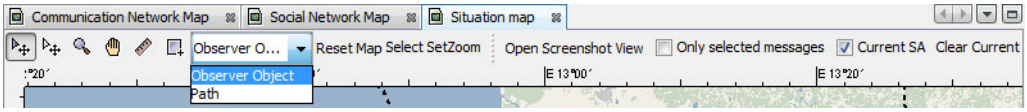
När ”*Zoom-verktyget”* är valt används vänster musknapp för att zooma in i kartvyn och höger musknapp för att zooma ut. Med hjälp av ”*Panoreringsverktyget”* kan kartbilden

flyttas i vyn så att önskad del syns. Även musens scrollhjul kan användas för zoomning och, vid nedtryckt scrollhjul, panorering oberoende av vilket verktyg som är valt

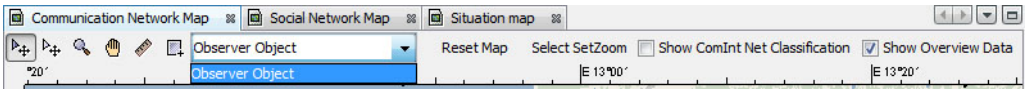
Då ”*Mätverktyget*” är valt kan man se positioner och mäta avstånd på kartan genom att vänster musknapp hålls inne. Information om position, höjd och avstånd mellan två punkter visas då i en informationsruta på kartan.

Då ”*Skapaverktyget”* är valt används vänster musknapp för att placera ut ett nytt objekt i kartvyn. Vilken typ av objekt som skapas bestäms av drop-down-menyn som finns placerad i anslutning till ”*Skapaverktyget*” och skiljer sig åt mellan de olika vyerna. I samtliga vyer kan en tagg, ”*Observer Node”*, skapas. En tagg används för att kunna markera intressanta objekt och föra anteckningar, denna fästs på en viss punkt i kartan eller på ett annat objekt. Är den fäst på ett annat objekt kan användaren också välja att sätta detta osynligt. Taggar vidarebefordras automatiskt till högre chef. I *Situation Map* kan man också skapa en ”*Path”*. För att skapa en ”*Path”* placeras brytpunkter ut med hjälp av vänster musknapp till dess att banan färdigställs med hjälp av höger musknapp. En sådan bana kan sedan användas vid order om förflyttning efter en brytpunktsbana. I *Social Network Map* kan man skapa sociala noder av olika sidtillhörighet samt länkar (”*Edge”)*, dem emellan. Detta används för att föra in observationer man gjort från annat håll till lägesbilden. T ex om man via sökning på hemsidor fått veta att ett visst telefonnummer används av en viss person kan denna person läggas in som en social nod för att sedan kopplas via en länk till en uppspanad nod som man upptäckt har det telefonnumret.

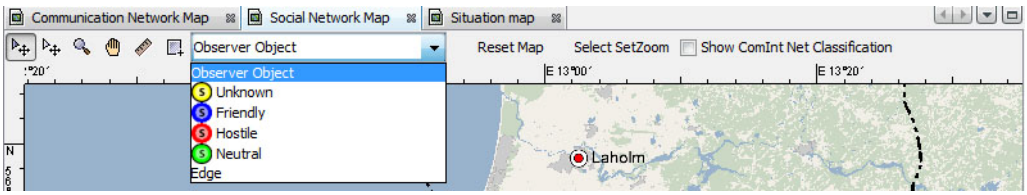
Därnäst i verktygsfälten följer knappen ”*Reset Map”*, som återför kartan till sitt ursprungsläge oavsett tidigare zoom- och panoreringsläge, en text som talar om vilket verktyg som är valt samt knappen ”*Set Zoom”*, som överför zoom- och panoreringsläget från aktuell vy till alla andra öppna kartvyer.



Figur 74: Verktygsfält i Situation Map



Figur 75: Verktygsfält i Communication Network Map



Figur 76: Verktygsfält i Social Network Map

Till höger om ”*Set Zoom*” i verktygsfältet följer val som är individuella för de olika vyerna.

I *Situation Map*, se Figur 74, finns knappen ”*Open Screenshot View”*, som öppnar en ny vy med en ögonblicksbild av hur läget ser ut och verktyg för att kunna rita linjer, ellipser och rektanglar. När checkboxen ”*Only Selected Messages”* är ikryssad visas bara den information som rapporterats in från de meddelanden som för tillfället är markerade i vyn ”*Message List”*. När checkboxen ”*Current SA”* inte är ikryssad styr ”*Time Slider”* det tidsintervall som ska visas, d v s i vyn syns objekt som rapporterats in under den tidsperiod som ”*Time Slider”* är inställd på. Är ”*Current SA”* ikryssad visas aktuell lägesbild oavsett inställningar hos ”*Time Slider”*. Aktuell lägesbild består av det senast kända läget för varje plattform samt senast inrapporterade lägesbilden från varje enhet. Blir det för mycket

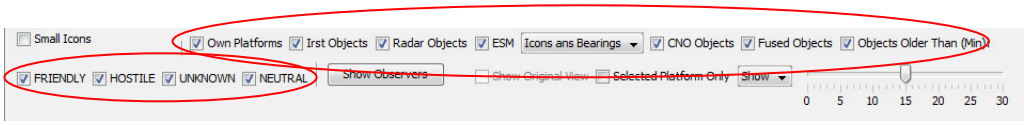
information i vyn så kan aktuell lägesbild rensas med hjälp av knappen ”*Clear Current”* för att sedan byggas upp på nytt.

I *Communication Network Map*, se Figur 75, finns checkboxarna “*Show ComInt Net Classification”* och “*Show Overview Data”*. I defaultläge visas nättillhörighet hos nätverksnoder i första hand baserat på rapporter från passiv scanning, eftersom den är mer tillförlitlig än klassificering från signalspaning. Kryssas checkboxen ”*Show ComInt Net Classification”* i visas istället signalspaningens klassificering i första hand. Detta kan vara användbart som jämförelse då noder som tillhör samma nät kan få olika bakgrundsfärg beroende på att informationen kommer från olika källor. Checkboxen påverkar endast själva kartvyn. All information från olika källor finns alltid tillgänglig i *Properties* vyn. Då ”*Show Overview Data”* är ikryssad visas staplar med inrapporterad statistik över nodernas aktivitetsnivå vid varje ikon.

I *Social Network Map*, se Figur 76, finns checkboxen ”*Show ComInt Net Classification”*, som fungerar på samma sätt som i *Communication Network Map*.

I underkanten på kartvyerna finns val för layout och filter.

Figur 77 visar filteralternativ för *Situation Map*. Checkboxen ”*Small Icons”* visar, om den är ikryssad, en mindre variant av alla ikoner i vyn. Klasscheckboxarna väljer synlighet hos ikoner baserat på sidtillhörighet och typcheckboxarna väljer synlighet baserat på vilken typ av sensor som givit upphov till informationen. För pejlinformation kan man även välja att enbart visa bäringar eller enbart ikoner. Knappen ”*Show Observers”* tvingar alla objekt med tillhörande ”*Observer Node”* att bli synliga oavsett inställningar i respektive ”*Observer Node”*. Checkboxen ”*Show Original View*” finns tillgänglig om applikationen körs som spelledningsstab och i uppspelningsläge. När checkboxen är ikryssad ställs vissa visningsalternativ i samma läge som de var i den inspelande originalapplikationen av *LKS Stab*. De visningsalternativ det gäller är läget på ”*Current SA”* samt inställningar hos ”*Time Slider”*. När checkboxen ”*Selected Platform Only”* är ikryssad visas, eller döljs, beroende på drop-down-menyn, endast objekt som är inrapporterade av den markerade enheten. Är checkboxen ”*Objects Older Than”* urkryssad visas inte objekt med en inrapporteringsålder äldre än det värde som ställs in i slidern därunder.



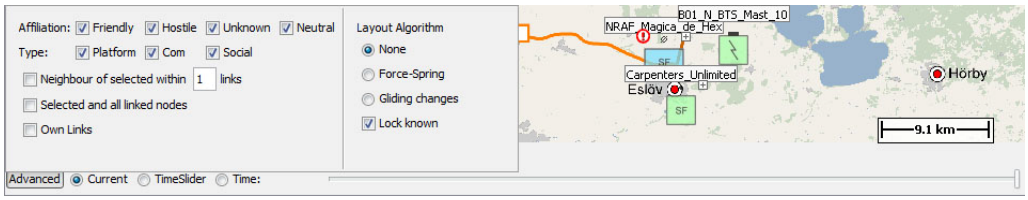
Figur 77: Filteralternativ i Situation Map

Alternativ för layout och filter i *Communication Network Map* visas i Figur 78. De olika valen finns under knappen ”*Advanced”* och innehåller visningsalternativ beroende av klasstillhörighet, och frekvensband. Man kan också välja att enbart visa noder tillhörande markerat nät eller noder länkade till markerad nod. Checkboxen ”*Own Links”* bestämmer om länkar mellan egna enheter ska vara synliga, ”*Straight Egdes”* bestämmer utseendet hos utritade länkar och ”*Labels”* bestämmer om textruta med information om noden ska visas vid ikoner. Är ”*Position Quality”* ikryssad, visas en osäkerhetsarea för varje inrapporterad position, och om ”*Latency”* är ikryssad visas fördröjning av meddelanden vid varje nod i egna nätverk. För noders position på kartan kan man välja att ha dem automatiskt placerade på inrapporterad position, olåsta så att de kan flyttas omkring på kartan eller med ”*Gliding Changes”*, så att de gradvis flyttas till nyrapporterad position.

Tidshantering i vyn sker med hjälp av tre knappar. Antingen kan aktuellt läge visas, på samma sätt som i *Situation Map*, eller så kan man låta tidsintervallet styras av inställningar i vyn ”*Time Slider”*, eller så kan läget visas med hjälp av rapporter som kommit in sedan start och fram till den tid som ställs in av slidern i nederkanten av kartvyn.

Figur 78: Layout- och filteralternativ i Communication Network Map

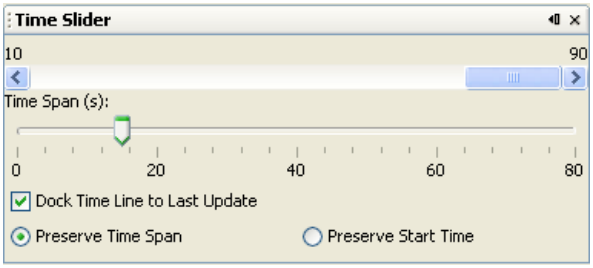
Alternativ för layout och filter i *Social Network Map* visas i Figur 79. Den är på många sätt lik inställningarna i *Communication Network Map*, men ikonvisning kan här inte styras av frekvensband. Istället kan man välja visning beroende av nodtyp och om noder är länkade inom ett visst antal steg från en markerad nod. Det finns också ytterligare ett layoutval, *”Force-Spring”*, som strävar efter att placera länkade noder i närheten av varandra.



Figur 79: Layout- och filteralternativ i Social Network Map

6.3.2 Time Slider

”Time Slider” bestämmer för vilket tidsintervall information ska visas i meddelandelistan. Beroende av inställningar i respektive kartvy kan innehållet även där filtreras så att enbart information som är inrapporterad under det tidsintervall som definieras i ”*Time Slider”* visas. Detta används oftast för att åskådliggöra hur förändringar skett över tiden, t ex för att se hur en förflyttning gått till. Det som då syns som en snabbspolning av inkomna rapporter utförs genom en förflyttning av slidern som anger visat tidsintervall. Utseendet hos ”*Time Slider”* visas i Figur 80.



Figur 80: Utseendet för Timeslider

Den översta slidern visar själva tidsintervallet. Minimivärdet visar tiden för det första meddelandets ankomst, medan maxvärdet visar tiden för det senaste meddelandet och uppdateras efter hand när meddelanden tas emot. Den undre slidern bestämmer tidsintervallets bredd i sekunder. Är kryssrutan ”*Dock Time Line to Last Update”* ikryssad så visas alltid de senaste meddelandena som kommit in. I det fallet kan man också välja om tidsintervallets bredd (”*Preserve Time Span”*) eller dess starttid (”*Preserve Start Time”*) ska bevaras då nya meddelanden kommer.

6.3.3 Ordergivning

De åtgärder som beslutas av staben under spelets gång genomförs ofta antingen genom att man skickar mail till högre chef för att rapportera en lägesförändring eller för att begära stöd, eller genom att man skickar order till underlydande enheter. Ordergivning görs i *LKS*

Stab, och det här avsnittet presenterar en del vanligt förekommande åtgärder. I samtliga fall gäller att mottagare av ordern sätts till de enheter i egna laget som är markerade på kartan. Finns ingen markering skickas ordern till alla egna enheter. Efter att ordern skapats via högerklicksmenyer kan inställningar och parametrar ändras i *Command View* innan ordern skickas genom att man trycker på knappen ”*Send* ”i *Command View*. För information om hur man genomför förändringar i rapporteringsintervall och vilka sensorer som ska användas hänvisas till avsnitt 6.2.

- ***Förflyttning av enhet till en viss position***: Utförs i *Situation Map* -> Markera enhet som ska omgruppera -> högerklick -> ”*Redeploy*” -> ”*Position*”. Klicka i kartvyn för att fylla i position. I *Command View* -> Skriv in önskad hastighet efter ”*SPEED:*”, om det gäller omgruppering av luftfarkost, skriv in önskad höjd efter ”*HEIGHT:*”.
- ***Förflyttning av enhet utmed brytpunktsbana:*** Utförs i *Situation Map*. Bygg en brytpunktsbana med hjälp av skapaverktyget. Byt till selectverktyget. Markera enhet som ska omgruppera -> högerklick -> ”*Redeploy*”- >”*Path*”. Markera banan som ska följas. I *Command View* -> För varje brytpunkt, skriv in önskad hastighet efter ”*SPEED:*”, om det gäller omgruppering av luftfarkost, skriv in önskad höjd efter ”*HEIGHT:”*.
- ***Avbryta förflyttning:*** Utförs i *Situation Map* -> Markera enhet som ska avbyta gruppering -> högerklick -> ”*Redeploy”* -> ”*Abort Redeploy*”.
- ***Sambandskontroll:*** Utförs i *Situation Map* -> högerklick -> ”*Radio Status*” -> ”*Radiocheck”*
- ***Avlyssning av telefonnummer:*** Utförs i *Communication Network Map* -> markera enhet som ska utföra avlyssning -> högerklick -> ”*Radio”* -> ”*Start Report Intercepted Messages*”. I *Command View* -> Skriv in telefonnummer som ska avlyssnas efter ”*INTERCEPTED*NODE:”*.
- ***Radiotystnad***: Utförs i *Communication Network Map* -> “*Radio”* -> “*Radio Silence*” -> “*Silence On*”. I ”*Command View”* -> Skriv in hur länge radiotystnad ska vara i sekunder efter ”*DURATION:”*.
- ***Start av kommunikationsstörning***: Utförs i *Communication Network Map* -> markera egen nod som ska utföra störningen samt uppspanad nod som ska störas -> högerklick -> ”*Radio”* -> ”*Radio Jam*” -> ”*Start Radio Jam Narrow*”. I *Command View* -> Skriv in önskad störbandvidd efter ”*BANDWIDTH*[kHz]:”* och önskad effekt efter ”*POWER*[W]:”*.
- ***Start av radarstörning***: Utförs i *Equipment*-vyn, markera störsystemet, finns under ”*AttackSystems*” -> ”*Electronic*”, högerklick -> ”*Start Electronic Attack*”
- **CNO**: Utförs i *Communication Network Map* -> markera egen nod som ska utföra CNO samt uppspanad nod som ska attackeras -> högerklick -> ”*CNO*”. CNO utfört mot internetserver utförs i ”*Hackbox*” -> markera server -> högerklick -> ”*CNO*”. Utförande av CNO beskrivs här endast översiktligt, då det behandlas mer utförligt i avsnitt 3.7.
- ***Alternativt samband högre chef då man inte vill förlita sig på mail***: Utförs i *Command View* -> knappen ”*Mess Game Control”* -> skriv in önskat meddelande i textrutan.

6.4 Efter spelets slut

Efter ett spel sparas simuleringen genom ”*File*” -> ”*Save Simulation*” i *LKS Stab*. Den sparade filen innehåller läget som staben ser det då det sparas och innehåller historik över inkomna och sända meddelanden, men ingen information om visningsläge som använts.

Filen kan öppnas i *LKS Stab* genom ”*File*” -> ”*Open Simulation*” och användas vid genomgång eller vid efteranalys. För att se hur läget ser ut, inklusive visningsalternativ, kan en ögonblicksbild av *LKS Stab* sparas via ”*File”* ->”*Save Screenshot*”. Detta sparar bilder av samtliga kartvyer, vilket även det brukar göras efter ett spels slut.

7 Stabsmedlem

En stabsmedlem är en spelare under ett experiment och ska tillsammans med andra medlemmar i en stab hantera en styrka under en konflikt. Uppgifter som ska lösas under spelet definieras av en order. Vanligt förekommande uppgifter är t ex eskortuppdrag och kartläggning av motståndarens nätverk. Under ett spel fås en bild av läget genom sensorinformation och rapporter från underlydande enheter samt genom mejlkommunikation och informationssökning på websidor. Baserat på lägesbilden ska staben ta beslut om eventuella åtgärder som ordergivning till underlydande enheter eller begäran till högre chef om användande av övriga enheter i området.

7.1 Innan ett spel

Innan ett spel så fyller varje stabsmedlem i en enkät där de anger grunduppgifter (såsom ålder, kön, etc.) samt bedömer på en sjugradig skala tidigare erfarenhet av stabsarbete och kunskap om telekrig och *CNO*.

Staben får en genomgång av läget i området som spelet gäller, vilka resurser staben förfogar över samt vilket hot som troligen finns i området. Högre chef presenterar gällande order och stabens uppgift, se kapitel 8, och sedan får staben möjlighet att planera utgångsgruppering för underlydande enheter. Precis innan spelstart sker en överlämning från den stab som går av föregående skift, där staben får reda på aktuellt läge samt eventuella förändringar i enhetsgruppering sedan planeringen.

Det första staben behöver ta ställning till vid spelstart är rapporteringsläge och sensoranvändning. Frågor man behöver ta ställning till är

- Om några enheter behöver vara radiotysta
- Vilka sensorer som ska beordras påslagna
- Vilka enheter som ska rapportera med visst tidsintervall till staben
- Om IDS och brandvägg ska vara påslagen
- Om enheter automatiskt ska byta radiokanal vid störning

7.2 Under ett spel

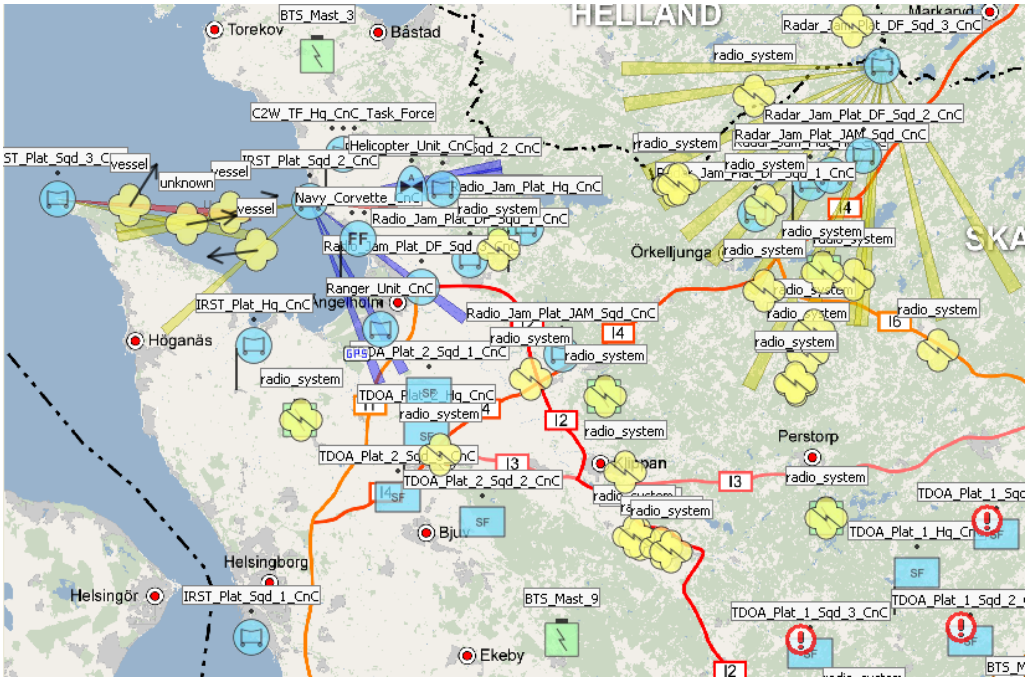
Staben har tillgång till två program, *LKS Stab*, som presenterar lägesbilder baserat på sensorinformation och rapporter samt hanterar ordergivning, och *LKS Web och Mail*, som hanterar stabens användning av internet. En eller två stabsassistenter sköter stabens interaktioner med programmen. Deras uppgifter är att föreslå visningsalternativ och genomföra ordergivning till underlydande enheter. När staben vid diskussioner kommer fram till att beordra en åtgärd är det därför viktigt att man är tydlig i vad som ska göras så att det inte misstolkas av stabsassistenten.

I *LKS Web och Mail* baseras information och kommunikationsvägar på scenariot, men webbsidesökning sker via den vanliga webläsaren och utseendet hos mailprogrammet liknar andra enkla mailverktyg.

I *LKS Stab* visas information som baseras på sensorinformation och rapporter från andra enheter. Huvudsakligen visas data i kartvyerna *Situation Map*, som visar sensorinformation, *Communication Network Map*, som visar kommunikationsnätverk, och *Social Network Map*, som visar sociala nätverk. Utseendet hos dessa vyer presenteras nedan. Det finns dessutom flera textbaserade vyer, som ger mer utförlig data än vad som visas direkt i kartvyerna. De viktigaste av dessa presenteras översiktligt i avsnitt 6.1.

7.2.1 Situation Map

En lägeskarta med positioner inrapporterade av egna plattformar, målbäringar och positioner inrapporterade av olika sensorer kan under ett spel se ut som visas i Figur 81.



Figur 81: Lägeskarta med sensorinformation

Positioner är utmärkta med ikoner som följer NATO-standard APP-6a (se ref. [1]) efter typ av objekt i den grad de går att identifiera och klassificera. Bäringar är utmärkta med en riktningsanvisning utgående från rapporterande sensor. Färgen hos ikoner och bäringar bestäms av om de klassificeras som ”*friendly*” (blå), ”*hostile*” (röd), ”*neutral*” (grön) eller ”*unknown* ”(gul). Ikonanvändning i de olika vyerna presenteras mer utförligt i ref. [1]. Egna enheter kan vara utrustade med ”*Blue Force tracking* (*BFT*)”, vilket ger automatiskt inrapporterad position. Dessa enheter är markerade med en *GPS*-symbol på ikonen, så som framgår av Figur 82. Är *GPS*-symbolen överstruken visar det på störning av ”*BFT*”.

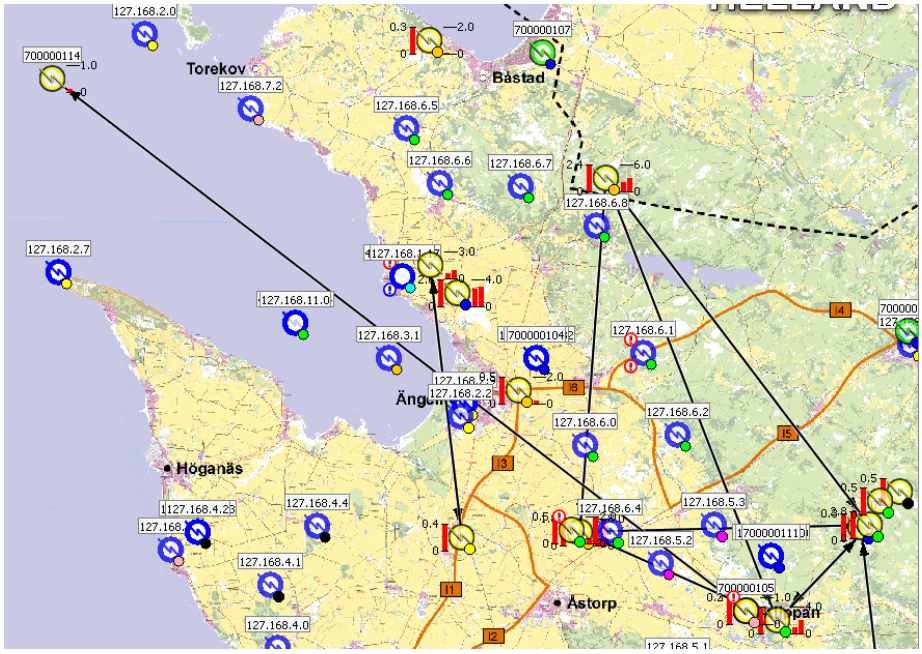
Figur 82: Enhet utrustad med Blue Force Tracking markeras med en GPS-symbol

Då informationsmängden blir ganska stor från alla sensorer kan man välja att filtrera information i lägeskartan. Filterfunktioner finns för att endast visa objekt rapporterade av en viss sensortyp (”*IRST*”, ”*Radar*”, ”*ESM*”), endast visa objekt med en viss sidtillhörighet eller objekt som är inrapporterade inom ett valt tidsintervall.

7.2.2 Communication Network View

Nätverksvyn för kommunikation innehåller ikoner för radio- kabel- och telefonnoder. Noderna kan vara system på egna plattformar eller system uppspanade av pejlsystem, avlyssning eller *CNO*. Färgen hos ikonerna beror på nodens sidtillhörighet. Olika utseende hos ikonerna markerar systemtyp och tillägg till ikonen visar nodens bedömda nättillhörighet, *CNO*-markeringar samt eventuella varningar som erhållits för noden.

Communication Network View visar också länkar mellan noder som har kommunicerat. Under ett spel kan nätverksvyn se ut som visas i Figur 83.

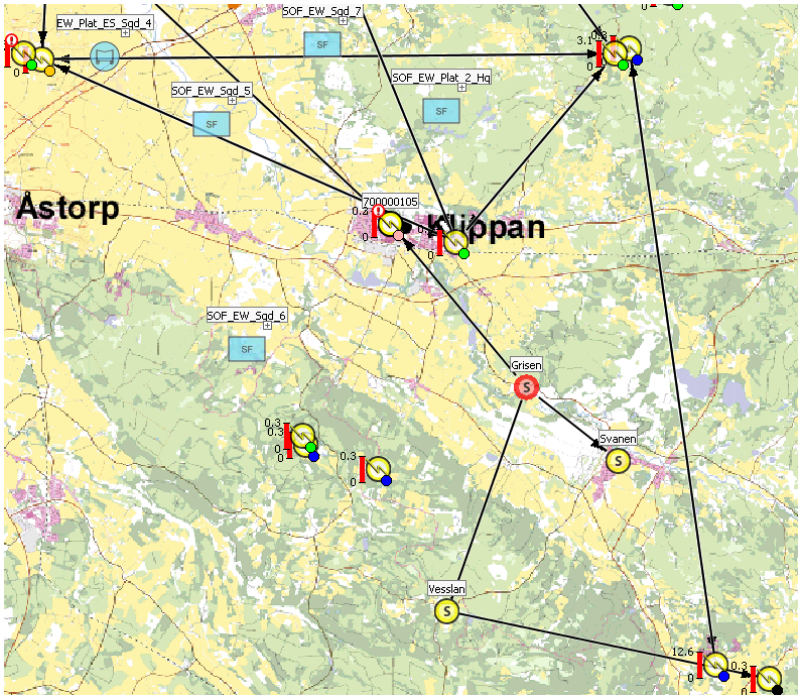


Figur 83: Nätverksvyn för kommunikation under ett spel

För att lättare kunna få en överblick över situationen finns flera alternativ för layout och filtrering i nätverksvyn, t.ex. kan man välja att enbart visa noder med en viss sidtillhörighet, som sänder inom ett visst frekvensintervall eller som tillhör ett visst nät.

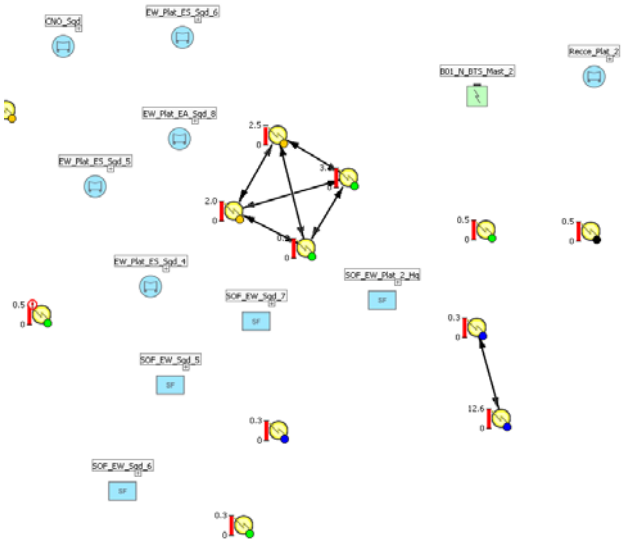
7.2.3 Social Network View och nätverksbildning

Den sociala nätverksvyn innehåller kommunikationsnoder och länkar, precis som kommunikationsvyn, men här syns även plattformar och sociala noder. Under ett spel kan den sociala nätverksvyn se ut som visas i Figur 84. Val av filter och layout finns även i den här vyn, där visningsval t ex kan baseras på nodtyp, sidtillhörighet eller nätverksbildnignar.



Figur 84: Social nätverksvy under ett spel.

Sociala nätverk kan också visas i en logisk vy, där fokus läggs på nätverksbildning och inte position. Data är dock samma som i kartvyn. Under ett spel kan den logiska sociala nätverksvyn se ut som i Figur 85.



Figur 85: Sociala nätverk i logisk nätverksvy.

De här vyerna används för att skapa sociala nätverk. Användaren kan själv skapa och lägga in noder och relationer baserade på observationer han eller hon gjort. Information om aktörer funnet på Internet eller via mailkommunikation kan läggas in och kopplingar göras mot exempelvis uppspanade system och telefonnummer. Vid hantering av sociala nätverk tillåts man även att klassificera de olika objekten.

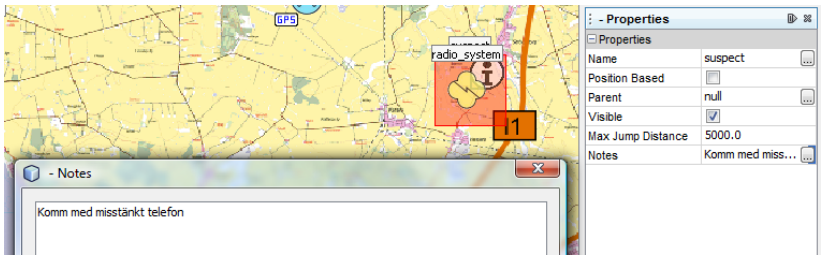
7.2.4 Alerts

I samtliga kartvyer kommer man någon gång under spelet se att ikoner blir märkta med ett utropstecken i övre vänstra hörnet. Detta visar på att det har genererats en varning, eller ”*Alert”*, för det objektet. En alert kan genereras av olika anledningar men är alltid en indikation på att något har inträffat som skiljer sig från normalläget. Via objektets egenskaper eller i vyn ”*Alert List”* kan man få mer information om vad som skett. En ”*Alert*” finns kvar tills den manuellt tas bort av stabsassistenten. De olika typerna av alerts som kan genereras inkluderar:

- ***Saknad kvittens:*** Man har inte fått svar från underlydande enhet fast sådant kan förväntas
- ***ESM:*** Pejlsystem genererar alerts då nya sändare påträffas eller om en sändares sändningsmönster ändras
- ***IDS:*** En ”Alert” genereras då en *IDS* upptäcker ett intrångsförsök
- ***Störning:*** Om en enhet upptäcker att den är störd och rapporterar detta, genereras en ”Alert”.
- ***Virus:*** Virusvarningar genererar ”Alert”. Viruset självt tas dock bort automatiskt då det upptäcks av antivirusprogram.

7.2.5 Taggning

Under spelets gång kan intressanta objekt och positioner markeras med en tagg. En tagg är en markör med en ”*i*”-symbol, se Figur 86, som kan namnges, vilket syns i informationsrutan för en ikon i kartvyerna, och förses med valfria anteckningar.



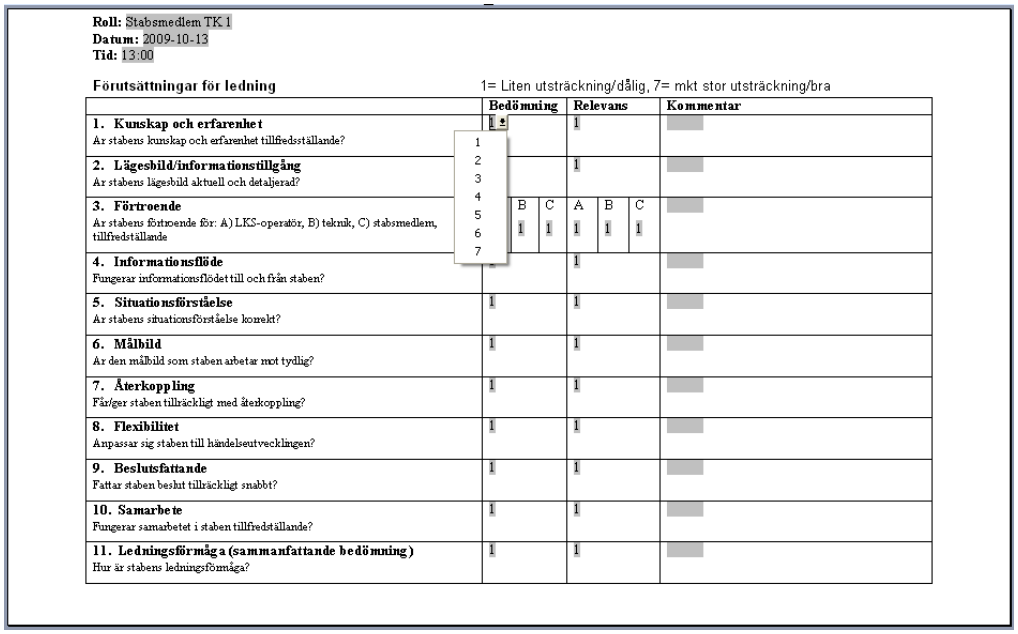
Figur 86: Radiosystem markerat med en tagg. Taggen kan ges namn och innehålla anteckningar om markerat objekt.

Taggar vidarebefordras automatiskt till högre chef, och kan därför ses som en typ av rapport. De används också vid efteranalys efter ett spel för att avgöra när vissa saker upptäcktes, varför man gärna ser en frikostig användning av taggar. Är staben inte helt säker på vad som ska taggas kan man tagga objekt med en notering om att taggningen är osäker.

7.2.6 Enkäter

Vid spelstopp fylls enkäten ”*Förutsättningar för ledning*” i. Spelstopp görs lämpligen efter en timmes spel och i samband med någon spelincident är avslutad eller någon är planerad att börja. Enkäten öppnas och visas automatiskt i Microsoft Word som ett formulär med hjälp av *SurFA*-applikationen på stabsdatorerna. Se kapitel 5.1.7.

Med hjälp av enkäten ”*Förutsättningar för ledning*” gör stabsmedlemmarna (och om önskemål finns även stabsassistenter och observatörer) en självskattning av de tio faktorerna för förutsättning för ledning sedan det senaste spelstoppet. I enkäten fylls även i hur relevant faktorn uppfattas i sammanhanget. Se Figur 87.



Roll: Stabsmedlem TK 1
Datum: 2009-10-13
Tid: 13:00

Förutsättningar för ledning 1= Liten utsträckning/dålig, 7= mkt stor utsträckning/bra

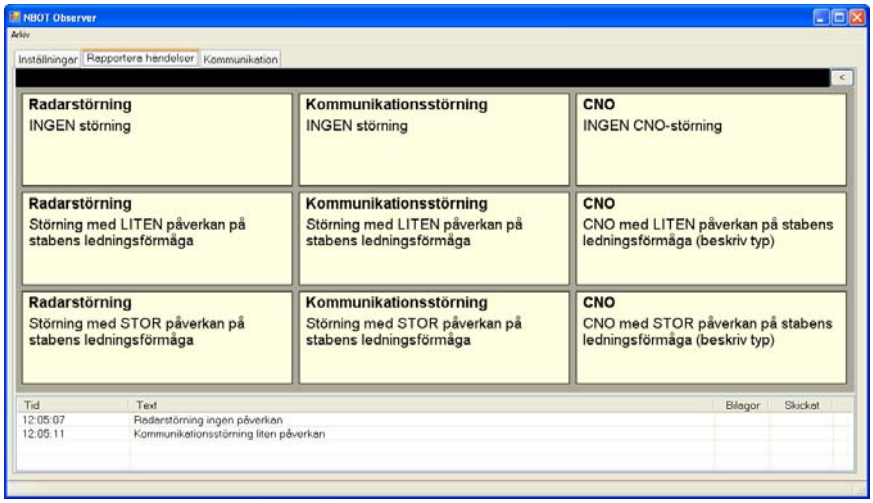
	Bedömning	Relevans	Kommentar
1. Kunskap och erfarenhet Är stabens kunskap och erfarenhet tillfredsställande?	1	1	
2. Lägesbild/informationstillgång Är stabens lägesbild aktuell och detaljerad?		1	
3. Förtroende Är stabens förtroende för: A) LKS-operatör, B) teknik, C) stabsmedlem, tillfredställande	A B C 1 1	A B C 1 1 1	
4. Informationsflöde Fungerar informationsflödet till och från staben?		1	
5. Situationsförståelse Är stabens situationsförståelse korrekt?	1	1	
6. Målbild Är den målbild som staben arbetar mot tydlig?	1	1	
7. Återkoppling Får/ger staben tillräckligt med återkoppling?	1	1	
8. Flexibilitet Anpassar sig staben till händelseutvecklingen?	1	1	
9. Beslutsfattande Fattar staben beslut tillräckligt snabbt?	1	1	
10. Samarbete Fungerar samarbetet i staben tillfredställande?	1	1	
11. Ledningsförmåga (sammanfattande bedömning) Hur är stabens ledningsförmåga?	1	1	

Figur 87: Enkäten “Förutsättningar för ledning”.

7.2.7 Störningsprotokoll

En stabsmedlem utses i början av spelet att föra ett *störningsprotokoll* med hjälp av *NBOT*, se kapitel 3.12. Stabsmedlemmen ska notera störningshändelser när de inträffar och den påverkan dessa har på stabens arbete. Stabsmedlemmen skall också med ett visst intervall (t.ex. 4 minuters intervall) ange till vilken grad staben anser sig påverkad av eventuell radarstörning, kommunikationsstörning och *CNO*. Detta förfarande är till för att notera när eventuell störning upphör. För att påminnas om noteringen bör stabsmedlemmen utrustas med en klocka som signalerar med det valda intervallet.

Den gradering av störpåverkan som används är ”*Inte störda*”, ”*Liten påverkan*” och ”*Stor påverkan*”, se Figur 88 som visar störningsprotokollet i *NBOT*.



Figur 88: Störningsprotokollet i NBOT.

En störningsobservatör, se kapitel 9, registrerar samtidigt[1] i ett eget *NBOT*-schema hur tydliga olika indikationer på störning är i den presenterade lägesbilden samt hur resolut staben agerade på olika störningshändelser.

Loggade data över verklig störning, störningsobservatörens noteringar om presenterad störning och stabens störningsprotokoll över upplevd störning presenteras tids-synkroniserat vid ”*After Action Review*” efter spelet i *FRex*.

7.3 Efter ett spel

Efter ett spel får staben om så behövs göra en redovisning av de val som gjordes under spelet. Exempelvis om man behöver göra ett val mellan olika vägar vid en eskortuppgift. Det kommer också att genomföras kompletterande enkäter gällande hela spelet, samt i vissa fall intervjuer med stabsmedlemmarna. Efter spelet genomförs också en genomgång av vad som verkligen hände under spelet där stabsmedlemmarna får möjlighet att se hur spelledningens vy av spelet ser ut.

7.4 Stabsmedlem på operativ nivå

Om spelande stabsmedlemmar finns på både operativ nivå och taktisk nivå, hanterar den operativa staben vissa av de uppgifter som i annat fall utförs av högre chef. Som högre chef har en stab på operativ nivå tillgång till en extra vy i *LKS Stab* där läge rapporterat av underlydande staber syns i form av taggar. En operativ stab kan direkt beordra plattformar, men ett vanligare förfarande är att man skickar mail till stab på taktisk nivå om vad som ska göras, se kapitel 8.

[1] Störningsobservation kan även ske efter spelet genom studie av lägesbilden.

8 Högre chef

Högre chef (*HC*) är den spelande stabens huvudsakliga externa kontaktyta under spelet. *HC* genomför de inspel som kommer till staben via mejl, men samordnar även övriga inspel. Av denna anledning behöver *HC* ha uppsikt över hur staben agerar under spelet.

Figur 89: Högre chef delger order till den spelande staben före spelet. Under spelet är HC placerad hos spelledningen med mejlkommunikation till staben och med visuell uppsikt över stabens agerande.

För att kunna spela en realistisk högre chef behöver denne vara förtrogen med terminologi och metoder för operativ-taktisk ledning och informationsoperationer men även väl insatt i scenariot, inspelen och funktionaliteten i demonstratorn. Högre chefs beslut skall vara realistiska ur ett militärt infoopsperspektiv och skall samtidigt överensstämma med spelets syfte och förlopp. Det är en balansgång att fatta realistiska beslut som maximerar stabens handlingsfrihet, som stöds av demonstratormiljön och som dessutom tar hänsyn till spelförloppet med kommande inspel.

8.1 Före och mellan spel

Innan spelet börjar delger *HC* bakgrundsinformation och order till den spelande staben. Så långt som möjligt skall information gällande speluppgiften delges på ett realistiskt sätt för den spelande staben, med avseende på informationens form och kanal för förmedling. Det kan finnas behov av styrningar och avgränsningar i spelet som egentligen är av spelteknisk karaktär men genomförda experiment visar att även dessa i för det mesta kan omformuleras inom ramen för ordern, exempelvis via ”*Rules of Engagement (ROE)”*, och därmed delges av *HC*. Hur kontakten med sidoordnade förband bedrivs är ett annat exempel som kan ha speltekniska förklaringar men där den spelade staben får direktiv för detta under orderpunkten ”*Command and signal*”.

Innan spelet startar ger *HC* planeringsuppgifter till staben utifrån ordern och mottar därefter resultatet från stabens planering. Ibland kan stabens planerade gruppering av enheter nyttjas för spel men det kan också finnas anledningar att göra avsteg från stabens planering. Stabens planerade gruppering kan behöva justeras om spelledningen vill styra spelet i en viss riktning. Det kan exempelvis vara så att det under spelet kommer att förekomma inspel som staben endast kan upptäcka om de har sensortäckning över ett visst område. Dessutom behöver den tänkta grupperingen testas med avseende på räckvidder för kommunikation och sensortäckning och om det är kort om tid måste enheternas gruppering därför förberedas i förväg.

Det kan också finnas annan mer löpande eller kortsiktig information som staben behöver innan spelet men som inte ryms inom ramen för ordern. Sådan information kan samlas inom aktiviteten ”överlämning från nattskiftet” vilken genomförs i samband med spelstart och i samband med ny spelomgång. *HC* delger då nattskiftets loggbok över händelser som har skett under ”natten” och de omgrupperingar som har genomförts samt kompletterande order. Inspel som inte fallit väl ut under föregående dags spel, det vill säga information

som staben förväntades upptäcka och agera på men där så inte blev fallet, kan under ”överlämning från nattskiftet” lyftas upp så att staben uppnår det informationsläge som krävs för att genomföra nästa spelomgång.

Figur 90: Under överlämning från nattskiftet får staben ta del av loggbok för föregående skift.

8.2 Under spelet

Under spelet sitter *HC* i spelledningen och har mejlkontakt med den spelande staben. Staben rapporterar till *HC* via mejl enligt given order, exempelvis när de är utsatta för störning. Via mejl från *HC* får staben ”manuella inspel” vilket kan vara kompletterande uppgifter till staben, spaningsrapporter från andra förband eller annan information som har påverkan på stabens fortsatta verksamhet. Den spelande staben anmäler behov av information, resurser och beslut till *HC* via mejl. HC svarar på dessa behov på ett sådant sätt att det går i linje med scenariot, syfte och mål med experimentet, demonstratorns funktionalitet, kommande inspel och vad som kan förväntas vara ett realistiskt agerande.

Utöver mejl-inspelen är *HC* sammanhållande för alla inspel som skall effektueras av spelledningen från motståndarsidan eller från sidoordnade förband och ansvarig för att inspelen följer spelets idé och syften. Staben nås av inspelen via mejl, hemsidor eller förändringar i lägesbilden. Inspelen är sedan tidigare specificerade i ett spelmanus som samtliga deltagare i spelledningen har tillgång till. *HC* ger direktiv om när nästa inspel skall starta och styr därmed spelets tempo. Det tempo med vilka inspelen effektueras avgörs av stabens agerande, kompetenssammansättning, grad av samträning och andra faktorer. Utöver spelmanus kommer det alltid att finnas behov av korrigeringar, kompletterande inspel och styrningar beroende på stabens agerande. *HC* genomför omplanering i samråd med spelledning och övningsledning. Inspelen måste styras med precision utifrån stabens informationsbelastning och fokus. Därför är det svårt att i ett manus ange exakta tidpunkter när olika inspel skall ske eller att automatisera inspelen.

Den spelande staben kan tillföra information i sin lägesbild genom att ”tagga” olika objekt med valfri information. Ordern styr vilken information som *HC* önskar få från staben genom taggning. Det kan vara till exempel icke-egna förbands identitet, sambandsmedel och verksamhet. I *HC* lägesbild syns denna information så fort den spelande staben har taggat ett objekt. Taggningen nyttjas därmed som en form av rapportering från staben till *HC* avseende motståndarens enheter och verksamhet. Ur ett spelledningsperspektiv är det värdefullt för *HC* att på detta sätt ta del av stabens lägesuppfattning för att kunna fatta beslut om fortsatta inspel. Taggningen kan även nyttjas i efteranalyserna för att bedöma stabens situationsförståelse.

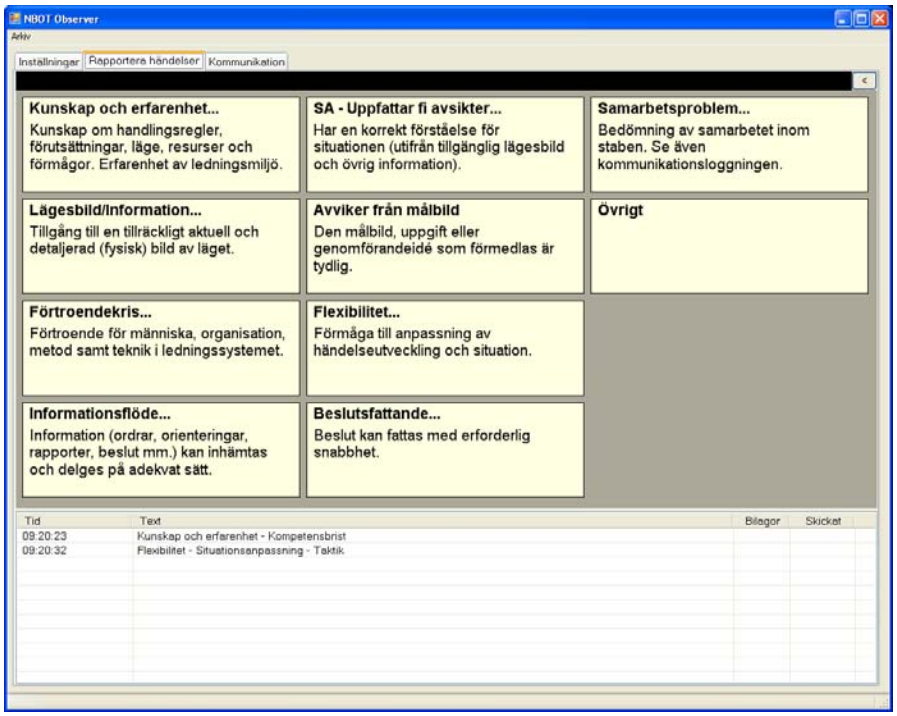
9 Observatör

Behovet av observatörer och observatörsroller är helt beroende på syftet och frågeställningarna med den aktuella studien. Observatören skall ses som en komplettering till loggdata och ett sätt att fånga sådant som inte kan fångas automatiskt i simuleringen. Observationer kan genomföras i realtid under spelet eller i efterhand med hjälp av återuppspelning. Detta kapitel beskriver de observatörsroller och verktyg som nyttjats under tidigare spel i LKS se ref. [3].

Under spel med LKS har fyra olika observatörsroller nyttjats:

- ***Ledningsförutsättningsobservatör:*** Observerar stabens arbete och bedömer stabsarbetet utifrån ett antal ledningsförutsättningsfaktorer.
- ***Kommunikationsobservatör:*** Observerar kommunikationen mellan stabsmedlemmar, mellan stab och högre/underställd chef samt mellan stab och stabsassistent och klassar kommunikationen enligt olika kriterier.
- ***Störningsobservatör:*** Följer spelet och observerar händelseförlopp och lägesbild och bedömer till vilken grad en eventuell störning indikeras för staben samt hur resolut staben hanterar störningen.
- I staben finns även ett ***Störningsprotokoll*** där en medlem i staben med ett godtyckligt tidsintervall skattar till vilken grad staben anser sig radarstörda, kommunikationsstörda eller påverkade av *CNO*.

Som stöd i observationsarbetet har de tre observatörsrollerna samt observatören som för störningsprotokollet tillgång till *NBOT* på varsin dator, se kapitel 3.12. Med hjälp av *NBOT* så anger observatören observationer genom att klicka på knappar för att rapportera händelser, se Figur 91.



Figur 91: *NBOT* för Ledningsförutsättningsobservatören. Figuren visar den vy observatören ser på översta nivån, se även Figur 92

Händelsen kan vara nedbruten (anges i Figur 91 med ”…” efter rubriktexten på knappen) i undernivåer varpå ett klick på en rapporterad händelse kan innebära att en ny vy med nya knappar visas i *NBOT*.

Varje observatörsroll har sin egen *NBOT*-definition (Schema) som anger vilka observationer som kan göras. Figur 92 visar exempel på ett observatörsträd som ledningsförutsättningsobservatören har att följa för observation med hjälp av *NBOT*.

Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Kunskap och erfarenhet...	Kompetensbrist identifierad Hänvisar till tidigare erfarenhet	
Lägesbild/Information...	Saknar information...	Lägesinformation Annat informationsbehov
	Missuppfattar info...	Lägesinformation Annan information
	Förändring lägesbild Upptäcker förändring/ny info Ignorerar ny info Litar inte på info	
Förtroendekris...	Demonstratorn Simulerad teknik HC DUC Stabsmedlem Stabsassistent Expert	
Informationsflöde...	Upptäcker hinder för förmedling Nyttjar reservalternativ	
SA - Uppfattar fi avsikter...	Korrekt Felaktigt	
Avviker från målbild		
Flexibilitet...	Situationsanpassning av plan...	Taktik Prioritering Uppgift
	Förbättringsledning	
Beslutsfattande...	Mandatsproblematik	
	Beslutsförfarande...	Konsensusbeslut Majoritetsbeslut Diktator
	Tid för beslut...	Ont om tid Gott om tid
Samarbetsproblem...	Dispyt Maktobalans Ohörsamhet	
Övrigt		

Figur 92: Tabellen läses från vänster till höger. Nivå 1 anger de kategorier som ledningsförutsättningsobservatören har att välja på. Nivå 2 anger kategorin nedbruten ytterliggare och i nivå tre än mer nedbruten. Observatören måste följa kategorin till sin mest nedbrutna del för att kunna göra en loggpunkt med *NBOT*.

Det är viktigt att Ledningsförutsättningsobservatören, Störningsobservatören och Kommunikationsobservatören är medvetna om vad som loggas automatiskt i *LKS* så att observatörerna koncentrerar sina observationer på sådant som ej loggas automatiskt.

För att kunna genomföra observationer på ett bra sätt då observationerna sker i realtid är det viktigt att Ledningsförutsättningsobservatören och Störningsobservatören är väl insatta i spelschemat och kan följa spelförloppet, gärna på en datorskärm som visar spelledningens genomförande av spelschemat. Fördelarna med observation i realtid är att observationerna kan presenteras tillsammans med loggade data för staben vid en ”*After Action Review”* kort efter spelet. En ytterligare fördel är att observationerna sker i den aktuella situationen.

Alla observationer förutom störningsprotokollet kan göras i efterhand genom att observatörerna följer en uppspelning av spelet i *FRex* (med stöd av video och ljudupptagning av stabskommunikationen samt presenterad och verklig lägesbild). Fördelarna med observation i efterhand är att mer korrekta observationer kan göras än om observationerna sker under den stress som kan förekomma vid observation i realtid.

Efter spelet samlas de rapporter som har genererats från *NBOT*, samman från observatörsdatorerna och presenteras i *FRex* tillsammans med loggdata från *LKS*, se kapitel 3.15.3.

10 Analytiker

Analysen av insamlat data påbörjas efter att spelet är genomfört men planeras långt tidigare. Utifrån de frågeställningar som skall studeras planerar analytikern vilken data som skall samlas in och hur, och genomför analyserna efter spelet. Analyserna kan vara kvantitativa, kvalitativa eller en kombination. *FRex* nyttjas för återuppspelning och efteranalys.

10.1 Planering

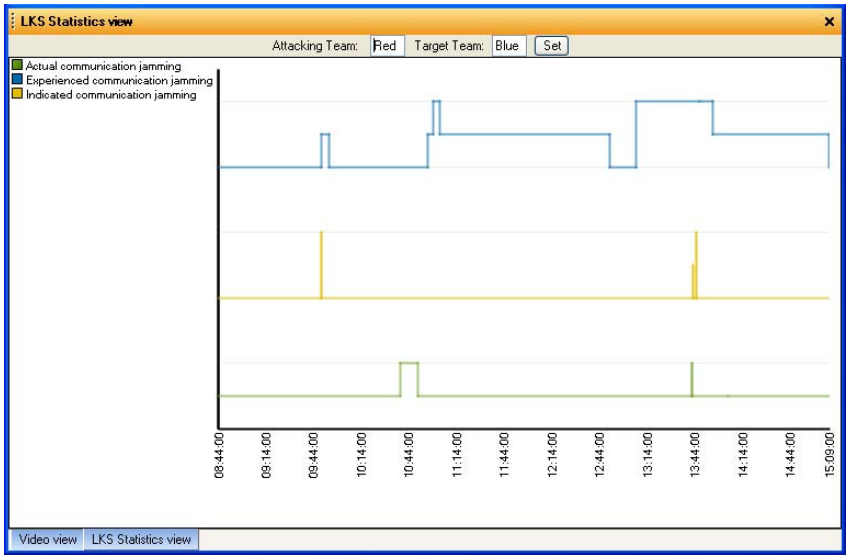
Utgångspunkt i *analysplaneringen* är de frågeställningar som skall studeras. Dessa avgör vilken data som skall samlas in och hur insamlingen skall göras. Frågeställningarna ställer även krav på spelupplägg och behov av speldeltagare. Beroende på vilka frågeställningar som skall besvaras krävs olika grad av experimentell kontroll. Om målet med spelet är träning för de deltagande behöver det finnas metoder för att mäta träningseffekter. Om resultat skall kunna jämföras mellan spel krävs att förutsättningarna är jämförbara mellan spelen.

De frågeställningar som skall studeras *operationaliseras* under analysplaneringen så att de blir mätbara. I *operationaliseringen* ingår att formulera mätbara frågor och att bestämma hur data skall samlas in, subjektivt eller objektivt, kvantitativt eller kvalitativt, före under eller efter spel. Datainsamlingsmetoder i *LKS* har omfattat loggar, observatörer med observatörsprotokoll, självskattningar, video- och ljudinspelning av staben, inspelning av skärmar, intervjuer och diskussion efter spel.

- ***Observatörsprotokoll**: Skapas för att fokusera observationerna mot frågeställningen, med fördel används NBOT för observatörsskattningar.*
- ***Självskattningsfrågor**: Formuleras och det bestäms när och till vilka enkäterna skall delas ut. I LKS har nyttjats bakgrundsenkät, efterenkät, skattning under spel på lägeskarta, skattning av förutsättningar för ledning under spel. Enkäterna läggs in så de kan startas på valda datorer med hjälp av SurFA se kapitel 5.1.7.*
- ***Störningsprotokoll:** Skapas i NBOT om staben skall skatta sin egen störning under spelet.*
- ***Logpoints**: Ses över, det vill säga särskilt intressanta data som skall extraheras ur loggen.*
- ***Intervjufrågor:** Formuleras.*
- ***After Action Review:** förbereds med avseende på vad som skall spelas upp med FRex.*
- ***Prestationsmätning:** Bestämma vilka mått som skall användas.*
- ***Statistiska analyser:** Förbereds.*

10.2 Analys

Med hjälp av *FRex* kan spelet återuppspelas med ljud, video, skärmdumpar, logg och *NBOT*-observationer. Stabens skattade störning under spelet läggs i en *störningsgraf* tillsammans med verklig störning (ur logg) samt ev. observatörsskattningar av hur tydlig störningen är (*presenterad störning*). För att kunna sålla i materialet är det en fördel att under spelet notera särskilt intressanta händelser så att dessa snabbt kan hittas för närmare analyser och återuppspelning. Även *störningsgrafen* är ett hjälpmedel för att hitta intressanta händelser. *FRex* används framför allt till kvalitativa analyser.



Figur 93: Verklig (nederst), presenterad (mitten) och upplevd (överst) kommunikationsstörning i blå stab som funktion av tiden. Genom att högerklicka på grafen visas en meny där verklig, presenterad och upplevd radarstörning resp. CNO istället presenteras i grafen

Intervjumaterialet nyttjas även det till kvalitativa analyser, framför allt av stabens situationsförståelse och för att hitta intressanta händelser under spelet för senare analyser.

Jämförelser mellan objektiva och subjektiva mått är intressanta för att studera stabens situationsförståelse, exempelvis jämförelser mellan upplevd och verklig störning samt mellan observatörsskattningar och enkätskattningar. Vilka statistiska analyser som genomförs beror på den frågeställning som skall studeras. Genomförda analyser har vid de olika experimenten bland annat inkluderat:

- ***Jämförelser mellan skattad och verklig störning***
- ***Jämförelser mellan skattningar på lägeskarta och verkligt läge***
- ***Analyser av hur ledningsförutsättningarna förhåller sig till varandra*** *(MDS-analys)*
- ***Variansanalys av prestation och enkätskattningar.***

Diskussion efter spel har framför allt nyttjats till att ta fram utvecklingsbehov med avseende på teknisk funktionalitet, scenario, spelgenomförande och datainsamlingsmetoder.

11 Referenser

1. U.S. Department of Defense (2005) Common Warfighting Symbology. MIL-STD-2525B w/CHANGE 1
2. Telecommunication Standardization Sector of ITU, Information Technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model. X.200 (07/94)
3. Slutrapport LKS. Metodrapport. FOI, Swedish Defence Research Agency. Information Systems. Year 2009. ISSN 1650-1942, FOI-R--2843--SE.