

THOMAS GUNDMARK, EVA DALBERG, PONTUS SVENSON, DAVID LINDGREN,
PER GRAHN, SARA LINDER, ANDERS HANSSON, BIRGITTA KYLESTEN



Foto: Thomas Hedström, FM UtvC

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.

Thomas Gundmark, Eva Dalberg, Pontus Svenson,
David Lindgren, Per Grahn, Sara Linder, Anders
Hansson, Birgitta Kylesten

Ledningssystem – demonstration och värdering av teknik och metodik

Slutrapport

Titel	Ledningssystem – demonstration och värdering av teknik och metodik, slutrapport
Title	Command Systems – Demonstration and Assessment of Technology and Methodology, final report
Rapportnr/Report no	FOI-R--2645--SE
Rapporttyp Report Type	Användarrapport User report
Sidor/Pages	45 p
Månad/Month	December
Utgivningsår/Year	2008
ISSN	ISSN 1650-1942
Kund/Customer	FM/SwAF
Forskningsområde Programme area	7. Ledning med MSI 7. C4I
Delområde Subcategory	71. Ledning 71. Command, Control, Communications, Computers, Intelligence
Projektnr/Project no	E7123
Godkänd av/Approved by	Martin Rantzer
FOI, Totalförsvarets Forskningsinstitut	FOI, Swedish Defence Research Agency
Avdelningen för Informationssystem	Information Systems
Box 1165	Box 1165
581 11 Linköping	SE-581 11 Linköping

Sammanfattning

Syftet med detta projekt var att koordinera en samlad demonstration av resultat från flera forskningsprojekt och värdera dessa med avseende på nyttan för Försvarmaktens ledningssystem. Projekten är samtliga finansierade inom ramen för FM FoT-satsningar på såväl FOI som FHS.

I denna rapport beskrivs upplägget för hela demonstrationen och vad som visades av de deltagande projekten. Vidare redovisas resultatet av värderingen.

Upplägget av demonstrationen präglades av FM önskemål att forskningen inom sensor- och ledningsområdena skall inriktas mot en gemensam lägesbild.

Vi valde att utgå från ett av FM välkänt och utvecklat scenario, nämligen Bogaland. Det väsentliga för vårt ändamål var förekomsten av två konkurrerande fraktioner varav den ena finansieras genom brottslig verksamhet. Hela scenariot utspelas i och omkring den fiktiva staden Norradishu.

Utrustning från FHS flexibla ledningslaboratoriet användes för presentation av de olika forskningsprojektens resultat.

Värderingen genomfördes med hjälp av en enkät kompletterat med en diskussion.

I allmänhet uppfattades upplägget med en samlad scenariobaserad demonstration som mycket instruktivt och värt att upprepas.

De flesta forskningsresultaten bedömdes ha stor potential att bidra till utvecklingen av Försvarmakten.

De största hindren mot detta ansågs vara ekonomiska.

Nyckelord:

Summary

The purpose of this project was to coordinate a comprehensive demonstration of outcomes from several research projects and to assess their usefulness in the Swedish Armed Forces future Command System. All these projects are funded within the framework of the SwAF R&T Programme at FOI and the National Defence College (NDC).

In this report it is described the set up of the demonstration and what was demonstrated by each project. The results of the assessment are also accounted for.

We chose to use a by the SwAF well established and developed scenario, namely Bogaland. Of importance for our purpose was the existence of two competing fractions one of which is funded by criminal activities. Our scenario takes place in and around the fictive city of Norradishu.

Equipment from the NDC Flexible Command Laboratory was used for the presentation of the outcomes of the different research projects.

The assessment was performed by means of a written survey supplemented by a discussion.

In general the set up with a comprehensive scenario based demonstration was considered very instructive and worth being repeated.

Most of the research outcomes were assessed to have a great potential for contributing to the development of the Swedish Armed Forces.

The greatest obstacles to this were considered to be economical.

Keywords:

Innehållsförteckning

1	Inledning	6
2	Demonstrationens upplägg	7
2.1	De ingående projekten	7
2.1.1	Sensorsystem för markläge (SEMARK)	7
2.1.2	Situations- och hotanalys för BG2011	9
2.1.3	Utläggbara system för marin övervakning	12
2.1.4	Sensorsystem för urban miljö (SUM)	13
2.1.5	Telekommunikationer för operationer i urban miljö (TURBAN) och Taktiska Ad hocnät (TAN)	15
2.1.6	Koncept, metodik och verktyg för effektbaserad ledning	17
2.1.7	Basplatta ledningsforskning (FHS)	18
2.2	Scenariot	18
2.3	Lägesbilden	18
2.4	Interaktionen under demonstrationen	19
2.5	Presentationsutrustning	20
3	Värdering	21
3.1	Uppgifter om deltagande	21
3.2	Upplägget	21
3.3	Enkät	22
3.3.1	Utformning	22
3.3.2	Enkätresultat	22
3.4	Diskussioner runt bordet	29
3.5	Sammanfattning av värderingen	30
4	Slutsatser	31
5	Referenser	32

1 Inledning

Idag sker en snabb utveckling av funktion, interaktion och metodik för FM ledningssystem. Ny teknik utvecklas som förbättrar informationskommunikationen i ett nätverk. Nya metoder undersöks för att interagera med lägesinformation och andra tekniska stödfunktioner. Det sker även en metodikutveckling mot ledning av effektbaserade operationer.

Försvarsmaktens behov av effektivare ledning kan tillgodoses på olika sätt – för vissa behov kan en teknisk prestandaförbättring göra att ledningseffektiviteten höjs dramatiskt, medan i andra fall är metodiken eller användarinteraktionen kritisk.

De beslutsfattare, som deltar i ledningsprocessen och användningen av de tekniska ledningssystemen, måste få möjlighet att värdera olika sätt att förbättra beslutseffektiviteten.

En värdering av olika möjliga förbättringar kräver som minimum att effekterna av dessa kan studeras i en integrerad demonstrator.

Syftet med detta projekt var således att koordinera en samlad demonstration av resultat från flera forskningsprojekt och värdera dessa med avseende på nyttan för Försvarsmaktens ledningssystem. Projekten är samtliga finansierade inom ramen för FM FoT-satsningar på såväl FOI som FHS.

Ursprungligen skulle deltagande forskningsprojekt enbart tillhöra FoT-området Ledning. Efter direktiv från Försvarsmakten utökades dock demonstrationen att också visa projekt från områdena Sensorer över Ytan och Undervattensteknik.

Demonstrationen genomfördes vid FM UtvC i Enköping för en skara representanter för FM, FMV, FHS och FOI samt civila myndigheter.

Nyttan för FM anses ligga i en, jämfört med tidigare, vidare spridning av forskningsresultat inom den egna organisationen. Genom att också värdera resultaten, så antas den rullande materielplaneringen underlättas. Detta gäller också för utveckling av ledningsmetodik, ledningsdoktrin etc.

2 Demonstrationens upplägg

Upplägget av demonstrationen präglades av FM önskemål att forskningen inom sensor- och ledningsområdena skall inriktas mot en gemensam lägesbild. Detta åstadkommes bl.a. genom att visa upp forskningsresultaten i en gemensam scenariobaserad demonstration utifrån ett ledningsperspektiv.

2.1 De ingående projekten

2.1.1 Sensorsystem för markläge (SEMARK)

Projektet behandlar problemställningar som rör förmågor och prestanda i ett samverkande sensorsystem för marklägesbild. Detta omfattar systemtekniska modeller för sensorer, mål och miljöer (inklusive scenarier som representerar internationella operationer) och hur de kan konstrueras och nyttjas för att ge underlag till värdering, se [1] och [2].

Vid demonstrationen visas hur man kan planera sensordatainhämtning utgående från underrättelsefrågor. Vi visade dessutom exempel på hur informationen från sensorerna kan se ut vid användning i dessa situationer. Dessutom visades skillnadsanalys och geometriska mätningar i SAR¹-bilder, återigenkänning i elektrooptiska s.k. EO-sensorer och användning av 3D-laser och akustiska sensorer, se [4]. Spaningsrapporter skickades till den gemensamma lägesbilden och till verktyget impactorium (se 2.1.2), som analyserar olika underrättelserapporter. En något mera utförlig beskrivning finns i [3].

Planering för att inhämta information om smuggelaktiviteten

Vi utgick från underrättelsefrågan: Vi misstänker att det förekommer narkotikatillverkning i området norr om Norradishu² (Kvarn) och vi misstänker att narkotikan smugglas in till staden. Kan man verifiera detta samt i så fall ta reda på platser, smuggelvägar, omfattning etc?

Spaningsplanering utifrån detta utförs i ett antal steg, där man börjar med yttäckande spaning för att inrikta uthålliga eller högupplösande sensorer. De senare stegen i spaningen behöver utföras med mycket hög beredskap för att minimera tidsfördröjningar i spaningskedjan. I vårt fall utnyttjas SAR-sensorer i steg-1-spaningen (se Figur 1), därefter i steg-2 in visas akustiska marksensorer och flygburen 3D-laser. I steg-3 sker SAR-spaning med hög frekvens och i steg-4 följs några fordon ut från området med EO-sensor. Över Norradishu spanas i steg-1 med satellitburen SAR och i steg-2 med EO-sensor.

Underrättelsefrågan är allmän och vag vad gäller område samtidigt som det är en komplex frågeställning. Vi behöver både yttäckning, en viss detaljrikedom samt uthållighet. Ingen sensor klarar allt detta på egen hand, så detta löses med flera sensortyper i kombination. Yttäckning kan klaras med hjälp av fotosatellit, SAR-satellit samt SAR eller foto på flygplan eller UAV³. En fördel med foto är att detaljrikedomen är större. Detta resulterar i mycket data samt gör det svårt att med automatiska metoder göra skillnadsanalyser av sekvenser. Foton är känsliga för väder, ljusförhållanden och projektionsfel. SAR har här stora fördelar men missar detaljrikedomen, så vi behöver styra in mindre UAV:er för att titta närmare på enskilda företeelser. Dessa använder foto och video på flera våglängdsband samt 3D-laser. Satellitburna sensorer har en viss periodicitet som begränsar tidpunkt och mätfrekvens. Tänkbar är också GMTI (Ground Moving Target Indication) som är en radar vilken kan detektera rörliga markmål.

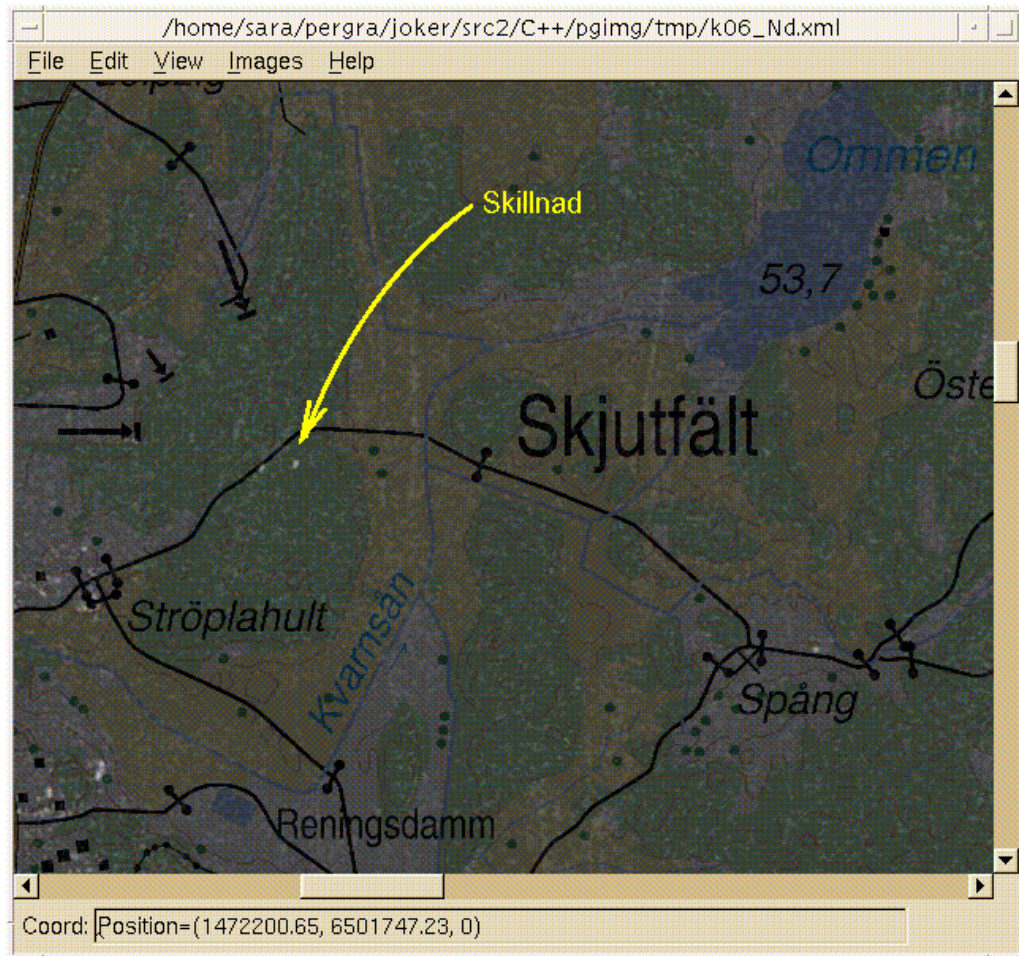
¹ Syntetisk AperturRadar

² Se kap 2.2 Scenario

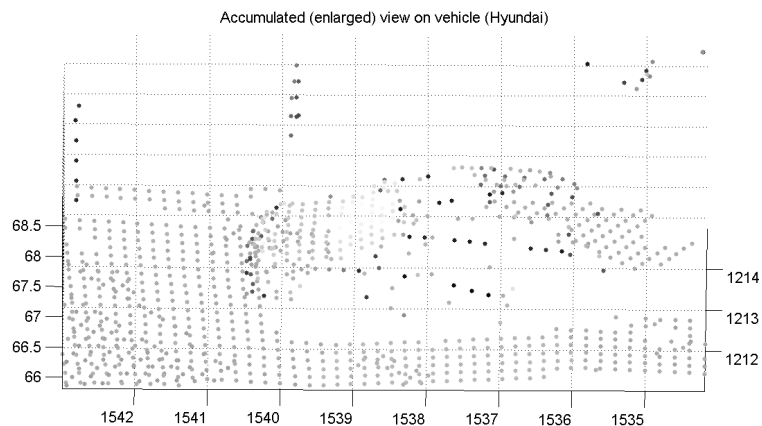
³ Unmanned Aerial Vehicle

En annan underrättelsefråga är: Vilka aktiviteter (fordonsrörelser) i Norradishu kan leda fram till eventuella framtida incidenter (som med andra ord inte har inträffat ännu)

Spaningsplanering utifrån detta blir att utnyttja befintliga övervakningskameror, placerade på lämpliga platser i staden. Detta betyder att kameror skall lokaliseras och respektive systemägare skall kontaktas. Kontakter krävs för att förbereda åtkomst av videodata tillräckligt snabbt då behov uppstår. Dessutom bör vi placera ut egna kameror som komplement för att fylla i hål, geografiskt eller kvalitetsmässigt, samt där hotet eller skyddsvärdet är stort, på strategiska platser eller där det förväntas finnas behov av snabbanalys. Man skall också utnyttja data från satellitburen SAR som redan insamlats för att kartlägga smuggelvägar etc.



Figur 1 Visar skillnadsdetektion mellan bilder från lågfrekvent SAR överlagrad på kartan över området. Hela scenen är 18x24 km2 samplat varannan meter. (© Karta: Lantmäteriverket Gävle 2001. Ref. no. L2002/308)



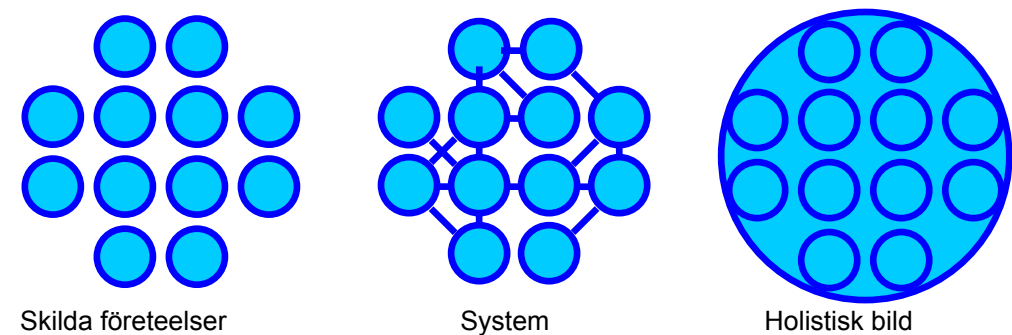
Figur 2 En personbil som med hjälp av 3D-laser hittades gömd under glest lövverk



Figur 3 Två fordon som upptäcks i Kvarn och återupptäcks i Norradishu på väg mot centrum.

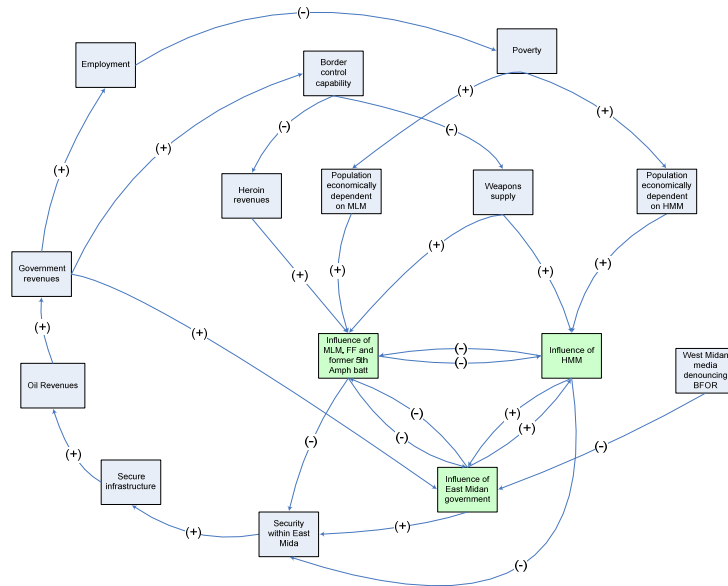
2.1.2 Situations- och hotanalys för BG2011

Systemtänkande är ett perspektiv som bygger på tron att ett system måste betraktas som en helhet vid analys: delarna i det kommer att bete sig annorlunda när de kopplas samman än när de är fristående. Figur 4 åskådliggör detta.



Figur 4 Systemperspektiv

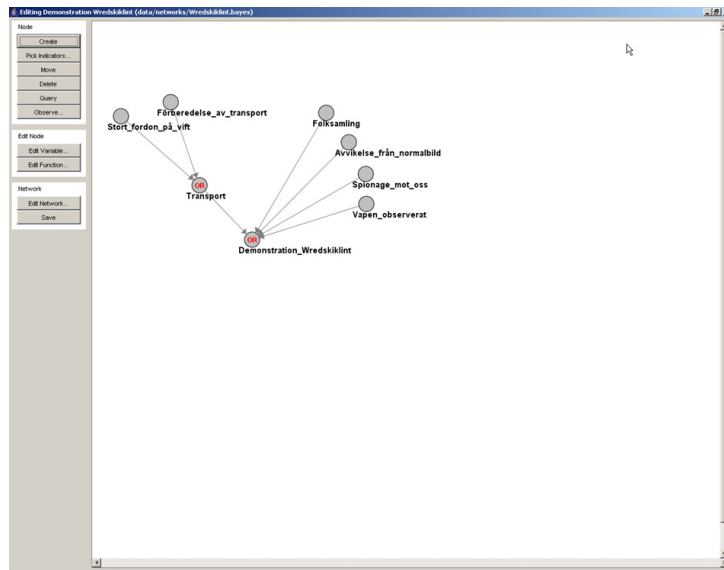
Systemanalys är ett sätt att analysera företeelser baserat på systemtänkande. Man försöker skapa en bild av de entiteter som förekommer i systemet (t ex Bogaland) och hur de växelverkar med varandra. Ett vanligt sätt att göra detta är att skapa diagram över företeelserna och dra pilar mellan de som påverkar varandra. Pilarna kan vara märkta med + eller – beroende på om de visar positiv eller negativ påverkan. Resultatet kallas ett influensdiagram. Figur 5 visar ett sådant influensdiagram över Bogaland.



Figur 5 Systemanalys över Bogaland med LedDoV-scenariot

Impactorium är en samling program som används för att demonstrera informationsfusionsförmåga för främst OOTW (operations other than war). I programmet används Bayesianska nätverk för att beräkna sannolikheter för framtida hot och oönskade händelseutvecklingar. Koppling till inkommande rapporter från sensorer och människor görs genom att rapporter märks med ”indikatorer”, som är en sorts klassificering av rapporterna. För varje hot eller oönskad händelse som man önskar hålla uppsikt över med hjälp av Impactorium skapas en hotmodell där sådana indikatorer kopplas till hotet eller händelsen.

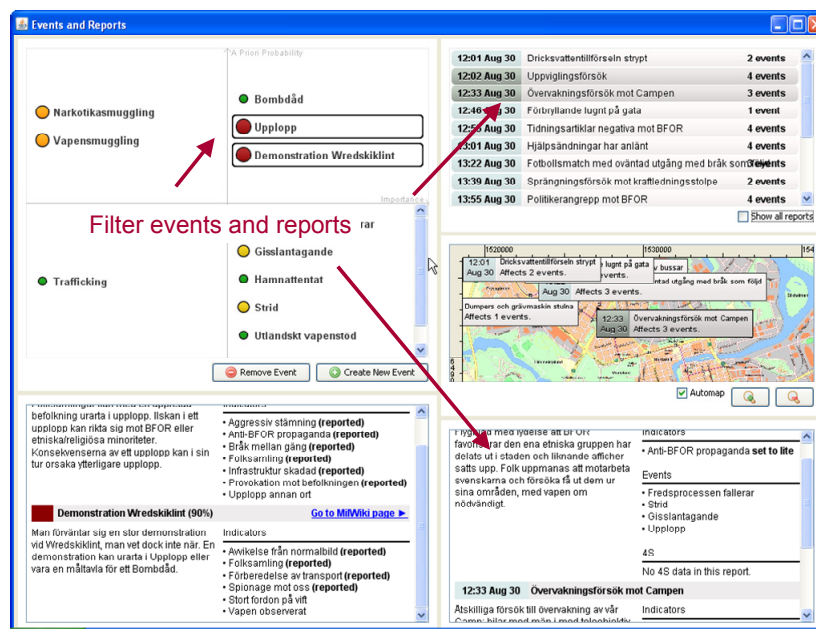
Ett exempel på en hotmodell visas i Figur 6 nedan.



Figur 6 Exempel på en hotmodell för Impactorium. Händelsen "Demonstration Wredskiklint" syns längst ner och har flera indikatorer (gråa cirklar). Indikatorn Transport har i sin tur delats upp i två olika underindikatorer: det räcker att någon av dessa har observerats för att villkoret att transport för demonstrationen finns ska anses uppfyllt

Hotmodellerna som användes i LedDoV baserades på en systemanalys som gjorts av EBL⁴-projektet (se Figur 5 ovan). Denna användes som utgångspunkt för en workshop med underrättelseexperter vid vilken hotmodellerna togs fram.

Figur 7 visar ett exempel på Impactorium under körning.



Figur 7 Användargränssnittet till Impactorium

⁴ EffektBaserad Ledning, se 2.1.7

Vid demonstrationen visades också hur man genom att ställa semantiska frågor till en databas vars innehåll är semantiskt märkt kan få fram relevant information.

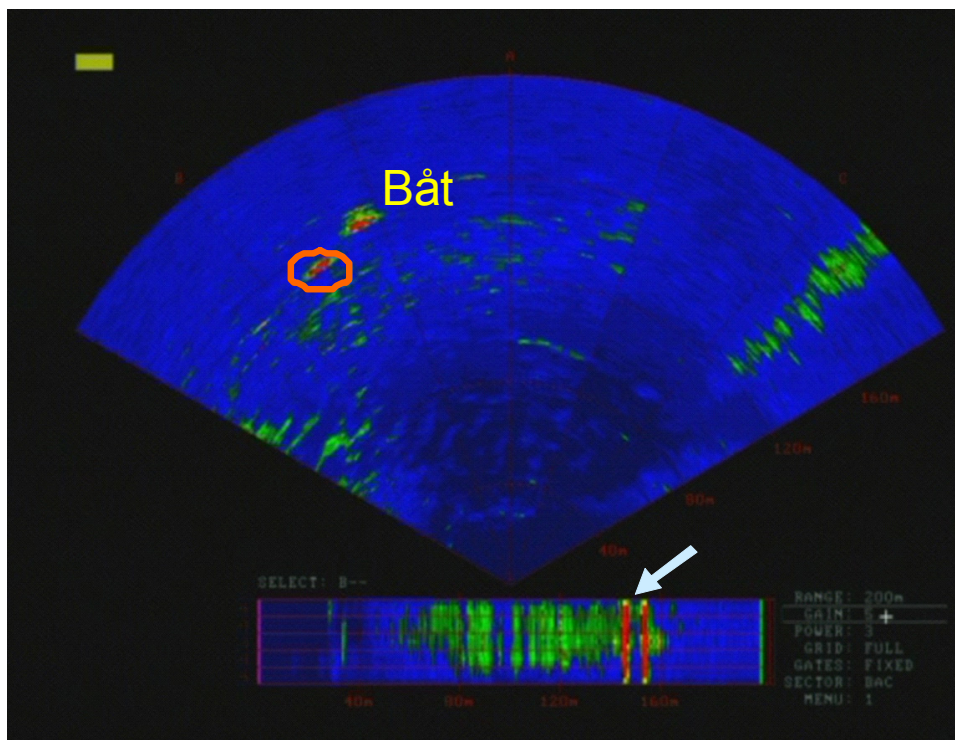
2.1.3 Utläggbara system för marin övervakning

Forskning inom undervattensövervakning utförd inom de två projekten ”Utläggbara undervattenssystem för marin övervakning” respektive ”Undervattenssystem för kontroll av etablerade operationsområden” presenterades vid demonstrationen. Båda dessa projekt är i huvudsak sysselsatta med forskningsfrågor vad gäller kustnära undervattensspaning i allmänhet och övervakning av hamnar i synnerhet. Dessa miljöer är krävande övervaknings- eller spaningsmiljöer sett från ett undervattensperspektiv. Detta beror bl.a. på all den aktivitet som råder på land vid lastning och lossning av gods och intensiteten hos sjötrafiken i farleder vilket påverkar bakgrundsbrusnivåerna. En annan viktig aspekt är temperatur- och salthaltsskiktningar i vattnet, vilket påverkar utbredningen av ljud och elektromagnetiska fält. Ett sätt att möta dessa utmaningar är att använda flera sensortyper. Båda projekten arbetar därför med aktiva och passiva akustiska samt elektromagnetiska undervattenssensorer.

Det första projektet, ”Utläggbara undervattenssystem för marin övervakning”, arbetar med fokus på presentation av lägesbild, simuleringar av sensorernas prestanda samt optimering av spaningsinsatser. Projektet driver utvecklingen av COMBIS (COmbined Maritime Information System), ett verktyg för beräkning av sensorprestanda, vilket kan användas för att demonstrera hur en kombinerad lägesbild baserad på akustiska, elektromagnetiska och optiska undervattenssensorer kan skapas. Projektet har även forskat kring hur ett nätverk av sensorer skulle kunna optimeras, utifrån de enskilda sensorernas prestanda.

Det andra projektet, ”Undervattenssystem för kontroll av etablerade operationsområden”, arbetar med att mäta och karakterisera såväl bakgrundsbruset som signaler genererade av dykare och andra mindre undervattensmål i de aktuella miljöerna. Utifrån dessa mätningar utvecklas algoritmer för detektion och klassificering för var och en av de ingående sensorerna. Vidare tillämpas datafusionsmetoder för att väga samman information från de olika sensorerna för att göra såväl detektion som klassificering robustare mot variationer i den komplexa hamnmiljön. Ett flertal sjöförsök har genomförts sedan projektet startade 2007, de flesta tillsammans med Amf 1 i form av Bevakningsbåtskompaniet i Göteborg samt attackdykarna i Berga.

Vid demonstrationen gjordes två inspel. Dels visades hur undervattenssensorer skulle kunna användas för att förbättra klassificeringen av ytmål genom datafusion av information från akustiska och elektromagnetiska sensorsystem. Dels visades hur dykare kan detekteras i hamnmiljö bl.a. med sonar, som visas i Figur 8. De olika sensorernas ungefärliga prestanda mot dykare med öppna system demonstrerades, baserade på mätningar gjorda i hamnmiljö.



Figur 8 Sonarbild, som visar en dykare vid hamnövervakning

2.1.4 Sensorsystem för urban miljö (SUM)

I demonstrationen visas konceptuellt *kontinuerlig övervakning*, *avvikelsedetektion* samt *vapendetektion*. Avsikten är att illustrera hur en tilltänkt operatör använder sensorsystemet dels för att varsebli potentiella faror i form av larm, dels för att analysera de händelser som ligger bakom larmen. De larm operatören får genereras huvudsakligen automatiskt via fusionsalgoritmer som distribuerat verkar i sensornätet. Exempel på larm är *vapendetektion*, *slagsmål*, *skottlossning*. Vissa larm väljer operatören, eventuellt efter analys, att vidarebefordra till operativa befäl, där larmen kan bilda beslutsunderlag i lägesbilder på högre nivå.

Operatören har två bildskärmar, se Figure 8. Den vänstra visar en översiktlig karta över det övervakade området, där larm och sensorsystemets status kontinuerligt indikeras i realtid. Denna skärm utgör operatörens *larmvy*. Den högra bildskärmen används för *analys*, och demonstrerar hur operatören vid larm kan beställa kompletterande information som finns distribuerad i systemets sensorer. Denna skärm utgör operatörens *analysvy*. Exempel på kompletterande information är ljud- och videosekvenser som på grund av kommunikationskostnader inte kontinuerligt strömmar i sensorsystemet. Denna kompletterande information kan vara nödvändig för att förstå orsaken till larmen, och för att identifiera eventuella förövare, spåra bilar etc.

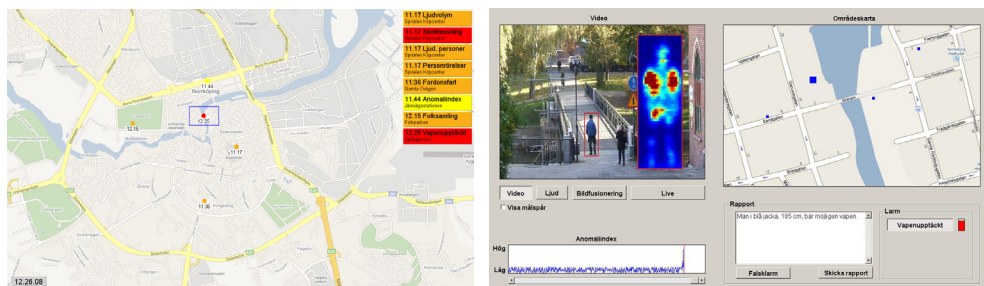
Demonstrationen omfattar tre akter.

Operatören kontrollerar status i sensornätverkets kommunikationslänkar. Operatören varseblir något senare en efterlyst bil som sensorsystemet vid olika tidpunkter upptäcker vid ett antal olika trafikplatser.

Larm ges först på vapendetektion, därefter på skottlossning och slagsmål. Slagsmålet analyseras, inblandade personers etniska tillhörighet fastställs och operatören skickar rapport till högre ledningsnivå. I denna akt demonstreras *avvikelsedetektion*, *vapendetektion med radar*, *fusion av IR/video* samt *fördjupad analys av data från distribuerat nätverk*. Avvikelsedetektioner dyker upp i larmvyn i form av larmrutor taggade med larmtid och

larmplats. I analysvyn ges möjlighet att studera bl.a. larmens anomaliindex, och även en knapp för att kunna vidarebefordra larmen till lägesbild på högre nivå.

Larm ges då en explosion inträffar på ett torg. Operatören beställer och analyserar videosekvenser från ögonblicken före explosionen. Den bombbehäftade bilen kan sedan spåras till den verkstad där bomben preparerades. I denna akt demonstreras hur sensorsystemet används forensiskt. Tekniken bakom detta bygger på att kommunikation är dyrt, och att en del av den information som kan visa sig avgörande i den forensiska analysen måste sökas i sensorernas minnesbuffertar. Till skillnad från sensorernas radionät antas dessa minnebuffertar ha betydande kapacitet, vilket gör den forensiska analysen till en sökning i den distribuerade databas sensorerna samfällt utgör. En teknisk utmaning är förstås hur databassökningen avgränsas spatiellt och temporalt för att, exempelvis, kunna följa en bil bland hundratusentals andra bilar.



Figur 9 Operatörens två bildskärmar, larmvyn till vänster och analysvyn till höger. I larmvyn dyker larmen upp i realtid mot en kartbakgrund. I analysvyn kan operatören efteranalysera larmen, studera videosekvenser, lyssna på ljud eller som på bilden ovan okulärbesikta en radarbild till följd av ett larm om dolt personburet vapen. Personen på den arrangerade bilden bär ett bälte med bombattrapper i brösthöjd

2.1.5 Telekommunikationer för operationer i urban miljö (TURBAN) och Taktiska Ad hoc-nät (TAN)

TURBAN

Kommunikation i stadsmiljö är en utmaning på grund av de hinder som byggnader utgör.

I framtiden vill man kunna distribuera databaser, skicka epost, överföra bilder och video med mera. Därför är hög kapacitet i ett radiosystem väsentligt. På den civila marknaden har utvecklingen gått mot system som kan leverera ökad kapacitet till användarna, med t.ex. videoöverföring till mobiltelefoner och trådlösa nätverk för hemmabruk med hög datahastighet. Många av de tekniker som används eller utvecklas för civila tillämpningar är även användbara i militära system. En teknik som kan öka kapaciteten på radiokanalen är MIMO (multiple-input multiple-output), där både sändare och mottagare är utrustade med flera antenner, benämningar som smarta antenner, antennarray eller flerantennsystem förekommer också. Med hjälp av signalbehandling i sändare och mottagare kan dessa antenner utnyttjas på en mängd olika sätt, till exempel för lobformning då mottagarens antennlob riktar mot sändaren för att få en stark mottagen signal vid fri sikt mellan sändare och mottagare eller för robusthet i form av diversitet då effekterna av fädningsdip kan minskas genom att utnyttja att signalen inte har en fädningsdip samtidigt i de olika antennenelementen.

För militär kommunikation är frekvenser i övre VHF- eller lägre UHF-banden intressanta. Runt dessa frekvenser är vågutbredningen fördelaktig eftersom de relativt långa våglängderna gör att radiovågorna i viss utsträckning kan böja av runt hinder. Räckvidden är också längre än för system med högre frekvenser, t.ex. GHz-området. Inom projektet har därför MIMO-mätningar genomförts, inom för militära ändamål intressanta frekvensområden, för att undersöka hur vågutbredningsmiljön i stadsmiljö ser ut. En förbättringspotential jämfört med dagens singelantenn har kunnat påvisas.

I demonstrationen tänker vi oss att alla bilar har fyra antennelement på taket. Då kan kapacitetsvinsten maximalt bli fyra gånger kapaciteten för ett system med en antenn. De mätningar som genomförts i Linköping visar att den möjliga kapaciteten i snitt är 70 % av den maximala, men varierar beroende på omgivningen [20]. Kapaciteten för MIMO-systemet har därför antagits vara 0.7*4 gånger högre än kapaciteten för systemet utan MIMO.

TAN

Mobila ad hoc-nät är trådlösa flernodsnät som fungerar oberoende av basstationer. Trafiken i kommunikationsnätet förmedlas istället av kommunikationsnoder själva. På så vis kan noder som befinner sig utom räckhåll för varandra kommunicera genom att mellanliggande noder vidarebefordrar informationen (s.k. flernodsteknik). Genom att distribuera kommunikationsnätets funktioner och därmed undvika en central styrning blir nätet robust i den meningen att nätet klarar att godtyckliga kommunikationsnoder försvinner eller tillkommer. Uttrycket Ad hoc är latin och betyder "för detta ändamål", vilket i det här sammanhanget betyder att nätet anpassar sig till nodernas aktuella geografiska placering och till de förhållanden som råder för tillfället.

Med begreppet tjänstekvalitet avser vi frågeställningen hur kommunikationsnätet kan tillgodose användarnas krav på de kommunikationstjänster som hanteras i nätet. Forskningen inom projektet fokuserar på scenarion där hela ad hoc-nätet är mobilt. Detta innebär att antennhöjderna är låga, vilket resulterar i en förhållandevis låg tillgänglig datahastighet på kommunikationsnätets länkar. I dessa scenarier måste alla protokoll fungera effektivt, trots nodernas mobilitet och kommunikationsnätets begränsade resurser.

Gemensam demonstration för projekten TAN och TURBAN

I demonstrationen visas en videoöverföring mellan en patrullbil och centralen för tre olika tekniklösningar:

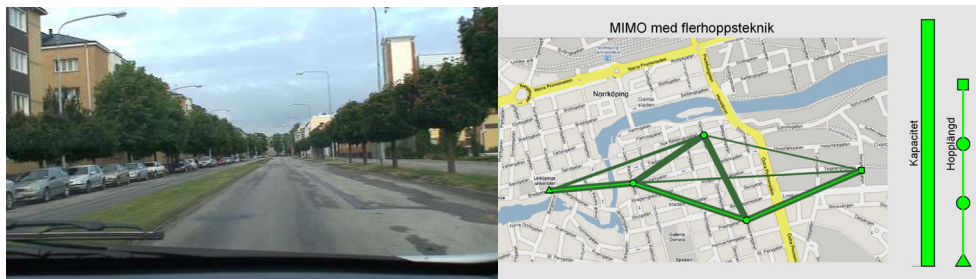
- direktkommunikation mellan bilen och basen (= dagens operativa system)
- kommunikation med hjälp av flerhoppsteknik (= state of the art)
- flerhoppsteknik och MIMO-teknik (= morgondagens system).

I Figur 10 visas uppställningen. På de två skärmarna till vänster visas metodiken i nr 1, på de två skärmarna i mitten visas nr 2 och på de två skärmarna till höger visas den tredje metoden.



Figur 10 Uppställningen vid demonstrationen

För varje tekniklösning visas videon och dess kvalitet på ena skärmen och på den andra visas kartbilden med de olika kommunikationslänkarna. Bilens position visas även i den gemensamma lägespresentationen (se 2.3).



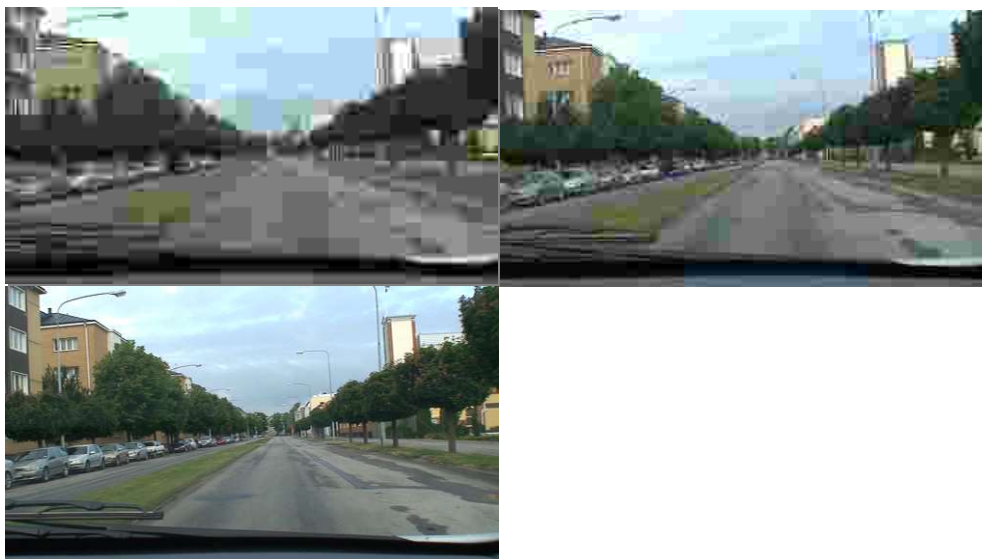
Figur 11 Demonstration av kommunikationslösningar

Figur 12 visar förstorat kartbilden med centralen (en triangel), bilen (en kvadrat) och andra enheter (cirklar) utplacerade. Bilen är rörlig medan de andra enheterna står stilla. Radiolänkar mellan de olika enheterna i flerhoppsnätet illustreras med gröna linjer och kapaciteten på respektive länk visas av tjockleken på linjen. En stapel bredvid kartbilden visar kapaciteten på den väg som är vald i nätet och antalet hopp som den vägen består av visas också.



Figur 12 Radiolänkar mellan de olika enheterna. Tjockleken på linjerna svarar mot kapaciteten i länken. Den ljus gröna linjen visar vald väg i nätet för videoöverföringen

Videon som överförs i nätet kan ha tre olika kvalitetsnivåer beroende på kapaciteten i nätet. Om kapaciteten är alldeles för dålig, så fryses videon för tillfället. Exempel på de tre kvalitetsnivåerna visas i Figur 13. Där man kan se en tydlig skillnad i kvalitet.



Figur 13 Överföringskapaciteten visas som videokvalitet

2.1.6 Koncept, metodik och verktyg för effektbaserad ledning

Resultat från detta projekt utnyttjades vid systemanalysen av Bogalands scenariot, se avsnitt 2.1.2.

2.1.7 Basplatta ledningsforskning (FHS)

Inom ramen för projektet Ledningsrummet har man på FHS utvecklat det flexibla ledningslaboratoriet. Utrustning från detta användes för presentation av de olika forskningsprojektens resultat (se 3.1.1).

2.2 Scenariot

Vi valde att utgå från ett av FM välkänt och utvecklat scenario, nämligen Bogaland. Det väsentliga för vårt ändamål var förekomsten av två konkurrerande fraktioner varav den ena finansieras genom brottslig verksamhet. Hela scenariot utspelas i och omkring den fiktiva staden Norradishu.

I botten finns väl utvecklade 3D-modeller över centrala Norrköping samt terrängen runt Markstridsskolan i Kvarn, vilka tillsammans med kartunderlag över samma områden kunde utgöra lägespresentationen.

Tidsmässigt omfattade scenariot några veckor. I början av demonstrationen var tidsupplösningen just dagar och veckor medan den under hand blev kortare mot timmar och minuter i slutet. Utvecklingen av skeendet var sålunda:

- ➡ Initialt finns underrättelser om förestående smuggling av både knark och sprängmedel
- ➡ Detta leder till spaningsaktiviteter som pågår under en längre tid
- ➡ Ett intensivare spaningsskede inleds när smugglarna har identifierats
- ➡ Mitt under detta skede sker en konfrontation mellan de olika befolkningsgrupperna
- ➡ En bilbomb exploderar
- ➡ Bilbombens ursprung bestäms med hjälp av forensisk analys

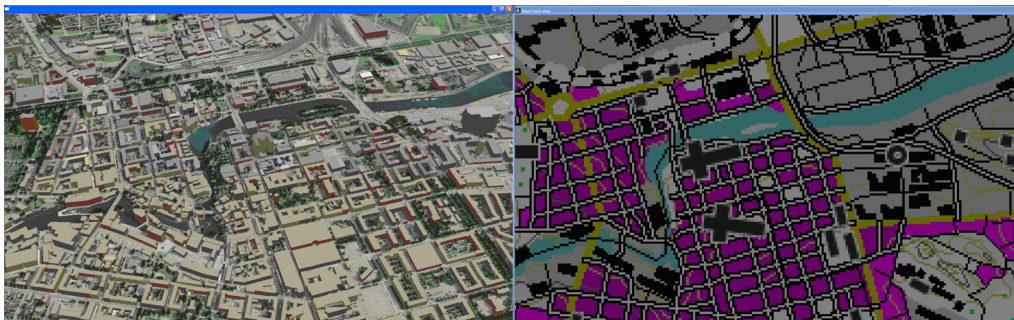
2.3 Lägesbilden

Lägesbilden presenterades i två huvudvyer. Den första utgjordes av Impactorium, som beskrivs i 2.1.2. Den andra av lägespresentationssystemet.

Lägespresentationssystemet var ursprungligen tänkt att vara ett modernt system, som idag används i Markstridsskolans ledningsträningssystem. Detta kallas CATS LTA och är utvecklat av BAE Systems. Det modifierades och försågs med data över Norrköping samt HLA⁵-gränssnitt. På detta sätt var det tänkt att kunna presentera geografiska lägen i såväl kartbild som i 3D-vy.

Problem uppstod dock vid HLA-kopplingen av CATS och FOIs simuleringsprogramvara. På grund av tidsbrist beslutades att inte försöka åtgärda felen, utan istället att använda tiden att satsa på säkrare kort. Dessa bestod av simuleringsprogramvara, som tidigare använts i FOIs MOSART-system. Därmed förlorades möjligheten till interaktion i lägesbilden, men man kunde fortfarande presentera FOIs vision av hur en framtida lägespresentation bör se ut, alltså en kartbild och en 3D-vy av samma område i vilka objekt och händelser kan presenteras. I Figur 14 ses *Norradishu* dvs Norrköpings centrala delar i båda representationerna.

⁵ High Level Architecture



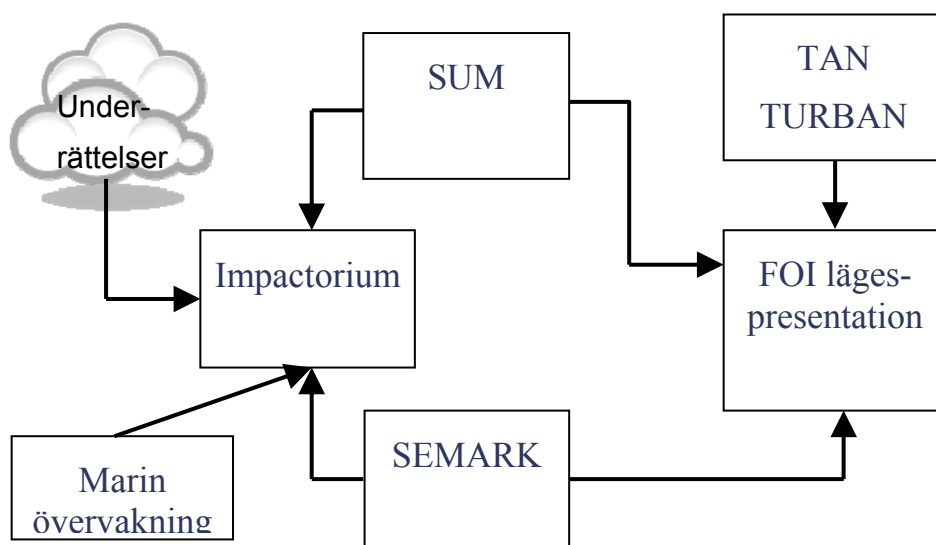
Figur 14 Lägespresentationen

2.4 Interaktionen under demonstrationen

Under demonstrationen skickades underrättelserapporter till Impactorium från de olika sensorsystemen. Impactorium fick också in underrättelser från andra icke-definierade källor som en del i scenariot.

Allteftersom scenariot fortskred, demonstrerades de olika projekten såsom det beskrivs i avsnitt 2.1.

Lägesdata skickades under scenariots gång till lägespresentationssystemet enligt Figur 15. Schemat visar hur de olika systemen var sammankopplade.



Figur 15 Systemmässig vy över demonstrationsupplägget

2.5 Presentationsutrustning

Presentationsutrustningen finns monterade på två olika typer av ledningsbord, vilka går på hjul, för att lätt kunna placeras i önskad konfiguration.

Utrustningens omfattning framgår av följande lista

➡ **Till Lägesbilden**

- ➡ Bildskärm Sony Bravia KDL (52")
- ➡ Bildskärm NEC LCD (46")

➡ **Till Impactorium IA**

- ➡ videoprojektor Canon Xeed

➡ **Till TAN/TURBAN**

- ➡ 3 bord med vardera 2 bildskärmar Dell 2001FP

➡ **Till SUM**

- ➡ 2 st bildskärmar Pioneer PDP (50")

➡ **Till Marin övervakning**

- ➡ Bildskärm NEC LCD (46")

➡ **Till SEMARK**

- ➡ Bildskärm Pioneer PDK (50")



Foto: Thomas Hedström, FM UtvC

Figur 16 Vy över presentationsutrustningen

3 Värdering

3.1 Uppgifter om deltagande

För att ge en bakgrund till värderingsresultaten ges här en översiktlig sammanställning över antalet inbjudna och antalet deltagare samt deras organisationstillhörighet.

Först skall påpekas att den första inbjudan skickades ut ca 8 veckor innan demonstrationen och en påminnelse skickades till dem, som inte svarat, ca tre veckor innan.

Sändlistan bestod av 134 namngivna personer, som fick inbjudan per epost. Till detta kom 14 stycken organisationer/organisationsenheter, vilka fick inbjudan per post. För fullständighetens skull finns inbjudan i bilaga 1.

Av de personligt inbjudna tillhör ca 90 personer FM och ca 25 personer FMV. En handfull personer vid FOI och FHS var också inbjudna.

Ca 10 personer finns utanför försvarsmaktssfären dvs konsulter vid FMKE samt representeranter för RPS, PTS och SRV.

De skriftliga inbjudningarna gick främst till de olika sektionerna i FM Insatsstab men också till KBM, KBV, PTS, SRV, RPS och Sjöfartsverket.

Svarsfrekvensen var tillfredsställande. Så många som 53 personer svarade varav 50 tackade ja. Till dessa kan fogas en förhandsanmälan av ca 15 personer från FMKE.

Dock uteblev några av de anmälda och till sist fördelade sig deltagarna på följande sätt:

FM: 44 anmälda varav 30 deltog

FMV: 12 anmälda varav 9 deltog

Övriga: 6 st anmälda som också deltog.

Deltagarna från FM representerade till stor del UndSäkC eller någon annan organisationsdel, som är inriktad på Ledning. De hade skilda befattningar från utbildare och handläggare till enhetschefer.

En väldigt liten del representerade stridsskolorna och de taktiska staberna och anmärkningsvärt nog ingen från insatsstaben deltog.

3.2 Upplägget

Ett av syftena med demonstrationen var att fånga upp åsikter från olika delar av försvarsmaktssfären om nyttan av den genomförda forskningen. Forskar FOI på rätt saker? Är resultaten användbara?

För detta ändamål gjordes en skriftlig enkät, som tog ca 15 min att besvara. Därefter genomfördes en rundabordsdiskussion då var och en muntligen kunde framföra sina åsikter.

Det ansågs väsentligt att olika delar av FM skulle vara representerade. På så sätt ökar relevansen i värderingen och förmodas ge en återmatning till FoT-organisationen, som man inte kunnat få tidigare.

I detta perspektiv var det olyckligt med den svaga representationen från förbandsverksamheten och insatsstaben.

3.3 Enkät

3.3.1 Utformning

Enkäten utformades så att åsikter kunde ges om samtliga deltagande projekt. Det fanns en femgradig skala att bedöma efter plus möjlighet att skriftligen motivera sig. Enkäten innehöll även frågor om vilka de tre viktigaste behoven, som skall tillgodoses av de demonstrerade systemen, ansågs vara.

Hela enkäten finns i bilaga 2.

3.3.2 Enkätresultat

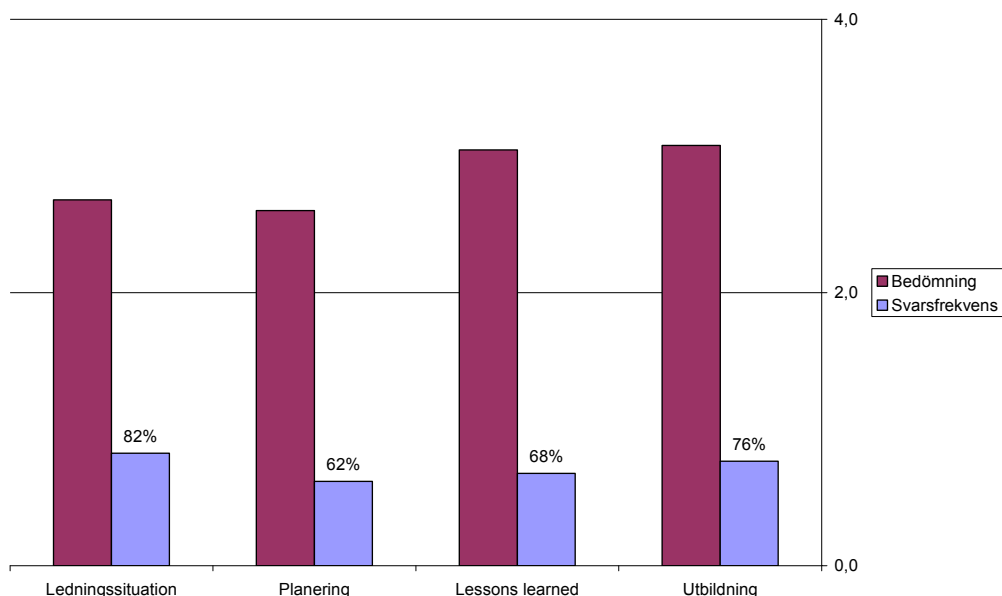
Enkäten besvarades av 34 personer med skilda tjänstebefattningar och organisationer enligt avsnitt 3.1. Den besvarades inte av alla deltagare. T.ex. så avstod FOI personal.

I detta avsnitt presenteras resultatet av enkäten uppdelat på sex avsnitt, ett per deltagande projekt. Därefter presenteras ett avsnitt om identifierade behov och hinder.

Situations- och hotanalys för BG2011

Hur användbar anser Du att Impactorium är i en ledningssituation, för planering, för lessons learned respektive för utbildning/övning?

Svar enligt Figur 17 (4 = mycket användbar, 0 = inte alls).



Figur 17 Impactorium – medelvärden för svar

Motivering för bedömningen av impactorium för ledningssituationen är att det ger en ”analys av händelser i ett användargränssnitt som är flerdimensionell blandat med grafiska symboler och möjliga textanalyser”. Dock måste det integreras med andra ledningssystem. Kanske kan det ligga för sent i tid för ett preventivt agerande, men bra i relativt stabil situation. Det kan utnyttjas som ett stöd i konceptutvecklingen och experimentverksamheten, är en kommentar som återkommer.

"Beror på hur "ledning" betraktas. Har markerat "hög" eftersom jag väger in "feedforward" snarare än feedback det vill säga framförhållning – prediktion."

Några motiveringar för om Impactorium är användbart för planering; så anses det bidra till översikt över tänkbara problemområden, en bra logik, känns mer som ett genomförande-stöd än för planering.

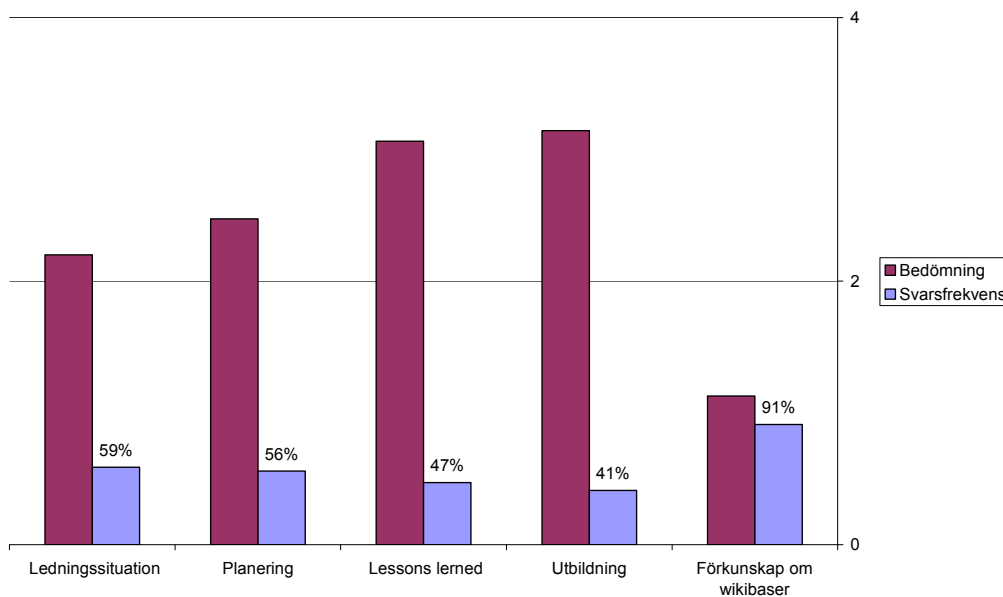
"Absolut, om man kan "glida" över tiden och se vad som händer, i vilken ordning med mönster av simultana handlingar i scenariot. Kunna se flera helt separata platser både i tid och rum och på så sätt se taktiska mönster från olika förövare eller organisationer."

I kommentarerna för lessons learned utbildning framhålls att det ger spårbarhet och goda analysmöjligheter på vilken information som beslut fattas. Det ger en bra översikt över tänkbara problemområden och har även ett hyfsat gränssnitt. Utbilda och öva ska man göra med det som skall användas skarpt. Några har även kommenterat att det var för kort demonstration för att kunna utvärdera.

"Bra vid debriefing, man tar enkelt reda på när/var/hur och undviker bortkastad tid på diskussioner."

Hur användbar anser Du Semantisk MilWiki vara för ledningssituationen, planering, lessons learned och utbildning?

Svar enligt Figur 18 (4 = mycket användbar/bra kunskaper, 0 = inte/inga alls).



Figur 18 Semantisk MilWiki – medelvärden för svar

Många kommenterade med att de behövde få se mer för att kunna svara på frågan.

Några exempel på kommentarer om MilWikis användbarhet följer här nedan:

"Kunna ställa relevanta och efterfrågade taktikfrågor mot funktionen som kan bli ganska avancerade."

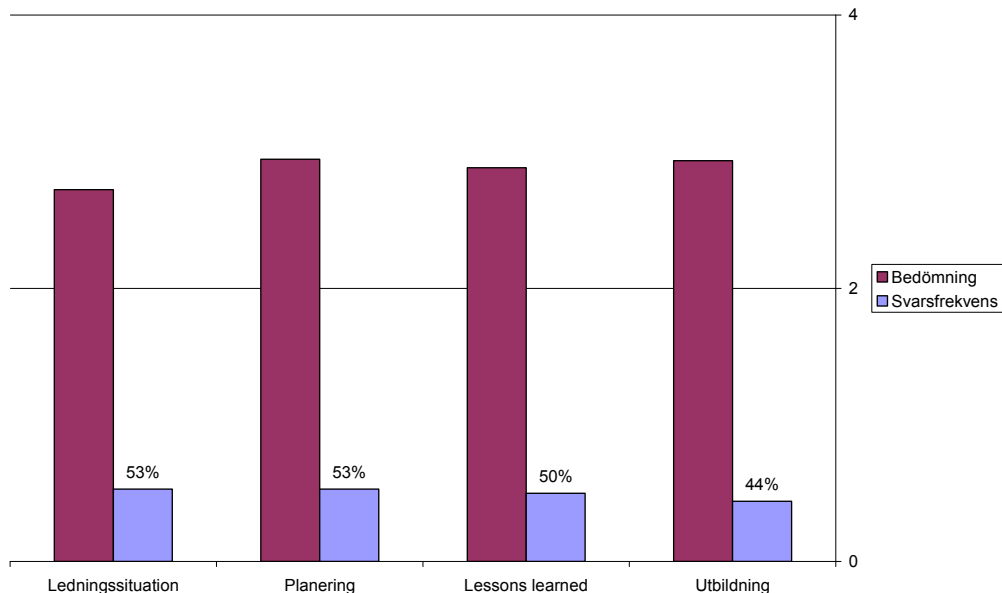
"Allt stöd som förbättrar möjligheten till att erhålla en gemensam lägesbild. Främst för mark och informationsarenan."

"Ett databaserat stöd för underrättelsebedömning som idag saknas."

Koncept, metodik och verktyg för effektbaserad ledning

Hur användbar anser Du Systemanalys vara?

Svar enligt Figur 19 (4 = mycket användbar, 0 = inte alls).



Figur 19 Systemanalys – medelvärden för svar

Även här förekom kommentaren att demonstration var för kort och motiveringarna var inte så många. För ledningssituation fanns kommentarer om att det kan vara för tidskrävande och för komplext att använda om man inte har användarstöd. I planeringssituationen har man mer tid till förfogande och det är då bra att kunna tillvarata erfarenheter för framtida planering. Liknande kommentarer för lessons learned och utbildning, att det är bra att kunna se och lära om egna och motståndarens förmågor och brister.

"Systemanalys är viktig för att hitta sårbarheten och detaljer som kan hjälpa till att ge svar på underrättelsebehov."

Tjänstekvalitet i ad hocnät och Telekommunikationer för strid i urban miljö

Vilka är de tre viktigaste behoven som skall tillgodoses av ett kommunikationssystem?

Nästan alla har räknat upp de tre viktigaste behoven, som de tycker skall tillgodoses av ett kommunikationssystem. Här följer en lista på behov som har räknats upp; hög tillgänglighet, höga prestanda, hög kvalitet, störfasthet, mobilitet, information i rätt tid, tal, möjlighet till videoöverföring, tillförlitlighet, enkelt, lägesbild, information om aktuellt läge, positionering av enheter, bandbredd.

Några kommentarer:

"God tacksägelse i alla för förbandet möjliga operationsmiljöer."

"Se till att rätt information förs från sändare till mottagare och att båda parter litar/kan lita på att överföranden sker korrekt."

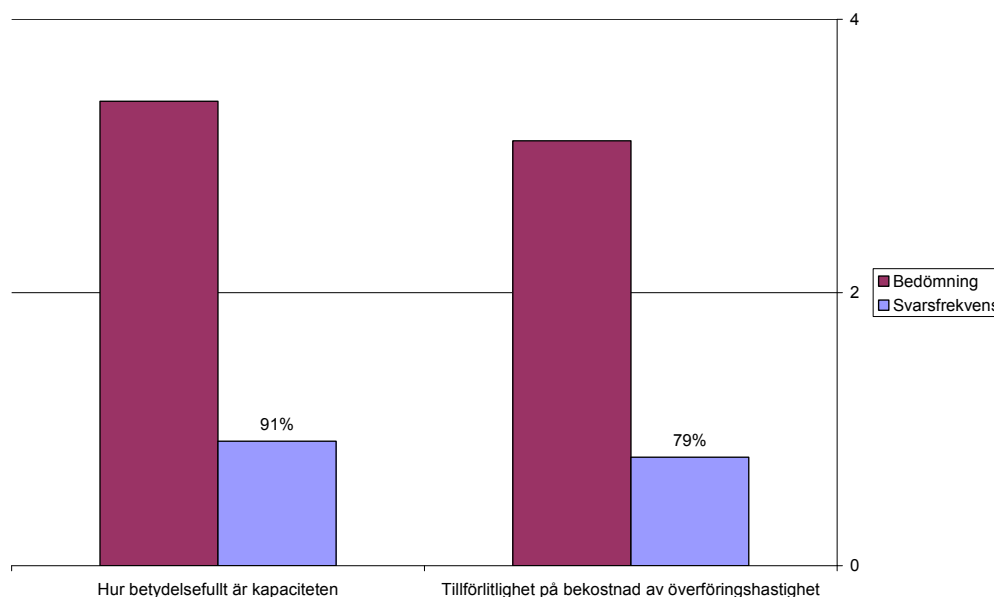
"Att kunna kommunicera mellan olika mindre enheter för att kunna operera utan att bli bekämpad."

Hur betydelsefullt är det att kunna höja kapaciteten i ett kommunikationssystem för att erhålla önskade tjänster?

och

Hur betydelsefullt är det med hög tillförlitlighet på bekostnad av hög överföringshastighet i kommunikationsnätverket?

Svaren enligt Figur 20 (4 = mycket betydelsefullt, 0 = inte alls).



Figur 20 TAN och TURBAN - medelvärden för svar

Cirka hälften av svaren var motiverade.

Det är betydelsefullt för att med säkerhet få fram information i rätt tid och med riktig kvalitet. Det ger kontinuerlig möjlighet till ledning

"Dagens informationsbehov och sensorers förmåga kräver högre kapacitet. Människor vill ha flexibilitet och det kräver också kapacitet."

"Dolda" och "ännu ej insedda" behov får utrymme att utvecklas om det finns tillgänglig kapacitet."

I motiveringarna påpekas det att tillförlitlighet är väldigt viktigt.

Sensorsystem för markläge (SEMARK)

Vilka är de tre viktigaste behoven som skall tillgodoses av ett sensorsystem för markläge?

Så gott som alla deltagare har avgivit svar. Här följer en lista på behov som har räknats upp:

hög detaljeringsgrad, ytövervakning, förvarning i god tid, olika sensorinsikter, ge larm med hög sann- och låg falsklarmrisk, målklassificering, målidentifiering, rörelse, fastställa "grundbild" av övervakad yta, MMI (människa maskin integration), tillförlitlighet, data tillgängligt för analys, sammanlänkning av sensordata.

Några kommentarer:

"Kunna bli inriktad på vilka åtgärder att sätta in beroende på om det är människor eller fordonsrörelser som påverkar."

"Hantering av falsklarm så att operatör ej överbelastas."

"Möjlighet till manuell påverkan."

"Inga automatiska funktioner utom på order."

Vilka behov uppfylls inte idag?

Cirka hälften besvarade frågan om vilka behov som inte uppfylls idag.

Många av ovan beskrivna behov är de behov som inte uppfylls idag. Här följer en lista på vad som också har räknats upp; detektering av markhändelser över en större yta som förvarningsverktyg, tillgänglighet för bland annat UAV, sensor maskin system är dag näst intill obefintliga, blue force tracking, möjlighet till godkända mobila ad hocnät, teknisk övervakning och inhämtning på stridsteknisk och lägre taktisk nivå, förmåga att se igenom lövverk och väggar/tak, skydd av sensorer.

Hur väl matchar SEMARK de egenskaper sensorsystem för markmål bör ha?

På denna fråga blev medelvärdet **2,6** av **4**. Ca 2/3 gjorde en bedömning varav hälften motiverade sina svar. Några citat följer här nedan.

"För beroende av luftrummet."

"Det saknas en bra klassificeringsmöjlighet mot befintliga modeller. I många år har man sett föreläsningar av 3D gestaltad laser. Man skulle gärna vilja se mer av detta komma ut i FM."

"Möjliga sensorer att använda måste vara tydligare. Möjliga sensorer kopplat till vad som finns hos oss eller möjligtvis hos någon allianspartner",

Sensorsystem för urban miljö (SUM)

Vilka är de tre viktigaste behoven som skall tillgodoses av ett sensorsystem för urban miljö?

Denna fråga besvarades av så gott som alla deltagare. Här följer en lista på nämnda behov; tidiga förvarningstider, ytövervakning – mini UAV, ge larm med hög sann och låg falsk larmrisk, målklassificering, målidentifiering, förebyggande för liknande händelser, var är egna, var är fienden, generella händelser som påverkar uppgiften, relevant snabbt upprättande, ej personalkrävande, identifiering, avvikelser, ingen fördröjning, räckvidd.

"Att de kan placeras i den urbana miljön utan för stor påverkan på den urbana miljön."

"Realtidsinformation till stöd för förband som genomför strid."

"Hantering av falsklarm så att operator ej överbelastas."

"Inga automatiska funktioner utom på order."

"Upptäcka, klassificera och identifiera i alla väder, dygnet runt och igenom väggar/tak."

Vilka behov uppfylls inte idag?

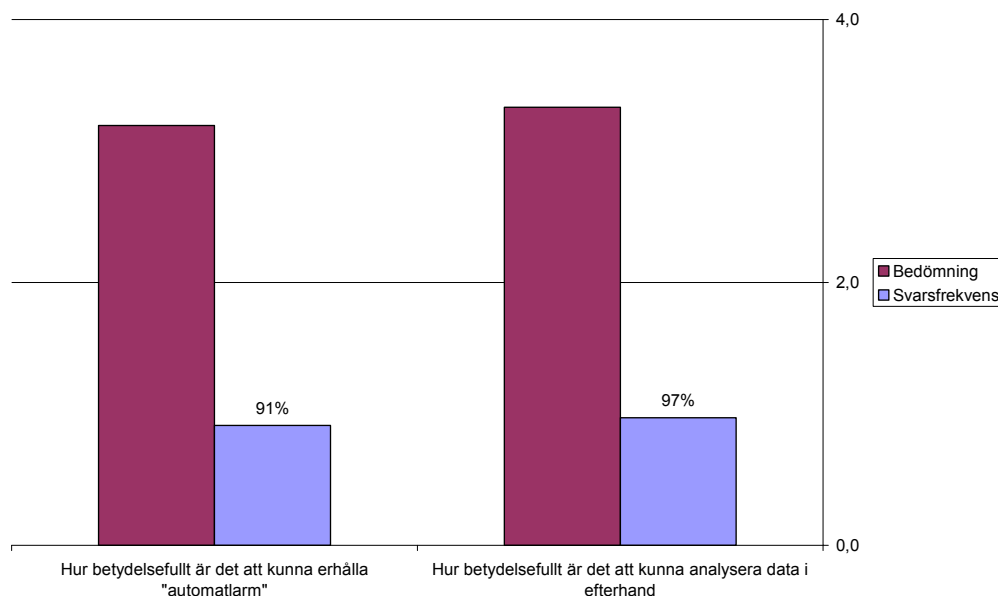
På denna fråga gavs inga åsikter alls.

Hur betydelsefullt är det att kunna erhålla "automatlarm" genom t.ex. förändringsdetektion?

och

Hur betydelsefullt är det att kunna analysera data i efterhand?

Svaren enligt Figur 21 (4 = mycket betydelsefullt, 0 = inte alls).



Figur 21 SUM – medelvärde för svaren

Motiveringar uteblev helt.

Utläggbara system för marin övervakning

Vilka är de tre viktigaste behoven som skall tillgodoses av ett system för marin övervakning?

Mer än hälften besvarade denna fråga.

Här följer en lista på behov som räknades upp; flera överlappande sensorer, utveckla metoder och taktikanpassa, ge larm med hög sann och låg falsk larmrisk, målklassificering, målidentifiering, fastställa "grundbild" av övervakad yta, hantering av falsklarm så att operator ej överbelastas, tillförlitlighet, kunna verka i olika vattenmiljöer (salthalter, temperaturer), lägesbild, intrångsdetektering, identifiering, informationsöverföring, snabbt, dolt, uthållighet, lång räckvidd och vara störtlålig, passiv detektion, passiv klassificering, följning och extraktion av måldata, att det är integrerat i en ISR-arkitektur, att data sparas lokalt eller centralt.

Vilka behov uppfylls inte idag?

Endast ett fåtal svarade här. Man kände inte till området tillräckligt väl för att kunna svara, men två citat följer här

"möjlighet till att övervaka under ytan i hamnområden" och

"räckvidd och detalj i fiendesensorer".

Hur väl matchar det demonstrerade systemet de egenskaper marinövervakningssystem bör ha?

Medelvärdet var **3,2** av **4** för denna fråga med en svarsfrekvens på 47%. Det var få som kunde motivera sina svar, men två citat följer här

”det systemet tror jag på” och

”verkar vara tillräckligt bra och ge den information som kan behövas”.

Identifierade behov som inte uppfylls av dagens Ledningssystem

Utifrån vad som demonstrerats, så ställdes följande fråga:

Har Du identifierat några behov, som inte uppfylls av dagens Ledningssystem?

Det var 22 deltagare, som besvarade frågan. Nedan följer en sammanfattning av de behov som deltagarna uttryckte.

Forensiska funktioner saknas, det vill säga att i efterhand kunna analysera händelser, som leder till erfarenheter och möjlighet att se ett mönster i händelserna. I detta ligger också möjligheten att kunna spåra rapporter, som har identifierats.

Presentation av information från samtliga arenor (Mark, Sjö och Luft) kopplat till en gemensam lägesbild saknas. Dessutom bör det vara möjligt att göra realtidsuppföljning av information.

Kommunikation i mobila nät, utan möjlighet till fasta basstationer med hög kapacitet saknas. Det finns ett behov ur ett *”Jointperspektiv”*. Det finns också behov av att kunna kommunicera med andra aktörer än de militära.

Det finns behov av automatisk måligenkänning, liksom metoder och utrustning för att identifiera sprängmedel, exempelvis i säkerhetskontroll på flygplatser.

En tekniskt bättre lägesbild efterfrågas och möjlighet till integration mellan olika delsystem.

Beslutsstöd som är kopplat till inhämtade sensordata och bättre hantering av sensordata i tidsdimensioner saknas.

Identifierade hinder mot användning av forskningsresultat

Vilka är de största hindren, enligt er bedömning, mot att ny teknik eller ny metodik skall accepteras och användas i ledningssystem?

Denna fråga besvarades av alla utom fyra stycken.

Det var många som tog upp ekonomin som ett hinder.

Samarbete mellan FMKE, FOI och FMV redan i konceptutvecklingen förekommer inte i tillräckligt hög grad.

Resultat från prov och försök kommer inte ut till insatsorganisationen i så hög grad, som vore önskvärt.

Dessutom ansågs att det finns en trångsynthet hos de beslutsfattare som inte ser visioner och att det är vattentäta skott mellan armé/marin/flygvapen och de olika tjänstegrenarna J2-J9.

Det fanns även åsikter om att tekniken är svår att använda och problem med driftsäkerhet och batteritid. Till sist att tekniken skall anpassas till metoder och inte tvärtom.

3.4 Diskussioner runt bordet

Nedan följer en sammanfattning av de synpunkter som kom fram vid de avslutande diskussionerna.

Om själva demonstrationen

Flertalet ansåg att upplägget med att visa flera projekt i ett samlat scenario var både instruktivt och trevligt. Det fanns också önskan om att fler sådana demonstrationer bör genomföras.

En ofta förekommande synpunkt var att andra myndigheter, typ polisen och Räddningsverket, borde vara intresserade av de visade resultaten.

Gemensamt för alla projekt är att forskningen kan bidra till konceptutvecklingen och till kravställning.

Om lägesbilden

Det är relevant med presentation i såväl 2D som 3D. Man måste också kunna visa en tematisk lägesbild.

Man skall eftersträva system, som stödjer närmare samverkan mellan de olika sektionerna i insatsstaben. Detta kan bidra till att man får en bra bedömd lägesbild.

En viktig egenskap är att kunna spola bilden i tiden, både framåt och bakåt.

Man måste kunna borra sig ner i informationen. Informationskvalitetshantering är viktigt liksom annan informationshantering såsom förmåga att sortera, analysera och rapportera.

Tilliten till informationen får inte raseras.

Om Impactorium

Detta är ett bra och relevant verktyg för hantering av lägesbilden, som gör det möjligt att kunna se framåt.

Verktyget bör kunna användas på både kort och lång sikt.

Det är bra om man kan mäta effekten av de åtgärder som vidtagits.

Metoder, som hindrar motståndaren att påverka vår plan är också önskvärt.

Man bör utarbeta en gemensam informationsmodell, som ett fundament.

Ett databashanteringsverktyg saknas idag.

Om SEMARK

Planering av sensoranvändning nödvändigt och ytspaning över tiden är en nödvändig kapacitet.

Demonstrationen illustrerade nödvändigheten av att sätta sensoranvändningen i ett sammanhang.

Terrängvärdering bör kunna bidra till en effektivare sensorinsats.

Om Marin övervakning

Det som visades hade hög trovärdighet. "Hamnövervakning är helt rätt".

Om SUM

Det är värdefullt att inte behöva pressa prestanda hos sensorer utan i stället använda fusionsmetoder.

Det är nödvändigt med liten falsklarmrisk för automatiska system.

Människan måste kunna bearbeta informationen. Det verkar vara mest användbart för efterbearbetning, knappast för förvarning.

Den forensiska analysen borde vara intressant för polisen.

Det är önskvärt att kunna se igenom byggnader snarare än runt dem.

3.5 Sammanfattning av värderingen

I allmänhet uppfattades upplägget med en samlad scenariobaserad demonstration av ett flertal forskningsresultat som mycket bra och värt att upprepas.

När det gäller bedömningen av nyttan med de olika forskningsresultaten kan man konstatera att svarsfrekvensen var högst varierande men att de som svarat genomgående har givit höga poäng. Det påpekades mycket riktigt att det var svårt att besvara enkäten i alla delar för den enskilde. Det tycks som att deltagarna i allmänhet har varit mer insatta i teknikfrågor än i metodikfrågor.

Många ansåg att det, som visats, bör vara av intresse för andra myndigheter, vilka också borde vara med och finansiera forskningen.

Två viktiga faktorer sågs som de största hindren mot att realisera forskningsresultat i nya ledningssystem, nämligen ekonomi och brist på insikter hos beslutsfattare.

Forskningsresultaten borde tas om hand bättre genom ett närmre samarbete mellan FOI, FM och FMV. Inte minst bör de snabbare prövas i FMKE konceptutveckling.

4 Slutsatser

Den genomförda demonstrationen var en i allt väsentligt lyckad satsning. FOI och FHS kunde på ett samlat och uppskattat sätt visa forskningsresultat för en intresserad skara. Försvarmakten har också kunnat få en hygglig bild av hur dessa forskningsresultat tas emot av de skilda organisationsenheterna och inte minst fått goda synpunkter på hur forskningen borde tas om hand och utgöra en integrerad del av utvecklingsarbetet.

Man kan konstatera att de framtidsfrågor, som forskningen representerar, inte har särskilt hög prioritet inom stora delar av Försvarmakten. Det är en nackdel, eftersom just dessa delar ofta har de bästa förutsättningarna att bestämma inriktning och mål. En interaktion mellan de som kan uttrycka önskemål och de som kan påvisa oanade möjligheter, borde främja Försvarmaktens utveckling.

I händelse av att FM åter vill satsa på en demonstration av denna typ, vilket föreslagits av många deltagare, så rekommenderas att man finner en metod för att öka representationen från aktiva staber och förband.

Detta projekt hade två års förberedelsetid med en årlig budget om 1 MSEK. Så här i efterhand ses det som ett misstag. Ett års förberedelsetid med en bra budget för den infrastrukturella stöd, som behövs, rekommenderas istället. Stödet består av allt från utveckling av mjukvara till hjälp med lokaler och värdskap. Den kortare tiden bidrar till ett effektivare förberedelsearbete.

5 Referenser

1. Per Grahn, Tomas Chevalier, Peter Follo, Robert Forsgren, Gustav Haapalahti, Hans Habberstad, Morgan Ulvklo, Jörgen Karlholm, Johan Rasmusson, "Stödverktyg för SEMARK-konceptet, underlag och metodik", FOI-R--2526--SE, Juni 2008.
2. Per Grahn (red.), "SEMARK, Multipla sensorer för markspaning, Slutrapport, etapp 1", FOI-R--2163--SE, December 2006.
3. Per Grahn, "SEMARK:s deltagande i LedDoV - Gemensam demonstration av forskningsresultat", FOI Memo 2602, 2008-11-24.
4. Jörgen Karlholm, Joakim Rydell, Karl-Göran Stenborg, Morgan Ulvklo, Jonas Nygårds, Fredrik Hemström, "Reidentification of ground targets in EO/IR-imagery", FOI-R--2586--SE, October 2008.
5. FOI skrivelse 08-941, Systems Analysis for Knowledge Support, Jonas Westin (redaktör)
6. Christian Mårtenson, Andreas Horndahl, Using semantic technology in intelligence analysis, in proceedings Skövde Workshop on Information Fusion Topics (SWIFT 2008), Skövde 4-6 november 2008 (FOI-S--2974--SE)
7. Peter Berggren, Andreas Horndahl, Birgitta Kylesten, Christian Mårtenson, Pontus Svenson, FOI deltagande vid NHIM-experiment vecka 821, FOI-memo 2423, 2008
8. Robert Forsgren, Lisa Kaati, Christian Mårtenson, Pontus Svenson, Edward Tjörnhammar, An overview of the Impactorium tools 2008, in proceedings Skövde Workshop on Information Fusion Topics (SWIFT 2008), Skövde 4-6 november 2008 (FOI-S--2975--SE)
9. Pontus Svenson, Redovisning av workshop om hotmodeller oktober 2008, FOI Memo 2578
10. Maria Nilsson, Joeri van Laere, Tom Ziemke, Peter Berggren, Birgitta Kylesten, A user study of the Impact matrix, a fusion based decision support for enhanced situation awareness, Proceedings Fusion 2008, FOI-S--2391--SE
11. Morén Per, Lennartsson Ron, Spaning mot dykare med aktiv sonar i hamnmiljö, FOI-R--2570--SE, 2008
12. Andersson Brodd Leif, Otto Kurt, Pihl Jörgen Simulations of Sensor Performance in Harbour Environments, FOI-R--2565--SE, 2008
13. Peter Sigray, Konceptstudie av elektromagnetisk spärmlinje för hamnmiljöer, FOI Memo 2182, 2007
14. Dalberg E, Lauberts A, Lennartsson R K, Persson L, Improved Passive Underwater Tracking Using Data Fusion, Proc. UDT Europe, Neapel 2007.
15. Persson L, Dalberg E, Lauberts A, Lennartsson R K, Performance Evaluation of Underwater Target Tracking Using Data Fusion on Acoustic and Electromagnetic Data, Proc. 10th International Conference on Information Fusion, Florens 2007.
16. Lindgren David, Lennartsson Ron, Persson Leif, Improved ship classification in littorals through sensor fusion, Sea Technology vol.48 no.6, 2007.
17. Lennartsson R K, Dalberg E, Lindgren D, Persson L, Improved Classification Ability in Littoral Environments by Decision Fusion, Proc. IEEE Oceans, Aberdeen 2007.
18. Karlsson Per-Axel, Lennartsson Ron, Morén Per, Persson Leif, Pihl Jörgen, Sigg Robert, Sigray Peter, Söderberg Per, UV-sensorsystem för övervakning och kontroll, FOI Memo 2030, 2007..
19. S. Petrovic, E. Dalberg, R.K. Lennartsson, L. Persson, Analysis of Underwater Acoustic and Electric Noise in the Port of Gothenburg, Proc. of Oceans08, Quebec 2008.

Till sist



Foto: Thomas Hedström, FM UtvC

Bullarna var gigantiska.



Inbjudan till demonstration av forskningsresultat



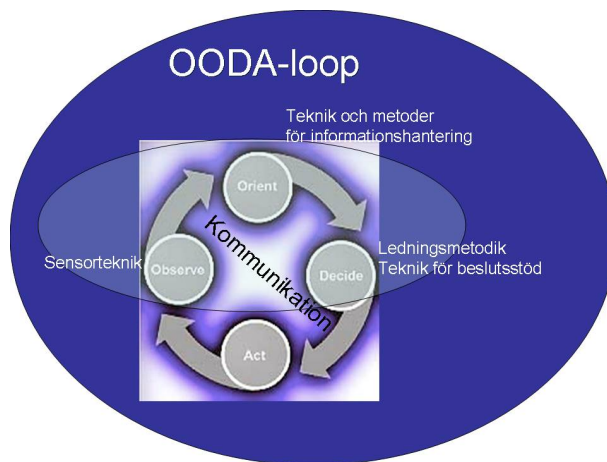
Välkommen till en informativ halvdag vid UtvC Storvreten i Enköping



Utgående från ett scenario över
Norrköping med omgivningar kommer
vi att visa framtida möjligheter att
skapa och
hantera underrättelser i
ett ledningsperspektiv

Resultat från följande projekt inom ramen för
Försvarmaktens FoT-program
kommer att visas

- ➡ Situations- och hotana-
lys för BG2011
- ➡ Koncept, metodik och
verktyg för
effektbaserad ledning
- ➡ Tjänstekvalitet i ad
hocnät (inkl säkerhet i
mobila nät)
- ➡ Telekommunikationer
för operationer i urban
miljö
- ➡ Sensorsystem för
markläge
- ➡ Sensorsystem för urban
miljö
- ➡ Utläggbara system för
marin övervakning
- ➡ Ledningsrummet



Vi kommer att genomföra visningen vid sex tillfällen under
vecka 47

tisdag (18 nov) - torsdag (20 nov)

fm: 9 - 12

em: 13 - 15

Program i stort

- ➡ Kort presentation av projekten
 - ➡ Genomgång av scenariot och demonstrationen
 - ➡ Genomförande av demonstrationen
 - ➡ Förfriskning
 - ➡ Samtal om vad som har visats - värdering av framtida nytta
-

Välkommen med en anmälan till

FOI: ingela.lindblad@foi.se

tel: 013 378210

Ange vilken halvdag som passar bäst.

Vi föredrar att genomföra visningarna för grupper på ca 15 personer åt gången.

Ange därför gärna ett näst bästa tillfälle.

Vi hoppas på en god uppslutning. Därigenom kan vi få en vägledning hur forskningen skall inriktas i en för Försvarsmakten så önskvärd riktning som möjligt.

Detta är ett gyllene tillfälle att förena nytta med nöje.

Enkät – Teknik och metodik för ledning

Syftet med denna enkät är att kartlägga hur FM personal ur olika organisationer värdesätter resultaten från FOI forskning i allmänhet och, i detta fall, från forskning, som handlar om att skapa en lägesbild i synnerhet.

Vi är således tacksamma för synpunkter på användbarheten av de system, som demonstrerats. Genom svaren kan FM FoT-organisation få värdefulla bedömningar inför det fortsatta arbetet med teknik och metodik för ledning.

Vi ber Dig att efter bästa förmåga besvara de frågor, som Du anser Dig ha kvalifikationer att besvara och lämna de övriga därhän.

1 Allmänt

1.1 Vad är Din tjänstebefattning?

.....

Utgående från vad Du nu har sett i demonstrationen

1.2 Har Du identifierat några behov, som inte uppfylls av dagens Ledningssystem?

.....

.....

.....

2 Situations- och hotanalys för BG2011

2.1 Hur användbar anser Du *Impactorium* vara

i en ledningssituation?

- Mkt användbart | ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ | inte alls användbart

☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

för planering?

- Mkt användbart | ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ | inte alls användbart

☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

för lessons learned?

- Mkt användbart | ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ | inte alls användbart

☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

för utbildning/övning?

- Mkt användbart ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls användbart
☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

2.2 Hur användbar anser Du *Semantisk MilWiki* vara

i en ledningssituation?

- Mkt användbart ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls användbart
☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

för planering?

- Mkt användbart ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls användbart
☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

för lessons learned?

- Mkt användbart ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls användbart
☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

för utbildning/övning?

- Mkt användbart ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls användbart
- ☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

2.3 Har Du några förkunskaper om Wikibaser?

Ja, goda ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inga alls

3 Koncept, metodik och verktyg för effektbaserad ledning

3.1 Hur användbar anser Du *Systemanalys* vara

i en ledningssituation?

- Mkt användbart ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls användbart
- ☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

för planering?

- Mkt användbart ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls användbart
☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

för lessons learned?

- Mkt användbart ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls användbart
☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

för utbildning/övning?

- Mkt användbart ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls användbart
☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

4 Tjänstekvalitet i ad hocnät och Telekommunikationer för strid i urban miljö

4.1 Vilka är de tre viktigaste behoven som skall tillgodoses av ett kommunikationssystem?

☐ Ingen åsikt

1.....

2.....

3.....

4.2 Hur betydelsefullt är det att kunna höja kapaciteten i ett kommunikationssystem för att erhålla önskade tjänster

• mkt betydelsefull ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls betydelsefull

☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

4.3 Hur betydelsefullt är det med hög tillförlitlighet på bekostnad av hög överföringshastighet i kommunikationsnätverket?

• mkt betydelsefullt ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls betydelsefullt

☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

5 Sensorsystem för markläge (SEMARK)

5.1 Vilka är de tre viktigaste behoven som skall tillgodoses av ett sensorsystem för markläge?

☐ Ingen åsikt

1.....

2.....

3 Vilka behov uppfylls inte idag?

☐ Ingen åsikt

.....

.....

5.2 Hur väl matchar SEMARK de egenskaper sensorsystem för markmål bör ha?

• mkt väl | ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ | inte alls

☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

6 Sensorsystem för urban miljö

6.1 Vilka är de tre viktigaste behoven som skall tillgodoses av ett sensorsystem för urban miljö?

☐ Ingen åsikt

1.....

2.....

3.....

6.2 Vilka behov uppfylls inte idag?

☐ Ingen åsikt

.....

.....

6.3 Hur betydelsefullt är det att kunna erhålla "automatalarm" genom t.ex. förändringsdetektion?

- mkt betydelsefullt ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls betydelsefullt

☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

Forensisk analys

6.4 Hur betydelsefullt är det att kunna analysera data i efterhand?

- mkt betydelsefullt ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls betydelsefullt
☐ Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

7 Utläggbara system för marin övervakning

7.1 Vilka är de tre viktigaste behoven som skall tillgodoses av ett system för marin övervakning?

- ☐ Ingen åsikt

1.....

2.....

3.....

7.2 Vilka behov uppfylls inte idag?

- ☐ Ingen åsikt

.....

.....

7.3 Hur väl matchar det demonstrerade systemet de egenskaper marinövervakningssystem bör ha?

- mkt väl ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ I inte alls ☐
Ingen åsikt

Motiv för bedömningen:

.....

.....

8 Till sist

8.1 Vilka är de största hindren, enligt er bedömning, mot att ny teknik eller ny metodik skall accepteras och användas i ledningssystem?

.....

.....

.....