

Mirko Thorstensson, Johan Jenvald, Magnus Morin

Modellering och visualisering av marina förband



TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT

Ledningssystem
Box 1165
581 11 Linköping

FOI-R--0524--SE

Juni 2002

ISSN 1650-1942

Teknisk rapport

Mirko Thorstensson, Johan Jenvald, Magnus Morin

Modellering och visualisering av marina förband

Utgivare Totalförsvarets Forskningsinstitut - FOI Ledningssystem Box 1165 581 11 Linköping	Rapportnummer, ISRN FOI-R--0524--SE	Klassificering Teknisk rapport
	Forskningsområde 2. Operationsanalys, modellering och simulering	
	Månad, år Juni 2002	Projektnummer E7042
	Verksamhetsgren 5. Uppdragsfinansierad verksamhet	
	Delområde 21. Modellering och simulering	
Författare/redaktör Mirko Thorstensson Johan Jenvald Magnus Morin	Projektledare Mirko Thorstensson	
	Godkänd av Hans-Åke Olsson	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning Försvarsmakten	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig Författarna	
Rapportens titel Modellering och visualisering av marina förband		
Sammanfattning (högst 200 ord) Ett ramverk för modellering och visualisering av komplexa distribuerade händelseförlopp, som militära insatser, kan stödja analys och utvärdering av Försvarsmaktens förband och system såväl i utvecklingsprocesser som vid utbildning och träning. Rapporten redovisar tre fallstudier som behandlar olika aspekter av marin verksamhet: sjöstrid, amfibiestrid och civil-militär samverkan. För vart och ett av fallen beskrivs hur modellering och visualisering användes för att återskapa en bild av insatsen i efterhand. Tillsammans visar fallstudierna att ett ramverk av metoder och verktyg kan stödja modellering och visualisering av olika slags förbandsverksamhet på grupp-, fartygs- och insatsstyrkenivå. Ramverket möter generella och återkommande behov, till exempel geografisk presentation med olika referenssystem, samtidigt är det flexibelt nog att hantera skräddarsydda modeller som representerar specifika egenskaper hos enskilda förband. Avslutningsvis diskuterar rapporten hur ramverkets metoder och verktyg kan användas för att stödja internationell verksamhet.		
Nyckelord Modellering, visualisering, fältstudier, samverkan, uppföljning, MIND		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 57 s.	
Distribution enligt missiv	Pris: Enligt prislista	

Issuing organization FOI – Swedish Defence Research Agency Command and Control Systems P.O. Box 1165 SE-581 11 Linköping	Report number, ISRN FOI-R--0524--SE	Report type Technical report
	Research area code 2. Operational Research, Modelling and Simulation	
	Month year June 2002	Project no. E7042
	Customers code 5. Commissioned Research	
	Sub area code 21. Modelling and Simulation	
Author/s (editor/s) Mirko Thorstensson Johan Jenvald Magnus Morin	Project manager Mirko Thorstensson	
	Approved by Hans-Åke Olsson	
	Sponsoring agency Swedish Armed Forces	
	Scientifically and technically responsible The authors	
Report title (In translation) Modelling and Visualisation of Naval Units		
Abstract (not more than 200 words) A framework for modeling and visualization of complex distributed tactical operations, such as military missions, can support the analysis and evaluation of units and systems in the Swedish Armed Forces to facilitate both development processes and training. The report presents three case studies addressing different aspects of maritime operations: navy operations, amphibious operations, and civilian–military cooperation. For each case, the report describes how modeling and visualization was used to reconstruct a retrospective picture of the course of events of the operation. Together, the case studies show that a framework of methods and tools can support modeling and visualization of different types of naval operations at the level of squad, ship, and taskforce. The framework manages general and recurring tasks, such as the presentation of geographical information in various reference systems. At the same time, it is flexible enough to accommodate customized models representing specific properties of individual units. Finally, the report discusses how the methods and tools in the framework can facilitate international operations.		
Keywords Modelling, visualisation, field exercises, cooperation, monitoring , MIND		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 57 p.	
	Price acc. to pricelist	

Förord

Den här rapporten är ett resultat av forskning som genomförts tillsammans med officerare och värnpliktiga i olika marina förband. Författarna vill härmed ta tillfället i akt att tacka alla de personer i Marinen som på olika sätt bidragit till arbetet. Särskilt tackar vi Nils Bruzelius, Kenneth Lindmark, Gunnar Lundström, Dag N H Malmström, Ove Wennberg, Johan Brorsson, Jonas Bergström, Stefan Palmqvist, Christer Carlsson, Jerker Andersson, Niclas Lundell och Lars Hallberg.

Innehållsförteckning

1	INTRODUKTION.....	9
1.1	BAKGRUND.....	9
1.2	RAPPORTÖVERSIKT.....	10
2	METOD	11
2.1	HELHETSBILD.....	12
2.2	REKONSTRUKTIONSMETOD.....	12
2.3	DATAINSAMLINGSMETODER.....	13
2.4	MODELLERING	14
2.5	PRESENTATION, ANALYS OCH VÄRDERING.....	15
3	MODELLERINGS- OCH SIMULERINGSRAMVERKET	16
3.1	MODELLER.....	16
3.2	GEOGRAFISKA REFERENSSYSTEM	17
3.3	KARTOBJEKT I RAMVERKET.....	18
4	SJÖSTRIDSFÖRBAND.....	20
4.1	VERKSAMHETSFAKTORER	20
4.2	DATAKÄLLOR.....	21
4.3	MODELLER.....	22
4.4	VISUALISERING.....	26
4.5	ERFARENHETER	27
4.6	UTVECKLINGSMÖJLIGHETER.....	28
5	AMFIBIEFÖRBAND.....	29
5.1	VERKSAMHETSFAKTORER	29
5.2	DATAKÄLLOR.....	30
5.3	MODELLER.....	30
5.4	VISUALISERING.....	32
5.5	ERFARENHETER	32
5.6	UTVECKLINGSMÖJLIGHETER.....	32
6	MILITÄR – CIVIL SAMVERKAN.....	34
6.1	VERKSAMHETSFAKTORER	35
6.2	DATAKÄLLOR.....	35
6.3	MODELLER.....	38
6.4	VISUALISERING.....	38
6.5	ERFARENHETER	38
6.6	UTVECKLINGSMÖJLIGHETER.....	38
7	INTERNATIONELLA OPERATIONER	39
8	SLUTSATSER OCH FÖRSLAG TILL FORTSATT FORSKNING	40
8.1	SLUTSATSER.....	40
8.2	FÖRSLAG TILL FORTSATT FORSKNING.....	41
9	REFERENSER.....	42
	BILAGA 1: EXEMPEL PÅ EN XML-FIL SOM BESKRIVER MODELLATTRIBUT (FÖRKORTAD ATTRIBUTLISTA).....	45
	BILAGA 2: RAPPORTFORMULÄR FÖR LV-FUNKTIONEN.....	49
	BILAGA 3: OBSERVATÖRSPROTOKOLL FRÅN LV-PLUTONEN	50
	BILAGA 4: BETANSKA FLYKTINGAR I KARLSHAMN	56

1 Introduktion

Försvarsmaktens utveckling skall inriktas mot ett nätverksbaserat försvar och förbanden skall anpassas till nya behov och uppgifter. Särskilt innebär kraven på att kunna agera i uppgiftsanpassade insatsstyrkor en ökad förståelse för de ingående förbandens förmåga till samspel och samverkan. Samtidigt leder den tekniska utvecklingen till att systemen blir allt komplexare. Det finns därför ett stort behov av en ökad experimentell verksamhets- och teknikutveckling. Ett utvecklat internationellt forskningssamarbete ger möjlighet att tidigt identifiera kritiska alternativ vilket möjliggör välgrundade vägval i utvecklingsprocessen. Det ska vidare skapas tydliga samband mellan den pågående utvecklingen och det militära försvarets framtida operativa förmåga. Modellering, simulering och visualisering är viktiga instrument för att stödja Försvarsmakten i denna förändringsprocess.

I utvecklingsarbetet är det viktigt att kunna pröva olika lösningar tidigt i utvecklingsprocessen. Framför allt är det viktigt att möjliggöra prov av nya koncept och systemlösningar i realistiska situationer. Inom marinen finns och utvecklas högt kvalificerade förband som innehåller olika specialfunktioner. Dessa är representativa för utvecklingen inom Försvarsmakten i stort och har därför använts som studieobjekt. Resultaten från studien är därför tillämpbara inom övriga delar av Försvarsmakten.

Syftet med studien är att undersöka hur modellering och visualisering kan stödja dokumentation och analys av komplexa distribuerade händelseförlopp. Det långsiktiga målet är att studera hur modeller av taktisk verksamhet kan tjäna både som långsiktiga kunskapsbärare och som direkta kunskapsförmedlare när det gäller att påvisa och dokumentera styrkor och svagheter hos våra marina förband i olika situationer. Extra tydligt blir detta i komplicerade situationer som kräver samverkan mellan flera olika funktioner och förmågor. Särskilt studerar vi hur systematisk dokumentation, analys och förmedling av erfarenheter från såväl övningar som insatser kan skapa goda förutsättningar för att ta tillvara nya kunskaper som är viktiga för såväl organisations-, taktik- som teknikutvecklingen. I rapporten redovisas tre fallstudier som behandlar olika aspekter av marin verksamhet: sjöstrid, amfibiestrid och civil-militär samverkan. Dessutom diskuterar vi särskilda behov och möjligheter i internationella operationer.

1.1 Bakgrund

Systemanalysgruppen vid FOI i Linköping forskar kring metoder och teknik för att stödja analys och värdering av befintliga och framtida tekniska och organisatoriska system. Tillämpningsområdena inkluderar användarcentrerad systemutveckling, systemvärdering och systematisk organisationsutveckling. Inom projektet *Modellering och simulering: ramverk och metoder för uppföljning och träning av sammansatta insatsstyrkor* studeras hur metoder och teknik inom modellerings-, simulerings- och visualiseringsområdet kan stödja dessa processer (Crissey, Morin & Jenvald, 2001; Thorstensson, Axelsson, Morin & Jenvald, 2001b; Jenvald, Morin & Kincaid, 2001; Jenvald, Crissey, Morin & Thorstensson, 2002; Albinsson & Morin, 2002).

I MIND-laboratoriet är det möjligt att samla forskare och användare för att tillsammans pröva nya idéer och koncept. De nya koncepten kan sedan prövas i verkligheten samtidigt som händelseutvecklingen systematiskt registreras med hjälp av såväl automatiserade som manuella metoder. Den registrerade informationen från den verkliga händelseutvecklingen sammanställs i en datormodell med hjälp av vårt forskningsinstrument MIND, som gör det möjligt att spela upp och visualisera hela eller delar av det studerade händelseförloppet. Systemet och angreppsmetoden gör det möjligt att ge konstruktiv feedback till deltagarna i direkt anslutning till momentet samt att stödja en djupanalys tillsammans med ämneskunniga efteråt. Det färdigställda materialet kan sedan användas i såväl utbildning som underlag till taktiska och organisatoriska anvisningar (Jenvald, 1996; Jenvald, Morin, Worm & Örnberg, 1996; Jenvald & Morin, 1997; Jenvald & Morin, 1998; Worm, Jenvald & Morin, 1998; Jenvald, 1999).

Hög flexibilitet hos vårt forskningsinstrument gör det möjligt att angripa nya frågeställningar genom att anpassa metoder och teknik till nya modellerings-, simulerings- och visualiseringsbehov. Den öppna strukturen stödjer också att vi kan lägga till nya komponenter allteftersom ny kunskap om nya områden och tillämpningar växer fram. Dessutom är det möjligt att ta tillvara på tidigare utvecklade komponenter i nya tillämpningar (Morin, 2001; Albinsson & Fransson, 2001).

I följande tillämpningar har metoder och teknik från systemanalysgruppen använts:

- Funktionsstudier inom marinen (amfibiekåren och flottan).
- Verktyg för studier och operationsanalys vid Marinentrum (MarinC) och Marinens taktiska kommando (MTK).
- Uppföljning och analys av förbandsverksamhet vid 2:a ytstridsflottiljen.
- Användarcentrerad systemutveckling för utveckling av bataljonsledningssystem SLB.
- Operativ prövning av stridskrafter inom armén. (OPAS).
- Militär – civil samverkan vid internationella insatser.
- Dubbelsidig stridsträning av mekaniserade förband (STA).
- Samverkansövningar inom räddningstjänst, polis och akutsjukvård.
- Räddningstjänst i C-miljö.
- Uppföljning av skarpa räddningstjänstinsatser.
- Visualiserings- och analysstöd vid minspaning med IR-teknik.

1.2 Rapportöversikt

I denna rapport beskriver vi modeller och visualisering av marina förband. Vi redovisar erfarenheter från användningen av modellerna och modellerings- och simuleringsramverket för studie av ytstridsförband, amfibieförband samt för en samverkansinsats med både civila och militära enheter. För varje delområde redovisar vi:

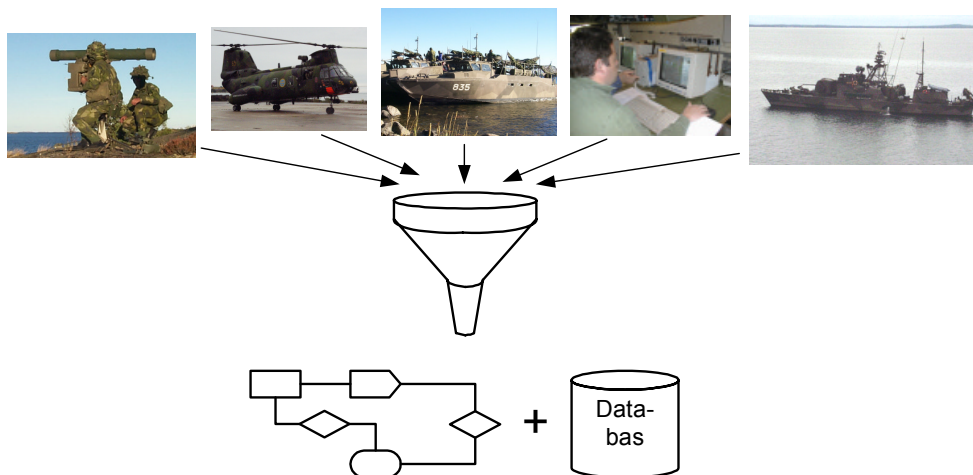
- En informationsanalys med definition av verksamhetsfaktorer
- Källor. Varifrån kommer data till modellerna?
- Innehållet i modellerna. Vad representerar modellerna?
- Visualisering. Hur visas modellerna?
- Erfarenheter från domänen.
- Utvecklingsmöjligheter

Rapporten avslutas med en diskussion kring användningen av metoden och ramverket för uppföljning av internationella övningar och operationer. Dessutom beskrivs utvecklingsvägar och förslag till fortsatt forskning.

2 Metod

I distribuerade operationer handlar människor på grundval av hur de tolkar den information som de har tillgång till lokalt. Men lokal information är alltid ofullständig, ofta fragmentarisk och ibland tvetydig, vilket gör det svårt för chefer på olika nivåer att skapa och upprätthålla en gemensam lägesbild. Skilda tolkningar av samma situation skapar problem såväl för personal i operativ tjänst som för forskare och utvecklare när de skall utvärdera förbands- och försöksverksamhet i utvecklingen av det nya försvaret.

Vi har utvecklat en generell metod för att överbrygga skillnader mellan människors individuella tolkningar av komplexa distribuerade händelseförlopp (Jenvald, 1999; Morin, Jenvald & Thorstensson, 2000). Syftet med metoden är att ge en *helhetsbild* (Morin, Jenvald & Worm, 1998) av ett förlopp som gör det möjligt att inom ramen för ett operativt sammanhang åskådliggöra olika aspekter av ingående förband, enheter och system (Jenvald, Morin, Worm & Ömberg, 1996). Metoden anger principer för att identifiera kritiska faktorer, organisera och genomföra datainsamling, sammanställa data och modellstruktur till en exekverbar dynamisk modell av händelseförloppet. Figur 2-1 visar hur information från verkliga händelser registreras och sammanställs i en uppspelningsbar modell. Resultatet blir en datormodell av det operativa förloppet som kan användas för presentation, analys och utvärdering av stridens dynamiska förlopp. Genom att skapa gemensamma representationer av distribuerad verksamhet tydliggörs samband mellan olika aktörers handlingar som annars skulle ha förblivit osynliga och därmed inte beaktats i analyser och utvärderingar (se även Suchman, 1995).



Figur 2-1: Viktiga faktorer i de studerade förbandens verksamhet representeras i en modell av händelseförloppet. Metodiken anger principer för att identifiera kritiska faktorer, organisera och genomföra datainsamling, sammanställa data och modellstruktur till en exekverbar dynamisk modell av händelseförloppet.

Det är viktigt att studera människor, teknik och system som en helhet och i rätt operativ miljö för att kunna dra riktiga slutsatser om funktion och verkan (Hoffman & Woods, 2000). Det är dock förknippat med stora metodiska och tekniska svårigheter att genomföra sådana studier, särskilt i militära system. Zachary, Ryder och Hichinbothom (1998) beskriver utförligt de svårigheter de mötte när de försökte att studera luftförsvarsfunktionen ombord på fartyg i USA:s flotta. Trånga utrymmen och slutna system gjorde datainsamlingen så svårgenomförd att de tvingades att avbryta studien. En mycket noggrann planläggning, goda kontakter med användarna och väl utprovade datainsamlingsmetoder kan dock överbrygga många av svårigheterna.

2.1 Helhetsbild

Helhetsbilden skapas genom att bygga en tidssynkroniserad, händelsedrivnen, uppspelningsbar, modell av ett händelseförlopp över ett realistiskt scenario och sedan visualisera denna (Morin, 2001). Scenariot kan vara en fullskaleövning med många inblandade enheter utspridda över stora ytor, eller en mindre övning med få enheter och system på en begränsad yta. Modellen över händelseförloppet anpassas så att ingående enheter och system representeras med önskad noggrannhet. De enheter som skall detaljstuderas kan ges mycket hög upplösning i tid och rum och följas med flera olika datakällor, samtidigt som andra enheter kan ges mer övergripande uppföljning för att bidra till helhetsbilden. Många olika typer av datakällor används för att registrera de händelser i verkligheten som påverkar händelseutvecklingen. Systemloggar, kommunikationsregistrering, tillförd automatisk registrering, stillbilder, video och observatörsrapporter är några exempel på datakällor. Genom att visualisera händelseförloppet från flera olika enheter och flera olika typer av enheter i samma modell och i samma visualiseringsverktyg skapas en överskådlig och för människan gripbar helhetsbild av komplexa skeenden. Visuella representationer har stor potential att göra stora komplexa datamängder begripliga för olika grupper av användare (Card, Mackinlay & Shneiderman, 1999; Ware, 2000; Spence, 2000).

2.2 Rekonstruktionsmetod

Den metod (Jenvald, 1999; Morin, Jenvald & Thorstensson, 2000) som utvecklats inom projektet för att rekonstruera verkliga händelseförlopp innehåller följande steg:

- *Informationsanalys*, genomförs i samverkan med företrädare för det förband som skall följas upp för att identifiera vilken information som är relevant för att kunna utvärdera genomförandet i förhållande till aktuell målsättning.
- *Datainsamlingsplan*, upprättas för att säkerställa att rätt data samlas in i rätt mängd för att fylla informationsbehovet för målsättningen med uppföljningen.
- *Teknik och metदानpassning*, genomförs för att i den nu aktuella situationen och miljön kunna samla in den data som är specificerad i datainsamlingsplanen.
- *Försöksförberedelser*, omfattar utbildning av personal och installation av utrustning. Personal ur förbandet kommer att hantera teknisk registreringsutrustning eller användas som observatörer och genomföra manuell dataregistrering. Detta kräver utbildning för att resultatet skall hålla hög kvalitet redan från början. Viss ny teknisk utrustning kan komma att behöva installeras för att genomföra teknisk registrering eller för att stödja manuell registrering och sammanställning.
- *Genomförande*, omfattar själva övningen när all registrering genomförs. Detta måste övervakas för att säkerställa full funktionalitet och i vissa lägen måste eventuella funktionsbortfall åtgärdas eller ersättas med annan registrering.
- *Sammanställning*, innebär att efter genomförandet bearbeta och sammanställa all registrerad information till ett sådant format som är möjligt att visualisera på olika sätt. Ofta måste data från olika källor konverteras på lika många olika sätt för att erhålla ett gemensamt format som går att integrera i visualiseringssystemet.
- *Genomgång efter övning eller försök*, omfattar en strukturerad genomgång av och diskussion kring genomförandet, där registrerade data används som bas för återuppspelning för att visualisera det registrerade händelseförloppet i syfte att öka förståelse och inläring.
- *Analys*, av genomförd verksamhet görs efter övningen av domänexperter och chefer på olika nivåer i syfte att lära så mycket som möjligt av det som hänt och därifrån vidareutveckla förbandet. Den datoriserade visualiseringen av händelseförloppet används för att återuppspela olika delar av verksamhetsförloppet upprepade gånger för att identifiera kritiska skeenden och parametrar.

- *Avrapportering*, genomförs för att sprida resultat och lärdomar från ett övningsstillfälle till personal som inte var med vid den aktuella övningen.

Vid genomförandet av en övning eller fältförsök är en noggrann tidsmärkning av registrerade händelser nyckeln för att kunna sammanställa händelseförloppet på ett korrekt sätt. Exempel på händelser som kan registreras är:

- *Positionsföljning*, av ingående enheter.
- *Verkanssimuleringar*, av vapeninsatser eller andra objekt som måste simuleras av säkerhetsskäl.
- *Taktisk radiotrafik*, som ofta kan ge en uppfattning om vilken information som finns tillgänglig för förbanden och vilken aktivitet detta ger upphov till. Radiotrafiken spelas in digitalt och tidsstämplas vilket möjliggör tillägg av skriftliga kommentarer och synkron uppspelning i förhållande till övriga registreringar.
- *Foto- och videoregistrering*, kan visa aktiviteten hos enheter och miljöbilder från fältet som belyser viktiga förhållanden eller beteenden. Registreringen görs digitalt, tidsstämplas och kommenteras.
- *Manuella observationer*, utnyttjas för att samla in data som måste inhämtas av observatörer. Data registreras med strukturerad rapportering för att möjliggöra automatisk bearbetning av data. Registreringar kan till exempel omfatta informationsläget och förändringar i detta hos en beslutsfattare eller tillståndsförändringar hos en observerad förbandsenhet.

Den beskrivna metodiken är flexibel och kan anpassas för att med begränsade resurser följa enstaka mindre enheter eller för att på stor bredd följa upp en stor övning med många enheter av olika komplexitet som uppträder oberoende av varandra med stor geografisk spridning.

2.3 Datainsamlingsmetoder

För att beskriva ett komplext händelseförlopp som omfattar ett stort antal distribuerade aktörer i form av förband, plattformar, grupper och individer krävs data från många olika slags källor. Endast genom att integrera data från ett stort antal källor är det möjligt att skapa en tillräckligt god bild av komplicerade processer för att möjliggöra systematiska analyser av verksamheten (Woods, 1993).

Datainsamlingsplanen skall beskriva vilka aspekter som måste fångas av ett övningsförlopp för att det skall vara möjligt att ge deltagarna en effektiv återkoppling på sitt beteende. Datainsamlingsplanen skall också föreslå med vilka metoder data skall samlas in. De följande styckena beskriver kortfattat teknisk registrering och observation som två metoder för att samla in data från verkliga händelser och övningsförlopp.

Noggrann registrering och strukturerad datainsamling från stridsfältet är mycket viktiga. Vid registrering av händelseförloppet vid olika övningar är målet att de tekniska mät- och registreringssystemen skall vara så heltäckande som möjligt. Teknisk registrering kan också ske med hjälp av befintliga informations- och ledningssystem samt från övnings specifika system. Problemet med befintliga system är att de kan vara slutna och svåra att tömma på data. Det krävs ofta anpassningar för att man skall kunna extrahera data på ett enhetligt format. Dessutom innebär synkronisering av data från olika system med egna klockor ett stort problem som måste lösas för att observationer skall kunna ordnas i tiden. Mänskliga observationer utgör ett ovärderligt komplement till de tekniska registreringarna, framför all på grund av människors förmåga att hantera dynamiska situationer som är svåra att karaktärisera och specificera i förväg. Observation är en direkt form av kunskapsinhämtning som ofta används för att dokumentera och förstå hur experter och mindre grupper agerar i olika situationer samt för att förstå områdesspecifika företeelser (Hoffman, 1987; Wilson & Corlett, 1995; Langan-Fox, Code & Langfield-Smith, 2000; Cooke, Salas, Cannon-Bowers, & Stout, 2000).

I olika tränings- och övningsituationer kan rätt utbildade och instruerade observatörer bidra till att skapa goda förutsättningar för en saklig genomgång efter övning. Genom att utnyttja både extern och deltagande observation (Cooke, 1994) kan flera aspekter av övningsförloppet fångas och användas för återkoppling till de övade (Jenvald, Crissey, Morin, & Thorstensson, 2002). Metoder och teknik för strukturerad rapportering (Thorstensson, 1997) kan stödja observatörerna i arbetet med att dokumentera viktiga händelser i förhållande till det övergripande övningsmålet. Strukturerade rapporter underlättar också automatisk databehandling av de registrerade observationerna, så att dessa kan klassificeras och sammanställas tillsammans med data från olika tekniska registreringssystem.

Registreringar möjliggör uppbyggnad av en kunskapsbas som kommer att utgöra en viktig resurs för analys och långsiktig utveckling av våra förband och deras uppträdande och användande. Även vid registrering är kraven på flexibilitet och redundans stort. Det måste vara möjligt att lägga till nya eller kompletterande informationskällor allteftersom utvecklingen fortskrider. Teknik och metoder måste utvecklas kontinuerligt för att kombinationen av teknisk registrering och manuell observation skall bli så heltäckande som möjligt. Vid all datainsamling är det viktigt att vara medveten om och lagra information om eventuella skillnader i upplösning i olika modeller och insamlingssystem, för att kunna stödja en objektiv och saklig analys med värdering (Ingber, 1991). Förutom det registrerade händelseförloppet är det viktigt att registrera de förutsättningarna som gällde för de olika förbanden vid övningstillfället.

2.4 Modellering

Alla simulatorer arbetar med *modeller*, det vill säga fysiska eller abstrakt matematiska representationer av verkliga anordningar eller fenomen. Sådana modeller kan vara mycket enkla eller oerhört komplexa, bland annat beroende på vilket fenomen som skall modelleras och graden av *granularitet* och noggrannhet som eftersträvas i modellen. Syftet med modelleringen är avgörande för hur detaljerade och sofistikerade modeller som behöver utvecklas. En avgörande faktor vid modellering och simulering i samband med stridsträning är huruvida syftet är *förbandsutbildning*, *förbandsvärdering* eller *systemvärdering*.

Vid förbandsutbildning är det huvudsakliga syftet att skapa en stridsmiljö där de olika vapensystemen påverkar stridsförloppet på ett realistiskt sätt. I utbildningssituationen är det mindre viktigt att varje vapensystem är tekniskt korrekt modellerat. Det är viktigare om resultatet av den kombinerade simuleringen av de samverkande vapensystemen på stridsfältet upplevs som verklighetstrogen. Det innebär att korrekt taktiskt och stridstekniskt uppträdande premieras. Målet är att uppnå god inläring inom ramen för en pedagogisk idé.

Vid förbandsvärdering ställs det högre krav på att modellerna på ett korrekt sätt representerar de olika systemens egenskaper. I annat fall blir det mycket svårt att dra några slutsatser om vilka system som kommer till korta eller faller avgörandet i en stridssituation. Speciellt ställs höga krav på att verkan av och insatstiderna för olika vapensystem modelleras på ett korrekt sätt.

Vid systemvärdering är syftet att avgöra om ett visst system fungerar på avsett sätt i en stridssituation. Avsikten kan vara att utvärdera en prototyp till ett system under anskaffning eller att validera en specifikation av ett tänkt system. I detta fall måste såväl modellen av systemet som skall utvärderas som modellerna av de faktorer som direkt påverkar systemet ha hög noggrannhet.

2.5 Presentation, analys och värdering

De data som har registrerats under en övning eller ett fältförsök ligger till grund för återkoppling till deltagande personal och stöd för analys och värdering. Den lagrade informationen presenteras på olika sätt beroende på målgrupp och syfte. För att nå genomslag och acceptans hos soldater och chefer är det viktigt att den presentationsteknik som används är entydig, saklig och anpassad till respektive målgrupp. Detta kräver en för respektive situation anpassad presentationsteknik, särskilt gäller detta informationsurval och utformning.

Analys och värdering bygger på registrerad information och expertbedömningar. Effektiva presentationssystem medger sammanställningar av data vilket bidrar till struktur och överblick (Albinsson & Morin, 2002). Analyspersonalen kan identifiera behov av ytterligare information i något avseende, vilket ger underlag för komplettering av simulerings- och registreringsfunktionerna inför fortsatta försök.

3 Modellerings- och simuleringsramverket

Modellerings- och simuleringsramverket inrymmer modeller av verkliga objekt, företeelser och händelser och möjliggör återuppspelning av registrerade händelseförlopp. Händelseutvecklingen visualiseras via olika vyer och data kan sammanställas dynamiskt över tiden. Det övergripande syftet med ramverket och dess modeller är att understödja ökad förståelse av komplexa händelseförlopp genom att dels erbjuda en översikt över vad som har hänt och dels möjliggöra djupanalys av olika företeelser (Albinsson & Morin, 2002), till exempel olika orsaks – verkans sammanhang.

3.1 Modeller

I modellerings- och simuleringsramverket MIND som vi använder för vår forskning finns ett antal klasser av modeller. Varje klass har sina egna egenskaper som representerar specifika attribut hos en modell. Till varje modellobjekt kan en lista över attribut kopplas. Attribut kan löpande läggas till eller tas bort och värden för attributen kan ändras dynamiskt.

Vid skapandet av ett modellobjekt väljs en grundmodell som initieras med grunddata. Detta sker genom att användaren fyller i ett antal dialoger i MIND-systemet. Dessutom kan bilder läsas in och kopplas till modellobjektet. Slutligen läggs den dynamiska attributlistan till genom inläsning av en XML-fil som beskriver enskilda attribut, värdebegränsningar samt initialvärden. Grundmodellen innehåller typspecifika data och attributlistan innehåller enhetsspecifika data. I bilaga 1 finns ett förenklat exempel på en XML-fil som beskriver några av helikopterobjektet Y65's attribut.

Figur 3-1 visar bildvyn från helikopterobjektet Y65. Figur 3-2 visar delar av Y65:s egenskapslista och tillhörande värden. Fler exempel på modellrepresentationer finns i respektive områdeskapitel (Sjöstridsförband, amfibieförband och militär – civil samverkan).



Figur 3-1: Bildvyn för objektet Y65.

Egenskaper - Attribut	
Y65 Allmänt RT90 Symbol Tid Attribut Rikting och fart	
Marschfart	230 km/h
Max startvikt	10170 kg
Max lastvikt	4000 kg
Maxlast personal	26 personer
Tomvikt	5800 kg
Bränslemängd	2498 liter
Motoreffekt	2x1660 hkr
Rotordiameter	14.00 meter

OK Avbryt Verkställ

Figur 3-2: Delar av egenskapslistan för objektet Y65.

3.2 Geografiska referenssystem

Ett försvarsmaktsgemensamt uppföljningssystem måste kunna hantera flertalet av de olika geografiska referenssystem som används för att beskriva enheter och aktiviteter kopplat till geografin.

Geografiska (spatiala) referenssystem är system för identifiering av position direkt eller indirekt i den värld som vår jord utgör. Vi berörs oftast av de referenssystem som anpassats till den del av vår jord som Sverige utgör. Försvarsmaktens nya internationella uppgifter kräver dock att vi kan hantera andra referenssystem med tillfredställande noggrannhet.

Geografiska referenssystem kan delas in i två huvudtyper: direkta och indirekta. Med direkta referenssystem avses modeller eller representationer som kan beskrivas med någon form av koordinatsystem. Dessa referenssystem är oftast kontinuerliga och entydiga. De kan också vara lokalt eller regionalt anpassade för att ge en högre noggrannhet i ett lokalt område till priset av att vara mindre allmängiltiga och generella.

Med indirekta referenssystem avses att positionering av ett objekt görs relativt ett annat objekt, en så kallad geografisk identifierare. Dessa geografiska identifierare måste vara kända och accepterade av dem som använder dem. Exempel på positionering i ett indirekt referenssystem är en positionsangivelse av typen UPK, utgångspunkt på kartan, till exempel fordonet befinner sig 250 meter sydväst UPK5. Ett indirekt referenssystem måste därför bestå av ett tillräckligt antal diskreta geografiska identifierare för att täcka den omvärld man vill beskriva och positionerna sig i.

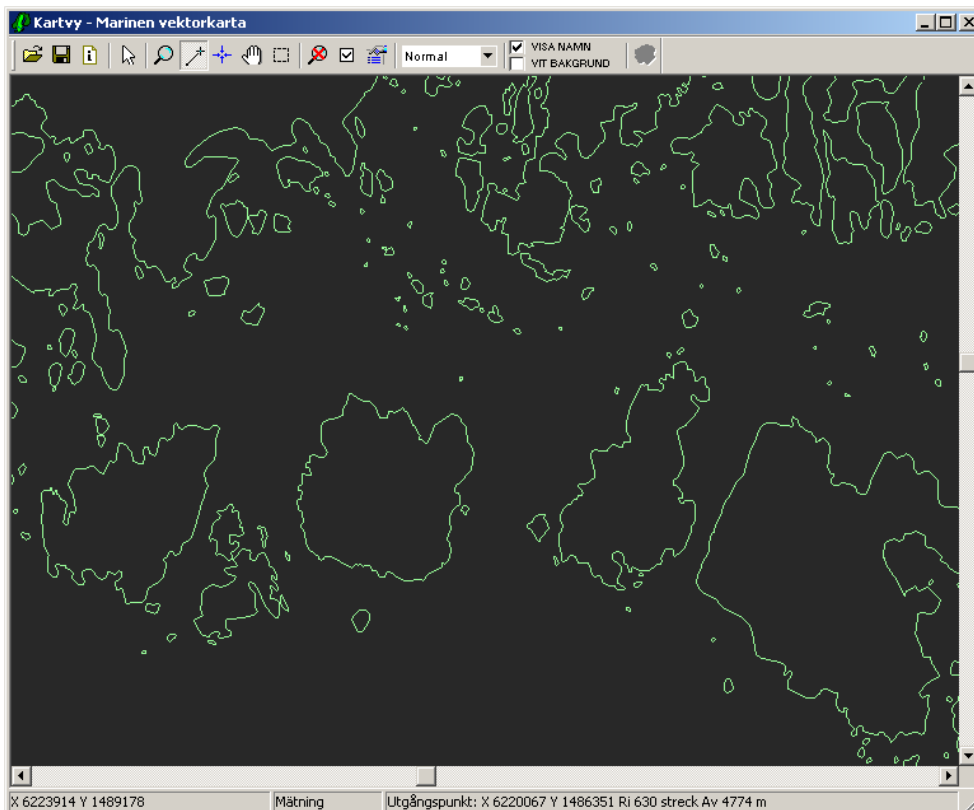
Mellan referenssystem av samma eller olika typer finns i vissa fall samband som gör det möjligt att för en position i det ena referenssystemet bestämma en position i det andra. Under vissa förutsättningar kan detta utföras entydigt i båda riktningarna. Exempel på vanliga koordinatsystem är UTM, WGS 84 och RT 90. Mer information om geografiska referenssystem finns bland annat att finna i (Snyder, 1987, 1993; Andersson, 2001; Lantmäteriet, 2000).

Kartan kan sägas vara den visuella bilden av ett geografiskt referenssystem. Inom marinen används bland annat följande karttyper:

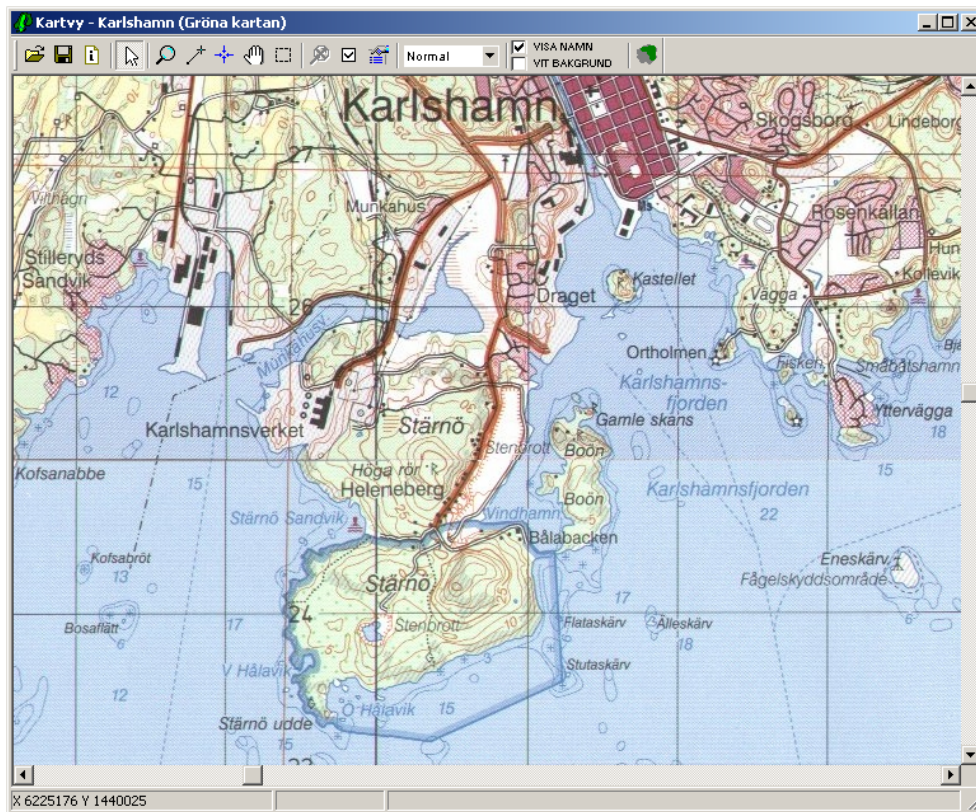
- Fältkarta (1:50000)
- Amfibiekarta
- Sjökort
- Flygkarta
- Vektoriserade kartor och sjökort till stridsledningssystem
- Flyg- och satellitfoto
- Systemspecifika kartor och referenssystem

3.3 Kartobjekt i ramverket

För att behålla flexibilitet och öppenhet och stödja Försvarmakten i både nya och traditionella uppgifter bör ett försvarsmaktsgemensamt ramverk för träning och uppföljning kunna hantera flertalet av Försvarmaktens referenssystem och kartor. I ramverket innehåller därför varje kartobjekt en egen modell som beskriver både det aktuella geografiska referenssystemet och den visuella representationen och deras relation. Detta medger att flera kartfönster med olika referenssystem och kartor kan hanteras parallellt och i samverkan. Det går också dynamiskt att byta referenssystem så att objektens positioner på en viss karta visas i önskat referenssystem. Figur 3-3 visar marinens vektorkarta över Karlskrona presenterad i ramverkets generella kartvy. Figur 3-4 visar en del av Gröna kartan över Karlshamn.



Figur 3-3: Marinens vektorkarta representerad som ett kartobjekt i MIND och presenterad i den generella kartvyn.



Figur 3-4: Gröna kartan representerad som ett kartobjekt i MIND och presenterad i den generella kartvyn.

4 Sjöstridsförband

Vår forskning kring modellering och visualisering av sjöstridsförband inleddes 1998 i samverkan med dåvarande Marincentrum, nuvarande MTK, och den grupp operationsanalytiker som FOI har placerade där. De metoder och tekniska stödsystem som då användes för registrering och visualisering av händelseförlopp i sjöstridsrummet innehöll väsentliga begränsningar både vad avser innehåll i modeller och registrering av taktiska händelseförlopp. Vår uppgift bestod i att undersöka möjligheterna att tillvarata våra forskningsresultat från andra domäner (Morin, Jenvald, Worm, & Thorstensson, 1998; Thorstensson, Morin, & Jenvald, 1999) och överföra dessa till domänen sjöstrid. Rapporten *Inledande studier av uppföljning och analys för ledning av den framtida marina striden* (Thorstensson, Morin, Jenvald, & Axelsson, 1999) beskriver de preliminära resultaten.

Under 1999 och 2000 genomfördes förändringar i modellerings- och simuleringsramverket och en version för flexibel hantering av modeller och datakällor utvecklades. Under 2000 och 2001 genomfördes ett antal fältförsök och utvecklingsmöten på förband, i första hand i nära samarbete med 20:e korvettdivisionen vid 2:a ytstridsflottiljen, för att analysera informationsbehov och datakällor. I detta arbete identifierades möjligheten till datafångst ur stridsledningssystemet SESYM och metoder och teknik för detta utvecklades. Under början av 2001 genomfördes ett samarbete för att utveckla det taktiska innehållet i korvettmodellen och visualiseringen av densamma. Arbetet skulle utvärderas vid övningar under 2:a halvan av 2001, men fick ställas in på grund av nedskärningar i förbandets övningsverksamhet.

4.1 Verksamhetsfaktorer

Inledande analyser visar att det primära behovet för förband och analytiker är att utöka innehållet av taktisk information på plattformsnivå för att kunna värdera och utveckla förbandens taktik och stridsteknik. Vi har därför fokuserat registrering och visualisering av plattformars sensor-, vapen- och ledningssystem. Hittills har vi avgränsat arbetet till att omfatta korvetter, men metoderna och modellerna är generella och kan anpassas till andra typer av plattformar. Tabell 4-1 visar en översikt av de verksamhetsfaktorer som identifierats för korvetter.

Sensor- och vapensysteminformation i modellen registreras som grundinformation och påverkas sedan genom registreringar av observationer. Observationerna utgörs av de protokoll som systempersonalen använder för att dokumentera hur respektive system används. Lägesinformationen om den egna plattformen loggas ur ledningssystemet ombord vilket för korvett är SESYM.

De mål som hanteras i korvettens ledningssystem SESYM registreras med den noggrannhet som SESYMs interna format har, men endast målets typ och position infogas i korvettmodellen och visualiseras. Anledningen till att vi inte infogat övrig målinformation är att vi ännu inte haft möjlighet att tillsammans med förbandsföreträdare utveckla hur detta bör göras. De initiala försöken med målvisualisering resulterade i ett antal kvarstående frågor kring hur målen bör visualiseras för att få en överensstämmelse med SESYMs interna visualisering samtidigt som helhetsbilden bevaras när flera korvetter visualiseras i samma verktyg.

Grunddata för besättning, underhåll, ammunition och drivmedel initieras i modellen. Förändringar i grunduppsättningen kan sedan registreras med observationer eller systemloggar för förbrukad ammunition.

Tabell 4-1: Verksamhetsfaktorer som modellerats och visualiserats för korvetter

Verksamhetsfaktor	Datakälla	Status	Visualisering	Kommentarer
<i>Position, kurs, fart, spår</i>	<i>Ledningssystem</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Symbol på karta</i>	
<i>Sensorer typ, räckvidd</i>	<i>Grundinformation, observationer</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Symbol på karta, räckviddscirklar, egenskapsvy</i>	<i>Olikfärgade cirklar för olika sensorer</i>
<i>Vapen typ, räckvidd</i>	<i>Grundinformation, observationer</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Symbol på karta, räckviddscirklar, egenskapsvy</i>	<i>Olikfärgade cirklar för olika vapensystem</i>
<i>Mål typ, position</i>	<i>Ledningssystem</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Symbol på karta</i>	
<i>Mål kurs, fart, kategori, klassificering</i>	<i>Ledningssystem</i>	<i>D</i>		<i>Data fångas ur ledningssystemet men infogas ej i modellen och visualiseras ej</i>
<i>Mål källa, uppdateringsfrekvens, borttagning</i>	<i>Ledningssystem</i>	<i>D</i>		<i>Data fångas ur ledningssystemet men infogas ej i modellen och visualiseras ej</i>
<i>Grunddata besättning</i>	<i>Grundinformation, observationer</i>	<i>D,M</i>		
<i>Grunddata underhåll, ammunition, drivmedel</i>	<i>Grundinformation, observationer</i>	<i>D,M</i>		

Förkortningar: D–Data har samlats in, M–Data har infogats i modellen, V–Data presenteras visuellt.

4.2 Datakällor

En mycket viktig datakälla för analys och värdering är den information som finns i de skarpa system som används ombord på fartyg för ledning och styrning av sensorer och vapensystem. Ombord på marina fartyg finns ett antal olika system med ett stort innehåll av data. Ett problem är att data är bundet internt i systemet och registrering för extern analys inte är förberedd och därmed svår att göra. Vissa system skriver interna loggfiler men möjliggör inte uthämtning av data. Under 2000 utvecklade vi metoder för att registrera data från korvettens stridsledningssystem SESYM, så att det idag finns möjligheter att få ut loggfiler ur SESYM på ett generellt format som sedan kan användas i olika sammanhang för uppspelning och analys.

SESYM är en viktig datakälla för att rekonstruera ett händelseförlopp för korvettförbanden men den kräver noggranna förberedelser för att kunna registrera önskad information med önskad noggrannhet. Hittills har vi infogat information från registreringar om eget fartyg och målinformation. Vi har även möjliggjort att infoga information från de protokoll som förs för registrering av sensorinformation.

Andra datakällor som är integrerade idag är:

- Talkommunikation på olika radionät eller interna sambandsnät.
- Stillbildsinformation i form av kommenterade, tidstämplade digitala fotografier.
- Rörliga bilder i form av video.
- Observatörsinformation i form av strukturerade rapporter.

- Data från extern referensutrustning för att jämföra med intern systeminformation.
- Data från andra marina system, (PC-Maril, TRANSAS, Hannalys)

Dessa datakällor gör att det går att belysa olika händelseförlopp med önskvärd noggrannhet för att till exempel göra olika taktiska metodförsök.

4.3 Modeller

Idag finns en grundmodell för korvett representerad i MIND. Ett godtyckligt antal korvettobjekt kan skapas utgående från denna grundmodell och infogas i ett händelseförlopp för att sedan visualiseras i olika verktyg vid en uppspelning. Varje korvettobjekt kan inspekteras genom att betrakta de olika vyer som beskriver modellens egenskaper. Korvettmodellens olika vyer visas i bilderna 4-1 till 4-11.



Figur 4-1: Bildvyn för korvettobjektet Gbg som representerar korvetten Göteborg.



Figur 4-2: Allmänna egenskaper för objektet Gbg som representerar korvetten Göteborg.

Egenskaper - RT90

Korvett Allmänt RT90 Attribut Inställningar Riktning & Fart Radar / < >

7 siffror

X: 6855723

Y: 1624638

Från karta...

4 siffror

X: 5572

Y: 2463

OK Avbryt Verkställ

Figur 4-3: Geografisk position för korvetten Göteborg representerad i RT90 i korvettobjektet Gbg.

Egenskaper - WGS84

Korvett Allmänt WGS84 Attribut Inställningar Riktning & Fart Radar / < >

Standardform: Fullständig form: Decimalform:

N: 61 ° 48.95220 ' N: 61 ° 48 ' 57.13200 " N: 61.81587 °

E: 18 ° 9.90480 ' E: 18 ° 9 ' 54.28800 " E: 18.16508 °

[Exempel: 65° 30.23'] [Exempel: 65° 30' 3.5"] [Exempel: 65.51°]

Från karta...

OK Avbryt Verkställ

Figur 4-4: Geografisk position för korvetten Göteborg representerad i WGS84 i korvettobjektet Gbg

Egenskaper - Inställningar

Korvett Allmänt RT90 Attribut Inställningar Riktning & Fart Radar / < >

☒ Visa räckviddscirklar

☐ Allmålspiäs 57mm, Luftmål

☒ Allmålspiäs 57mm, Ytmål

☐ Allmålspiäs 57mm, DMax

☒ Allmålspiäs 40mm, Luftmål

☐ Allmålspiäs 40mm, Ytmål

☐ Allmålspiäs 40mm, DMax

☒ Robot (RB15)

☒ Torped

Övrigt

☒ Visa riktningsektor

☒ Visa spår efter eget fartyg

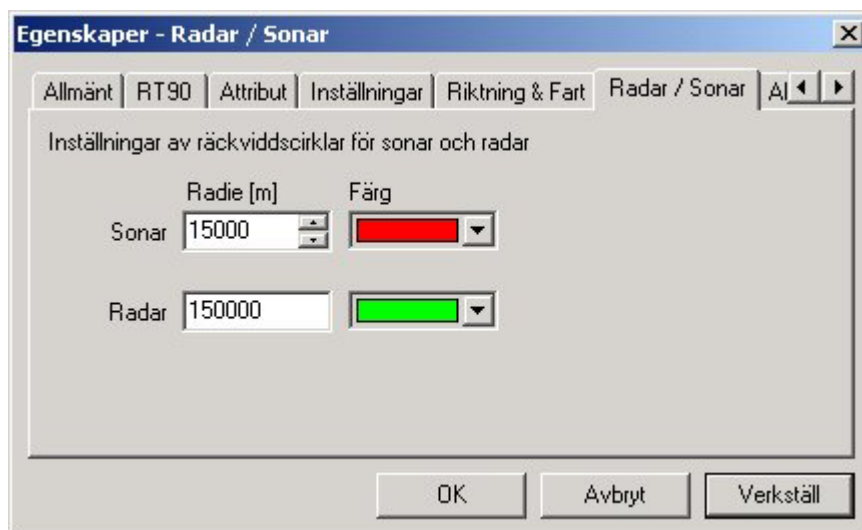
☒ Visa mål

OK Avbryt Verkställ

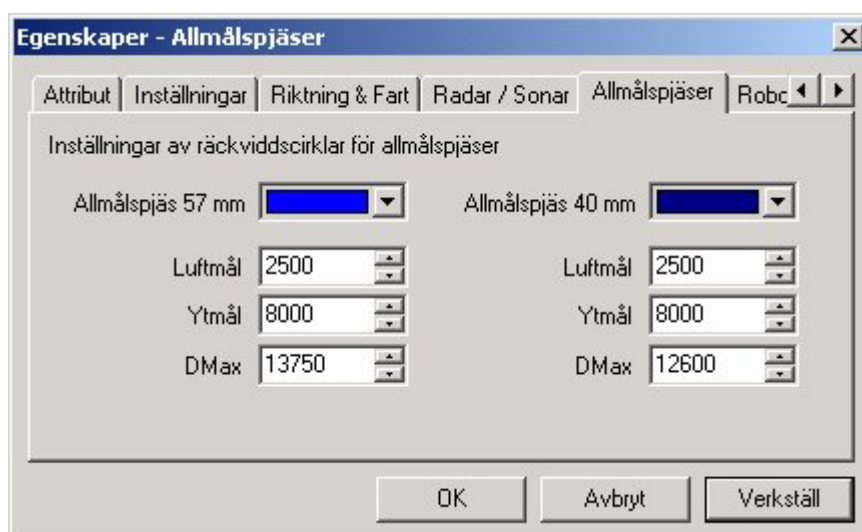
Figur 4-5: Inställningar som påverkar visualiseringen av taktiska parametrar i korvettobjektet.



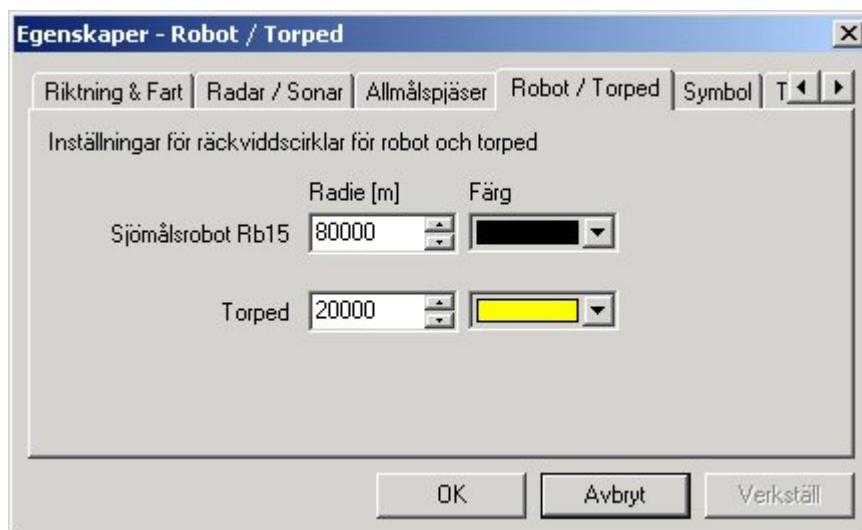
Figur 4-6: Kurs och fart för korvetten Göteborg representerade av objektet Gbg.



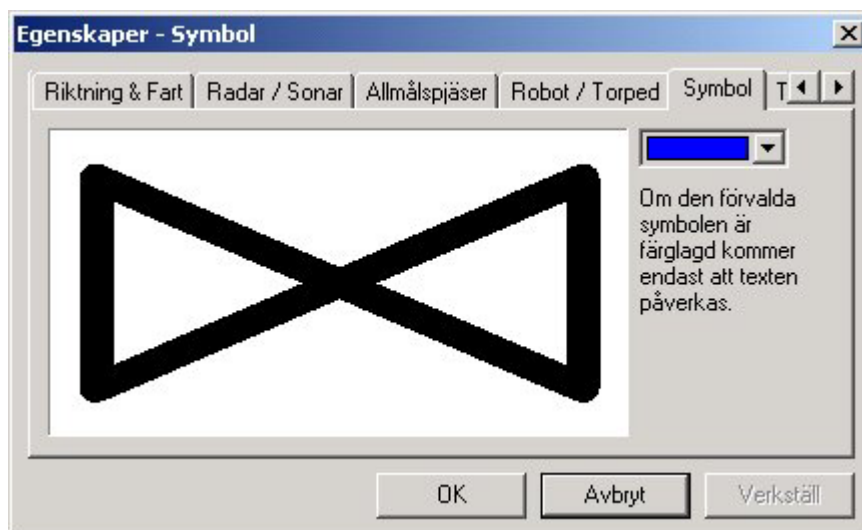
Figur 4-7: Inställningar för räckviddscirklar för sonar och radar i korvetmodellen.



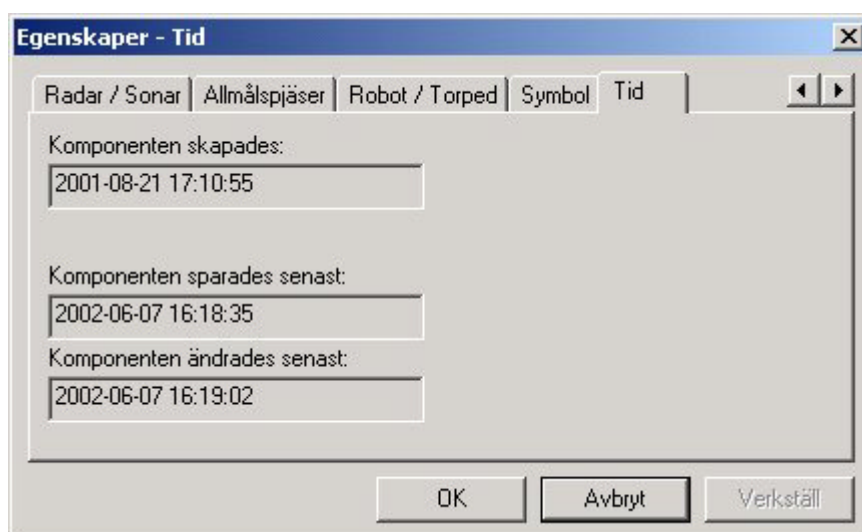
Figur 4-8: Inställningar för räckviddscirklar för allmålsbjäser i korvetmodellen.



Figur 4-9: Inställningar för räckviddscirklar för robot och torped i korvettmodellen.



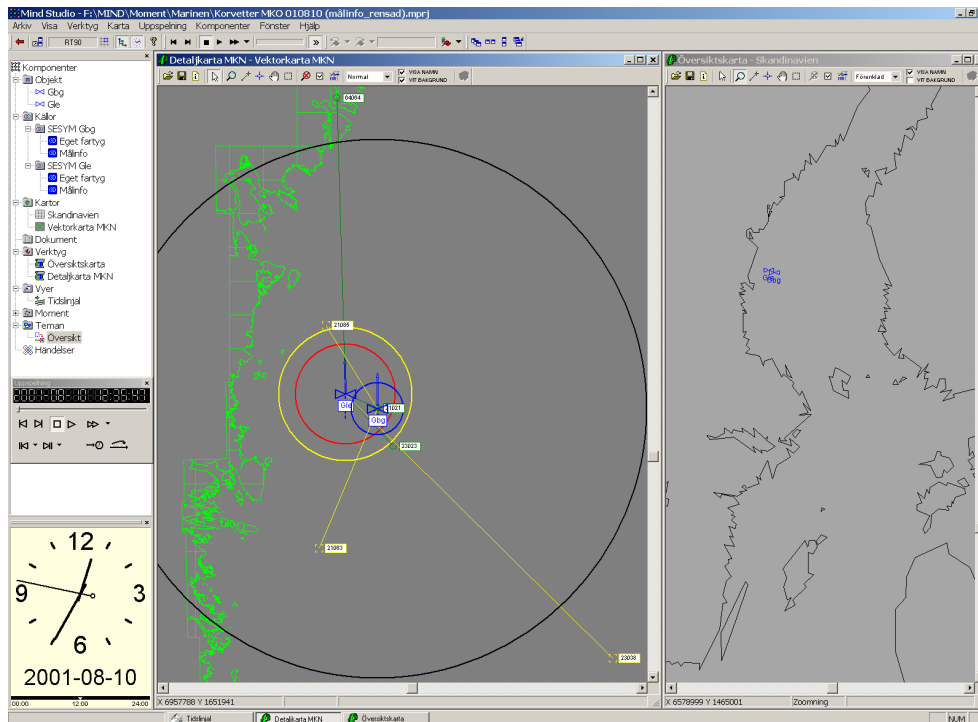
Figur 4-10: Inställningar för symbol och symbolfärg för korvettobjektet.



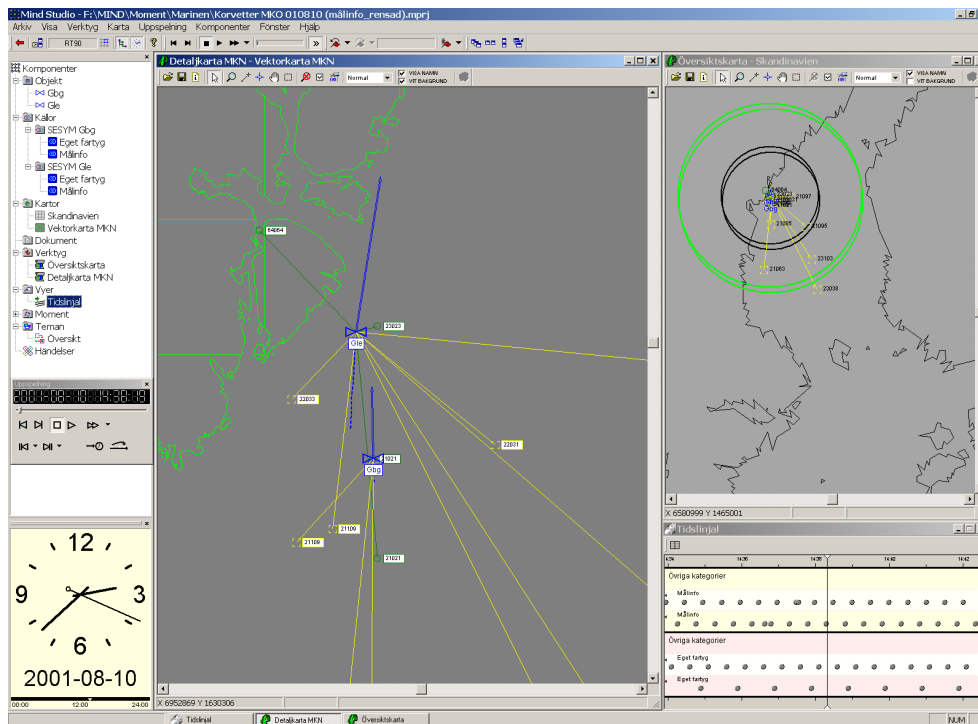
Figur 4-11: Spårbarhet i modelldata för korvettobjektet Gbg.

4.4 Visualisering

Korvettförband är komplexa enheter med mycket information koncentrerad till enskilda plattformar. Detta ställer krav på flexibel och överskådlig visualisering. Idag kan vi visualisera de data som registreras på olika sätt. Figur 4-12 och 4-13 visar två skärmdumpar från MIND vid visualisering av korvetter.



Figur 4-12: Figuren visar en skärmdump från MIND-systemet vid uppspelningen av ett moment med korvetterna Göteborg (Gbg) och Gävle (Gle). Till vänster visas komponentträdets förbandsstruktur, kartunderlag, dokument och vyer, samt uppspelningssklockan och menyn för avancerade uppspelningskontroller. I den vänstra kartvyn visas båda korvetterna med position, kurs, fart, spår och mål, samt olika räckviddscirklar. Gävle har räckvidd för sonar (röd) och torped (gul) aktiverad. Göteborg har räckvidd för allmålspjäs 57 mm mot ytmål samt sjömålsrobot Rb15 aktiverad. I det högra kartfönstret visas en översiktskarta över Skandinavien med korvetterna visade förenklade med endast position.



Figur 4-13: Figuren visar samma moment som figur 4-12 men vid ett senare tillfälle i händelseförloppet. I den vänstra kartvyn har information filtrerats för att möjliggöra analys av mållägen hos de båda korvetterna (Göteborg och Gävle). I det högra kartfönstret visas nu förbandets gemensamma radartäckning (ljusgrön) och robotverkansområde (svart), samt respektive plattformsmålläge. I nedre högra hörnet finns en tidslinjal där olika dataregistreringshändelser visas.

4.5 Erfarenheter

Resultaten av diskussioner med användare vid förbandet har gett följande initiala erfarenheter:

- Sensor- och vapensystemanvändning bör indikeras på något sett i anslutning till fartygssymbolen när zoomningen är sådan att räckviddscirklarna inte syns i visningsvyn.
- Information från krigsdagboken bör integreras i korvettmodellen.

Nu finns möjligheten att visualisera olika enheters mållägen i samma kartvy (tillsammans med målens verkliga parametrar om dessa registrerats) och därmed möjliggörs analyser av lägesuppfattningen vid förbandet och dess enheter. För att kunna genomföra dessa analyser med hög noggrannhet behöver visualiseringen av mål registrerade i SESYM utvecklas:

- Mål kopplade till en plattform bör kunna visas enligt specifikt val.
- Målinformationen bör även innehålla beräknad kurs och fart om dessa finns tillgängliga i ledningssystemet.
- Registreringsinformation för varje enskilt mål bör kunna visas i detalj i eget fönster, där det bland annat bör framgå vilken informationskälla som rapporterat, uppdateringsfrekvens, första indikation samt senaste måluppdatering.

Behoven av taktisk information i det registrerade händelseförloppet är stort och det finns många önskemål att tillmötesgå. Ovanstående lista är de primära önskemålen som framkommit i diskussionerna med användare vid 20:e korvettdivisionen.

4.6 Utvecklingsmöjligheter

Erfarenheterna från de olika domänerna visar på behovet av att kunna koppla protokoll och observationer till egenskaper och förändringar hos enskilda modeller och objekt. Exempel är information från krigsdagbok, order inom och mellan olika enheter, beslut på olika nivåer och orienteringar till förbanden. Dessa händelser har ofta avgörande betydelse för händelseutvecklingen och kan om de registreras och visualiseras ofta svara på frågor angående omvärldsuppfattning och planerat och faktiskt utfall i olika situationer.

Korvettförbanden är komplexa enheter med flera avancerade delsystem och stort informationsinnehåll. Det återstår mycket arbete för att åstadkomma en överskådlig bild av de taktiska situationer och de informationsflöden som ingår i de händelseförlopp där korvetter är inblandade. Ramverket är idag ett verktyg för att integrera information från flera olika system i marinen och förutsättningar är goda för att fortsätta forskningen och tillföra mer information kring taktiska händelseförlopp.

5 Amfibieförband

Denna fallstudie baseras på data från en övning med en amfibiebataljon i Stockholms norra skärgård i augusti 1999. Under denna övning studerades verksamheten vid en reducerad luftvärnsrobotpluton inom ramen för amfibiebataljonens strid. Plutonen bestod av två robotgrupper (JC och JD) och en plutonsstab (CP). Varje robotgrupp var utrustad med ett robotsystem (RBS 70) och en stridsbåt 90H. Plutonsstaben var grupperad på en stridsbåt 90E.

5.1 Verksamhetsfaktorer

Studien inriktades mot luftförsvarsfunktionen vid amfibiebataljonen med tyngdpunkt på genomförandenivån. Särskilt studerades orderkedjor, gruppering och beredskap på grupp- och plutonsnivå. Tabell 5-1 visar en översikt av de verksamhetsfaktorer som modellerades och visualiserades i studien.

Tabell 5-1: Verksamhetsfaktorer i luftvärnsförband i amfibiebataljon.

Verksamhetsfaktor	Datakälla	Status	Visualisering	Kommentarer
<i>Rbgrp position</i>	<i>GPS</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Symbol på karta</i>	
<i>Rbgrp aktivitet</i>	<i>Digitalt foto</i>	<i>D,V</i>	<i>Fotovisare</i>	<i>Rekognoscering, gruppering</i>
	<i>Observationer</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Dokumentvisare, egenskapsvy</i>	<i>Ordergivning, rapportering, orientering</i>
<i>Robotsystemets gruppering, räckvidd</i>	<i>Grunddata, GPS, observationer</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Symbol på karta, räckviddscirkel, egenskapsvy</i>	
<i>Rbgrp stridslednings-information</i>	<i>Observationer</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Egenskapsvy</i>	<i>Beredskap och invisningsläge</i>
<i>Plutled position</i>	<i>GPS</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Symbol på karta</i>	
<i>Plutled aktivitet</i>	<i>Digitalt foto,</i>	<i>D,V</i>	<i>Fotovisare</i>	
	<i>Observationer</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Dokumentvisare, egenskapsvy</i>	
<i>Plutled stridsledning</i>	<i>Digitalt foto</i>	<i>D,V</i>	<i>Fotovisare</i>	<i>Bilder på tablåer visar eldtillstånd och beredskap</i>
<i>Stridsbåt position, kurs, fart, spår</i>	<i>Navigations-system, GPS</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Symbol på karta</i>	
<i>Stridsbåt mål</i>	<i>Navigations-system</i>	–		<i>Tekniskt möjligt men användes ej</i>
<i>Stridsbåt vapen</i>	<i>Observationer, grunddata</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Symbol på karta, räckviddscirkel, egenskapsvy</i>	<i>Vapen för egenskydd och understöd</i>
<i>Bataljonsluftvärns-ledare</i>	<i>Digitalt foto observationer</i>	<i>D,V</i>	<i>Fotovisare, dokumentvisare</i>	<i>Ordergivning till plutonen för ny uppgift</i>

Förkortningar: Rbgrp–Robotgrupp, *Plutled*–Plutonsledning, *D*–Data har samlats in, *M*–Data har infogats i modell, *V*–Data har presenteras visuellt.

5.2 Datakällor

Data från amfibieövningen samlades in med tekniska system och med observatörer. Den tekniska registreringen utfördes med bärbara GPS-mottagare som bars av observatörerna. De användes för att samla in positionsdata och för att tidsbestämma händelser. Observatörerna använde digitala kameror för att dokumentera förbandsverksamhet, ledningstablåer, och stridsledningsoleat. Dessutom använde de strukturerad rapportering (Thorstensson, 1997) för att dokumentera verksamhet och ledning vid förbandet. Rapportformuläret samt observatörsprotokollen finns i bilaga 2 respektive bilaga 3. Observatörerna följde plutonsstaben (CP) samt 1. robotgruppen (JC). Data från 2. robotgruppens grupperingspositioner kommer från förbandstablåer och stridsledningsoleat i plutonsstaben.

5.3 Modeller

Data från övningen överfördes till MIND. Det finns modeller för tre enheter: plutonsstaben (CP), 1. robotgruppen (JC) och 2. robotgruppen (JD). Modellerna representerar förbandens position och innehåller dessutom grunddata för förbandet eller fartyget. Figur 5-1 visar bildvyn i modellen av stridsbåtsobjektet 835, medan figur 5-2 visar modellens attribut. Dessutom finns information om kurs och fart på samma sätt som i korvettmodellen i figur 3-5. Figur 5-3 visar bildvyn i modellen av robotgruppobjektet JC. I figur 5-4 och figur 5-5 visas olika delar av den attributlista som är kopplad till modellen. Attributlistan visar vilket robotsystem som gruppen är utrustad med och vissa prestanda som detta har. Prestanda beror dels på vilken version av robot systemet är laddat med och dels på vilket underrättelseläge förbandet har, vilket beskrivs av om man har invisning eller ej. Detta är några parametrar som påverkar aktuell räckvidd. Andra viktiga dynamiska attribut är förbandets stridsvärde och detta påverkas bland annat av hur länge förbandet haft eldberedskap under senaste tre dygnet, vilket åskådliggörs med attributen i figur 5-5.



Figur 5-1: Bildvyn för stridsbåtsobjektet 835.

Egenskaper - Attribut

835 Allmänt RT90 Symbol Tid **Attribut** Rikting och fart

Nav.utrustning	FFV Nav. System Radar PNM-858, Magnetisk kon
Antal man	3
Maxlast	4500 kg
Bränsle	Diesel
Bränslevolym	2250
Längd (LÖA)	15.90 meter
Bredd	3.80 meter

OK Avbryt Verkställ

Figur 5-2: Attributen för stridsbåtsobjektet 835.

Egenskaper - JC

JC Allmänt RT90 Symbol Tid **Attribut**



OK Avbryt Verkställ

Figur 5-3: Bildvyn för robotgruppobjektet JC.

Egenskaper - Attribut

JC Allmänt RT90 Symbol Tid **Attribut**

Robotsystem	RBS70 SAAB Bofors Dynam
Max räckvidd	8 km
Invisning	Nej
Aktuell räckvidd	3 km
Antal robotar kvar	6

OK Avbryt Verkställ

Figur 5-4: Övre delen av attributlistan för robotgruppobjektet JC.

Attribut	Värde
Stridsvärde	4
Eldber senaste 24h	9 timmar
Eldber senaste 48h	16 timmar
Eldber senaste 72h	24 timmar
GPS	Ja

Figur 5-5: Nedre delen av attributlistan för robotgruppobjektet JC. Attributen omfattar Stridsvärde samt vilken beredskap förbandet haft under de senaste tre dygnen.

5.4 Visualisering

Data från övningen sammanställdes till ett uppspelningsbart moment i MIND. Figur 5-3 visar en skärmdump från momentets senare skede när amfibiebataljonen skall grupperas i Söderarmsområdet och luftvärnsplutonen skall skydda bataljonens framryckning från en framskjuten gruppering bland annat på Inre Hamnskär. Figuren visar ett exempel på hur flera kartor kan användas parallellt för att ge både översikt och detaljer. Dessutom visar figur 5-3 hur digitala fotografier kan struktureras förbandsvis och visas i parallella fotovyer för att ge flera perspektiv på en distribuerad händelseutveckling.

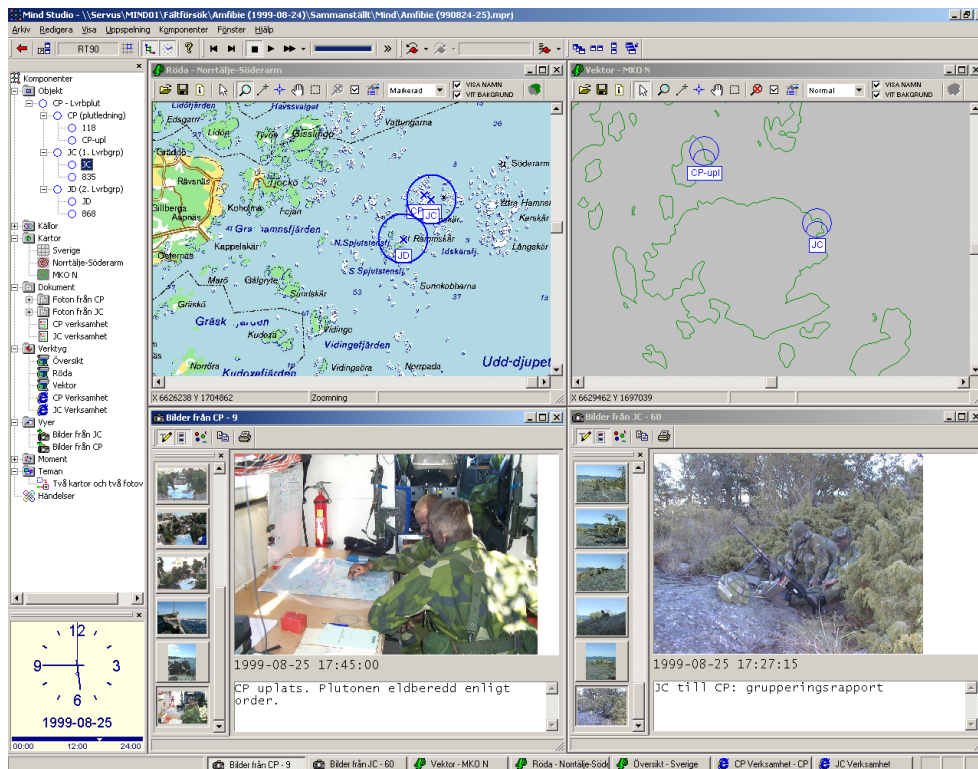
Figur 5-4 visar hur manuella protokoll kan integreras i presentationen som HTML-dokument. HTML-dokument kan visas i den generella dokumentvisaren i MIND-systemet.

5.5 Erfarenheter

En enstaka observatör kan dokumentera verksamheten vid en grupp tillräckligt detaljerat för att möjliggöra rekonstruktion och uppspelning i ramverket i efterhand. Data från flera observatörer kan sättas samman till en helhetsbild. Uppspelningsverktyget stödjer parallella vyer för att visa olika perspektiv på ett distribuerad händelseförlopp.

5.6 Utvecklingsmöjligheter

Kommunikationen mellan olika enheter behöver dokumenteras för att skapa en bild av hur ledningskedjorna fungerar och vilka problem som uppstår (se även Thorstensson, 1998; Thorstensson, Axelsson, Morin, & Jenvall, 2001). Kommunikationen måste förstås mot bakgrund av händelseutvecklingen i stort, vilket kräver studier av metoder och teknik för att fånga och analysera kommunikation i ett distribuerat händelseförlopp (Albinsson & Fransson, 2001; Albinsson & Morin, 2002). Förbandsmodellerna behöver utvecklas för att representera aggregerad information, till exempel antal luftvärnsrobotar på plutonen härlett från antalet på respektive grupp.



Figur 5-3: Figuren visar en skärmdump från MIND-systemet vid uppspelningen av amfibiemomentets sluskskede med luftvärnsplutonen grupperad för att skydda bataljonens framryckning. Till vänster visas komponentträd med förbandsstruktur, kartunderlag, dokument, och vyer, samt uppspelningsklockan. Överst visas två olika kartvyer: röda kartan till vänster med förbandsmarkeringar och marinens vektorkarta till höger med förbandssymboler. Röda kartan visar räckvidden för robotsystemen med eldberedskap utan invisning. Under kartvyerna visas två fotovisare som är inställda att visa bilder från plutonsledningen (till vänster) respektive 1. robotgrupp (till höger).

CP - Observationer vid CP		
Observationer vid CP		
155611	GRP	För ordregivning
160000	GRP	CP med underställd kompartgr
160000	LST	
160000	SAMV	StfCplut med CKompArt
161200	OUT	Order till grpch (JC,JD, EJ kompartgrp)
161200	OUT	Cplut till JC, JD
162200	SAM	Plutch samverkar med C kompartgrp
162300	SAMV	Cplut + StfCplut med CKompArt
164100	BM	Mot ny uppgift
170830	LST	Väntar på JC svart för tätare gruppering
172130	FM	Patrull för säkring av terräng
172510	LAST	
172515	BM	Till en annan klippa för förtöjning (över ett sund)
172730	LST	Patrull för säkring av terräng
173300	LAST	Ön säkrad
174500	RAP	Plutonen eldberedd enligt order
174700	GRP	Maskering klar
175700		Gruppering för CP och JC svart
175800		Förbandstabla över CP enheter
175830		Gruppering för CP och JC svart
181000	ÖVR	Ej samband med PJ
183800	OIN	Från VJ: Fri eld från Tnr 251840
193400	RAP	Från JC: Spaningsrapport

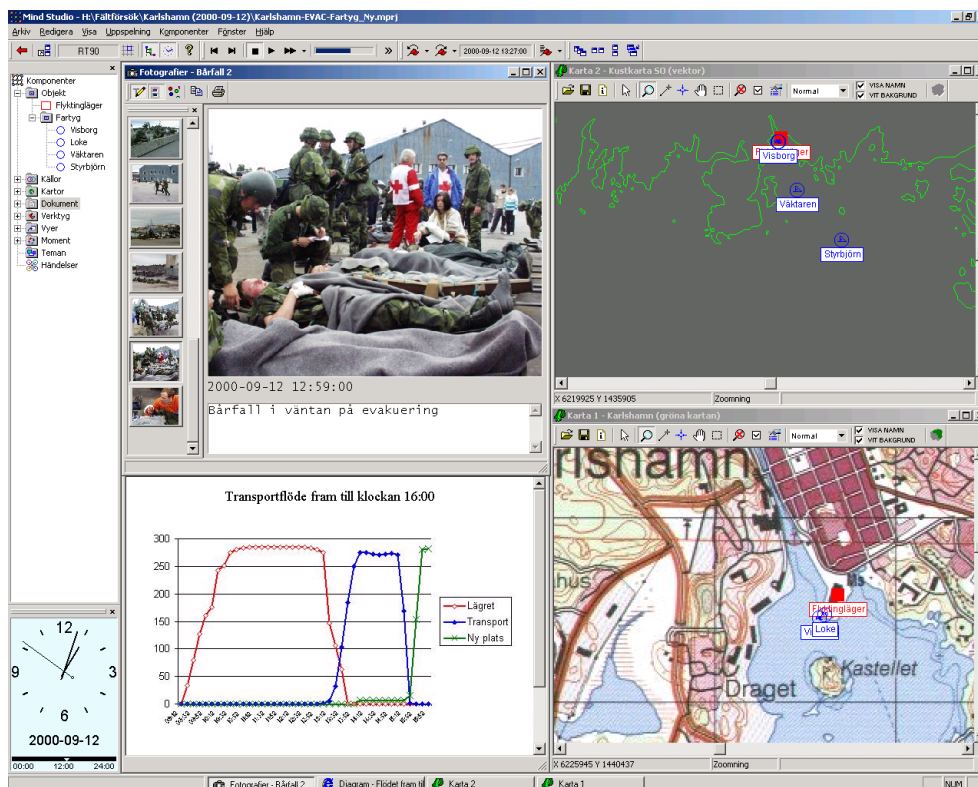
Figur 5-4: Verksamheten vid plutonsstaben CP. Observatörsprotokollen har importerats som HTML-dokument och visualiseras i dokumentvisaren som är en av vyerna i MIND.

6 Militär – civil samverkan

Flyktingströmmar följer i spåren efter krig och etnisk rensning. Detta är en realitet för Försvarsmakten när man övar för internationella operationer. Chefer och soldater måste lära sig att samverka med humanitära organisationer för att ta hand om stora flyktingsskaror. Mot denna bakgrund var den flyktingevakuering som övades i Karlshamn ett centralt moment i den marina slutövningen SamMarin 2000, som till huvuddelen genomfördes som fredsbevarande FN-operation. Bilaga 4 innehåller en grafisk översikt över händelseförloppet (Morin & Thorstensson, 2000) och figur 6-1 visar en skärmdump från återuppspelningen i MIND-systemet.

I övningen spelade gymnasieelever och pensionärer flyktingar från Betaland. Utsatta för olika former av trakasserier, hot och etnisk rensning i Alfaland hade flyktingarna sökt sig till Röda Korsets flyktingläger i hamnen i centrala Karlshamn för att få tak över huvudet och beskydd.

Marinens personal ingick i en FN-styrka och svarade för bevakning och skydd av lägret och för sjukvård och förnödenheter. Sedan lägret beskjutits bedömde den militäre chefen att läget var ohållbart. I samråd med Röda korset beslöt han att lägret skulle utrymmas. Med fartyg och helikoptrar evakuerades samtliga flyktingar under eftermiddagen.



Figur 6-1: Figuren visar en skärmdump från MIND-systemet och flyktingmomentet i Karlshamn under SamMarin-övningen 2000. Det övre vänstra fönstret visar kommenterade fotorapporter, det övre högra fönstret visar en översikt över flottans fartyg i området på en vektorkarta, det nedre vänstra fönstret visar en översikt över transporterna av flyktingar och det nedre högra fönstret visar flottans enheter i direkt anslutning till flyktinglägret på fältkartan.

6.1 Verksamhetsfaktorer

Under övningen i Karlshamn prövade vi metoder för datainsamling och visualisering i anslutning till evakueringsmomentet. Syftet var bland annat att testa metoder för att skapa en detaljerad bild av hur flyktingarna hanteras och hur deras situation varierade över tiden. Den detaljerade uppföljningen av flyktingarna på individnivå kompletterades med en översikt av händelseutveckling i stort som referensram.

De olika verksamhetsfaktorer som observerades och registrerades kan delas in i tre huvuddelar: (1) flyktingarna, (2) deras skydd och (3) olika transportresurser. Tabell 6-1 ger en översikt över de olika verksamhetsfaktorerna, källorna som användes för att fånga data relevanta för respektive verksamhetsfaktor, status på datainsamlingen, modellen och visualiseringen, samt eventuella kommentarer.

Tabell 6-1: De olika verksamhetsfaktorer som observerades och registrerades under flyktingmomentet vid SamMarin 2000 i Karlshamnsområdet.

Verksamhetsfaktorer	Källa	Status	Visualisering	Kommentarer
<i>Flyktingposition</i>	<i>Uppföljningskort</i>	<i>D</i>	–	<i>Enskild flykting registrerades men modellerades ej på individnivå</i>
<i>Flyktingstatus</i>	<i>Uppföljningskort</i>	<i>D</i>	–	<i>Enskild flykting registrerades men modellerades ej på individnivå</i>
<i>Flyktingaktiviteter</i>	<i>Digitalt foto</i>	<i>D,V</i>	<i>Fotovisare</i>	
<i>Flyktinglägret position</i>	<i>Observation</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Symbol och gränser på karta</i>	
<i>Flyktinglägrets beläggning</i>	<i>Uppföljningskort</i>	<i>D,V</i>	<i>Flödesgraf</i>	<i>Endast kollektiva mått, ej individer</i>
<i>Flyktinglägrets sjukbeläggning</i>	<i>Uppföljningskort</i>	<i>D,V</i>	<i>Flödesgraf</i>	<i>Endast kollektiva mått, ej individer</i>
<i>Skydd position</i>	<i>Observation, navigations-system, digitalt foto</i>	<i>D,M,V</i>	<i>Symbol på karta</i>	<i>Stridsbåtar, Transportbåtar, Patrullbåtar</i>
<i>Skydd aktivitet</i>	<i>Digitalt foto, observation</i>	<i>D,V</i>	<i>Fotovisare, dokumentvisare</i>	
<i>Tpfartyg position, kurs, fart, spår</i>	<i>Navigations-system, GPS</i>	<i>D,V,M</i>	<i>Symbol på karta</i>	<i>Loke, Visborg</i>
<i>Tphkp position</i>	<i>Digitalt foto</i>	<i>D,V,M</i>	<i>Symbol på karta</i>	<i>Y 65</i>
<i>Tpfartyg och Tphkp aktivitet</i>	<i>Digitalt foto, observationer</i>	<i>D,V</i>	<i>Fotovisare, dokumentvisare</i>	<i>Loke, Visborg, Y65</i>

Förkortningar: *Skydd*–Skyddsstyrkan, *Tpfartyg*–Transportfartyg, *Tphkp*–Transporthelikopter, *D*–Data har samlats in, *M*–Data har infogats i modellen, *V*–Data presenteras visuellt.

6.2 Datakällor

Metoden för individuppföljning bygger på att de som spelar flyktingar, figuranterna, observerar sin egen situation. Med klocka, penna och ett speciellt uppföljningskort noterar de när de passerar viktiga punkter i omhändertagandet. I samverkan med marinens övningsledare identifierades fyra sådana punkter: (1) när flyktingen kommer till lägret, (2) när flyktingen lämnar lägret, (3) när flyktingen påbörjar transporten och (4) när flyktingen

kommer fram till den nya platsen. Dessutom skulle figuranterna notera om de skadades under övningsförloppet och om och när de fick olika typer av vård.

På morgonen den 12 september 2000 samlades figuranterna för genomgång. I grupper om 50 personer informerades de av övningsledaren övlt Stefan Palmqvist från KA2 om uppläggningsplanen av övningen. Mirko Thorstensson från FOI instruerade figuranterna hur de skulle fylla i uppföljningskortet och vikten av deras medverkan för att få en så realistisk övning som möjligt. För att ge figuranterna en bild av situationen i scenariot så berättade Björn Nilsson från Statens räddningsverk om sina erfarenheter från verklighetens flyktingsituation i Bosnien 1995. Figurenerna 6-2 till 6-6 visar fotografier från övningen.

Sammanlagt utrustades 346 figuranter med uppföljningskort innan de begav sig mot lägret till fots, på bilar och traktorkärror. Efter övningen samlades uppföljningskortet in tillsammans med digitala fotografier och positionsdata från ett antal GPS:er. Informationen kompletterades med positionsloggar från marinens fartyg. Information sammanställdes i MIND-systemet och visades i samband med en genomgång efter övningen för förbands- och fartygschefer i Karlskrona två dagar senare.



Figur 6-2: Röda korset fick ta omhand både skadade och oskadade flyktingar. Figuren visar ett fotografi från ett magasin som fick tjäna som uppehållsplats för en del av de oskadade flyktingarna i väntan på transport till det nya flyktinglägret utanför konfliktzonen. Fotograf: Johan Jenvald.



Figur 6-3: Chockade och skadade flyktingar har fått första hjälpen av de marina förbanden och väntar på helikoptertransport till sjukhus. Varje figurant noterade tidpunkten när de passerade vissa nyckelpositioner och när de blev registrerade av röda korset, samt när de fick vård. Fotograf: Johan Jenvald.



Figur 6-4: En flykting förs i säkerhet av marin personal vid plötslig beskjutning av flyktinglägret. Fotograf: Johan Jenvald.



Figur 6-5: Flyktingar förs ombord på fartyget Visborg. Det stora flertalet av flyktingarna transporterades med något av fartygen Visborg eller Loke till det nya flyktinglägret utanför konfliktzonen. De allvarligt skadade transporterades med hjälp av helikoptrar direkt till sjukhus. Fotograf: Johan Jenvald.

6.3 Modeller

Den övergripande modellen för flyktingmomentet under SamMarinövningen kan beskrivas som en flödesmodell. Målet för de militära och civila organisationerna var att i samverkan transportera en stor mängd flyktingar från ett oroligt och farligt område till en säkrare plats. De olika verksamhetsfaktorerna observerades i syfte att kunna fylla flödesmodellen över flyktingströmmen och hanteringen av flyktingarna i ljuset av en översiktlig bild av framför allt flottans och amfibiebataljonens aktiviteter.

De olika skydds- och transportenheterna modellerades på plattformsnivå. Till exempel stridsbåtar ur amfibiebataljonen, fartygen HMS Loke, HMS Visborg samt helikoptersjukvårdstransportresurser.

6.4 Visualisering

Visualiseringen ger en översikt över flyktingflödet under övningsmomentet, men också ögonblicksbilder satta i sitt sammanhang i en situation som kräver civil och militär samverkan. Den återuppspelningsbara modellen av händelseförloppet gör det också möjligt att studera och få ökad förståelse för olika tidsförlopp i en evakueringssituation. Hanteringen av skadade personer, deras medicinska omhändertagande och prioritering vid transport med olika transportmedel till sjukhus blir analyserbar med hjälp av visualisering av en kombination av de använda modellerna. För en utförligare beskrivning av visualisering av skadeflöden se även *Monitoring and Visualisation Support for Management of Medical Resources in Mass-Casualty Incidents*, (Thorstensson, Morin & Jenvald, 1999).

6.5 Erfarenheter

Fältövningen i Karlshamn visar att metoder för individuppföljning fungerar i stora övningar med många personer inblandade. Det krävs dock noggranna förberedelser och gott om tid för att dela ut uppföljningskort och instruera figuranterna om vad de ska notera och hur de ska fylla i korten. Försöket bekräftar iakttagelsen från liknande försök i Alvesta (Jenvald, 1999), Orlando i Florida (Crissey, Morin, & Jenvald, 2001) och Stockholm (Thorstensson, Björneberg, Tingland, & Tirmén-Carelius, 2001) att manuella insamlingsmetoder genererar viktig information som utgör ett nödvändigt komplement till automatiskt insamlade data. I rapporten *Training Novice Observers to Monitor Simulation Exercises* (Jenvald, Crissey, Morin, & Thorstensson, 2002) redovisas en jämförande studie och erfarenheterna av användning av utbildade figuranter vid större fältövningar med mass-skadeutfall och flyktingströmmar.

6.6 Utvecklingsmöjligheter

Med erfarenheterna från flyktingevakueringen i Karlshamn finns det att antal olika utvecklingsmöjligheter. En utvecklingsväg skulle vara att närmare studera och modellera den enskilde flyktingen och speciellt då de skadade personerna. En modell som beskriver initialskadan och olika åtgärder, som till exempel första hjälpen, skulle kunna öka dynamiken och återkopplingen när det gäller en skadad person. Om modellen implementeras i en handdator skulle det vara möjligt att löpande monitorera medicinsk status för de skadade.

En annan utvecklingsmöjlighet är att närmare studera och modellera samverkan mellan olika befattningshavare inom och mellan olika organisationer. Detta är speciellt intressant för CIMIC (Civilian–Military Cooperation) och implikationerna för det nätverksbaserade försvaret.

7 Internationella operationer

I internationella operationer kombineras förband från nationer med olika doktrin, organisation och kultur. Dokumentation, analys och uppföljning är därför extra viktigt när vi kombinerar olika förband och förmågor i insatsstyrkor för internationella operationer. I dessa situationer är det än viktigare att kunna visa en samlad bild över enheter och verksamhet och deras samspel i syfte att nå det gemensamma målet eller att lösa den gemensamma uppgiften.

Erfarenheterna från tillämpningarna i de olika domänerna som beskrivs i denna rapport talar för användningen av såväl metoder som ramverk när det gäller sammansatta insatsstyrkor. Noggrann dokumentation är speciellt viktig vid internationella operationer, då detta kan vara den enda möjligheten för att bevara och förmedla erfarenheter till personal i Sverige som inte haft möjlighet att delta i den aktuella operationen eller övningen.

Möjligheten att återuppspela olika sekvenser och moment kan också användas för att förbereda personal på väg till en internationell insats eller övning. Visualiseringen kan stödja utbildning i grupp och ge underlag för applikatoriska exempel och spel. Den dynamiska visualiseringen kan också stödja enskilda studier och djupanalyser av specialfunktioner. När det gäller övergripande frågor så kan modellen av en insats också öka förståelsen för andra organisationer och deras funktioner och på det sättet främja framtida samverkan.

En viktig del av arbetet vid internationell tjänst är att göra och dokumentera observationer. Dessa görs på olika geografiska platser, av ett stort antal människor vid olika tidpunkter. Den viktigaste och kanske mest underskattade sensorn är den enskilda soldaten som sällan ges möjlighet, och inte heller har något tekniskt stöd, att dokumentera sina observationer på ett sökbart sätt. Underrättelseverksamhet har tidigare varit en isolerad verksamhet som i framtiden kommer att vara distribuerad på samtliga aktiva enheter. Detta ökar behovet av nya metoder och tekniskt stöd för inhämtning, bearbetning och delgivning (spridning av information) som en direkt konsekvens av ökad datamängd och ökat tempo i händelseutvecklingen.

Det finns flera sätt att strukturera insamlade data. Ett vanligt förekommande sätt är att koppla händelser och information till ett objekt eller person. I komplexa skeenden med högt tempo och geografiskt distribuerade förlopp kan det även vara effektivt att koppla verksamhet, händelser och personer till ett tidsbegrepp. Man kan då vid till exempel analys av en situation eller utvärdering ställa tagna beslut i relation till det faktiska läget vid tillfället och den motsvarande lokala lägesbilden. I detta perspektiv behövs metoder och verktyg med vilka man kan sammanställa flera observatörers observationer, spridda i tid och geografi, och delge dessa i synet med tiden som gemensam referens.

8 Slutsatser och förslag till fortsatt forskning

I rapporten redovisar vi tre fallstudier som behandlar olika aspekter av marin verksamhet: sjöstrid, amfibiestrid och civil-militär samverkan. Särskilt beskriver vi hur systematisk dokumentation, analys och förmedling av erfarenheter från såväl övningar som insatser kan skapa goda förutsättningar för att ta tillvara nya kunskaper som är viktiga för såväl organisations-, taktik- som teknikutveckling. Avsikten med studierna var att undersöka hur modellering och visualisering kan stödja dokumentation och analys av komplexa distribuerade händelseförlopp.

8.1 Slutsatser

Studien bekräftar tidigare resultat från andra områden att modellering och visualisering kan stödja dokumentation, analys och förmedling av taktiska operationer. I de tre fallstudierna belyser vi hur metoden och ramverket kan stödja verksamhet på olika nivå och av olika karaktär, från den lilla robotgruppen med sin kvalificerade och exklusiva materiel till den avancerade plattformen korvetten och vidare till samverkan med civila organisationer i ett internationellt flyktingscenario. Detta visar både att metoden och ramverket är generellt nog att användas på flera olika förbandsnivåer och flexibelt nog att modellera och visualisera specifika aspekter på respektive nivå.

Våra specifika slutsatser rör såväl erfarenheten av att praktiskt tillämpa rekonstruktionsmetoden som egenskaper hos ramverket. Av den praktiska tillämpningen av metoden i tre fältförsök drar vi följande slutsatser:

- Våra erfarenheter av att samla in data från befintliga stridsledningssystem ombord på Marinens fartyg visar att det finns ett stort behov av att i framtida system säkerställa tillgång och tillgänglighet till gränssnitt mot olika delsystem. Dessutom måste gemensamma dataformat utvecklas för att säkerställa interoperabilitet mot framtida system. Det är mycket viktigt att detta sker redan i specifikations- och utvecklingsskedet.
- Taktisk kommunikation på olika sambandsvägar måste kunna samlas in och kopplas till det taktiska läget i olika skeden av en operation, för att belysa hur ledningskedjor faktiskt fungerar. Analysverktyg behöver utvecklas för att underlätta analyser av stora mängder kommunikationsdata från flera nät.
- Amfibiestudien visar att en observatör vid en mindre enhet, med visst tekniskt stöd i form av GPS-mottagare för positionsregistrering och tidsmätning, samt digitalkamera för dokumentation av förbandsaktiviteter, klarar att självständigt skapa ett sådant dataunderlag att förbandets verksamhet kan modelleras och visualiseras i ramverket med gott resultat.
- Uppföljningen av flyktingflödet vid SamMarin-övningen visar att det går att med enkla manuella metoder följa upp hanteringen av ett stort antal människor i en taktisk situation. Samma principer kan utnyttjas för att dokumentera och analysera medicinskt omhändertagande.

Slutsatserna från användningen av ramverket och dess olika komponenter kan sammanfattas i följande punkter:

- Ramverket möter generella och återkommande behov vid uppföljning av taktiska förlopp. Exempel på sådana behov är grafisk representation av förbandspositioner på lägeskartor och sjökort, samt presentation av digitala och tidsstämplade fotografier för att belysa förbandsverksamhet och visa lägestabläer vid olika tidpunkter.

- Ramverket stödjer specifika modeller av olika förband, plattformar och grupper. Detta sker dels med hjälp av anpassade plattformsmodeller som medger visualisering av vapensystem och räckvidder och dels med komponenter som kan konfigureras med attributbeskrivningar givna i XML.
- Geografiska referenssystem och specifika kartformat kapslas in i utbytbara kartobjekt vilket ger stor flexibilitet vid internationell verksamhet. Flera olika kartobjekt kan presenteras samtidigt i parallella kartvyer och med olika koordinatsystem. Detta möjliggör samtidig presentation av översikts- och detaljvyer med olika modellinnehåll.
- Ramverket innehåller komponenter anpassade för att konvertera och hantera data på speciella format, till exempel SESYM-data från korvetter. Framtida dataformat kan därför hanteras i ramverket genom att lämpliga konverteringskomponenter läggs till.

En förutsättning för att kunna analysera och ta tillvara på erfarenheter efter en övning eller insats är både systematisk datainsamling och användbara representationer av insamlade data. Rekonstruktionsmetoden beskriver processen från grundläggande informationsanalys till genomförd datainsamling. Ett viktigt hjälpmedel är datainsamlingsplanen. Förutom den direkt registrerade informationen om förbanden och deras verksamhet är det viktigt att dokumentera med vilka metoder och med vilka verktyg som data samlats in. Speciellt viktigt är detta om data skall användas för studier och analyser långt efter genomförandet. Ramverket representerar data och modeller på ett sätt som gör det möjligt för olika grupper av användare att ta del av och analysera en helhetsbild av komplexa händelseförlopp.

8.2 Förslag till fortsatt forskning

Förbandsutvecklingen inom försvarsmakten har traditionellt baserats på beprövad erfarenhet av befintliga förbandstyper inom ramen för en välkänd taktisk doktrin. Försvarsmaktens övergång från ett invasionsförsvar till ett insatsförsvar har i ett slag ändrat förutsättningarna. Flera nya förbandstyper införs, till exempel luftburen bataljon, samtidigt som doktrinen i grunden förändras. Detta har skapat nya behov av alternativa metoder för utveckling, prövning, utbildning och certifiering av insatsförband. Systemanalytisk metodik utgör en viktig generell grund för utveckling av nya system. Det finns dock ett kunskapsglapp mellan generellt tillgänglig kunskap inom området och de specifika krav som ställs i utvecklingen av militära förband. Här behövs systematisk kunskapsuppbyggnad inom försvarsforskningen för att minska avståndet mellan teori och praktik.

Simulering är en allt viktigare teknik i systemutveckling, träning, ledning och planering. Modellerna som används i simuleringarna måste då på ett korrekt sätt representera för syftet relevanta egenskaper hos verkliga förband. Modeller av noggrant dokumenterad förbandsverksamhet i realistiska situationer kan skapa ett nödvändigt underlag för validering av simuleringsmodeller. Inom detta område behövs ytterligare forskning.

Även om resultaten från studien belyser många av de möjligheter som metoder och ramverk erbjuder, återstår mycket forskning och utveckling för att i än högre utsträckning göra taktiska förlopp gripbara i analys-, utvecklings- och läroprocesser. Här kan försvarsforskningen lämna mycket viktiga bidrag till utvecklingen av det nya försvaret.

9 Referenser

- Albinsson, P.-A., and Fransson, J. (2001). Communication visualization—an aid to military command and control evaluation. In *Proceedings of The Human Factors and Ergonomics Society 45th Annual Meeting*, pp. 590–594, Minneapolis, Minnesota, USA.
- Albinsson, P.-A., and Morin, M. (2002). Visual exploration of communication in command and control. In *Proceedings of the 6th International Conference on Information Visualization (IV 02)*, July 10-12, London, England.
- Andersson, T. (2001). *Lägesbundna referenssystem*. Publikation 2001:97, Borlänge, Sweden: Vägverket.
- Card, S. K., Mackinlay, J., and Shneiderman, B. (Eds.) (1999). *Readings in Information Visualization: Using Vision to Think*. San Francisco: Morgan Kaufman.
- Cooke, N. J. (1994). Varieties of knowledge elicitation techniques. *International Journal of Human-Computer Studies*, 41, 801–849.
- Cooke, N. J., Salas, E., Cannon-Bowers, J. A., and Stout, R. J. (2000). Measuring team knowledge. *Human Factors*, 42(1), 151–173.
- Crissey, M. J., Morin, M., and Jenvald, J. (2001). Computer-Supported Emergency Response Training: Observations from a Field Exercise. In *Proceedings of The 12th International Training and Education Conference, ITEC 2001*, pp. 462-476, April 24-26, Lille, France.
- Hoffman, R. R. (1987). The problem of extracting the knowledge of experts from the perspective of experimental psychology. *AI Magazine*, 8, 53–67.
- Hoffman, R. R., and Woods, D. D. (2000). Studying cognitive systems in context: Preface to the special section. *Human Factors*, 42(1), 1–7.
- Ingber, L. (1991). Statistical Mechanical Measures of Performance of Combat. In *Proceedings of the 23rd Summer Computer Simulation Conference*, pp. 940–945 Baltimore, Maryland.
- Jenvald, J. (1996). *Simulation and Data Collection in Battle Training*. Linköping Studies in Science and Technology, Thesis 567, Linköping, Sweden: Linköpings universitet.
- Jenvald, J. (1999). *Methods and Tools in Computer-Supported Taskforce Training*. Linköping Studies in Science and Technology, Dissertation No. 598, Linköping, Sweden: Linköpings universitet.
- Jenvald, J., Crissey, M. J., Morin, M., and Thorstensson, M. (2002). Training Novice Observers to Monitor Simulation Exercises. In *Proceedings of the 13th International Training and Education Conference, ITEC 2002*, pp. 68-78, April 9-11, Lille, France.
- Jenvald, J., and Morin, M. (1997). Multiple Use of Information from Force-on-Force Battle Training. In *Proceedings of The 8th International Training and Education Conference, ITEC'97*, pp. 637–647, April 22-27, Lausanne, Switzerland.
- Jenvald, J., and Morin, M. (1998). Tactical Evaluation of New Military Systems using Distributed Modelling and Simulation. In *Proceedings of the 12th European Simulation Multiconference*, pp. 279–284, June 16-19, Manchester, UK.
- Jenvald, J., Morin, M., and Kincaid, J. P. (2001). A Framework for Web-Based Dissemination of Models and Lessons Learned from Emergency-Response Exercises and Operations. *International Journal of Emergency Management*, 1(1), 82–94.
- Jenvald, J., Morin, M., Worm, A., and Örnberg, G. (1996). *MIND – Ett Instrument för värdering, utveckling och utbildning av krigsförband*. Technical Report FOA-R-96-00351-3.8-SE, Linköping, Sweden: Swedish Defence Research Agency.

- Langan-Fox, J., Code, S., and Langfield-Smith, K. (2000). Team mental models: Techniques, methods, and analytic approaches. *Human Factors*, 42(2), 242–271.
- Lantmäteriet (2000). *Strategier för referenssystem och referensnät*. Rapportserie: Geodesi och Geografiska informationssystem, ISSN0280-5731 LMV-rapport 2000:5, Gävle, Sweden: Lantmäteriet.
- Morin, M. (2001). MIND—Methods and Tools for Visualization of Rescue Operations. In *Proceedings of The International Emergency Management Society's Eighth Annual Conference, TIEMS'2001*. June 19-22, Oslo, Norway.
- Morin, M., Jenvald, J., and Thorstensson, M. (2000). Computer-supported visualization of rescue operations. *Safety Science*, 35(1-3), 3–27.
- Morin, M., Jenvald, J., and Worm, A. (1998). Training Emergency Management and Response: Creating the Big Picture. In *Proceedings of The International Emergency Management Society's Fifth Annual Conference, TIEMS'98*, pp. 553–561, May 19-22, Washington DC, USA.
- Morin, M., Jenvald, J., Worm, A., and Thorstensson, M. (1998). Instrumented Force-on-Force Battle Training in Sweden: Lessons Learned during the First Five Years. In *Proceedings of The 9th International Training and Education Conference (ITEC98)*, April 28-30, 1998, Lausanne, Switzerland.
- Morin, M., and Thorstensson, M. (2000). 346 flyktingar flydde undan terror när marinen övade i Blekinge. *FOA-tidningen* 6, December, 10–11.
- Snyder, J. P. (1987). *Map projections—A working manual*. U. S. Geological Survey, Professional paper 1395. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
- Snyder, J. P. (1993). *Flattening the earth: Two thousand years of map projections*. Chicago: University of Chicago Press.
- Spence, R. (2000). *Information Visualization*. Harlow: Addison-Wesley.
- Suchman, L. A. (1995). Making work visible. *Communications of the ACM*, 38(9), 55–64.
- Thorstensson, M. (1997). *Structured reports for manual observations in team training*. M. Sc. Thesis LiTH-IDA-Ex-97/64, Linköping, Sweden: Linköpings universitet.
- Thorstensson, M. (1998). *Development of Methods for Support of C³I Systems Analysis*. Methodology Report FOA-R-98-00837-503-SE, Linköping, Sweden: Swedish Defence Research Agency.
- Thorstensson, M., Axelsson, M., Morin, M., and Jenvald, J. (2001a). Monitoring and analysis of command-post communication in rescue operations. *Safety Science*, 39(1–2), 51–60.
- Thorstensson, M., Axelsson, M., Morin, M., and Jenvald, J. (2001b). Computer-Supported Monitoring of Command Post Communication in Taskforce Operations: - A Cognitive Systems Approach. In *Proceedings of The 12th International Training and Education Conference, ITEC'2001*, April 24-26, Lille, France.
- Thorstensson, M., Morin, M., and Jenvald, J. (1999a). Extending a Battle Training Instrumentation System to Support Emergency Response Training. I *Proceedings of The 10th International Training and Education Conference (ITEC99)*, April 13-15, The Hague, The Netherlands.
- Thorstensson, M., Morin, M., and Jenvald, J. (1999b). Monitoring and Visualisation Support for Management of Medical Resources in Mass-Casualty Incidents. In *Proceedings of The Sixth Annual Conference of The International Emergency Management Society, TIEMS'99*, pp. 179–188, June 8-11, Delft, The Netherlands.

- Thorstensson, M., Morin, M., Jenvald, J., and Axelsson, M. (1999). *Inledande studier av uppföljning och analys för ledning av den framtida marina striden*. FOA-R-99-01240-505-SE, Linköping, Sweden: Swedish Defence Research Agency.
- Thorstensson, M., Björneberg, A., Tingland, B., and Tirmén-Carelius, M. (2001). Computer-Supported Visualisation of an Inter-Agency Exercise in the Stockholm Underground. In *Proceedings of The International Emergency Management Society's Eight Annual Conference - TIEMS 2001*, June 18 - 22, Oslo, Norway.
- Ware, C. (2000). *Information visualization: Perception for design*. San Francisco: Morgan Kaufman.
- Wilson, J. R., and Corlett, E. N. (Eds.) (1995). *Evaluation of human work: A practical ergonomics methodology*, 2nd Edition. London: Taylor & Francis.
- Woods, D. D. (1993). Process-tracing methods for the study of cognition outside of the experimental psychology laboratory. In G. A. Klein, J. Orasanu, R. Calderwood & C. E. Zsombok (Eds.), *Decision making in action: Models and methods*, pp. 228–251, Norwood: Ablex.
- Worm, A., Jenvald, J., and Morin, M. (1998). Mission Efficiency Analysis: Evaluating and Improving Tactical Mission Performance in High-Risk, Time-Critical Operations. *Safety Science*, 30(1-2), 79–98.
- Zachary, W. W., Ryder, J. M., and Hicinbothom, J. H. (1998). Cognitive task analysis and modeling of decision making in complex environments. In J. Canon-Bowers & E. Salas (Eds.), *Decision making under stress: Implications for training and simulation*. Washington, DC: American Psychological Association.

Bilaga 1: Exempel på en XML-fil som beskriver modellattribut (förkortad attributlista)

```

<?xml version="1.0"?>
<!-- Helikopter: Hkp4. Egenskaper till ett MIND objekt -->
<!-- Här startar egenskaps definitionen -->
<properties>
    <!-- Property: Mobilnr. -->
    <property desc="Mobilnr.">
        <type desc="string"/>
        <initvalue>0</initvalue>

        <aggregate>none</aggregate>
        <readonly>true</readonly>
    </property>
    <property desc="Video">
        <type desc="string"/>
        <initvalue>Ja</initvalue>
        <aggregate>none</aggregate>
        <readonly>true</readonly>
    </property>
    <property desc="Digitalkamera">
        <type desc="string"/>
        <initvalue>Ja</initvalue>
        <aggregate>none</aggregate>
        <readonly>true</readonly>
    </property>
    <property desc="GPS">
        <type desc="string"/>
        <initvalue>Ja</initvalue>
        <aggregate>none</aggregate>
        <readonly>true</readonly>
    </property>
    <!-- Property Besättning -->
    <property desc="Besättning">
        <type desc="int">
            <!-- Min eller max värde för egenskaper -->
            <!-- Man kan definiera "min", "min/max", "max" eller
            inget -->
            <min>3</min>
            <max>10</max>
        </type>
    </property>

```

```

<!-- Initialt värde (Måste ligga inom min/max
gränserna om dessa är definierade -->
<initvalue>3</initvalue>
<unit>personer</unit>
<!-- Om egenskapen inte får ändras sätter man
readonly värdet till "true", annars "true" (eller tar inte
med det) -->
<readonly>false</readonly>
<!-- Aggregering, detta måste vara med och beskriver
hur egenskapen kan läggas ihop med andras
egenskaper-->
<!-- add medför addering-->
<!-- max medför att det största värdet gäller -->
<!-- min medför att det minsta värdet gäller -->
<!-- list medför att värdena representeras var för sig i
en lista -->
<!-- none medför att egenskapen inte aggregeras -->
<aggregate>add</aggregate>
</property>
<property desc="Förare">
  <type desc="string"/>
  <aggregate>none</aggregate>
  <readonly>false</readonly>
  <initvalue></initvalue>
</property>
<property desc="Navigatör">
  <type desc="string"/>
  <aggregate>none</aggregate>
  <readonly>false</readonly>
  <initvalue></initvalue>
</property>
<property desc="Färdmekaniker">
  <type desc="string"/>
  <aggregate>none</aggregate>
  <readonly>false</readonly>
  <initvalue></initvalue>
</property>
<!-- Property: Marschfart-->
<property desc="Marschfart">
  <type desc="int"/>
  <unit>km/h</unit>

```

```

<initvalue>230</initvalue>
<min>0</min>
<max>270</max>
<aggregate>none</aggregate>
<!-- Om egenskapen inte får ändras sätter man
readonly värdet till "true", annars "true" (eller tar inte
med det) -->
<readonly>false</readonly>
</property>
<!-- Property: Max startvikt -->
<property desc="Max startvikt">
  <type desc="int"/>
  <unit>kg</unit>
  <initvalue>10170</initvalue>
  <aggregate>add</aggregate>
  <!-- Hur många decimaler skall värdet representeras
v? (Om detta inte är med blir det 2 decimaler) -->
  <!-- Om egenskapen inte får ändras sätter man
readonly värdet till "true", annars "true" (eller tar inte
med det) -->
  <readonly>true</readonly>
</property>

<!-- Property: Max lastvikt -->
<property desc="Max lastvikt">
  <type desc="int"/>
  <unit>kg</unit>
  <initvalue>4000</initvalue>
  <aggregate>add</aggregate>
  <readonly>true</readonly>
</property>
<!-- Property: Maxlast personal -->
<property desc="Maxlast personal">
  <type desc="int"/>
  <unit>personer</unit>
  <initvalue>26</initvalue>
  <aggregate>add</aggregate>
  <readonly>true</readonly>
</property>
<!-- Property: Tomvikt-->
<property desc="Tomvikt">

```

```

        <type desc="int"/>
        <unit>kg</unit>
        <initvalue>5800</initvalue>
        <aggregate>add</aggregate>
        <readonly>true</readonly>
    </property>
    <!-- Property: Bränslemängd-->
    <property desc="Bränslemängd">
        <type desc="int"/>
        <unit>liter</unit>
        <initvalue>2498</initvalue>
        <aggregate>add</aggregate>
        <readonly>true</readonly>
    </property>
    <!-- Property: Motoreffekt -->
    <property desc="Motoreffekt">
        <type desc="string"/>
        <initvalue>2x1660 hkr</initvalue>
        <aggregate>list</aggregate>
        <readonly>true</readonly>
    </property>
    <!-- Property: Rotordiameter-->
    <property desc="Rotordiameter">
        <type desc="float"/>
        <unit>meter</unit>
        <initvalue>14</initvalue>
        <precision>2</precision>
        <aggregate>none</aggregate>
        <readonly>true</readonly>
    </property>
</properties>

```

VHT:

Bas	BAS
Båtmarsch	BM
Fotmarsch	FM
Landstigning	LST
Lastning	LAST

Strid luft + för/efterh: 1/2	SL
Strid mark + för/efterh: 1/2	SM
Strid sjö + för/efterh: 1/2	SS
Övrigt + text	ÖVR

GPS:

49

Bilaga 3: Observatörsprotokoll från LV-plutonen

Följd enhet: CP
 Båtnummer: 118
 Datum: 990825

Tid (HHMMSS)	Pos X	Pos Y	VHT	LED	Foto	Text
073000	2926	9032	ÖVR		CP-01-MT	Observatör hos CP
074000	2926	9032	ÖVR		CP-02-MT	Förbandstabla över CP enheter
074100	2926	9032	ÖVR		CP-03-MT	Signalist + signaltabla över bataljonens enheter
075300	2926	9032		OIN		Sänd skadade med egen båt
075302	2926	9032		RAP		Skadade har avtransporterats med sjö ambulans
075500	2926	9032		ORI		Sjöambulansen är vid förbandsplatsen om 1 minut. Vi orienterar om status på skadade så snart som möjligt
075945	2928	9033		ORI	CP-16-MM	Uh-frågor i plutonsledningen
082100	2926	9032		OUT		JC, JD - Ange vilka individer som är skadade
082300	2926	9032		RAP		Från JC: NN är skadad
083100	2926	9032		OUT		JD - övergång till G10
083200	2926	9032		RAP		Från JD: NN är skadad
120900	2928	9033	ÖVR			2 hkp (våra)
124330	2926	9032	BM			Underhållstransport med mat till JC och JD
124400	2928	9033	BM			Påbörjar mattp: CP kfp -> JD -> JC -> CP kfp
124600	2935	9066	LST			Avlastning av mat hos JD
130123	2924	9061	LAST			Utgår mot JC
130255	2924	9061	BM			Avgång
131130	3046	8983	LST			Avlastning av mat hos JC
131852	3046	8983	LAST			Utgår mot CP kfp
131915	3047	8981	BM			Avfärd från JC
132610	2921	9032	GRP			Förtöjning vid CP kfp
133050	2921	9032	GRP			Förtöjning klar
133530	2921	9032	GRP			Maskering klar
140500				OIN		Mellan 14:05 och 14:10 order från VJ: Kom till orderuttaget som startade 14:00
141845	2928	9033	BM			Till orderuttag med VJ för operation Ecco 2
142500	2991	8874	LST			Orderuttag vid VJ upl
142530				OIN		Framme vid bataljonens ordergivning (som startade 14:00)
143500	2991	8874		OIN		Ordergivning lvfunk med bativled VJ
143530				OIN	CP-04-MT	Plutch får order från bativled vid orderuttag inför Ecco 2
143600				OIN	CP-05-MT	Plutch får order från bativled vid orderuttag
143630				OIN	CP-06-MT	Plutch får order från bativled vid orderuttag Observatören observerar.
143915				SAMV		Stf plutch samverkar med med C stabskomp
144300				SAMV		Stf plutch åter efter samverkan
145630	2991	8874		OIN		Ordergivning lvfunk klar
150130				SAMV	CP-07-MT	Plutch samverkar med C amfkom
150315				OUT		Återsamling för avslutning av gemensam ordergivning
150940				OUT		Ordergivning slut
151110				SAMV		Plutch samverkar med C amfkom
151430				SAMV		Stf plutch samverkar med C kjkomp

152700				SAMV	C amfkompp utgår
153530				SAMV	C kjkompp utgår C komppartgrp anländer
153600	2991	8874		OIN	Orderuttag slut
153750	2991	8874		OUT	Till JC,JD: samling för ordergivning hos CP X... Y...
153800				OUT	JC,JD - Samling för orderuttag
154100				RAP	JC, JD - Kvitterar: kl 16:00 hos CP för orderuttag
154259	2991	8875	BM		Utgår till ordergivning med plutonen
154400			BM		CP-08-MT
155000	2925	9034	BM		Väntläge
155300	2925	9034	BM		Utgår till plats för ordergivning
155611	2925	9057	GRP		För ordergivning
160000	2925	9057	GRP		CP-17-MM CP med underställd komppartgrp
160000			LST		
160000				SAMV	StfCplut med CKomppArt
161200	2925	9057		OUT	Order till grpch (JC,JD, EJ komppartgrp)
161200				OUT	Cplut till JC, JD
162200	2925	9057		SAM	Plutch samverkar med C komppartgrp
162300				SAMV	Cplut + StfCplut med CKomppArt
164100	2917	9051	BM		Mot ny uppgift
170830	2898	9749	LST		Väntar på JC svart för tätare gruppering
172130	2910	9748	FM		Patrull för säkring av terräng
172510			LAST		
172515			BM		Till en annan klippa för förtöjning (över ett sund)
172730			LST		Patrull för säkring av terräng
173300			LAST		Ön säkrad
174500				RAP	CP-09-MT Plutonen eldberedd enligt order
174700	2919	9734	GRP		CP-10-MT Maskering klar
175700	2919	9734			CP-11-MT Gruppering för CP och JC svart
175800	2919	9734			CP-12-MT Förbandstabla över CP enheter
175830	2919	9734			CP-13-MT Gruppering för CP och JC svart
181000	2919	9734	ÖVR		Ej samband med PJ
183800	2919	9734		OIN	Från VJ: Fri eld från Tnr 251840
193400	2919	9734		RAP	Från JC: Spaningsrapport

Följd enhet: JC
 Båtnummer: 835
 Datum: 990824

Tid (HHMMSS)	Pos X	Pos Y	VHT	LED	Foto	Text
163005	0760	6991	ÖVR			Hos JC
163300	0760	6991		ORI		JC skall lösa beredduppg genom snabbgrp utan invisning
163400	0760	6991		ORI		CJC ori grp
163800	0760	6991	BM			Bedömd tid 30-45 min
163803				ORI		Stf grpch orienterar gruppen angående nästa gruppering
163920			BM		JC-01-MT	Miljö i strb 90 H
163930			BM		JC-02-MT	Miljö i strb 90 H
164110				ORI		Bedömd tid 60 min
164110				ORI		grpch Marschtid ca 1 timme
164430			BM		JC-03-MT	Observatör samverkar med stf grpch
165132				ORI		Planerad gruppering utgår. Invänta nya order
165135				ORI		Ny uppgift meddelas inom kort
170255			BM		JC-01-MM	Förbered mycket snabb gruppering [SU]
170508			BM		JC-04-MT	Förbereder LST
170811				ORI		JC återgår till tidigare uppgift
171000				ORI		Avvakta
172600				ORI		Vi går iland för ordergivning hos PlutC
172815	2398	8700	LST			
172830				OUT		JC hos CP för ordergivning för lst och gruppering
173106	2396	8700		OUT		JC uh-läge, grupperingsalternativ
173230	2398	8700		OUT		Samling för ordergivning, kontroll samt underhållsrapportering
174000	2407	8701	ÖVR		JC-05-MT	Lv-plutonen samlad
174010	2407	8701	ÖVR		JC-06-MT	Lv-plutonen samlad
174335	2407	8701	ÖVR		JC-07-MT	Strb 90 H landstigningsramp
175300	2407	8701	ÖVR			Väntläge för att få invisning av kustjägarkompani
181720	2415	8706	LAST			Ordergivning klar!
182050			BM			
182845				ORI		5 minuter kvar
183033				ORI		1 min kvar
183222			LST		JC-23-MT	Framåt! Snabbgruppering utan invisning
183245			LST		JC-24-MT	Lvrbsikte iland
183414	3052	8983	LST			
183500	3050	8974	GRP		JC-08-MT	Gruppering av lvrp pågår
183510	3050	8974	GRP		JC-09-MT	Siktet monteras på lavetten
183637			LST			Båten flyttad, brohuvudet säkrat
183650	3050	8974	GRP		JC-10-MT	Lvrp monteras på lavetten
183700	3050	8974	GRP		JC-11-MT	Lvrp med bemanning under snabbgruppering
183710	3050	8974	GRP		JC-12-MT	Lvrp med bemanning under snabbgruppering
183720	3050	8974	EUI		JC-13-MT	Lvrp eldberedd efter snabbgruppering
183725	3042	8985	LST			Extra lvrp iland
183800	3050	8974	EUI		JC-14-MT	Lvrp eldberedd efter snabbgruppering
183806	3042	8985	LST			Högantenn iland
183930	3050	8974	EUI		JC-15-MT	Lvrp i maskerad eldställning
183950	3050	8974	EUI		JC-16-MT	Lvrp i maskerad eldställning

184000	3042	8985	FM		
184000	3050	8974	EUI	JC-17-MT	Lvrb i maskerad eldställning
184120	3042	8985	GRP	JC-02-MM	Båten förtöjd
184215	3050	8974	EUI		Rb nr 2 på plats
184328	3048	8977	GRP	JC-03-MM	Skydd av grupperingsplatsen
184610	3048	8977	GRP	JC-04-MM	JC Ledningsplats
184840	3048	8977	GRP	JC-05-MM	Förberedelser på ledningsplatsen
185620	3048	8977	GRP	JC-06-MM	Förberedelser på ledningsplatsen
185800	3048	8977	GRP		Högantenn ansluten, passar BatL
190200	3050	8974	ÖVR	JC-18-MT	Lvrb och ledningsplats grupperade
190300	3050	8974	ÖVR	JC-19-MT	Förberedelser på ledningsplatsen
190330	3048	8977	GRP		Passar Kompl
190400	3050	8974	ÖVR	JC-20-MT	Förberedelser på ledningsplatsen
190500	3050	8974	ÖVR	JC-21-MT	Förberedelser på ledningsplatsen
191954	3058	8977	EUI		Eldenhets Lvrb
192408	3048	8977	EUI		Förbindelseprov med CP
192418	3050	8974	ÖVR	JC-22-MT	Förbindelseprov från CP
193002	3058	8977	EUI	JC-07-MM	Grupperad Lvrb
193320	3048	8977	EUI		Samband med JC-SVART
194300	3048	8977	EUI	JC-08-MM	Utspisning
205500	3048	8977	EUI		Order från CP bryt grupperingen, vila. JC eldberedd fr tnr 250500
214500	3042	8985	BAS		Bastjänstrutin
215500	3046	8982		OUT	Slutlig order bas: Posttjänst Revelj 04:00, EUI kl 05:00
231000			ÖVR		Strb åter efter bunkring

Följd enhet: JC
 Båtnummer: 835
 Datum: 990825

Tid (HHMMSS)	Pos X	Pos Y	VHT	LED	Foto	Text
040000	3046	8982	ÖVR			Revelj
042600	3046	8982	FM			mot sst
044500	3058	8977	EUI			Grupperar först därefter frukost
045300	3052	8972	EUI			Högantenn kopplad
050300	3052	8972	EUI			Eldställning lvr
051900	3052	8972	EUI			Hörselobservation motorbuller
052230	3052	8972	EUI			Hörselobservation motorbuller, högsta eldberedskap
052355	3052	8972	EUI			Väntläge
052500	3049	8973		RAP		Till CP: Hkpljud ri 12 hörs från sst
052745	3052	8972		ORI		Från CP: Fi har fler hkp. 1 span + 1 attack
053305	3052	8972	LVS			Hkp fr ri 1 synlig i 10 sekunder före upptäckt. Bländad av solen i kommande bana. Eld med rb i gående bana. Även finkaliber eld mot målet.
053405	3052	8972	EUI			Inga mål i sikte
053450	3049	8973	SJV			1 man skadad
053525	3049	8973	SJV		JC-09-MM	Den skadade är medvetslös och blöder kraftigt från en skada i benet
053700	3049	8973	SJV		JC-10-MM	Omhändertagande av den skadade
053710	3049	8973		RAP		Till CP: Hkp bek på gående kurs
053929	3049	8973	SJV			Till CP: Den skadade behöver läkarvård, medvetslös, kraftig blödning i benet, svag snabb puls
054122	3052	8972	LVS			Hkp fr ri 12: bekämpad på kommande kurs
054230	3052	8972	EUI			Inga mål i sikte
054300	3049	8973		RAP		Till CP: Hkp bek på kommande kurs
055000	3049	8973	SJV			Från CP: Kan JC-SVART tp den skadade till batförbpl
055200	3049	8973		OUT		JC: använd JC-SVART för sjtp
055800	3049	8973	SJV			Lastning av den skadade på bår
055900	3049	8973	LVS			Hkp i ri 5 kurs 10
055955	3052	8972	LVS			Högsta eldberedskap. Hkp ri 6, kurs 10, ej skott
060055	3052	8972	LVS			Högsta eldberedskap. Hkp ri 3, kurs 10, ej skott
060140	3052	8972	EUI			Inga mål i sikte
060327	3042	8985	SJV		JC-11-MM	Den skadade bärs från sst till båtens grupperingsplats
060555	3042	8985	LAST		JC-12-MM	Lastning av den skadade på båten
060603	3042	8985	LAST		JC-13-MM	Lastning av den skadade på båten
061000	3049	8973	SJV			Avtransport av skadad från skadeplats
061030	3052	8972	LVS			Hörselobservation motorbuller ri 6
061100	3052	8972	EUI			Inga mål i sikte
061530	3042	8985		OIN		Från CP: JC-SVART tp skadad fr JC, hämtar 1 skadad fr JD och går till batförbpl
061530	3052	8972		OIN		Från CP: XY för sjvtroppen. Frågar igen om JC svart kan transportera.
061900	3052	8972		OIN		Från CP: Avvakta transport
062120	3052	8972		RAP		Till CP: Ändring i stridsvärdesrapport. 1 skadad + 1 utgår som vårdare

062526	3042	8985	BM		Sjtp avgår
071500	3088	9058	ÖVR		Observatör lämnar JC
163500	2925	9057			Observatör åter hos JC
163530				OUT	Grpch order: Snabbgruppering. Mtrlprioritering: lvr, ra BatL, extra rb, högantenn
163535				OUT	Grpch order: Åtgärder vid sammanstöt
165940				OUT	Förflyttning
170500	2895	9767	LST		Förptr solfjäder framåt
170720	2895	9767	LST		Lavett och sikte urlastade
170800	2900	9778	GRP		JC-18-MM Gruppering av lvr
171100	2900	9778	EUI		JC-19-MM Lvr grupperad utan maskering
171200	2900	9778	EUI		JC-20-MM Skydd av grupperingsplats
171450	2900	9778	EUI		JC-21-MM Grpch med radio
171550	2900	9778		OUT	Grpch: reka eldst för 180 graders skottfält huvudri 3
171605	2900	9778		OUT	Grpch: kontrollera att ra180 med DART är upprättad
171949	2900	9778	EUI		Mtrl bärs fram från båten
172000	2900	9778	GRP		JC-22-MM Rekar ny gruppering - ej eldberedd
172400	2900	9780	EUI		Ny gruppering intagen - skottfält ri 12 till ri 6
172510	2900	9780	EUI		Lvr maskerad
172715	2900	9780		RAP	JC-24-MM Till CP: grupperingsrapport: X6629000 Y1697800
174600	2900	9780		OUT	Till spaningsptr: avspana ön. Följ strandlinjen Motsols - kontrollera CP-SVART gruppering i viken på N stranden
180000	2900	9780			Observatör lämnar JC

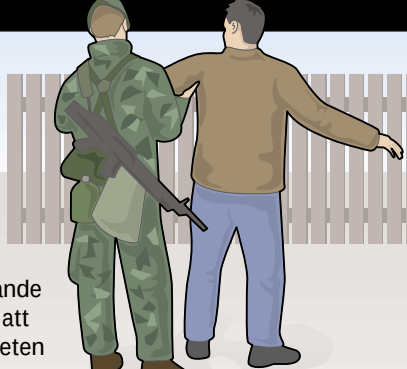
Bilaga 4: Betanska flyktingar i Karlshamn

På grund av oroligheter vid gränsen mellan Alfaland och Betaland tvingas betanska flyktingar att fly. Röda Korset öppnar ett nytt läger i Karlshamns hamn bevakat av de svenska FN-styrkorna.

Uppgiften att skydda flyktinglägret kräver att den militära personalen kan samverka med de civila representanterna för Röda korset. Det måste vara klart för alla inblandade vilka befogenheter man har och vilka begränsningar som finns för hur man kan agera. Denna uppgift skiljer sig från traditionella militära operationer.

Hela evakueringsövningen dokumenterades av Försvarets forskningsanstalt. Med systematisk insamling och bearbetning av positionsloggar från fartyg och GPS-mottagare, digitala fotografier och uppföljningskort från flyktingarna skapades en datormodell av övningen. Modellen kan studeras och analyseras i visualiseringsverktyget Mind Marin.

Inpassering



Mellan klockan 9.00 och 11.00 sker tillströmningen av flyktingar. Alla inpasserande visiteras efter vapen för att kunna garantera säkerheten inne på området.

Registrering



Flyktingarna tas emot i Röda Korsets avspärrade område och får fylla i ett registreringskort.

Filtar och vila



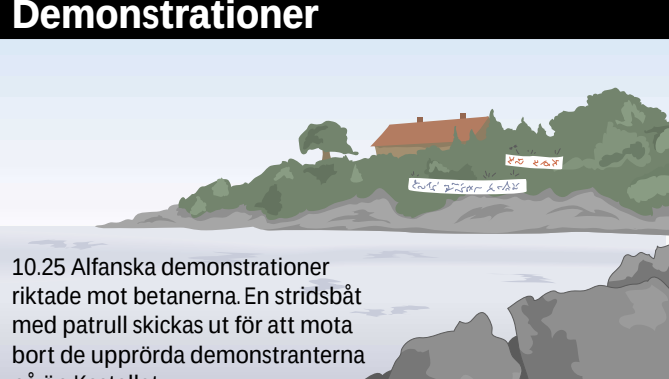
Liggunderlag och filtar delas ut. En plats blir tilldelad i byggnaden. En flyktingbyrå finns på plats för dem som har frågor och funderingar.

Sjukvård



Skadade vårdas på något av de två sjukvårdsfartyg som är på plats.

Demonstrationer

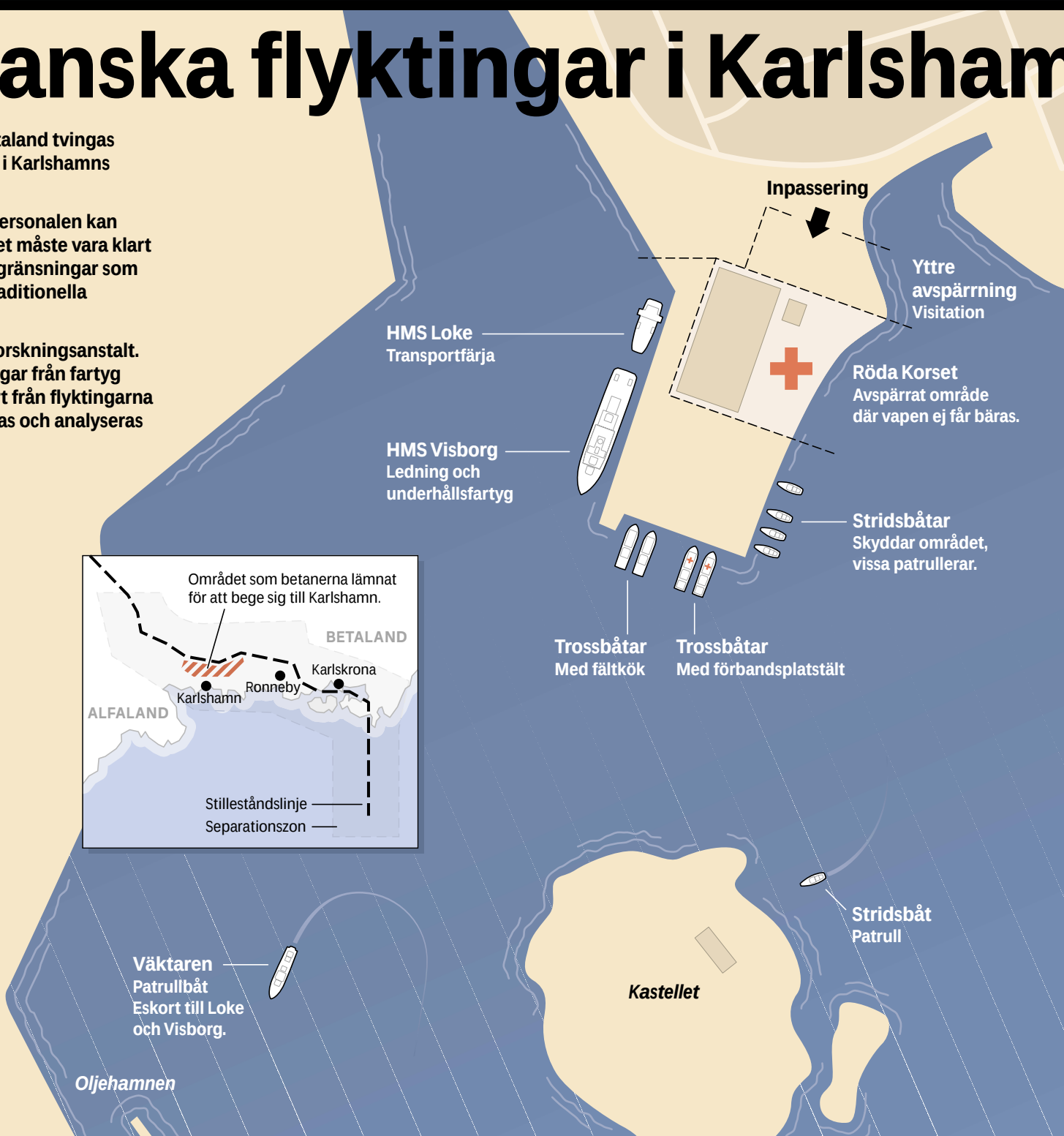


10.25 Alfanska demonstrationer riktade mot betanerna. En stridsbåt med patrull skickas ut för att mota bort de upprörda demonstranterna på ön Kastellet.

Beskjutning



12.10 Skottlossning från oljehamnen. Närförsvaret grupperas. En rapport skickas om att säkerheten ej längre kan garanteras. Beslut om att evakueras lägret.

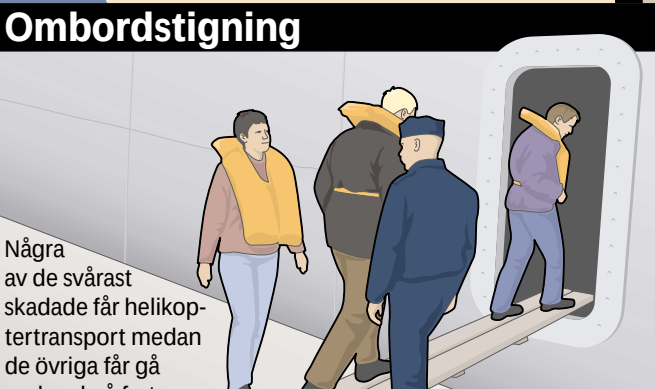


Transport till ny plats



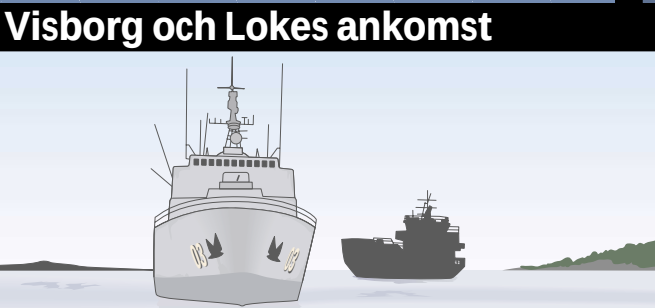
14.20 Transporten avgår till en säker plats.

Ombordstigning



Några av de svårast skadade får helikoptertransport medan de övriga får gå ombord på fartygen.

Visborg och Lokes ankomst



12.42 HMS Visborg och transportfärjan HMS Loke eskorteras in av patrullbåten Väktaren som samtidigt synar av området varifrån beskjutningen skett.