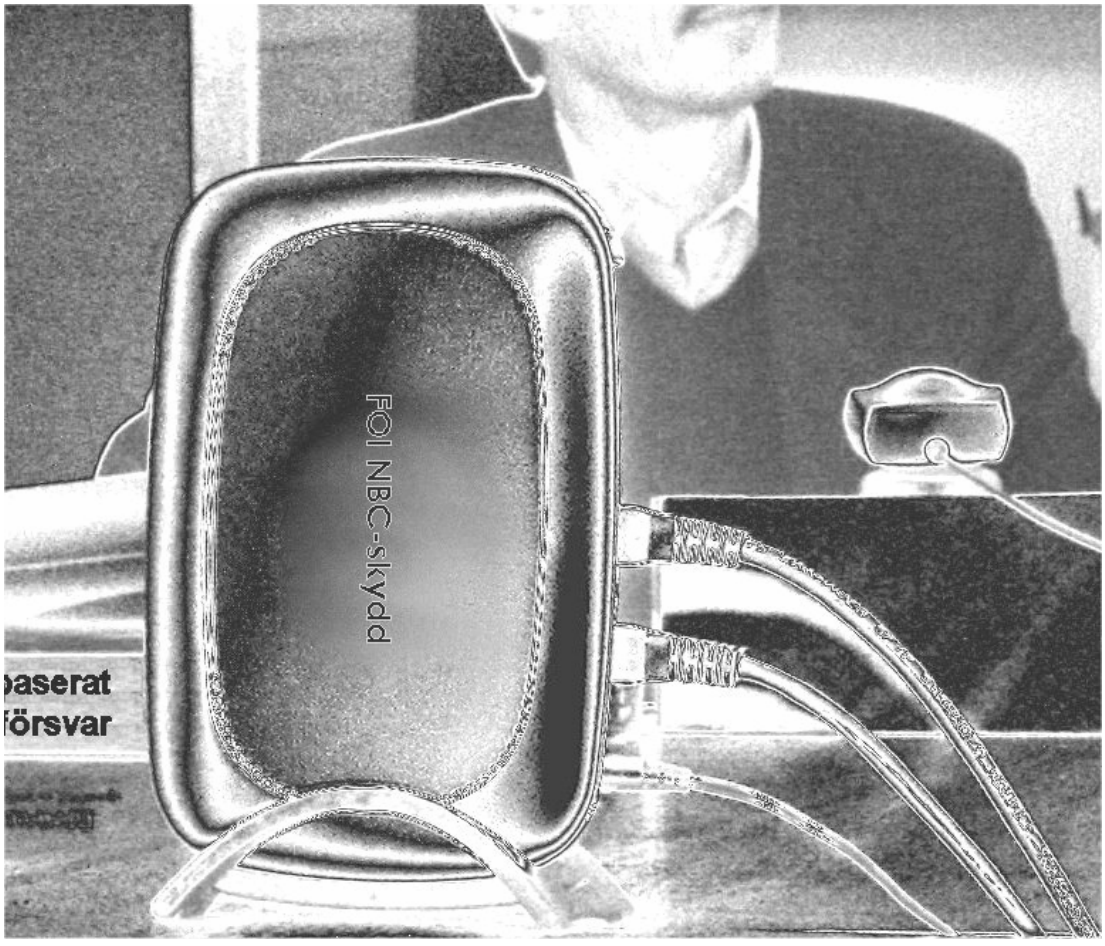
FOI
TOTALFÖRSVARETS
FORSKNINGSINSTITUT

FOI-R--0789--SE
Mars 2003
ISSN 1650-1942
Användarrapport

Informationskedjor för NBC-beslutsstöd
En byggsten för det framtida försvaret

Magnus Morin, Johan Jenvald, Lars Rejnus



NBC-skydd
901 82 Umeå

TOTALFÖRSVARETS FORSKNINGSINSTITUT
901 82 UMEÅ

FOI-R--0789--SE
Mars 2003
ISSN 1650-1942
Användarrapport

Informationskedjor för NBC-beslutsstöd
En byggsten för det framtida försvaret

Magnus Morin, Johan Jenvald, Lars Rejnus

Sammanfattning

Rapporten beskriver hur några befintliga sensorsystem för Totalförsvaret och modeller utvecklade vid FOI NBC-skydd kombinerades till en nätverksbaserad prototyp för NBC-beslutsstöd. Prototypen användes vid två demonstrationer för att illustrera hur informationskedjor genererar systemeffekt inom funktionen NBC-skydd. Baserat på erfarenheterna från utvecklingen av prototypen och synpunkter och diskussioner vid demonstrationerna belyser rapporten några centrala frågeställningar i utvecklingen av framtidens NBC-funktion. Frågeställningar som belysts är exempelvis interoperabilitet, funktionsorientering, kraftsamling i informationsrymden, expertmedverkan på distans, ledningsmodeller och samverkan för att erhålla relevant information från många oberoende informationskällor. En slutsats är att förenklade prototyper på systemnivå kan användas för att konkretisera frågeställningar och begrepp så att de kan penetreras och diskuteras i ett större forum. På så sätt kan glappet mellan vision och tillämpning överbryggas till gagn för utvecklingen av det nätverksbaserade försvaret. En annan slutsats är att konkretiseringen som sker är ett stort stöd för all den personal, på olika nivåer inom totalförsvaret, som ska ta del av och genomföra olika typer av framtida uppdrag.

Innehåll

1 Inledning 7
1.1 Avgränsningar 7
1.2 Disposition 7
2 Nätverksbaserat försvar 9
2.1 Målbild 9
2.2 Systemprinciper 10
2.2.1 Nätverket 10
2.2.2 Det nätverksbaserade försvaret som ett socioteknisk system 10
2.2.3 Tekniska delsystem 10
2.2.4 Tjänster 11
2.3 Utvecklingsprocess 11
2.4 Systemtänkande och systemförståelse 14
2.5 Sammanfattning 15
3 Informationskedjor för NBC-beslutsstöd 17
3.1 Målbild 17
3.2 Prototyp och testbädd 17
3.3 Sensortjänster 18
3.3.1 C-indikering 20
3.3.2 Väderdata 21
3.3.3 Larm 24
3.4 Aggregering och filtrering av data 24
3.5 Modeller 24
3.5.1 Beräkningsmodeller för Kemikalieexponering 24
3.5.2 TALEKS och TARCO 24
3.5.3 Begränsningar och möjligheter 25
3.6 Beslutsstöd 25
3.7 Expertstöd på distans 27
3.8 Informationskedjor 28
4 Exempelscenario 31
4.1 Förutsättningar 31
4.2 Händelseutveckling 31
4.2.1 Larmhantering 31
4.2.2 Informationsaggregering 31
4.2.3 Beslut om åtgärder 35
4.2.4 Informationsbedömning 36
4.2.5 Uppdaterad lägesbild 37
4.2.6 Expertkonsultation 38
4.3 Kommentarer 39
5 Demonstrationer 41
5.1 Prototypuppställning 41
5.2 Genomförande 41
5.3 Erfarenheter och reflektioner 43
5.3.1 Interoperabilitet 43
5.3.2 Oberoende av avstånd 43
5.3.3 Plattform och funktion 44
5.3.4 Militär och civil samverkan 44
5.3.5 Användarperspektiv 45
5.3.6 Konkretisering 45
6 Slutsatser 47
7 Referenser 49

Bilaga A: Meddelandeformat för NBC-händelser
Dokumentdatablad svenskt
Dokumentdatablad engelskt

1 Inledning

För att lyckas med utvecklingen av det nya försvaret är det viktigt att användare, utvecklare och forskare kan skapa sig en någorlunda samstämmig bild av det nätverksbaserade försvaret redan innan det existerar. Det är en förutsättning för att de olika aktörerna ska kunna rikta sina ansträngningar åt samma håll och nå uppsatta mål på utsatt tid. Svårigheten inledningsvis är att på ett pedagogiskt sätt presentera och förmedla principer och egenskaper hos ett så komplext system utan att fastna i dagens doktriner, tekniker och organisationsstrukturer. Demonstratorer (Försvarets materielverk, 2002), fallbeskrivningar (Jenvald, Morin & Rejnus, 2001) och metaforer (Kendall & Kendall, 1994) är exempel på ansatser att skapa gemensamma bilder och goda exempel som grund för utvecklingen.

Den här rapporten beskriver ansatser inom NBC-området, specifikt för skydd mot kemiska stridsmedel och övriga massförstörelsevapen. Ansatsen illustrerar en bild av några centrala aspekter som kan hanteras inom ramen för ett nätverksbaserat försvar. Vid två tillfällen har vi presenterat tekniker och metoder för ledning och beslutsstöd vid NBC-insatser. Presentationerna byggdes upp runt ett scenario med en ”traditionell” C-insats, det vill säga angrepp (till exempel med UAV eller kryssningsmissil) mot skilda mål inom ett begränsat område. Val av scenario hör samman med möjligheten att använda tillgängliga modeller för illustration av risk- och spridningsområden. Kring scenariot demonstrerades olika tekniker som dynamisk hantering av sensorer och presentationsmiljöer, expertstöd på distans, beslutsstöd för NBC-ledning, rörlig indikering med indikeringsfordon, trådlösa nätverk, samt gränsytor mot befintliga standardiserade system (NBC ANALYSIS).

Målgruppen för presentationerna var i det första fallet FoT-grupp NBC och i det andra fallet elever vid Försvarshögskolans fackprogram NBC, personal vid Totalförsvarets skyddscentrum (SkyddC) och forskare vid Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) i Umeå.

1.1 Avgränsningar

Rapporten bygger på scenarion som utvecklats för våra demonstrationer i syfte att illustrera centrala frågeställningar och principer inom nätverksbaserat försvar. Urvalet av tjänster som diskuteras i rapporten är baserade på tillgänglighet och pedagogisk roll. Således är varken scenarion eller tjänstebeskrivningar direkt kopplade till de som utvecklas inom ramen för Försvarsmaktens demonstratorer (Försvarets materielverk, 2002). Den utrustning som användes vid demonstrationerna i form av sensorer och kommunikationsenheter baseras på den materiel som används inom skilda forsknings- och utvecklingsprojekt vid FOI. Säkerhetsnivån för informationsöverföringen utgår ifrån den inbyggda kapacitet som använd utrusning har.

1.2 Disposition

Nästa avsnitt ger en kort översikt av grunderna för det nätverksbaserade försvaret med en tyngdpunkt på utvecklingsprocessen och dess krav på teknisk och metodisk nyorientering. Därefter följer ett avsnitt som beskriver den teknik och de metoder som användes i demonstrationerna. Ett exempelscenario presenteras i avsnitt 4 för att knyta ihop de olika tjänsterna. Därefter beskriver vi översiktligt två demonstrationer som genomfördes med de beskrivna tjänsterna som grund. Rapporten avslutas med erfarenheter och reflektioner från prototyputvecklingen och demonstrationerna.

2 Nätverksbaserat försvar

Under senare år har Försvarsmakten påbörjat en ominriktning från att vara ett invasionsförsvar till att bli ett insats- och kompetensförsvar. Utveckling har sina huvudsakliga orsaker i två faktorer: det förändrade säkerhetspolitiska läget och utvecklingen av informationstekniken. Den internationella utvecklingen har i grunden förändrat utgångspunkterna för det svenska försvarets planering. Invasionshotet finns inte längre som ett styrande planeringsmål. I stället har säkerhetsbegreppet vidgats till att omfatta katastrofliknande händelser, terroristaktioner och NBC-händelser. I globaliseringens och internationaliseringens spår ökar det ömsesidiga beroendet mellan folk, organisationer och länder. Samtidigt ökar sårbarheten i det moderna samhället (Regeringen, 2001). Av regeringens proposition framgår också att *nätverksbaserat försvar* (NBF) skall utgöra grunden för utvecklingen av den framtida försvarsmakten (Regeringen, 2001, s. 129).

2.1 Målbild

Den tekniska utvecklingen innebär ökade möjligheter att samla in, bearbeta och sprida data inom Försvarsmakten och i samhället i övrigt. Nätverksbaserat försvar kan ses som en utveckling och anpassning av militära principer som svar på utvecklingen inom informationsteknikområdet (Alberts, Garstka & Stein, 2000). En grundtanke är att Försvarsmaktens olika förband och system ska utformas med väldefinierade gränsytor så att de kan kopplas samman och utbyta data. På så sätt skall den traditionella indelningen i förband och plattformar brytas upp och ersättas av en flexibel funktionell struktur som kan indelas på olika sätt beroende på uppgiften. Uppgiften styr dimensioneringen av den förmåga som skall upprättas och den ledningsstruktur som är mest lämplig för den aktuella uppgiften. En viktig del av NBF är också ökad interoperabilitet med övriga samhällsfunktioner och med andra nationers system och förband vid internationella insatser.

Moore (2000) beskriver utvecklingen som revolutionär för tre områden av försvaret: (1) information och omvärldsuppfattning, (2) ledning och beslutsstöd och (3) insats och verkan. Genom att fler system kan utbyta data skapas möjlighet till en mer komplett beskrivning av omvärlden. Tanken är att detta skall leda till bättre beslutsunderlag och informationsöverläge. En god omvärldsuppfattning är också en förutsättning för precisionsinsatser och för att undvika förluster genom vådabekämpning. Ledning underlättas genom att relevant information finns tillgänglig på alla platser i nätverket nära nog samtidigt. Ingen tidsödande manuell filtrering och sammanställning av data behövs mellan olika ledningsnivåer. Däremot kommer det fortfarande vara nödvändigt att begränsa datamängden för att inte överlasta operatörer och beslutsfattare. Skillnaden är att denna filtrering kan ske lokalt, baserat på roller och uppgifter, med hjälp av beslutsstöd. Insatser kan ske med större precision tack vare bättre underlag. Färre och mindre enheter med högre insatsprecision kan därför nå samma eller högre verkan än större förband med sämre precision. Möjligheterna till synkroniserad kraftsamling förbättras också genom att förbanden kan utbyta målinformation med varandra.

Det nätverksbaserade försvaret når systemeffekt genom att länka samman system. Resurser kan kraftsamlas genom sammankoppling och utbyte av data i stället för genom fysisk omgruppering. På så sätt kan tillgängliga resurser utnyttjas mer effektivt så att rätt verkan uppnås på rätt plats och vid rätt tidpunkt.

Tekniska system skapas av komponenter med gemensamma och öppna gränsytor. Utveckling underlättas och blir mer kostnadseffektiv genom att successivt utbyte av komponenter kan ske istället för att hela system måste bytas ut.

Det nätverksbaserade försvaret kräver flexibel metodik, inklusive situationsanpassade befälsförhållanden, nätverksbaserad informationsinfrastruktur och personal med hög kompetens. NBF innebär ett ökat beroende och utbyte av information. Informationshantering och skydd av information blir därför viktiga delfunktioner i det nya försvaret.

2.2 Systemprinciper

Ordet *system* används ofta utan närmare förklaring. Innebörden av sammansättningar som *system av system* blir därför oklar. Ofta underförstår man att ordet betecknar ett tekniskt system, men detta är en onödig och vilseledande restriktion. Kast och Rosenzweig (1972) ger en generell definition. Enligt dem är ett system en organiserad helhet sammansatt av delar som tillsammans bildar helheten. Ett grundläggande motiv för ett systembaserat synsätt är att systemet har egenskaper som kommer av sammansättningen av delarna men som inte direkt kan härledas ur delarnas egenskaper[1] (Anderson, 1972). Helheten är större än summan av delarna. Sådana egenskaper är meningsfulla endast i relation till hela systemet och inte till delarna (Checkland, 1981). Vid varje analys är det därför viktigt att definiera *systemgränserna* så att det klart framgår vilket system som avses.

2.2.1 Nätverket

Björkman (2002) diskuterar mångtydigheten i ordet *nätverk* och konstaterar att det är notoriskt vagt och överlastat med olikartade innebörder. I den amerikanska litteraturen används ordet för att beteckna resultatet av att länka samman geografiskt utspridda enheter för att nå samverkanseffekter över stora avstånd, utan att sammanföra enheterna fysiskt. Systemeffekt nås genom att flytta information hellre än att flytta fysiska resurser (Alberts *et al*., 1999; Alberts, 2002). Björkman (2002) menar att ordet nätverk i dessa sammanhang syftar på ett förhållningssätt eller ett sätt att tänka kring framtida militär och civil verksamhet.

2.2.2 Det nätverksbaserade försvaret som ett sociotekniskt system

Den tekniska utvecklingen har gjort det möjligt att nå försvarseffekt på nya sätt. Den är en nödvändig men inte tillräcklig förutsättning för att lyckas med NBF. Som system betraktat innehåller NBF såväl människor som artefakter i form av doktriner, principer, arkitekturer, metoder, modeller och tekniska delsystem. NBF kan därför klassificeras som ett *sociotekniskt system* (Summerton, 1998). Effekten av NBF framträder i och med att alla dessa delar sammanfogas till en helhet. Den försvarseffekt som NBF genererar är en konsekvens av NBF som system inte av de enskilda delarnas egenskaper.

2.2.3 Tekniska delsystem

Från teknisk synpunkt ställer det nätverksbaserade försvaret speciella krav. Alla system måste konstrueras så att de kan fungera tillsammans med andra system inom ramen för nätverkets tekniska struktur. En grundtanke i det nätverksbaserade försvaret är flexibel hopkoppling av delsystem efterhand. En annan viktig princip är att delsystem skall kunna bytas ut mot nya versioner och varianter i takt med att nya behov och möjligheter uppstår.

[1] På engelska utrycker man detta som att systemet har *emergent properties*, egenskaper som framträder när systemet bildas från delarna.

Det innebär att mängden exekverande delsystem kommer att variera dynamiskt. En sådan dynamisk miljö ställer tekniska krav på systemutformningen, men också krav på operatörer och beslutsfattare att kunna hantera en föränderlig arbetsmiljö.

2.2.4 Tjänster

För att implementera grundläggande systemstrukturer för det nätverksbaserade försvaret har Försvarets materielverk påbörjat arbetet med Försvarsmaktens arkitektur. Begreppet *tjänst* är grundläggande i taxonomin. En tjänst är en systemkomponent som tillhandahåller en viss funktion. Användaren av tjänsten behöver veta hur data utbyts och bearbetas men inte hur tjänsten implementerar funktionen. Genom att definiera och beskriva tjänsterna funktionellt är det möjligt att ha flera olika implementationer av samma tjänst med olika kvalitet och prestanda. I nätverket finns katalogtjänster som gör det möjligt att lokalisera och länka in tjänster dynamiskt.

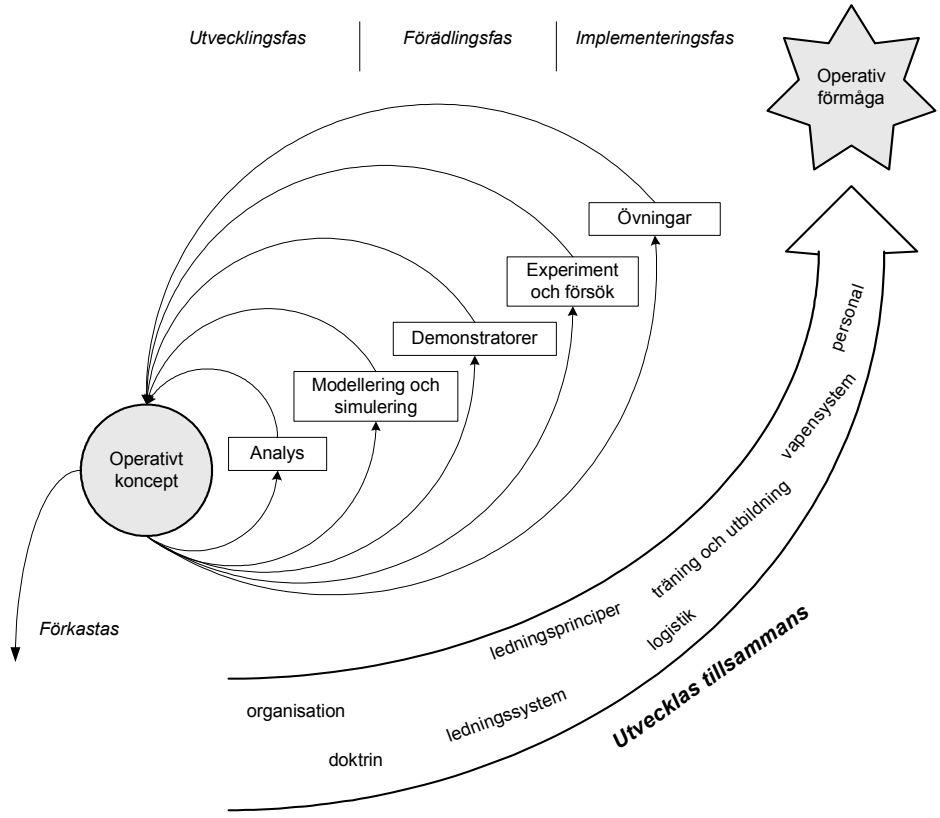
2.3 Utvecklingsprocess

Alberts och hans kollegor (Alberts, 2002; Alberts *et al*., 1999) betonar att informationsstrukturen i nätverket endast är en nödvändig faktor som gör nätverksbaserat försvar möjligt. Systemeffekt nås genom att olika operativa förmågor[2] utvecklas med nätverksprinciper som grund. Denna utveckling styrs av två principer: evolution och systemsyn[3] (se **Figur 1**). Det evolutionära synsättet genomsyrar arbetsprocessen som innehåller expertanalyser, teknik- och metodseminarier, modellering och simulering, demonstrationer, experiment och försök samt övningar. Med utgångspunkt från målbeskrivningar och verksamhetsanalyser och genom ett stort antal iterationer kommer operativa koncept att kunna utvecklas till robust operativ förmåga. Detta arbete måste genomsyras av en systemsyn i den bemärkelse att alla relevanta aspekter vägs in i utvecklingsprocessen, till exempel organisatoriska frågor, ledningsfrågor, tekniska frågor, utbildningsfrågor och personalutveckling.

Utvecklingen av NBF rymmer ett stort antal osäkerheter avseende exempelvis ambitionsnivåer, metodval, kostnader och teknisk och organisatorisk realisering. Utvecklingen skall därför ske evolutionärt med ett antal demonstrationstillfällen där värdering sker av lednings- och beslutsstödet med avseende på stöd för och krav på doktrin, metodik, organisation, personal och teknik. För att på så sätt successivt skapa ett bättre beslutsunderlag skall *demonstratorer* användas som en del i uppbyggnaden av kunskap inför fortsatt utveckling av Försvarsmakten. Systemdemonstrator 2005 (Demo 05) och systemdemonstrator 2006 (Demo 06) skall användas som de viktigaste försöken på försvarsmaktsnivå för att skapa underlag för beslut om hur NBF ska implementeras i Försvarsmakten och för den fortsatta utvecklingen.

Demonstratorerna inriktas mot sex scenarion som täcker Försvarsmaktens samtliga fyra huvuduppgifter (Askelin, 2002). Scenariona är (1) *strid mot luftlandsättning*, (2) *försvar mot kryssningsrobot*, (3) *urban strid*, (4) *kränkning på och under ytan*, (5) *stöd till förband i utlandet* och (6) *sjöolycka med kemiskt utsläpp*. Demo05 prövar framförallt lednings- och underrättelsesystem, medan Demo06 lägger tyngdpunkten vid verkanssystemen.

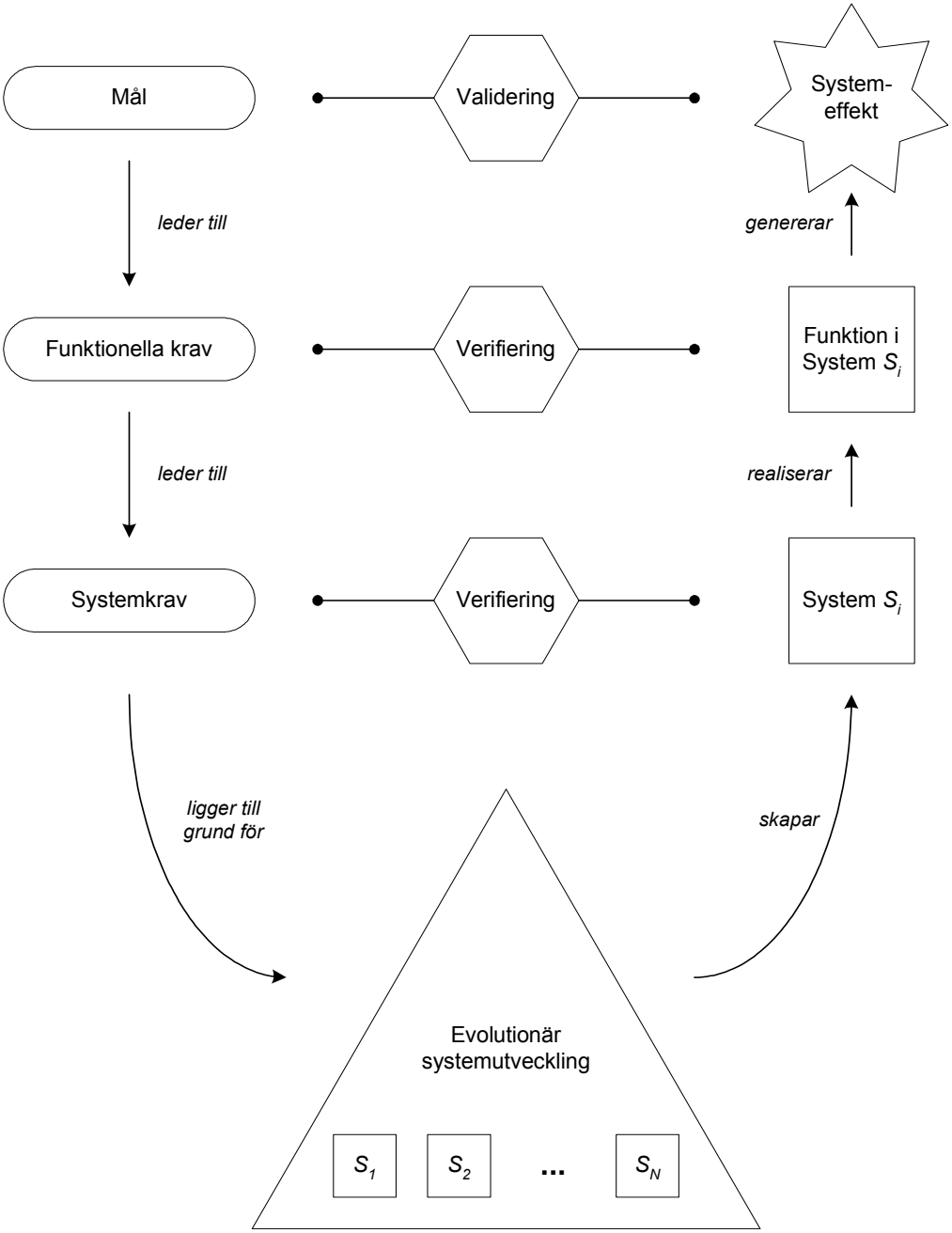
[2] Alberts och hans kollegor (Alberts, 2002; Alberts *et al*., 1999) använder termen *Mission Capability Packages* för att beskriva sådana förmågor.
[3]Den engelska termen är *coevolution* och syftar på att de olika byggstenarna måste utvecklas tillsammans för att uppnå nödvändig förmåga.



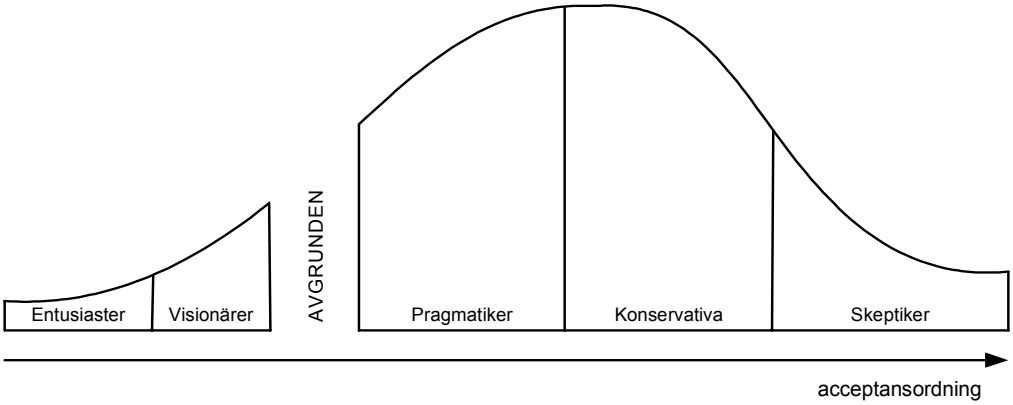
Figur 1. Evolutionär utveckling av operativ förmåga i det nätverksbaserade försvaret (från Alberts, 2002, s. 76).

Figur 2 illustrerar en evolutionär utvecklingsprocess för NBF, där formuleringen av mål leder till motsvarande krav på systemeffekt. Med ett sådant synsätt kommer systemeffekten i centrum (Smith, 2002). Validering blir en nyckelfråga som förutsätter såväl kriterier för godtagbar effekt som förmåga att mäta effekten (Alberts, Garstka, Hayes & Signori, 2001). Som vi noterade i avsnitt 2.2 är det viktigt att inse att begreppet system omfattar mycket mer än bara de tekniska delsystemen. Systemeffekten bestäms av det sammansatta systemets förmåga. Det innebär att validering måste ske på systemnivå.

Ett uttalat mål för NBF är att tekniken skall medge dynamisk sammankoppling av tjänster i syfte att kraftsamla resurserna. Syftet kan också vara att anpassa taktiken för att möta nya hot. Ur ett systemperspektiv innebär det att systemet utformas på ett nytt sätt, att resurserna konfigureras annorlunda, för att generera högre systemeffekt. Alla sammankopplingar är dock inte lyckade. Det kommer därför att finnas behov av riktlinjer för hur delsystem bör och inte bör länkas samman under olika förhållanden. Sådan kunskap stammar både från insikter vunna i utvecklingsprocessen, och från erfarenheter gjorda på fältet. Det är viktigt att dokumentera sådana erfarenheter och göra dem tillgängliga både för utvecklare och för användare i NBF.



Figur 2. Evolutionär systemutveckling i det nätverksbaserade försvaret. Målen styr vilken systemeffekt som behövs och ligger till grund för krav på funktioner. Funktionella krav leder till krav på det sociotekniska system som ska realisera funktionerna och generera systemeffekt. Olika versioner av systemet kommer att generera varierande systemeffekt. Validering syftar till att säkerställa att ett system med given utformning genererar avsedd systemeffekt. Verifiering ska visa att system och funktion uppfyller ställda krav.



Figur 3. Avgrunden mellan tidiga användare och majoriteten användare i samband tekniska innovationer. (Anpassad från Moore, 1995).

2.4 Systemtänkande och systemförståelse

Halldén (2001) använder det vetenskapsteoretiska begreppet *paradigmskifte*[4] för att beskriva den omvälvning som förändringen av Försvarsmakten innebär. ”Med detta begrepp avses en på ny kunskap baserad fundamental förändring av perspektiv, dvs. av verklighetsuppfattning eller ’världsbild’, där den tidigare uppfattningen eller föreställningen inte längre betraktas som giltig utan istället anses ge en felaktig bild av dagens verklighet. Typiskt för ett paradigmskifte är också stridigheter kring det nya, där förespråkarna för det gamla, särskilt de direkt berörda, traditionellt bjuder ett starkt motstånd” (Halldén, 2001, s. 1). Ett sådant genomgripande byte av synsätt innebär en stor utmaning för alla inblandade. Inte minst är det ett pedagogiskt problem att förklara vad det nya synsättet innebär och vilka konsekvenser det har för Sveriges säkerhetspolitik och utformningen av försvaret.

Människor tar till sig innovationer i olika grad och olika takt (Rogers, 1995). Moore (1991) använde ordet *avgrund*[5] för skillnaden i synen på innovationer mellan entusiaster och visionärer respektive pragmatiska, konservativa och skeptiska användare (se **Figur 3**). *Entusiasterna* uppmärksammar innovationer mycket tidigt i utvecklingsfasen och utforskar deras möjligheter utan att avskräckas av risken att misslyckas. *Visionärerna* försöker se innovationens möjligheter i perspektivet av verksamheten. De utforskar innovationens betydelse och konsekvenser. Genom att placera innovationen i ett tekniskt, organisatoriskt och kulturellt sammanhang kan visionärerna övertyga andra att satsa på den. *Pragmatikerna* accepterar teknik och metoder som fungerar i deras dagliga verksamhet. Det betyder att de är beredda att prova nya arbetsformer och ny teknik när de uppfattar dem som tillräckligt mogna och anpassade till verksamheten. De *konservativa* är avvaktande och tveksamma till förändring. De är inte övertygade om att nya lösningar är bättre än existerande metoder och verktyg och accepterar innovationer först när många andra har tagit dem till sig. *Skeptikerna* är de sista som accepterar innovationen om de överhuvudtaget tar den till sig.

För att lyckas föra in en innovation i sin verksamhet måste en organisation överbrygga avgrunden mellan vision och praktik. På olika sätt måste pragmatikerna vinnas för saken. När de har tagit till sig innovationen är chansen stor att de mera konservativa användarna följer med. Moore (1995) menade att det är viktigt att lyssna på skeptikernas argument

[4] Se *The structure of scientific revolutions* av Kuhn (1970).
[5] Från engelskans *chasm*

eftersom deras kritik och motstånd kan innehålla värdefull information för förbättring och vidareutveckling.

Att införa NBF kräver att Försvarsmaktens visionärer lyckas närma sig dess pragmatiker. Det räcker inte att visionärerna är övertygade om konceptets giltighet och att de kan stödja sig på forskningsrön och tekniska specifikationer. De måste övertyga pragmatikerna om att NBF är rätt väg att gå och att det fungerar i praktiken. Försvarsmaktens demonstratorer har en avgörande roll i detta sammanhang. I väntan på dessa finns det behov av andra pedagogiska verktyg för att förklara NBF och illustrera dess principer på ett konkret sätt.

2.5 Sammanfattning

Det är viktigt att se NBF som ett system sammansatt av delsystem, vars egenskaper framträder först när de betraktas som en helhet inom definierade systemgränser. Det är därför värdefullt att tidigt i utvecklingsprocessen studera informationskedjor med såväl tekniska delsystem som människor i realistiska roller. Olika versioner av systemen uppstår både som ett resultat av en medveten och önskad utvecklingsprocess och till följd av användarnas sätt att utnyttja möjligheterna till dynamisk konfigurering och sammanlänkning av system. Erfarenheterna av olika sätt att länka samman olika tjänster och bygga upp funktioner måste dokumenteras för att kunna ligga till grund för en systematisk verksamhetsutveckling. Varje form av sammanlänkning går här under benämningen informationskedja.

3 Informationskedjor för NBC-beslutsstöd

I det nätverksbaserade försvaret accentueras kraven på beslutsstöd (Moore, 2000). Framtida konfliktmiljöer kännetecknas av att problemen är ostrukturerade, att det råder osäkerhet, att dynamiken är hög, tidspressen är stor, att flera aktörer är involverade och att fattade beslut kan få omfattande konsekvenser. Det ställs med andra ord stora krav på förmåga till *dynamiskt beslutsfattande* (Orasanu & Connolly, 1993; Brehmer, 2000). I en sådan miljö kommer planering av verksamhet att vara nära sammankopplad med genomförandet, vilket leder till att traditionella verksamhetsmodeller där detaljplanering föregår genomförandet behöver ersättas med andra modeller (Alberts *et al*., 1999). Brehmer (2002) menar att decentralisering av beslutsfattandet lär bli nödvändig för att möta det ökade informationsflödet. När information kan spridas snabbt i nätverket uppstår möjligheten till självsynkronisering (Smith, 2002). Uppdrag kan definieras och lösas genom lokal samverkan mellan enheter.

I denna miljö räcker det inte med att det finns tillgång till information. Det måste också finnas robusta och väl fungerande beslutsstöd som kan hjälpa beslutsfattare att urskilja väsentligheter i allt underlag som kan erbjudas.

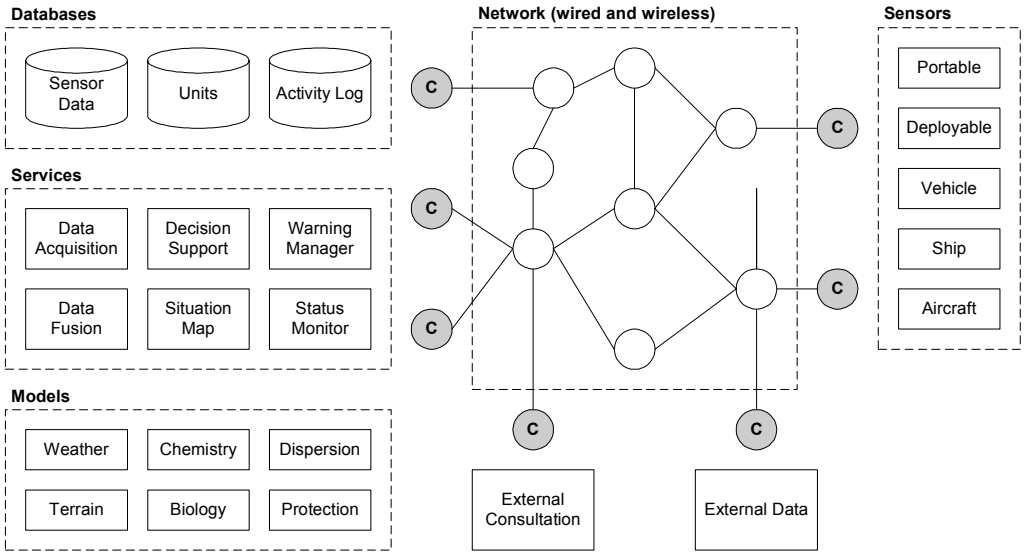
3.1 Målbild

En viktig målbild för FOI NBC-skydd utgörs av medverkan för att få fram datorbaserade beslutsstöd som ska användas för att efter automatisk upptäckt kunna identifiera, förmedla, varna, alarmera[6] och prognostisera och i vissa fall konsekvensbedöma en NBC-attack eller större olycka som innebär risk för spridning av kemiska stridsmedel eller industrikemikalier. Forsknings- och utvecklingsarbetet har bedrivits långsiktigt vid avdelningen och i samverkan med andra FOI-avdelningar. Här har ett antal delproblem penetrerats och olika lösningsförslag har presenterats (Rejnus, 2001). Syftet har i första hand varit att ta fram ny kunskap inom området samt att stödja scenariogenerering inom olika NBC-studier för totalförsvaret, samt att tillhandahålla beslutsstöd i form av expertråd, mallar och anvisningar. I och med de tekniska landvinningarna kan en större satsning ske för att fullfölja ett betydligt mer sofistikerat och ”automatiserat beslutsstöd” som täcker hela kedjan från upptäckt till beslut.

3.2 Prototyp och testbädd

I artikeln ”Advanced NBC Decision and Training Demonstrator” (Rejnus & Morin, 2000) introduceras en demonstrator för nätverksbaserat beslutsstöd för NBC inom totalförsvaret. **Figur 4** visar en översikt från artikeln som illustrerar hur ett nätverksbaserat ramverk kan rymma såväl existerande som framtida sensorer, modeller, simuleringar och verktyg. Genom sin flexibilitet och utbyggbarhet stödjer detta ramverk evolutionär systemutveckling och designexperiment. Ramverket kan ses som ett bassystem för tillämpad forskning.

[6] Alarmering sker inom spridningsområdet medan varning sker inom närområdet. Här används begreppet larm och larmning som en sammanfattande benämning.



Figur 4. En översikt av ett nätverksbaserat ramverk som kan rymma såväl existerande som framtida sensorer, modeller, simuleringar och verktyg (Rejnus & Morin, 2000).

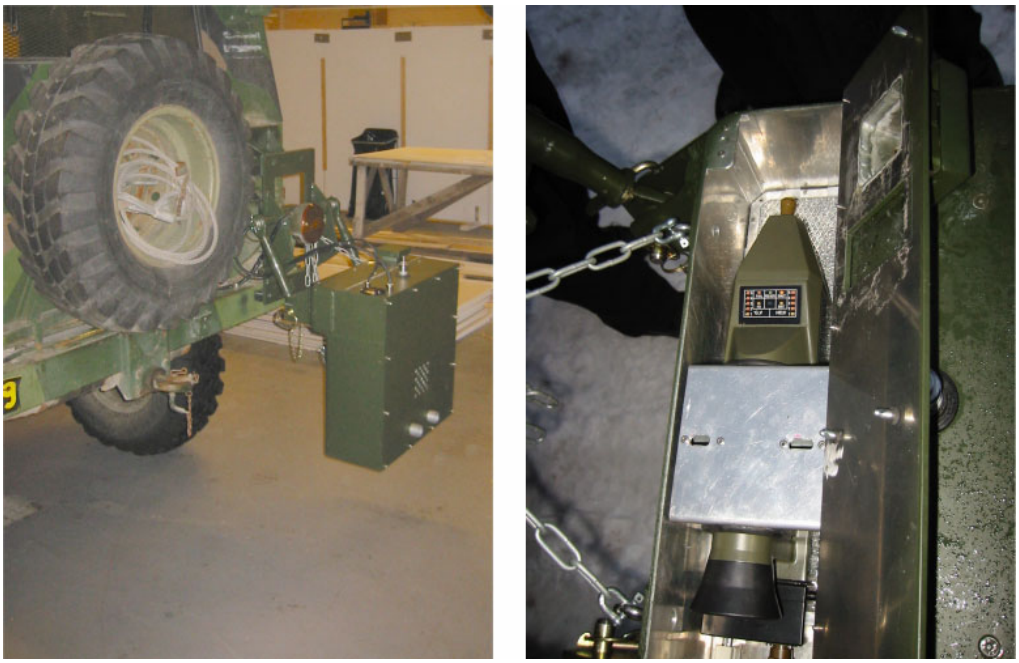
Det här avsnittet beskriver en konkretisering av de tankar och idéer som återfinns i Rejnus och Morins artikel i form av en prototyp av ett beslutsstöd inom en ledningskedja för att hantera C-anfall eller kemolyckor. I prototypen har vi kunnat realisera ett antal enkla tjänster och kopplat samman dem för att illustrera informationskedjor från sensorer till presentationsytor. Avsnittet innehåller en översikt över de olika tjänster som finns i prototypen tillsammans med beskrivningar av hur de realiseras med olika systemkomponenter i prototypen.

I utvecklingen av principer och system för det nätverksbaserade försvaret finns det stort behov att prova olika sätt att utforma system för att realisera funktioner som är nödvändiga för att uppnå önskad systemeffekt. Sådana prov kan syfta till både att testa och utvärdera utformningen av enskilda systemkomponenter och att prova effekten av att koppla ihop komponenter på olika sätt. Prov och tester av detta slag kräver tillgång till en experimentmiljö där olika systemlösningar kan provas och dokumenteras.

3.3 Sensortjänster

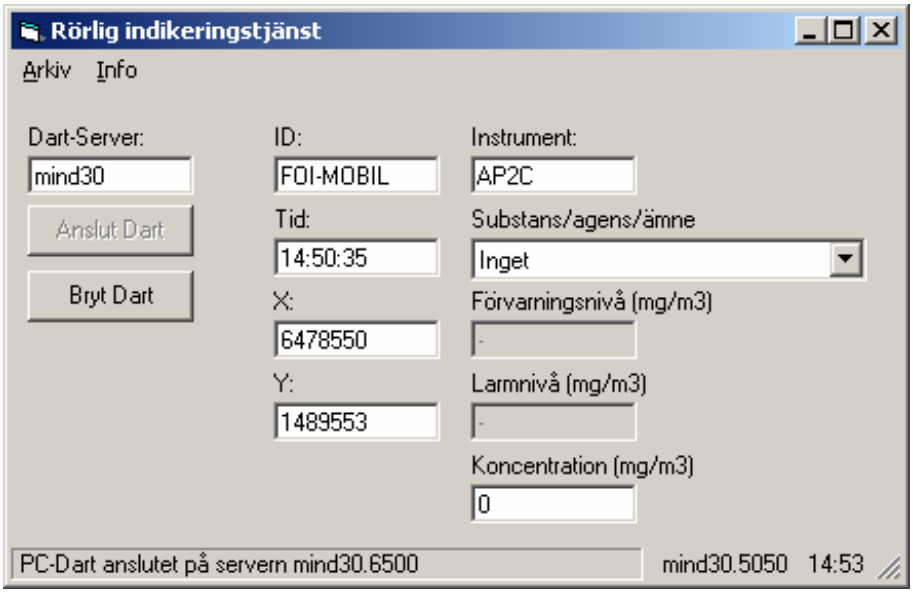
I prototypen finns sensortjänster för tre typer av data: *indikering av kemikalier och C-stridsmedel*, *väderdata* och *larm*. För varje typ av data finns åtminstone två olika implementeringar, vilket illustrerar flexibiliteten i en arkitektur uppbyggd kring utbytbara tjänster. Simulatorer ingår som en naturlig del i prototypen, vilket innebär att ett scenario samtidigt kan innehålla såväl verkliga som simulerade sensorer.

Figur 5. Terrängbil med indikeringsutrustning. I lådan längst bak finns markindikeringsutrustningen GARDS som är uppbyggd kring AP2C. På taket fram sitter en låda som bland annat innehåller ett RAID instrument.



Figur 6. AP2C-instrument som en komponent i markindikeringsutrustningen GARDS. GARDS är monterat bak på en terrängbil (vänster). Markmaterial som lossnar från däcken på terrängbilen fångas upp och upphettas. Ångorna passerar AP2C-instrumentet som indikerar förekomsten av C-stridsmedel (höger). En detaljerad beskrivning finns i rapporten *Indikeringssystem för C i mark och N/C i luft*: *prototyp integrerad för PATRIA XA203S* (Berglund *et al*., 2002).

Figur 7. RAID-instrument (Rapid Alarm and Identification Device) i civilt utförande. Denna version används av de kommunala räddningstjänsterna. Sensorerna i prototypen simulerar egenskaperna hos ett RAID-instrument.



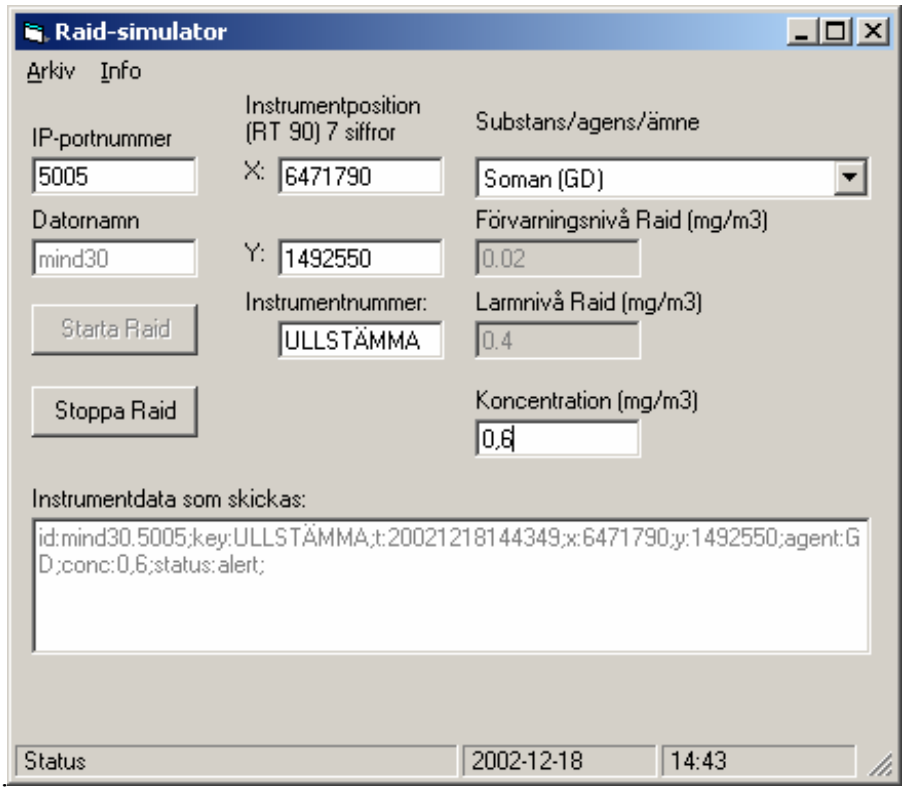
Figur 8. Översättningstjänst för konvertering mellan dataformatet i PC-Dart och dataformatet i nätverksprototypen.

3.3.1 C-indikering

C-indikeringsinstrumenten i prototypen är av typerna RAID[7] och AP2C[8]. Instrumenten är anslutna till en mobil datainsamlingsnod som samlar in data från instrumenten. Noden använder GPS för att koppla positionsdata till indikeringsdata vilket gör det möjligt att presentera indikeringsresultaten på en kartbild.

För experiment i fält är instrumenten och datainsamlingsnoden installerade i en terrängbil (se **Figur 5**). AP2C-instrumentet ingår i GARDS som är ett markindikeringssystem (Berglund, Brännström, Larsson & Nyholm, 2002). **Figur 6** visar AP2C ingående i GARDS monterat på en terrängbil. **Figur 7** visar en detaljbild av ett RAID-instrument.

[7] Förkortning av engelskans *Rapid Alarm and Identification Device*
[8] Förkortning av franskans *Appareil Portatif pour le Contrôle de la Contamination*



Figur 9. Simulator för simulering av kemindikeringsinstrument RAID.

Den mobila datainsamlingsnoden använder Radio 180 för att kommunicera med PC-Dart med hjälp av ett speciellt protokoll. Protokollet beskrivs i Bilaga 1. En översättningstjänst läser data från PC-Dart och gör dem tillgängliga för andra tjänster i nätverket. **Figur 8** visar en skärmbild från översättningstjänsten.

För att kunna studera informationskedjor med många sensorer är det värdefullt att kunna ha simulerade sensorer tillsammans med de verkliga instrumenten. Därför har vi utvecklat en simulator för RAID-instrumentet som kan kopplas in i nätverket. **Figur 9** visar gränssnittet till simulatorn. Om vi jämför **Figur 8** och **Figur 9** så ser vi att gränssnitten för simulatorn liknar gränssnittet till översättningstjänsten. Likheten består även internt. Tjänster som utnyttjar sensordata från indikeringsinstrument ser ingen skillnad på simulerade och verkliga data, utan behandlar båda fallen på samma sätt.

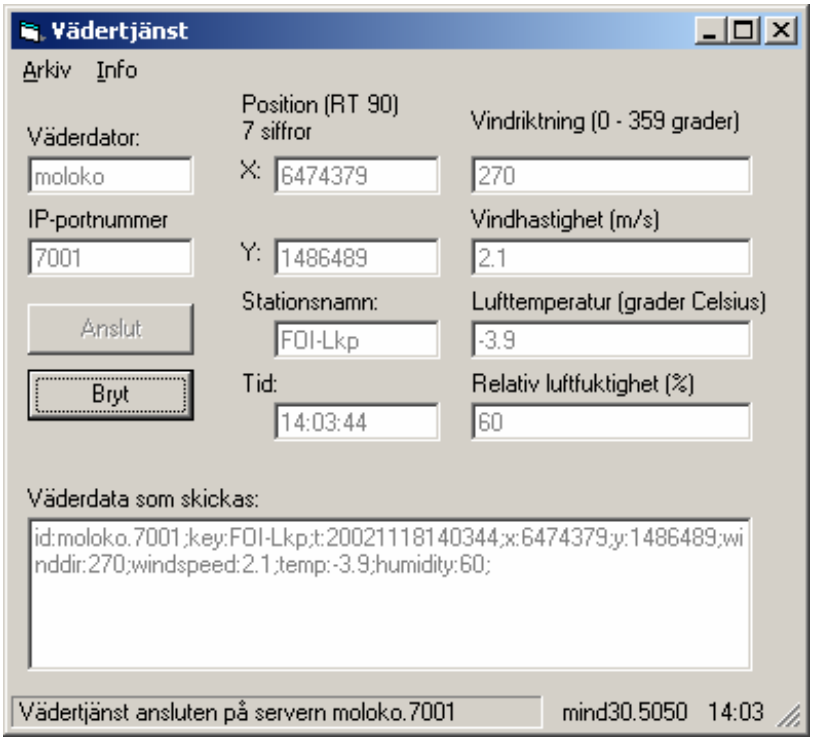
3.3.2 Väderdata

Vädret är en viktig faktor när man bedömer och hanterar NBC-händelser. I prototypen finns två olika tjänster som levererar väderdata. Båda vädertjänsterna förmedlar väderdata på samma format.

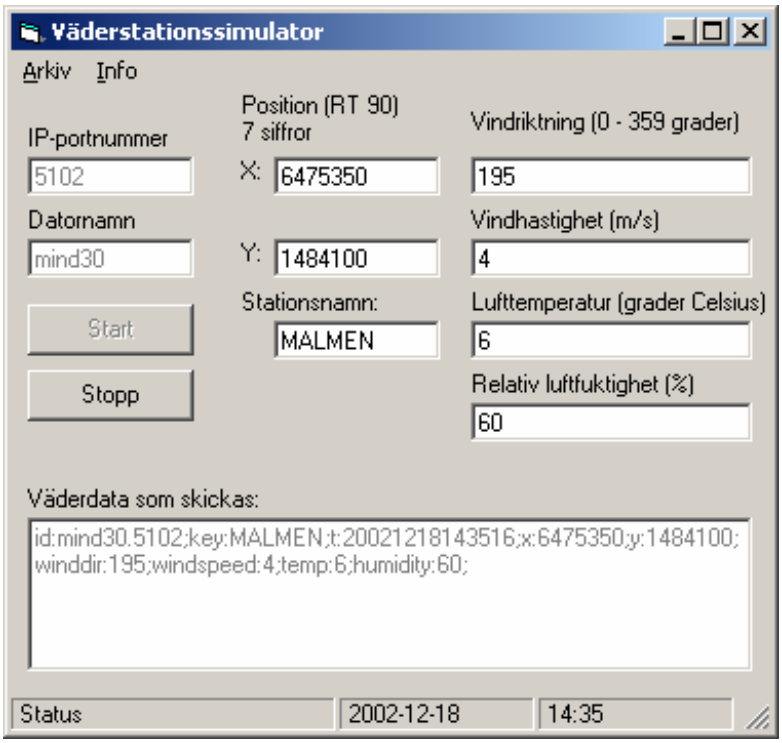
Den första tjänsten översätter data från en fast väderstation grupperad vid FOI i Linköping. Väderstationen förmedlar data på en port i det lokala nätverket. Översättningstjänsten byter dataformat och gör data tillgängliga för andra tjänster i prototypen. **Figur 10** visar användargränssnittet till översättningstjänsten.

Vi har utvecklat en simulerad väderstation för att kunna studera informationskedjor med flera väderstationer. **Figur 11** visar användargränssnittet till den simulerade väderstationen.

Figur 12 visar ett fotografi på en mobil väderstation som kan grupperas på önskvärd plats och anslutas till ett nätverk för att på så sätt sprida information om lokala väderförhållanden.

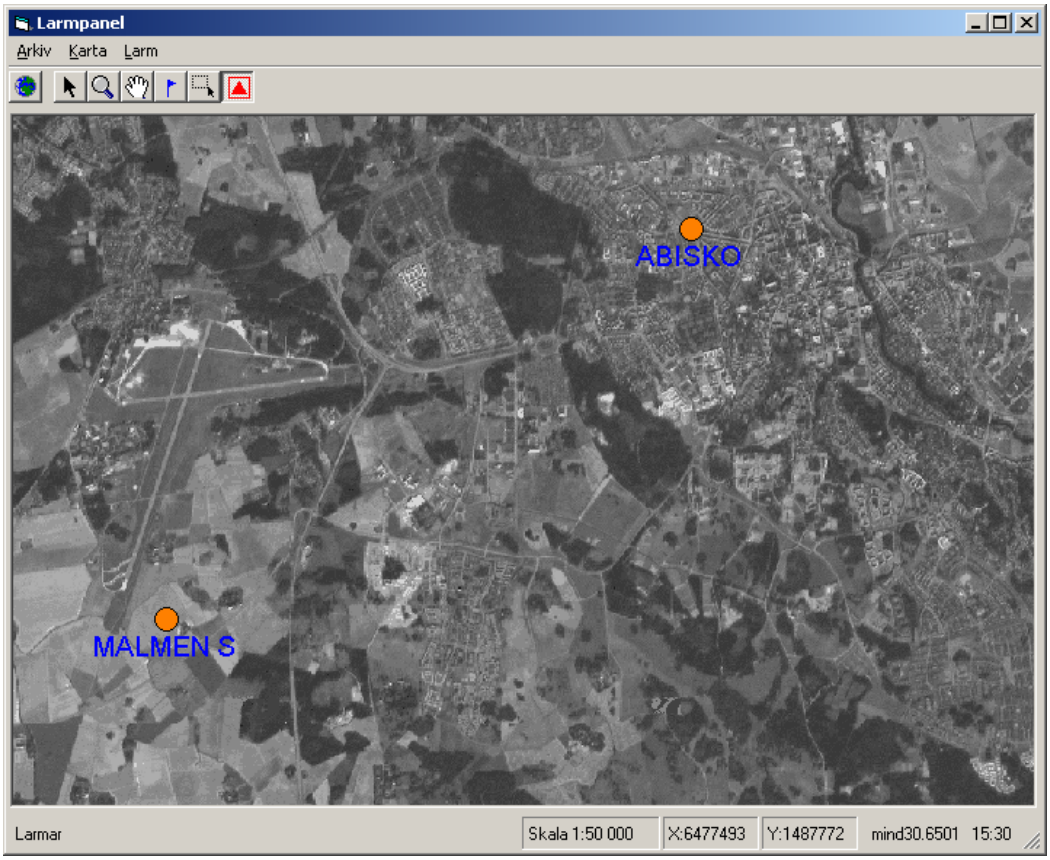


Figur 10. Vädertjänst för koppling mot FOI:s väderstation i Linköping.



Figur 11. Nätverkskopplad väderstationssimulator.

Figur 12. En mobil väderstation kan grupperas på kort tid och därefter kontinuerligt leverera lokal väderinformation. (Fotograf: Johan Jenvald).



Figur 13. Skärmbild från en larmpanel med två inlagda larm (ABISKO och MALMEN S). Larmens position markeras med fyllda cirklar (orange färg).

3.3.3 Larm

Spridning av C-stridsmedel kan misstänkas redan innan instrumenten har indikerat förekomsten av C-stridsmedel. Vid höjd beredskap är explosioner eller särskilda symptom hos personalen tillräckliga indikationer för att slå larm. För att studera hur larm hanteras i informationskedjan har prototypen två olika tjänster för att skapa larm och förmedla larmdata i nätverket.

Figur 13 visar användargränssnittet till tjänsten larmpanel där en operatör kan markera larmpunkten på en karta eller ett flygfoto och ange en beteckning på larmet. En annan tjänst bygger vidare på larmpanelen genom att vara en gränsyta mot en handdator med trådlös anslutning. Handdatorn simulerar ett verktyg för rapportering avsett för exempelvis varnare eller andra observatörer. När larmet kommer in från handdatorn presenteras det på kartan och skickas vidare i nätverket.

3.4 Aggregering och filtrering av data

I det nätverksbaserade försvaret kommer stora mängder data att vara tillgängliga. För att skapa meningsfull information avsedd för specifika tjänster behövs tjänster för att aggregera och filtrera data. I prototypen finns embryon till sådana tjänster i form av centraler för grupper av indikeringstjänster och vädertjänster. Deras funktion är dock ännu begränsad till gruppvis in- och urkoppling av sensorer och behöver utvecklas vidare.

3.5 Modeller

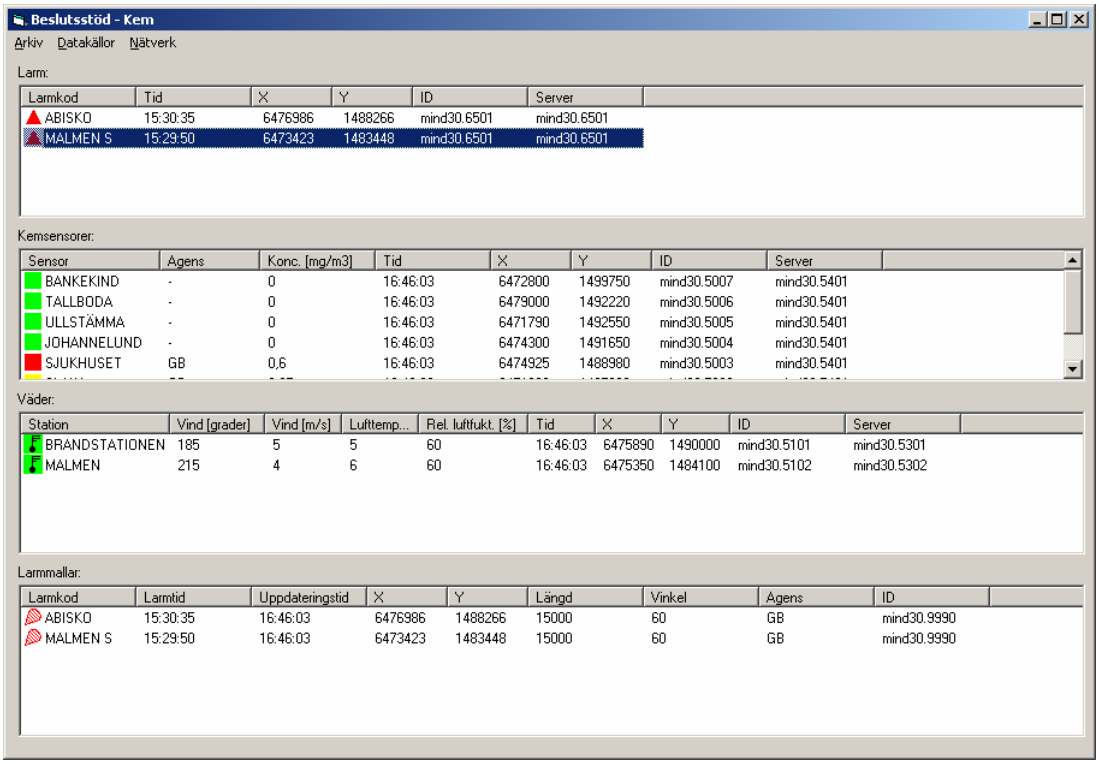
Modeller för spridning och verkan av kemikalier och C-stridsmedel är viktiga komponenter i ett beslutsstödssystem. I prototypen och i våra demonstrationer har vi utnyttjat befintliga modeller för att illustrera möjligheter och principer.

3.5.1 Beräkningsmodeller för Kemikalieexponering

Det transporteras och hanteras mängder av giftiga, brandfarliga och explosiva ämnen inom landet. Denna hantering kan i vissa fall utgöra ett direkt hot mot civilbefolkningen om en olycka skulle inträffa. SRV har därför i samverkan med FOI NBC-skydd utvecklat ett datorstöd för att kunna simulera konsekvenserna av en kemikalieolycka. Idag klarar simuleringsprogrammet både att beskriva konsekvenserna av olyckor med industrikemikalier och motsvarande konsekvenser vid angrepp med de traditionella klassiska kemiska stridsmedlen. Beräkningsmodeller för Kemikalieexponering (BfK) används som beslutsstöd inom den civila delen av totalförsvaret (Wetter, Thaning, Westman & Winter, 2000). Programmet ingår i Räddningsverkets Informations Bank (RIB).

3.5.2 TALEKS och TARCO

TALEKS utgör den vid FOI NBC-skydd utvecklade prototypversionen av ett datoriserat taktiskt konsultativt ledningsstöd för skydd mot kemiska stridsmedel (Rejnus & Stålberg, 1996). För deltagande vid fältförsök med marina förband under 1998 användes det uppgraderade systemet TARCO (Morin, Axelsson, Rejnus & Jenvald, 1999). Initialt kan den larmmall som anger den maximala utbredningen för det kemiska stridsmedlet presenteras på kartunderlaget. Mallen eller mallarna reduceras sedan till ett aktuellt riskområde baserat på information om aktuella lokala miljöbetingelser och aktuellt agens. Här ingår temperatur, vind, tidpunkt, terräng, årstid, beredskapsgrad och tillgänglig utrustning. Ett speciellt loggningsfönster visas för att beslutsfattaren snabbt ska



Figur 14. Skärmbild från ett beslutsstöd med två larm, sju kemsensorer och två väderstationer. Beslutsstödet har genererat två larmområden för ABISKO respektive MALMEN S.

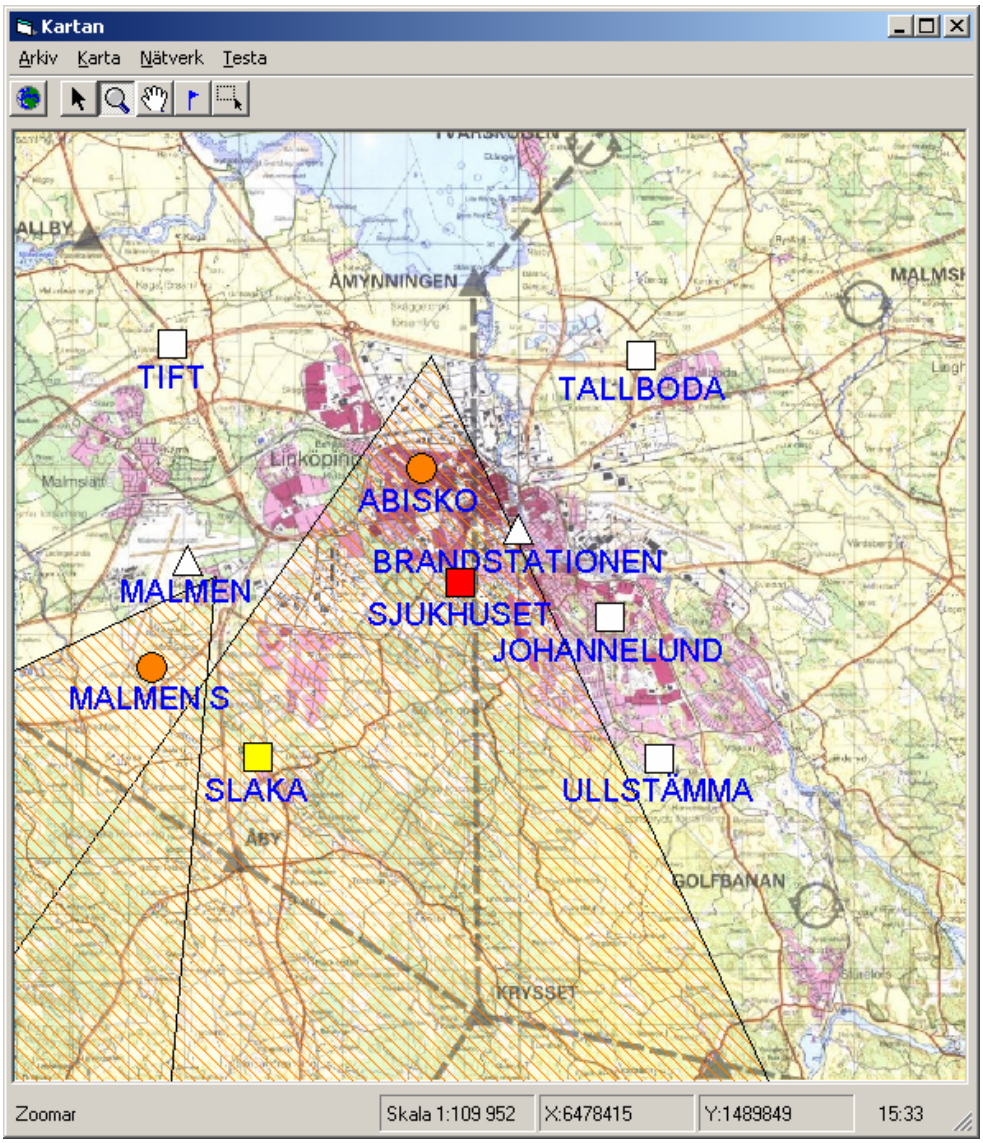
kunna lista aktuella parametrar och direkt kunna uppdatera de parametrar som efterhand blir föremål för förändringar.

3.5.3 Begränsningar och möjligheter

Ovanstående beslutsstödstjänster finns idag framtagna som datoriserade programmoduler, men de har inte den inkapsling och de gränsytor som krävs för att de ska kunna fungera som komponenter i den moderna nätverkslösning som nu eftersträvas. Vid nyutveckling är det därför av stor vikt att moduler och delsystem förses med generella gränssnitt som gör att de kan kommunicera med andra moduler i ett distribuerat nätverk.

3.6 Beslutsstöd

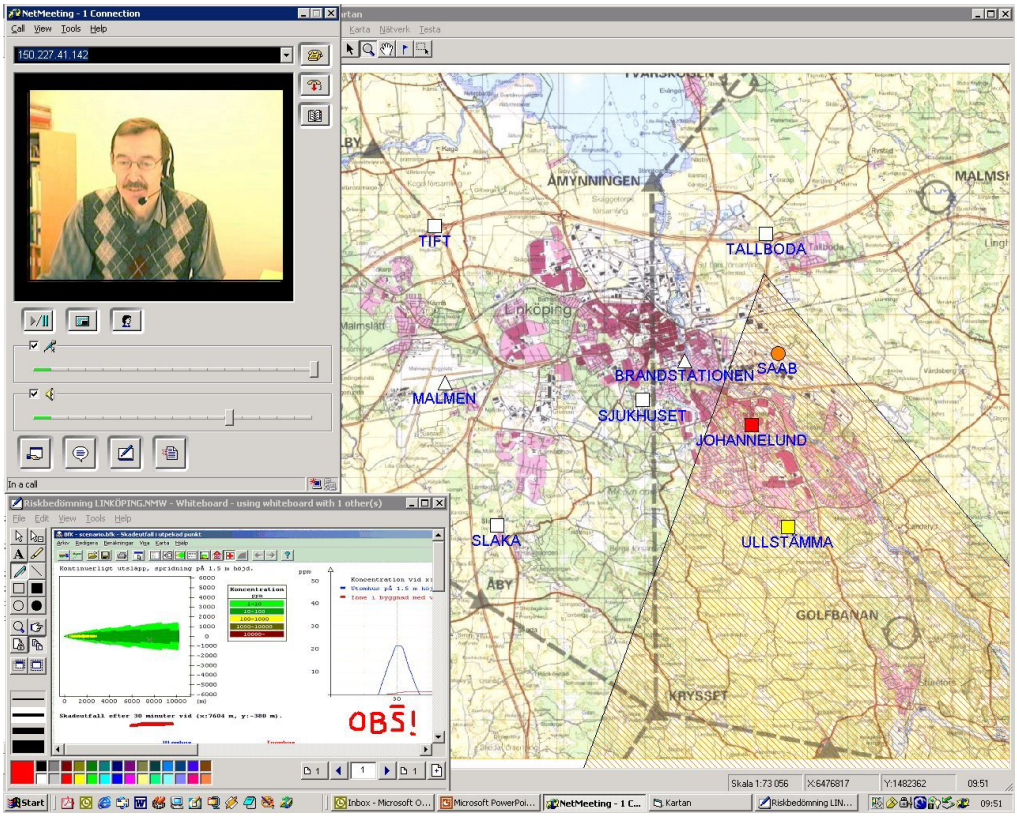
I prototypen finns en enkel beslutsstödstjänst som utgående från insamlade data från olika sensortjänster för indikering, väder och larm genererar en larmmall som kan presenteras på ett digitalt kartunderlag. **Figur 14** visar en vy där dataunderlaget samt de generade larmmallarna presenteras. Larmmallarna kan visas i olika presentationssystem. **Figur 15** visar en presentationstjänst där larmmallarna genererade i **Figur 14** presenteras. Dessutom visas positionerna för de olika datakällorna. Indikeringsutrustning som varnat eller larmat visas med gul respektive röd färg.



Figur 15. Skärmbild från en lägeskarta. Bilden visar två larm med tillhörande larmsektorer, två väderstationer (trianglar) och sex kemsensorer (kvadrater). Kemsensorerna vid SJUKHUSET och SLAKA har indikerat på larmnivå (röd kvadrat) respektive varningsnivå (gul kvadrat).

I ett verkligt system kommer flera andra tjänster att vara aktuella. Exempel på olika beslutsstödstjänster som efterfrågas är:

- Hur stort riskområde uppstår under nuvarande och kommande väderförhållanden?
- På vilket sätt, alternativa sätt, som larmningen kan ske
- Hur lång tid kommer riskområdet att finnas? Det vill säga, när kan man säkert passera området eller att vistas i området?
- Vilka konsekvenser uppstår för dem som uppehåller sig i området?
- Vilka hälsorisker finns på kort och lång sikt?
- Vilken typ av skydd finns att tillgå i området (gemensamt och individuellt)?
- Vilka resurser kan sättas in för att minimera risk och skada?



Figur 16. Datormiljö för expertstöd på distans. I övre vänstra hörnet syns experten i ett videofönster. I nedre vänstra hörnet finns en gemensam rityta där experten noterat viktiga parametrar från en inläckningsberäkning utifrån beräknade koncentrationer inom larmmallen på lägeskartan. Övriga medlemmar i staben ser samma lägeskarta som experten på distans och kan omväxlande med experten ta kontrollen över olika applikationer och tjänster i beslutsstödet. Detta arbetssätt visar hur nyckelpersoner med expertkompetens kan stödja verksamhet på flera platser samtidigt och på det sättet komplettera olika tekniska system med sin erfarenhet och sina kunskaper.

För att realisera dessa tjänster krävs tillgång bland annat till information om vilka förband som finns i riskområdet och deras skyddsnivå och verksamhet.

Med hjälp av en översättningstjänst kan olika externa system användas för att stödja analytiker och beslutsfattare. Ett exempel på detta är en översättare som översätter indikeringsdata från PC-Dart till ett format som kan läsas av NBC ANALYSIS.

3.7 Expertstöd på distans

NBF gör det möjligt att skapa virtuella staber med medlemmar som befinner sig på olika platser. Medlemmarna i den virtuella staben kan ta del av samma information och diskutera den i realtid med stöd av ett konferenssystem. En stor fördel är att nyckelpersoner med expertkompetens kan stödja verksamhet på flera platser samtidigt. Detta är ett exempel på principen om virtuell kraftsamling i stället för fysisk omgruppering.

Figur 16 visar en skärmbild från samarbete mellan en stab och en expert på distans som använder vår prototyp med både inbyggda beslutsstödsfunktioner och fristående applikationer. I övre vänstra delen av skärmbilden finns ett videofönster som visar experten

på distans. I nedre vänstra hörnet finns en gemensam rityta där experten noterat viktiga parametrar från en inläckningsberäkning utifrån beräknade koncentrationer inom larmmallen på lägeskartan. Den gemensamma ritytan ingår i applikationen Windows NetMeeting[9], men beräkningen av risken för inläckning och graferna som visar de olika koncentrationsnivåerna är hämtade från BfK-systemet (Wetter, Thaning, Westman & Winter, 2000). Övriga medlemmar i staben ser samma lägeskarta som experten på distans och kan omväxlande med experten ta kontrollen över olika applikationer och tjänster i beslutsstödet.

3.8 Informationskedjor

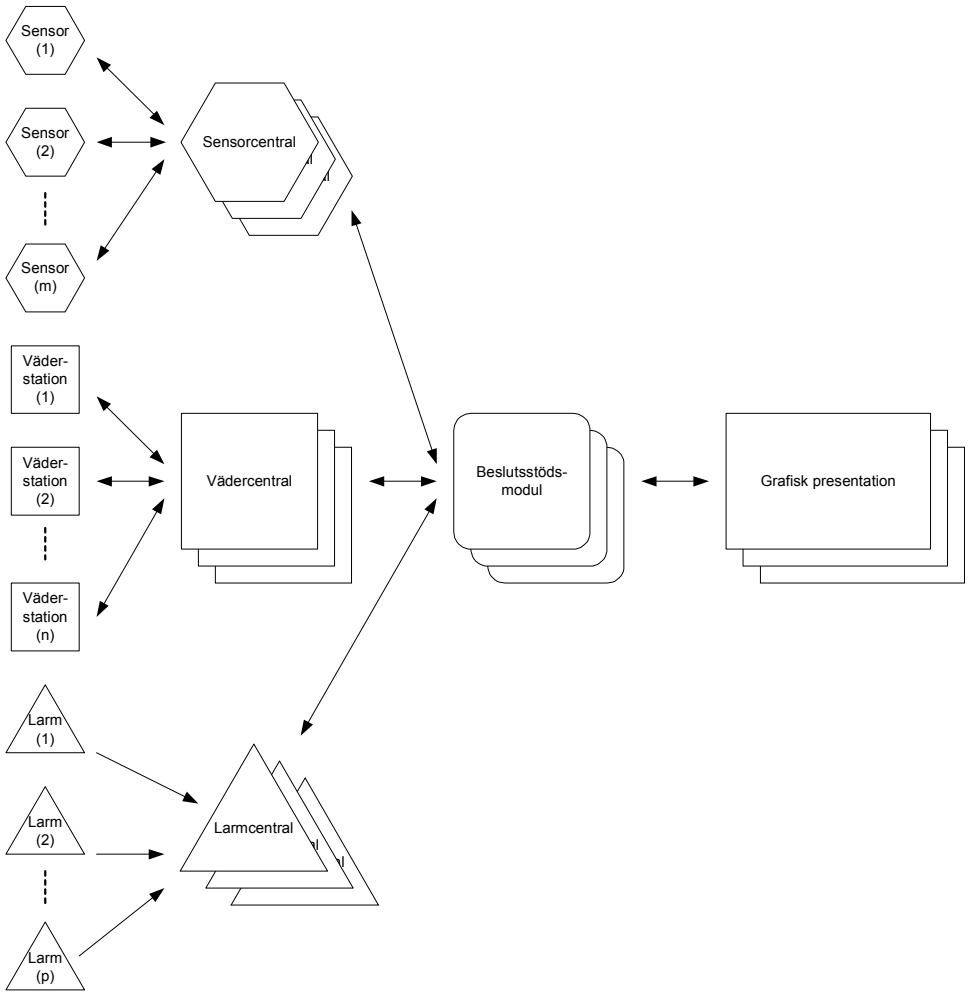
För att knyta ihop de olika tjänsterna till informationskedjor skapade vi ett scenario för prototypen. **Figur 17** visar en schematisk bild av tjänsterna i det implementerade prototypsystemet. Grundtanken är att informationskedjorna i ledningssystemet byggs upp av distribuerade tjänster i ett trådlöst nätverk. Tjänsterna är duplicerbara, det vill säga att det är möjligt att starta flera instanser av en viss tjänst. Detta innebär att systemet kan förändras dynamiskt över tiden. Dessutom blir det robustare genom att tjänster som faller bort kan ersättas. Systemets effekt avtar gradvis med minskat antal tjänster i stället för att falla bort abrupt.

I det nätverksbaserade försvaret måste det finnas en grundläggande informationsstruktur[10]. Denna struktur är inträdesbiljetten till NBF genom att göra det möjligt att koppla samman olika system för att utbyta data och i slutändan möjliggöra ett informationsöverläge hos olika beslutsfattare. Baserat på denna informationsstruktur är nästa steg att bygga upp de processer som behövs för att skapa förmåga att lösa olika specifika uppgifter. Bara genom att kombinera operationella koncept, ledningsprinciper, organisation, teknik och stödtjänster är det möjligt att dra full nytta av den tillgängliga informationen och skapa förmåga att utföra olika typer av uppdrag[11]. En fundamental fråga i NBF är därför hur Försvarsmakten ska skapa uppdragsförmåga ur den information som blir tillgänglig genom sammanlänkning av försvarets olika system.

Verksamhetsmodellering är ett sätt att närma sig problemet att identifiera nyckelfunktioner och värdeskapande processer (Häggström *et al*., 2002). Studier av informationskedjor i verkliga system och i prototyper kompletterar den abstrakta modellen genom att ge konkreta exempel på interaktion i nätverket.

Genom att studera hur aktörer på olika platser i nätverket omvandlar data till information som förmedlas till andra aktörer blir det möjligt att se hur informationskedjor byggs upp och hur de skapar värde i systemet. I det specifika fallet NBC-skydd handlar det om data från kemsensorer, väderstationer och larmsystem som sammanställs och bearbetas, så att de bildar en begriplig och för ändamålet meningsfull helhet i form av beslutsunderlag för larmning och skyddsåtgärder samt anvisningar för utökad indikering.

[9] *Windows* och *NetMeeting* är varumärken registrerade av *Microsoft*.
[10] Denna informationsstruktur motsvarar det som på engelska kallas *infostructure* (Alberts *et al*., 1999) och som är inträdesbiljetten till det nätverksbaserade försvaret.
[11] Alberts och hans kollegor (Alberts *et al*., 1999) kallar en sådan kombination för *Mission Capability Package* (*MCP*).



Figur 17. En schematisk bild av det implementerade prototypsystemet. Den vänstra delen av figuren visar sensorer, väderstationer och larmrapporter. Sensorer och väderstationer svarar på regelbundna frågor från sensor- och vädercentralerna medan larmen spontanrapporteras till larmcentralerna. Beslutsstödsmodulerna sammanställer information i form av bland annat larmmallar som sedan presenteras med stöd av modulerna för grafisk presentation.

4 Exempelscenario

För att illustrera hur informationskedjor kan byggas upp för NBC-beslutsstöd ger vi ett konkret exempel baserat på modellen i **Figur 17**. I exempelscenariot belyser vi flexibel inkoppling av militära och civila sensortjänster för att ge beslutsstöd vid ett larm om misstänkt spridning av C-stridsmedel på en flygplats.

4.1 Förutsättningar

Scenariot utspelar sig i trakten runt Linköping. I scenariot sker ett misstänkt utsläpp av C-stridsmedel vid Saabs flygfält i östra delen av Linköping. Vid tillfället har Sverige höjt beredskapen för att hantera NBC-händelser. Detta har bland annat inneburit att man har placerat ut portabel utrustning för C-indikering på flera platser runt Linköping och anslutit den till nätverket. Dessutom finns det i utgångsläget tillgång till militär väderinformation från en station. Väderinformation från en civil station är tillgänglig efter inkoppling av denna tjänst. **Figur 18** ger en översikt över sensorerna i scenariot. I utgångsläget finns sju kemsensorer (varav en utanför kartbilden). Sensorer och väderstationer hanteras av sensor-respektive vädercentraler. Vid ledningsplatserna finns tillgång till beslutsstöd för NBC-händelser.

4.2 Händelseutveckling

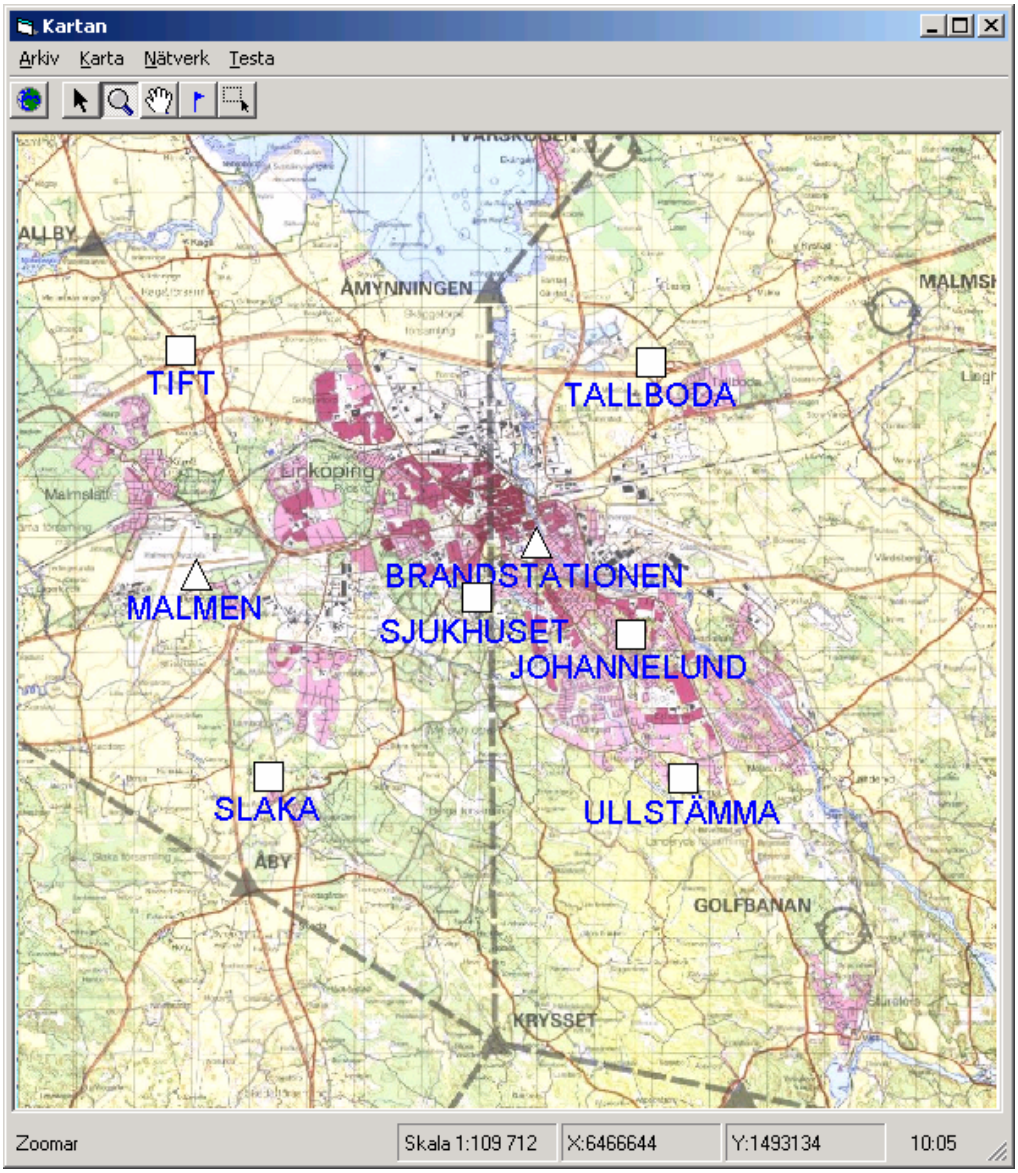
Upptakten till händelsen är att en anställd vid bagagehanteringen vid flygplatsen lägger märke till att det ryker från en låda som just lastats av från ett ankommande fraktflygplan. Han tar skydd och tillkallar flygplatsens räddningstjänst som anländer iförd skyddsutrustning. Mot bakgrund av det rådande beredskapsläget beslutar chefen för utryckningsstyrkan att detta skall behandlas som en NBC-händelse. Med hjälp av NBC-varningsfunktionen på sin trådlösa handdator sänder hon ett C-larm till nätverket.

4.2.1 Larmhantering

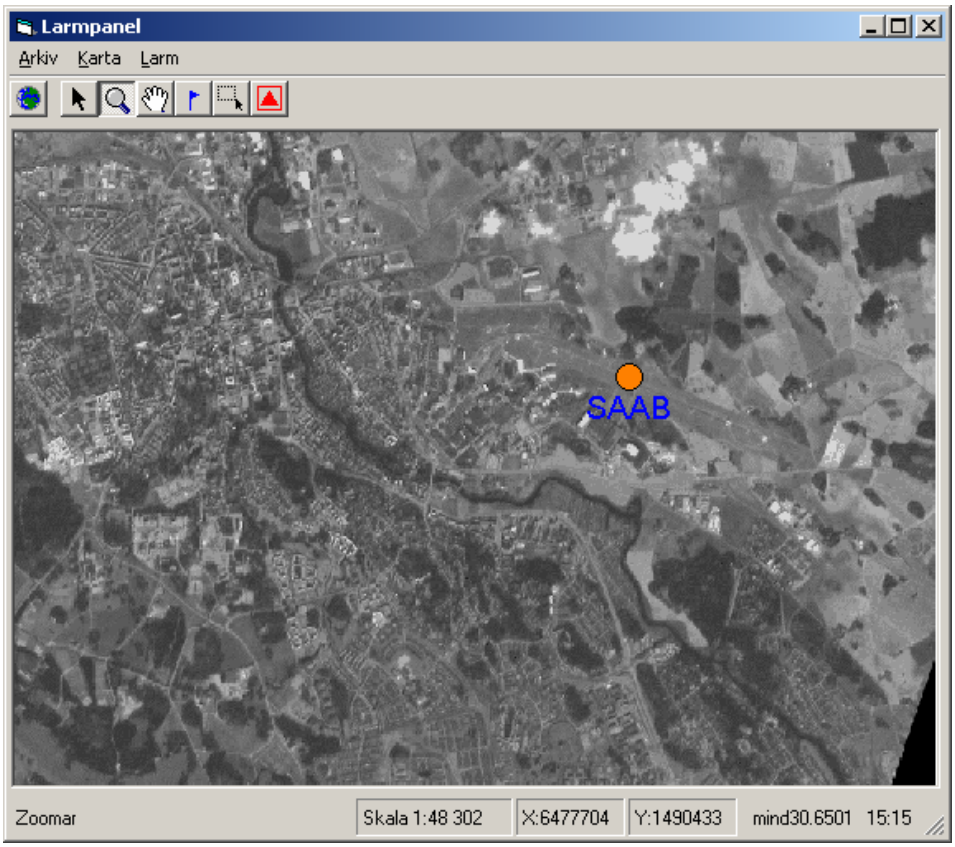
Larmet, som benämns SAAB, fångas upp i en larmcentral, autenticeras och presenteras på larmpanelen (se **Figur 19**). Samtidigt dyker larmet upp i NBC-beslutsstödet som presenterar larminformationen från larmcentralen tillsammans med data från de sensorer som finns i området (se **Figur 20**). I detta läge använder beslutsstödet underlag från sju kemsensorer och en väderstation ansluten till en militär vädercentral. När larmet kommer in har ingen kemsensor indikerat något C-stridsmedel eller annan kemikalie. Väderdata från väderstation MALMEN gör det möjligt att generera en standardlarmmall och larma befolkningen.

4.2.2 Informationsaggregering

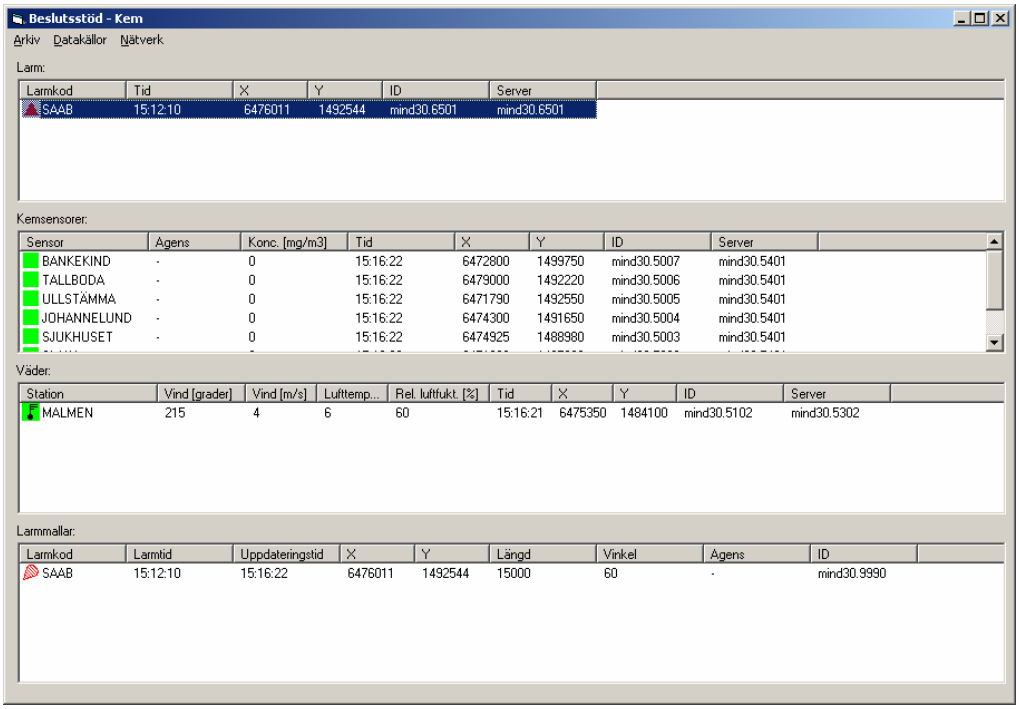
Innan operatören hinner aktivera larmet kommer indikeringsdata från sensorn i Johannelund som visar farliga koncentrationer av soman (se **Figur 21**). Kort därefter kommer data från sensorn i Ullstämma som dock visar på en lägre koncentration (se **Figur 22**). Sensorerna övervakas av sensorcentralen (se **Figur 23**) och den militära vädercentralen.



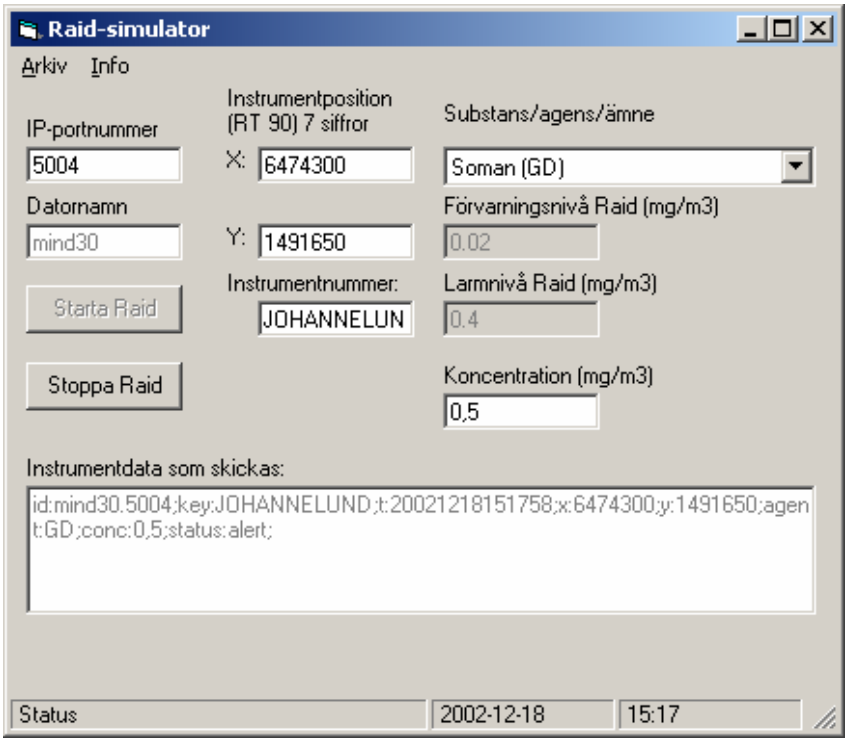
Figur 18. Översikt över sensorer i exempelscenariot i Linköping. Skärmbilden kommer från beslutstödets presentationstjänst och visar den geografiska positionen för kemsensorer (kvadrater) och väderstationer (trianglar).



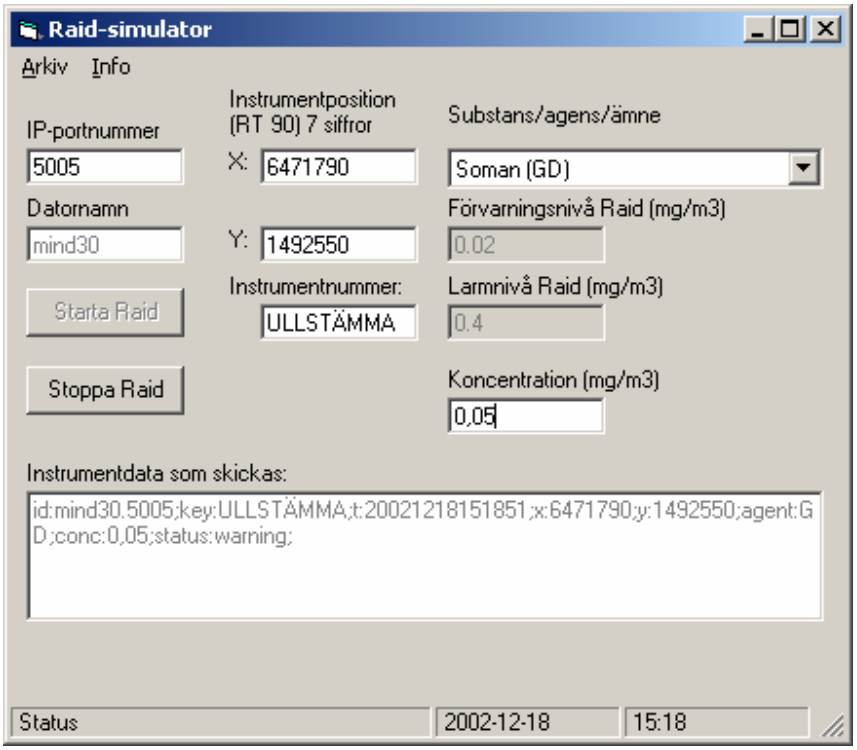
Figur 19. Skärmbild från larmpanelen. Ett misstänkt angrepp med kemiska stridsmedel har rapporterats från en punkt på SAAB:s flygfält i Linköping.



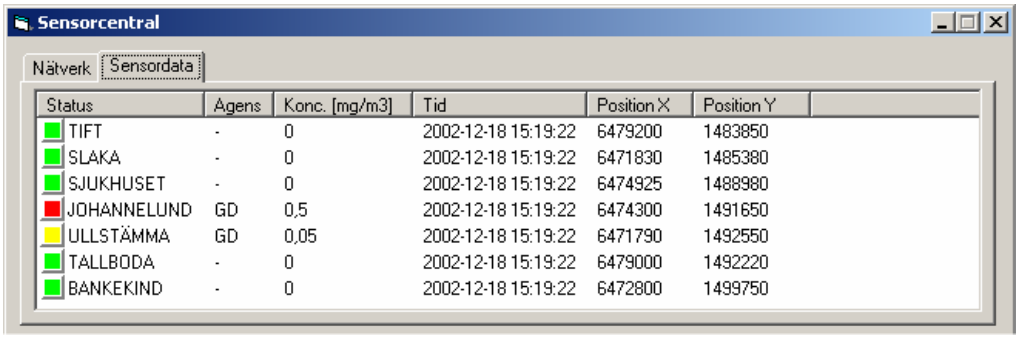
Figur 20. Skärmbild från beslutsstödet. Väderinformation från väderstation MALMEN ligger till grund för att beräkna en standardlarmmall. Ingen information från kemsensorerna finns i detta skede.



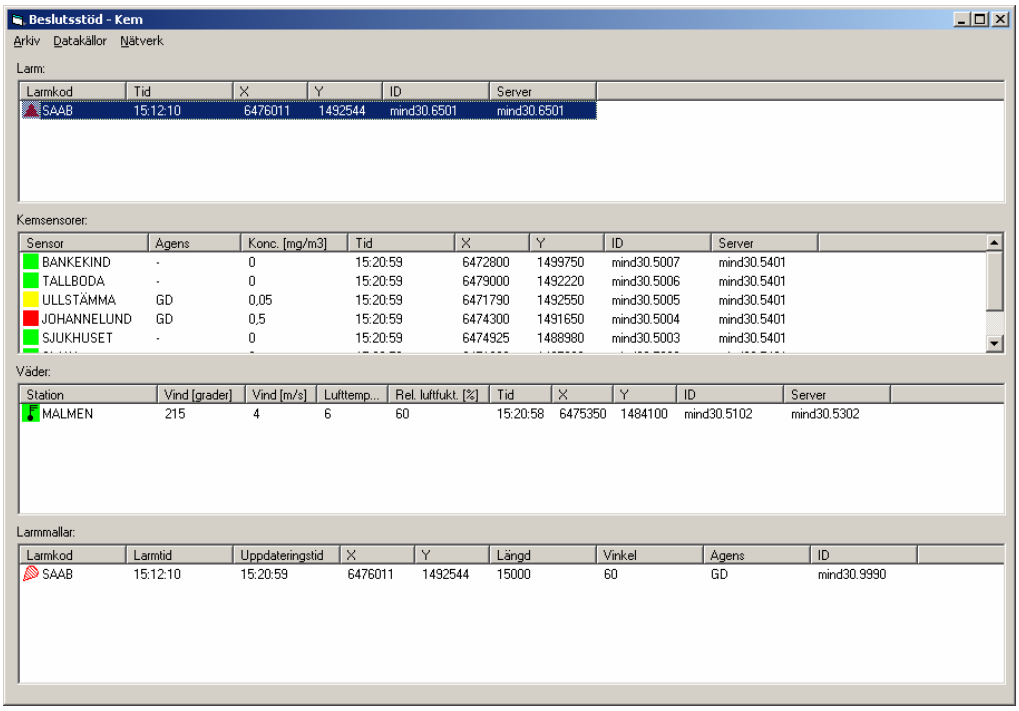
Figur 21. Skärmbild från Raid-simulatorn i JOHANNELUND. Den har i detta skede genererat en indikation på soman med en koncentration som överstiger larmnivån.



Figur 22. Skärmbild från Raid-simulatorn i ULLSTÄMMA. Den har i detta skede genererat en indikation på soman med en koncentration som överstiger varningsnivån men inte larmnivån.



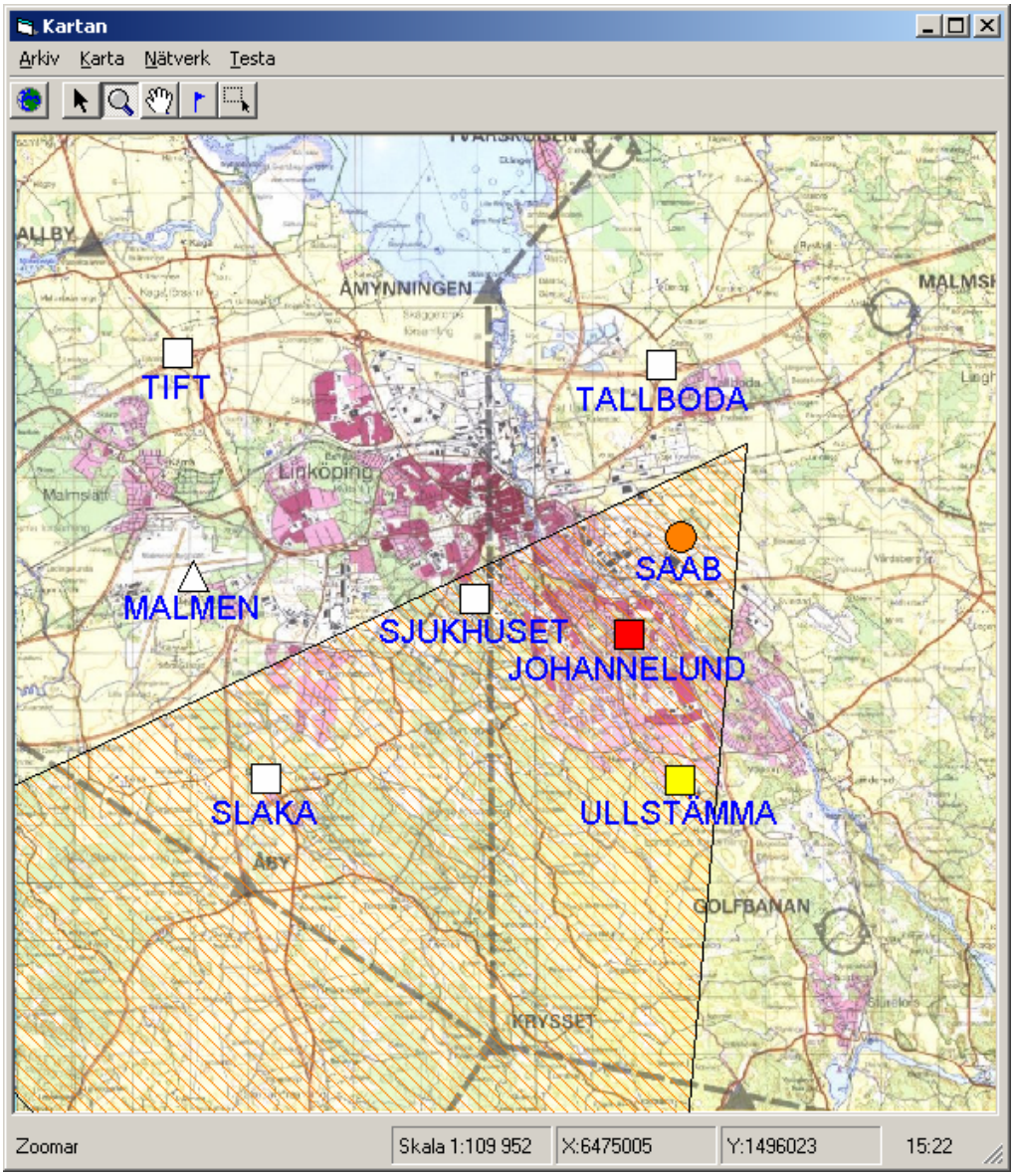
Figur 23. Skärmbild från sensorcentralen i nätverket. Bilden ger en översikt av de sensorer som är anslutna till centralen.



Figur 24. Skärmbild från beslutsstödet. I detta skede finns informationen från sensorcentralen tillgänglig i beslutsstödet. Väderinformationen kommer fortfarande uteslutande från den militära väderstationen på MALMEN.

4.2.3 Beslut om åtgärder

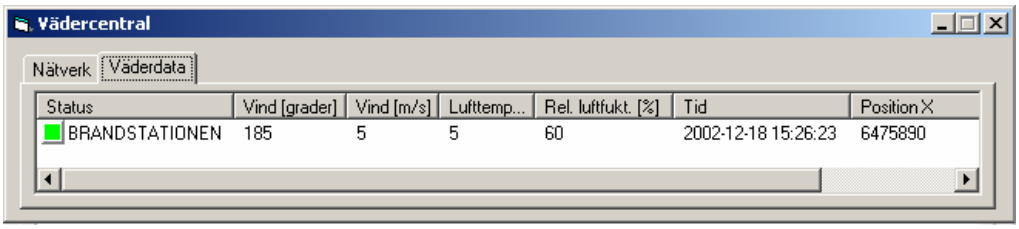
Informationen sammanställs i beslutsstödet (se **Figur 24**) och ligger till grund för den larmmall som genereras. Med rådande vindriktning (vind mot sydväst, 215 grader) kommer larmmallen att täcka hela östra delen av Linköping inklusive Universitetssjukhuset (se **Figur 25**). Ledningsgruppen bedömer nu att larmningen måste ske omedelbart, vilket sker med hjälp av larmtjänster i nätverket.



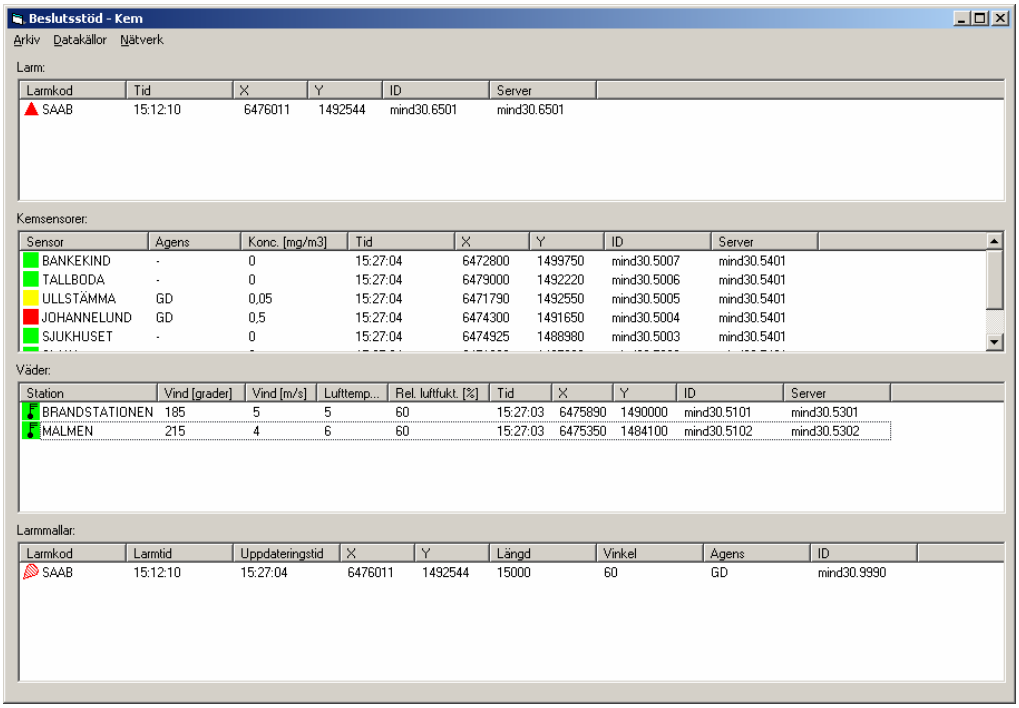
Figur 25. Skärmbild från lägespresentationen. På bilden syns den integrerade informationen från larmpanelen (den misstänkta angreppspunkten), från sensorcentralen (sex kemsensorer, varav två genererat varning respektive larm), från den militära vädercentralen (väderstation MALMEN) och från beslutsstödet (larmmall).

4.2.4 Informationsbedömning

Efter larmningen gör ledningsgruppen en informationsbedömning och ser då att det finns resurser som ännu inte utnyttjas, nämligen en civil vädertjänst. Genom att den civila väderstationen är grupperad närmare det påverkade området än den militära väderstationen på Malmen, kan den bidra till att förbättra beslutsunderlaget. Informationsledaren länkar in den vädercentral som hanterar väderstationen på brandstationen i Linköping (se **Figur 26**). Beslutsstödet integrerar den nya informationen automatiskt och förändrar larmmallen i enlighet med denna (se **Figur 27**).



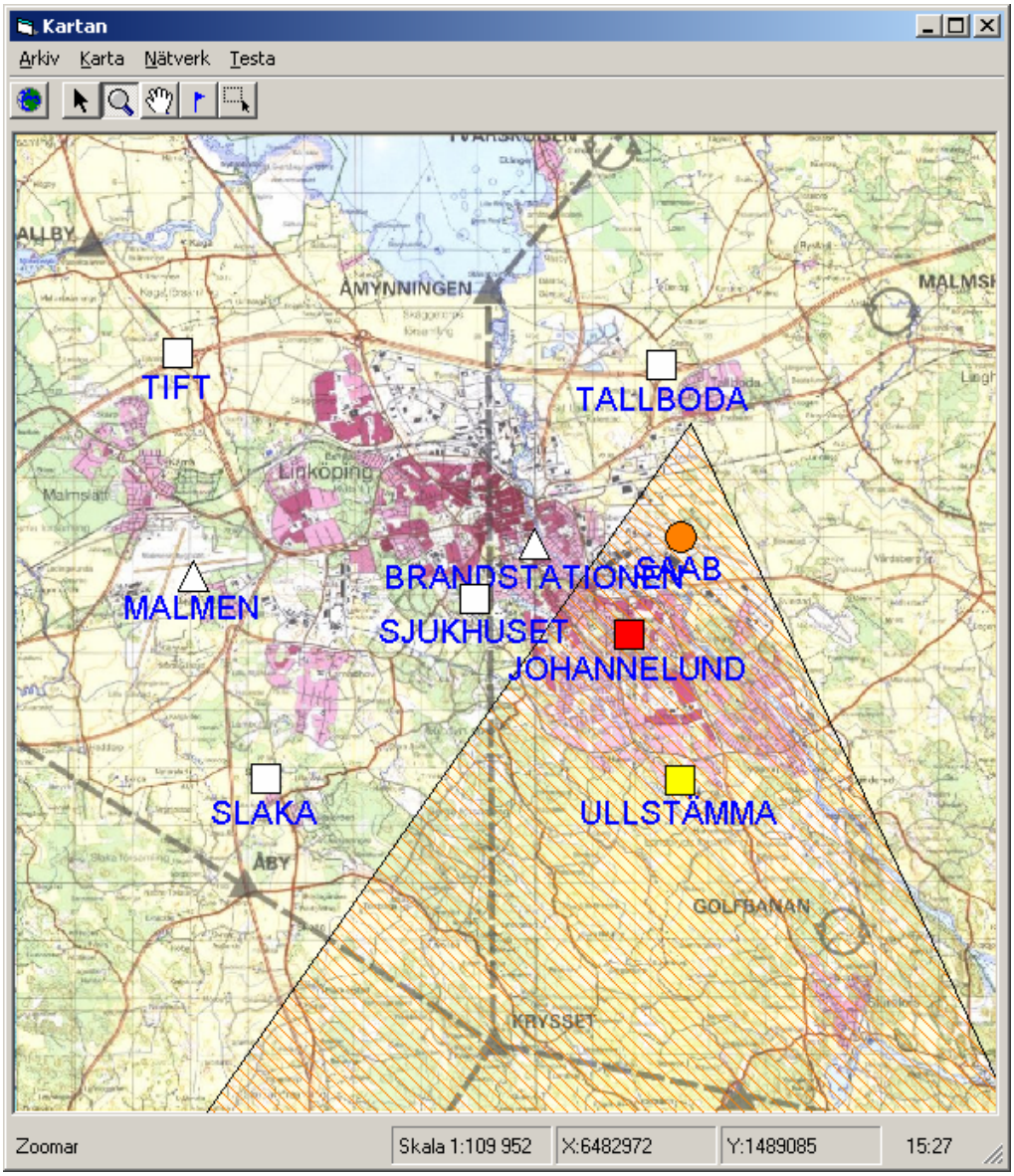
Figur 26. Skärmbild från en civil vädercentral i nätverket. Denna central förmedlar väderinformation från en väderstation på BRANDSTATIONEN i centrala Linköping.



Figur 27. Skärmbild från beslutsstödet. I detta skede finns informationen från sensorcentralen tillgänglig i beslutsstödet. Väderinformationen kommer både från den militära väderstationen på MALMEN och från den civila väderstationen på BRANDSTATIONEN i centrala Linköping. Beslutsstödet genererar nu larmmallen baserat på den väderinformation som kommer från väderstationen närmast den misstänkta angreppspunkten.

4.2.5 Uppdaterad lägesbild

Den nya lägeskartan från beslutsstödet visas i **Figur 28**. När lokala väderdata från räddningstjänstens väderstation blev tillgänglig fick ledningsgruppen ett beslutsunderlag med högre precision på den aktuella platsen. Larmningen kan modifieras. Bland annat kan sjukhuset avlarmas, medan tätorten Sturefors måste larmas. I nästa steg beslutar ledningsgruppen att inrikta rörlig indikering i första hand mot att fastställa spridningen i västlig riktning, in mot stadens centrala delar. I andra hand vill man skapa underlag för att bedöma spridningens omfattning i sydlig riktning.



Figur 28. Skärmbild från lägespresentationen. På bilden syns den integrerade informationen från larmpanelen (den misstänkta angreppspunkten), från sensorcentralen (sex kemsensorer, varav två genererat varning respektive larm), från den militära vädercentralen (väderstation MALMEN), från den civila vädercentralen (väderstation BRANDSTATIONEN) och från beslutsstödet (larmmall). Larmmallen är genererad med väderinformation från den civila väderstationen eftersom den ligger närmare angreppspunkten än den militära väderstationen. I det här fallet ger detta en larmmall som täcker en mindre del av Linköping.

4.2.6 Expertkonsultation

För att få hjälp med en bedömning av olika skyddsåtgärder och med prognostisering av skadeutfallet begär ledningsgruppen expertstöd. En expert vid FOI i Umeå hjälper till med detta genom en uppkoppling i nätverket. Han utnyttjar befintliga analysverktyg som länkas in i nätets verktyg för distanssamarbete. Genom detta kan ledningsgruppen och experten studera och interagera med samma information trots att ledningsgruppen befinner sig på sin ledningsplats i utkanten av Linköping och experten finns i sin bil i en parkeringsficka i Umeå.

4.3 Kommentarer

Detta scenario ger ett exempel på hur informationskedjor för beslutsstöd inom NBC-skydd skapar effekt vid en hypotetisk NBC-händelse. Med ledning av den information som kan utvinnas ur nätverket, och med stöd av en expert på distans, kan ledningsgruppen vidta lämpliga åtgärder för att larma och undsätta befolkningen i det utsatta området. Prioriteringar av åtgärder för skydd och informationsinhämtning sker med beslutsstödets lägespresentation som grund och med stöd av en expert på distans. Exempel på funktioner som vi kan identifiera från detta exempel är stöd för:

- Larmning
- Informationsinventering
- Konfigurering av informationstjänster
- Indikering
- Riskbedömning
- Skyddsbedömning
- Skadeutfallsbedömning
- Spridningsberäkningar
- Prognostisering

Dessutom väcker exemplet tankar kring vilken typ av kompetens medarbetarna i en nätverksorganisation behöver. Finns det till exempel behov av en informationsledare som har såväl överblick som detaljkunskaper om det aktuella informationsläget i nätverket?

5 Demonstrationer

Syftet med demonstrationerna var att ge beslutsfattare och framtida systemanvändare ett konkret exempel på hur nätverkskopplade tjänster kan bilda olika informationskedjor och fungera som beslutsstöd inom NBC-skyddsområdet. Syftet var också att fånga upp synpunkter och kommentarer på det genomförda arbetet så att dessa kan beaktas i den fortsatta forskningen och utvecklingen. Demonstrationerna av prototypen tillsammans med scenarierna konkretiserade olika frågeställningar som sedan diskuterades i slutet av varje demonstration. Gensvaret från våra demonstrationer var mycket gott och gav sammantaget både oss och demonstrationsdeltagarna en uppfattning om det nya beslutsstödets möjligheter.

Målgruppen för demonstrationerna var i Linköping FoT-grupp NBC och i Umeå elever vid Försvarshögskolans fackprogram NBC, personal och befälselever vid Totalförsvarets skyddscentrum samt forskare vid FOI NBC-skydd i Umeå.

5.1 Prototypuppställning

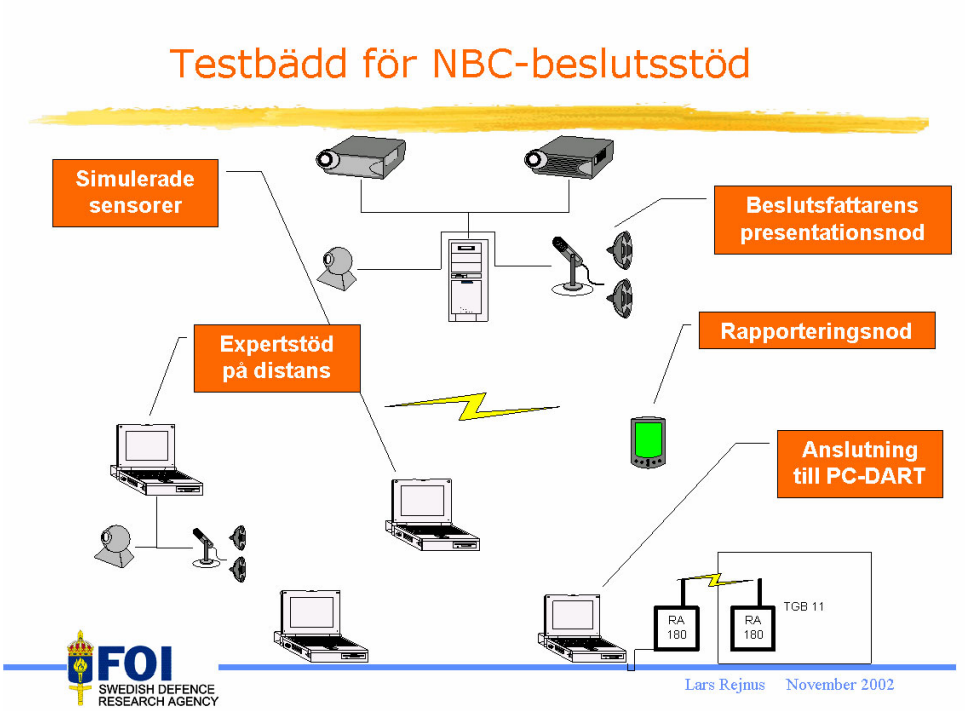
Vid demonstrationen i Linköping använde vi MIND-laboratoriet som ”stabsplats” och FOI:s Intranet som nätverk. De olika tjänsterna kördes på ett antal datorer i Linköping och Umeå och expertstödet gavs av FOI:s personal i Umeå till stabsplatsen i Linköping.

Vid demonstrationen i Umeå använde vi en lokal hos SkyddC som stabsplats och ett lokalt nätverk, ett kryptoskyddat trådlöst nätverk samt DART via radio 180 som nätverk och bärare av informationen i de olika informationskedjorna. Figur 29 visar den demonstrationsuppställning som användes i Umeå. Tack vare användningen av bärbara datorer och det kryptoskyddade trådlösa nätverket gick det mycket snabbt att upprätta prototypuppställningen. All utrustning för nätverket och staben rymdes i en större standardresväska.

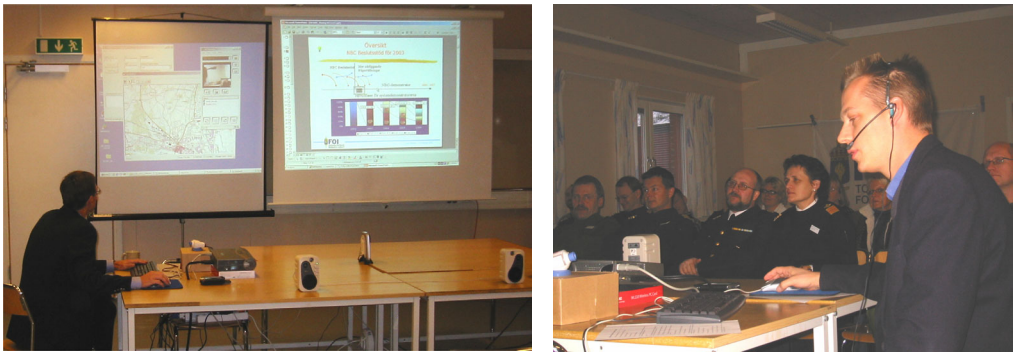
5.2 Genomförande

Demonstrationerna gav åhörarna möjlighet att se ett konkret exempel på olika möjligheter att stödja en beslutsfattare med hjälp av nätverkskopplade tjänster och beslutsstöd. Möjligheterna att skapa en virtuell stab med medlemmar som befinner sig på olika platser illustrerades och diskuterades med utgångspunkt från exempelscenarion liknande det i avsnitt 4. Vid båda demonstrationerna visades informationskedjan från detektion av en kemikalie till presentation av ett beslutsunderlag.

I Umeå användes ett detekteringsfordon för att indikera förekomsten av ett similiämne på övningsfältet. Sensordata skickades sedan via radio till staben där informationen sammanställdes och utnyttjades av olika tjänster i nätverket för att slutligen presentera ett underlag för beslutsfattaren. Dessutom användes ett trådlöst nätverk för att koppla samman olika informationstjänster. **Figur 30** visar bilder från två olika moment i demonstrationen i Umeå.



Figur 29. Uppställningen vid demonstrationen i Umeå. Överst i figuren syns beslutsfattarens/stabens presentationsnod med utrustning för att visa olika komponenter av beslutsstödet med två videoprojektorer. Mikrofon, högtalare och videokamera gjorde att experten på distans kunde kommunicera med beslutsfattarna. I figuren visas även den trådlösa rapporteringsnoden som används för att skicka larm. De simulerade sensorerna och väderstationerna kördes på olika bärbara datorer som också var inkopplade i det trådlösa nätverket. I figurens nedre högra del illustreras kopplingen via PC-DART och Radio 180 med fjärranslutning till indikeringsfordonet (se **Figur 5**) på övningsfältet (TGB 11).



Figur 30. Två moment från demonstrationen vid SkyddC. Det vänstra fotografiet visar stabens lägespresentation. Den högra bilden visar ett moment där samarbete sker mellan staben och en expert på distans. Experten fanns under demonstrationen i en personbil utanför övningsområdet och var uppkopplad mot nätverket så att video och ljud kunde användas i kommunikationen mellan experten och staben. Bakom operatören i den högra bilden syns stabsmedlemmarna som utgjordes av deltagarna i demonstrationen. (Fotograf: Magnus Morin)

Följande komponenter och tjänster presenterades och demonstrerades i Linköping och Umeå utifrån två scenarier:

- Nätverkskopplade sensorer för C-indikering (RAID och AP2C).
- Nätverkskopplade väderstationer
- Simulerade RAID-instrument
- Simulerade väderstationer
- Handburen larmenhet med trådlös förbindelse till nätverket
- Dynamisk in och urkoppling av sensorer och väderstationer
- Utnyttjande av fast och trådlöst nätverk
- Utnyttjande av sensor-, larm- och vädercentraler
- Expertstöd på distans via utnyttjande av fast och trådlöst nätverk
- Dynamisk uppdatering av larmmallar i beslutsstödet baserat på lokal sensorinformation som blivit tillgänglig genom inkoppling i nätverket
- Dynamiskt utnyttjande av olika kombinationer av militära och civila sensorer

5.3 Erfarenheter och reflektioner

Vår demonstrationsuppställning är en kombination av nya och äldre komponenter. Den innehåller gamla trotjänare som Truppradio 180 och NBC ANALYSIS. Dessa kombineras med nya komponenter såsom GARDS, trådlösa nätverk, och system för grupparbete på distans. I denna bemärkelse är uppställningen representativ för utvecklingen av det nya försvaret där det gäller att dra nytta av förmågan att koppla samman befintliga och nya system för att generera systemeffekt baserat på möjligheten att byta information mellan systemen. En demonstration är dock inte bara en teknisk uppvisning utan den ger möjlighet att väcka tankar och skapa diskussion kring centrala frågeställningar för NBC-funktionen. Några av dessa tankegångar sammanfattas i det här avsnittet.

5.3.1 Interoperabilitet

Även i det lilla formatet ger arbetet med en demonstration av det slag som vi har beskrivit handfasta exempel på svårigheten att skapa och upprätthålla interoperabilitet mellan olika komponenter. I informationskedjan som sträcker sig från indikeringsinstrumenten i terrängbilen på fältet till ledningsplatsens kartpresentation finns tekniska system från minst sju olika leverantörer som använder åtminstone fem urskiljbara representationsformat för data. I varje steg måste data transformeras för att kunna tolkas på rätt sätt vilket kräver både analys och utvecklingsinsatser. Problematiken är välkänd, och detta ger en konkret och upplevelsebaserad illustration av hur viktigt det är att skapa gemensamma representationsformat som kan hanteras på ett enhetligt sätt.

5.3.2 Oberoende av avstånd

Information i stora mängder går idag mycket snabbt att förflytta över stora avstånd till en ringa kostnad. Därmed kan kunskap göras tillgänglig där den bäst behövs utan att personerna som har den kritiska kompetensen måste bege sig dit. Så kan vi kort sammanfatta några centrala förutsättningar för det nätverksbaserade försvaret. Tesen är att man med informationsteknik kan vara närvarande på avstånd. Multimediaverktyg för samarbete på distans gör det möjligt för beslutsfattare att diskutera öga mot öga med experter som befinner sig på andra sidan jordklotet medan de exempelvis ritar på det gemensamma elektroniska blädderblocket eller skriver i samma dokument i den virtuella ordbehandlaren.

I demonstrationen använde vi ett kommersiellt konferenssystem för att belysa rollen expert på distans för funktionen NBC-skydd. Syftet var att väcka en diskussion om möjligheter och begränsningar med ett sådant arbetssätt. Tekniken som finns idag fungerar redan bra[12]. I demonstrationen kunde en expert i en stillastående personbil med ett trådlöst nätverk länkas samman med en grupp beslutsfattare och bilda en virtuell stab. Genom visualisering och röstingenkänning uppstår ingen tvekan om vem experten är, vilket utgör grunden för en förtroendefull dialog. Arbetssättet väcker frågor som rör ledarskap och förtroende i en virtuell organisation, där ingen kärna finns i form av en delvis bemannad stab. Kan chefen ingjuta mod i trupperna bakom datorskärmen? Kan experter som är okända för staben anlitas för kritiska beslut?

5.3.3 Plattform och funktion

En grundläggande tankegång i NBF är att skilja funktion från plattform. I det traditionella försvaret äger plattformen de funktioner som fysiskt är placerade på plattformen. I det nya försvaret kan kraftsamling ske genom sammanlänkning av funktioner oberoende av de plattformar som härbärgerar dem. Detta synsätt kräver nytänkande såväl inom ledningsområdet som vid den tekniska utformningen.

I demonstrationen kan indikeringsfordonet ses som en plattform som bär flera olika funktioner, till exempel tjänster för N-indikering, B-indikering, C-indikering, positionering och manuella observationer. I funktionskedjan utnyttjades enbart funktionerna C-indikering och positionering. Beslutsstödet i demonstrationen ställer tekniska krav på att just dessa data kan urskiljas och förmedlas. Från ledningssynpunkt kan det uppstå frågor som rör vem som har rätt att gruppera om fordonet om plattformen indikeringsfordon påverkar flera olika funktioner. Dessutom uppstår frågan vilken information som har företräde om bandbredden för kommunikationstjänsten PC-DART på RA180 visar sig otillräcklig. Detta enkla exempel visade viktiga principiella frågeställningar.

5.3.4 Militär och civil samverkan

I kampen för att skapa bästa möjliga informationsunderlag måste alla relevanta källor kunna beaktas och hanteras. När informationen är central för att uppnå önskad militär förmåga i det nätverksbaserade försvaret går det inte att bortse ifrån att många av de potentiella informationskällorna är civila. Detta ställer mycket stora krav på teknik för ihoplänkning, på administrativa och organisatoriska förberedelser och, inte minst, på kompetens att tolka de data som förmedlas.

I demonstrationen belyste vi detta problem genom att låta scenariot innehålla både en militär och en civil väderstation (se avsnitt 4.2). I det första skedet fanns bara den militära väderstationen inlänkad, vilket gav ett visst beslutsunderlag. Genom att länka in den civila väderstationen kunde beslutsstödet ta hänsyn till mera närliggande lokala förhållanden, vilket i det här fallet gav en mera gynnsam bild av läget. Oavsett utfallet kan exemplet ligga till grund för att diskutera vilka hinder som måste övervinnas för att generera största möjliga systemeffekt.

[12] Den här rapporten är delvis skriven med hjälp av Windows Netmeeting. På så sätt kunde forskare i Linköping och Umeå diskutera och modifiera text och bilder i rapporten i realtid utan att fysiskt befinna sig på samma plats.

5.3.5 Användarperspektiv

Medarbetarna i det nya försvaret kommer att använda många olika tekniska system, antingen direkt vid någon typ av arbetsplats, eller indirekt genom att de tar del av information som förmedlas genom dessa. Hur de kommer att uppfatta systemet beror i hög grad på utformningen av deras arbetsmiljö.

I prototypen finns en kartbaserad presentationsyta vars syfte i första hand är att visa vilken sorts beslutsstöd som kan ges beroende på informationsläget. Återigen visade det sig att det faktum att informationen fanns representerad på ett för alla närvarande synligt sätt gav upphov till diskussioner inte bara om hur olika fenomen visades utan också vad som kunde påverka fenomenen som sådana. Detta kan ses som ett exempel på vikten av att inbegripa potentiella användare och experter i utvecklingsprocessen. Ett viktigt område blir möjligheten att sammanföra, överlagra, filtrera och anpassa informationsinnehållet så att risken för feltolkning kan minimeras.

5.3.6 Konkretisering

Det är förmodligen ingen överdrift att påstå att många av försvarets medarbetare upplever det nya försvaret och NBF som någonting avlägset och abstrakt som inte närmare berör dem. Under inledningsfasen har det skett en tyngdpunktsförskjutning mot teknik och tekniska system, där förband, förmågor, taktik, eld, rörelse och skydd fått en alltför nedtonad roll. Detta framkom också vid demonstrationerna genom kommentarer som ”det är första gången som någon kunnat visa något konkret om vad det ny försvaret handlar om” och liknande. Vi är övertygade om att det finns ett stort behov av konkreta bilder av vart man strävar med omvandlingen av försvaret. Det är antagligen först då som man kan engagera medarbetarna i en konstruktiv diskussion om möjligheter och begränsningar i det nätverksbaserade försvaret.

6 Slutsatser

Genom en begränsad ihopkoppling av några olika system skapade vi ett antal exempel på informationskedjor för NBC-beslutsstöd. Utan att göra antaganden om framtidens informationsstruktur i det nätverksbaserade försvaret har vi belyst ett antal nyckelfrågor för NBC-funktionen som har generellt intresse för den fortsatta utvecklingen både inom NBC-området och för Förvarsmakten i stort. Värdet i ett sådant arbetssätt är framförallt möjligheten till tidig konkretisering av viktiga principer. Medan abstraktion har ett stort värde för att skapa överblick, se större sammanhang och formulera generella principer, är konkretisering många gånger avgörande för att skapa uppslutning kring valda lösningar och förståelse för de svårigheter som måste övervinnas på vägen mot målet. Vi ser denna forskning som ett bidrag till utvecklingen av nätverksbaserat försvar i enlighet med **Figur 1**. Den effekt som uppnås vid transformationen är en produkt av att doktriner, organisation, utbildning och ledning utvecklas och anpassas så att de nya tekniska och infologiska förutsättningarna tillvaratas på ett rationellt sätt. Dessa processer måste ske med stor parallellitet—i enlighet med det engelska begreppet coevolution—för att man successivt ska kunna värdera framstegen och styra mot den övergripande målsättningen.

För att bygga upp förmågan att hantera NBC-händelser krävs således att alla byggstenar i denna förmåga utvecklas tillsammans. Genom analyser grundläggs de funktioner som behövs (Häggström *et al*., 2002). Modellering och simulering konkretiserar en del av analysresultaten och bidrar till ett fördjupat underlag för att formulera och förädla koncepten innan de kan börja implementeras i demonstratorer för vidare experiment, försök och övningar. Genom att bygga modeller och simulera på funktionsnivå i stället för på komponentnivå fångar vi upp problem som uppstår i interaktionen mellan länkade komponenter.

Behovet av pedagogiska verktyg och lättillgängliga exempel ska inte underskattas i tider av nyorientering och omställning. Som **Figur 3** visar är det stor skillnad i vilken takt olika människor tar till sig innovationer. Vår uppfattning är att det är värdefullt och nödvändigt att våga prova olika lösningar och exponera dem för experter och användare om man skall lyckas med utvecklingen av ett nätverksbaserat beslutsstöd för att hantera olika NBC-händelser. Försvarsmakten bygger inte ett system eller ens ett system av system, utan den försöker ändra folks sätt att tänka och verka i ett komplext system. Detta är en utvecklingsprocess som kräver visioner men också konkreta exempel på vägen mot målet.

7 Referenser

Alberts, D., Garstka, J. & Stein, F. (1999). *Network centric warfare: Developing and leveraging information superiority*, 2nd Revised Edition. CCRP Publication Series. Washington D.C.: C4ISR Cooperative Research Program.

Alberts, D. S., Garstka, J. J., Hayes, R. E. & Signori, D. A. (2001). *Understanding information age warfare*. CCRP Publication Series. Washington D.C.: C4ISR Cooperative Research Program.

Alberts, D. S. (2002). *Information age transformation: Getting to a 21st century military*, Revised Edition. CCRP Publication Series. Washington D.C.: C4ISR Cooperative Research Program.

Anderson, P. W. (1972). More is difficult. *Science*, *177*, 393–396.

Askelin, J.-I. (2002) Sex scenarier försvarets provbänk. *Framsyn*, 4, 28–29.

Berglund, T., Brännström, S., Larsson, H.-G. & Nyholm S. (2002). *Indikeringssystem för C i mark och N/C i luft*: *prototyp integrerad för PATRIA XA203S.* Användarrapport, FOA-R--0630--SE, Umeå: Försvarets forskningsanstalt.

Björkman, T. (2002). *Vad kommer att kännetecknа vårt framtida försvar, om NBF utformas med amerikanska Network-Centric Warfare som förebild?* Opublicerat kursmaterial, FHS kurs om metodik och teknik för NBF, 12–13 november, Stockholm: Försvarshögskolan.

Brehmer, B. (2000). Dynamic decision making in command and control. I C. McCann & R. Pigeau (red.), *The human in command*: *Exploring the modern military experience*, s. 233–248, New York: Kluwer/Plenum.

Brehmer, B. (2002). Klassiska problem för framtida chef. *Framsyn*, 4, 14–15.

Checkland, P. (1981). *Systems thinking, systems practice*. Chichester: Wiley.

Försvarets materielverk (2002). *LedsystT fas1 rapport*. Teknisk rapport, FMV:Funktion 09100:47801/01. Stockholm: Försvarets materielverk.

Halldén, E. (2001). *Försvaret och det vidgade säkerhetsbegreppet*. Försvarsberedningens debattserie. Stockholm: Försvarsdepartementet.

Häggström, B., Rejnus, L., Fällman, Å., Henningsson., K., Hessel, F., Johansson, P.-E., Liljedahl, B., Lindmark, G., Olsson, N., Pihl, K., Sandström, B. & Westergren, H. (2002). *Förstudie NBC-ledningssystem*. Användarrapport, FOI-R--483--SE, Umeå: Totalförsvarets forskningsinstitut.

Jenvald, J., Morin, M. & Rejnus, L. (2001). *Prototypimplementering av beslutskedja NBC*. FOI Memo 01–4189. Umeå: Totalförsvarets forskningsinstitut.

Kast, F. E. & Rosenzweig, J. E. (1972). The modern view: A systems approach. I J. Beishon & G. Peters (red.), *Systems behaviour*, s. 14–28, London: Harper & Row.

Kendall, J. E. & Kendall, K. E. (1994). Metaphors and their meaning for information systems development, *European Journal of Information Systems*, *3*(1), 37–47.

Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions*, 2nd Edition. Chicago: University of Chicago Press.

Moore, G. A. (1991). *Crossing the chasm*. New York: Harper Business.

Moore, G. A. (1995). *Inside the tornado*: *Marketing strategies from Silicon Valley's cutting edge*. New York: Harper Collins.

Moore, M. (2000). *Revolution i det svenska försvaret*. Försvarsberedningens debattserie. Stockholm: Försvarsdepartementet.

Morin, M., Axelsson, M., Rejnus, L. & Jenvald, J. (1999). Simulation-Based Decision Support for Management of Chemical Incidents. *Proceedings of the 13th European Simulation Multiconference, ESM99*, pp. 585-590, Warszawa, Polen.

Orasanu, J. & Connolly, T. (1993). The reinvention of decision making. I G. A. Klein, J. Orasanu, R. Calderwood & C. E. Zsambok (red.), *Naturalistic decision making*: *Models and methods*, s. 3–20, Norwood: Ablex.

Regeringen (2001). *Fortsatt förnyelse av totalförsvaret*. Proposition 2001/02:10, Stockholm: Riksdagen.

Rejnus, L. (2001). Vägar till beslutsstöd inom NBC-området. *BC-bulletinen*, 7.

Rejnus, L. & Stålberg, B. (1996) *Taktiskt konsultativt ledningsstöd för skydd mot kemiska stridsmedel*. FOA-R--96-00293-4.7--SE. Umeå: Försvarets forskningsanstalt.

Rejnus, L., Axelsson, M. & Morin, M. *Taktiska restriktioner för förband i C-kontaminerade områden*. Användarmanual V1.0C. FOA-D--98-00390-865--SE. Umeå: Försvarets forskningsanstalt.

Rejnus, L. & Morin, M. (2000). Advanced NBC Decision and Training Demonstrator. *Proceedings of the 3rd International Workshop on BC-detection,* Stenungsund, Sverige.

Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovation*, 4th Edition. New York: The Free Press.

Smith, E. A. (2002). *Effect based operations: Applying network centric warfare in peace, crisis, and war*. CCRP Publication Series. Washington D.C.: C4ISR Cooperative Research Program.

Summerton, Jane (1998): Stora tekniska system. En introduktion till forskningsfältet. I P. Blomqvist & A. Kaijser (red.), *Den konstruerade världen. Tekniska system i historiskt perspektiv*, s 19–43. Stockholm: Symposion.

Wetter, E., Thaning, L., Westman, S. & Winter, S. (2000). *BFK Beräkningsmodeller för Kemikalieexponering*. *Modell- och systembeskrivning*. FOA-R--00-01641-990--SE. Umeå: Försvarets forskningsanstalt.

A Meddelandeformat för NBC-händelser

Syftet med detta dokument är att definiera ett meddelandeformat för att överföra information om NBC-händelser från mobila mätplatser med hjälp av DART över Radio 180. Det format som vi föreslår är avsett att överföras inom ramen för ett fritextmeddelande (format 100, FRI*TEXT).

A.1 Meddelandetyper

Vi har identifierat tre typer av meddelanden som är aktuella för närvarande. Flera typer kan definieras vid behov. Tabellen nedan beskriver meddelandetyperna:

Meddelandetyp	*Syfte och innehåll*
Indikeringsrapport C	Rapportera ett mätvärde från ett kemindikeringsinstrument från en viss tid och plats
Indikeringsrapport N	Rapportera ett mätvärde från ett radiakindikeringsinstrument från en viss tid och plats
Statusrapport	Rapportera position och status för en mätplats

A.2 Formatet

Avsikten med formatet är att det skall vara lätt att skapa och koda av i olika datasystem. Därför byggs samtliga meddelandetyper upp på samma sätt, med en gemensam del och en typspecifik del. Samma slags information återfinns alltid på samma rad i meddelandet.

Raderna 01 till och med 08 används inte för den NBC-specifika inforamtionen. Raderna 09 till och med 13 änvänds för information som finns i alla NBC-meddelanden, medan raderna 14 till och med 17 används för typspecifik information.

Följande tabell definierar den gemensamma delen i varje meddelande:

Rad	*Information*	*Format*
09	Meddelandetyp	Alltid: **FOI-NBC-EVENT**
10	Tid för mätning	Fullständigt angiven på formatet: **T**ÅÅÅÅMMDD**–**TTMMSS
11	Mätplatsens X-koordinat	I rikets nät med 7 siffror: **X**NNNNNNN
12	Mätplatsens Y-koordinat	I rikets nät med 7 siffror: **Y**NNNNNNN
13	Typ av NBC-händelse	**N**, **C** eller **S** för N-händelse, C-händelse respektive statusrapport

Följande tabell definierar information som är specifik för N-händelser:

Rad	*Information*	*Format*
14	Instrumentnamn	Text: 1 till 16 tecken
15	Mätvärde	(format och enhet??)

Följande tabell definierar information som är specifik för C-händelser:

Rad	*Information*	*Format*
14	Instrumentnamn	Text: **RAID**, **AP2C**, **CAM**, **GARDS**
15	Mätvärde	(format och enhet??)
16	Agens	Text: **G**, **H**, **GA**, **GB**, **GD**, **VX**, **Vx**, **HD**, **HL**, **L**, **AC**, **SO2**, **NH3**, **CL2**, **SIM**

Följande tabell definierar information som är specifik för statusrapporter:

Rad	*Information*	*Format*
14	Status	**OK** (behövs fler??)
15	Fri text	Behövs fri text??
16	Fri text	Behövs fri text??
17	Fri text	Behövs fri text??

A.3 Exempel på indikeringsrapport N

```
01: FRI*TEXT*
02: TILL:MM
03:
04: 131417*FR:CB
05:             S:008
06: UFRÅN:      U:
07: UTNR:       S:
08: TEXT:
09: FOI-NBC-EVENT
10: T20020913-131408
11: X6534559
12: Y1475660
13: N
14: XYZ
15: 4.45
16:
17:
18: ------SLUT------
```

Rad	*Information*	*Format*
09	Meddelandetyp	Alltid: **FOI-NBC-EVENT**
10	Tid för mätning	**T**ÅÅÅÅMMDD**–**TTMMSS
11	Mätplatsens X-koordinat	**X**NNNNNNN (7 siffror i rikets nät)
12	Mätplatsens Y-koordinat	**Y**NNNNNNN (7 siffror i rikets nät)
13	Typ av NBC-händelse	**N** för N-händelse
14	Instrumentnamn	(vilka är aktuella?)
15	Mätvärde	(format och enhet??)

A.4 Exempel på indikeringsrapport C

```
01: FRI*TEXT*
02: TILL:MM
03:
04: 131417*FR:CB
05:             S:008
06: UFRÅN:      U:
07: UTNR:       S:
08: TEXT:
09: FOI-NBC-EVENT
10: T20020913-131408
11: X6534559
12: Y1475660
13: C
14: RAID
15: 4.45
16: GB
17:
18: ------SLUT------
```

Rad	*Information*	*Format*
09	Meddelandetyp	Alltid: **FOI-NBC-EVENT**
10	Tid för mätning	**T**ÅÅÅÅMMDD**–**TTMMSS
11	Mätplatsens X-koordinat	**X**NNNNNNN (7 siffror i rikets nät)
12	Mätplatsens Y-koordinat	**Y**NNNNNNN (7 siffror i rikets nät)
13	Typ av NBC-händelse	**C** för C-händelse
14	Instrumentnamn	(vilka är aktuella?)
15	Mätvärde	(format och enhet??)
16	Agens	(vilka är aktuella?)

A.5 Exempel på statusrapport

```
01: FRI*TEXT*
02: TILL:MM
03:
04: 131417*FR:CB
05:             S:008
06: UFRÅN:      U:
07: UTNR:       S:
08: TEXT:
09: FOI-NBC-EVENT
10: T20020913-131408
11: X6534559
12: Y1475660
13: S
14: OK
15:
16:
17:
18: ------SLUT------
```

Rad	*Information*	*Format*
09	Meddelandetyp	Alltid: **FOI-NBC-EVENT**
10	Tid för mätning	**T**ÅÅÅÅMMDD**–**TTMMSS
11	Mätplatsens X-koordinat	**X**NNNNNNN (7 siffror i rikets nät)
12	Mätplatsens Y-koordinat	**Y**NNNNNNN (7 siffror i rikets nät)
13	Typ av NBC-händelse	**S** för statusrapport
14	Status	**OK** (behövs fler??)
15	Fri text	Behövs fri text??
16	Fri text	Behövs fri text??
17	Fri text	Behövs fri text??

Utgivare	Rapportnummer, ISRN	Klassificering
Totalförsvarets Forskningsinstitut - FOI 901 82 UMEÅ	FOI-R--0789--SE	Användarrapport
	Forskningsområde 3. Skydd mot massförstörelsevapen	
	Månad, år Mars 2003	**Projektnummer** E4781, E4782
	Verksamhetsgren 2. NBC-skyddsforskning	
	Delområde 33. NBC-studier	

Författare/redaktör	Projektledare
Magnus Morin Johan Jenvald Lars Rejnus	Lars Rejnus
	Godkänd av Anders Norqvist
	Uppdragsgivare/kundbeteckning
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig

Rapportens titel

Informationskedjor för NBC-beslutsstöd;
En byggsten för det framtida försvaret

Sammanfattning (högst 200 ord)

Rapporten beskriver hur några befintliga sensorsystem för Totalförsvaret och modeller utvecklade vid FOI NBC-skydd kombinerades till en nätverksbaserad prototyp för NBC-beslutsstöd. Prototypen användes vid två demonstrationer för att illustrera hur informationskedjor genererar systemeffekt inom funktionen NBC-skydd. Baserat på erfarenheterna från utvecklingen av prototypen och synpunkter och diskussioner vid demonstrationerna belyser rapporten några centrala frågeställningar i utvecklingen av framtidens NBC-funktion. Frågeställningar som belysts är exempelvis interoperabilitet, funktionsorientering, kraftsamling i informationsrymden, expertmedverkan på distans, ledningsmodeller och samverkan för att erhålla relevant information från många oberoende informationskällor. En slutsats är att förenklade prototyper på systemnivå kan användas för att konkretisera frågeställningar och begrepp så att de kan penetreras och diskuteras i ett större forum. På så sätt kan glappet mellan vision och tillämpning överbryggas till gagn för utvecklingen av det nätverksbaserade försvaret. En annan slutsats är att konkretiseringen som sker är ett stort stöd för all den personal, på olika nivåer inom totalförsvaret, som ska ta del av och genomföra olika typer av framtida uppdrag.

Nyckelord

Nätverksbaserat försvar, NBF, NBC-beslutsstöd, testbädd

Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska
ISSN 1650-1942	**Antal sidor:** 60 s.
Distribution enligt missiv	**Pris: Enligt prislista**

Issuing organization	Report number, ISRN	Report type
FOI – Swedish Defence Research Agency SE-901 82 UMEÅ	FOI-R--0789--SE	User report
	Programme Areas 3. Protection against Weapons of Mass Destruction	
	Month year March 2003	**Project no.** E4781, E4782
	General Research Areas 2. NBC Defence Research	
	Subcategories 33. NBC Studies	

Author/s (editor/s)	Project manager
Magnus Morin Johan Jenvald Lars Rejnus	Lars Rejnus
	Approved by Anders Norqvist
	Sponsoring agency
	Scientifically and technically responsible

Report title (In translation)

Information management for NBC decision support: a stepping-stone towards Network Centric Defence

Abstract (not more than 200 words)

The report discusses aspects of integrated NBC decision support in the light of network centric approaches and, too the development process. It describes how a test bed was being used during two demonstrations to interconnect a variety of sensors, models and simulators. Furthermore, the report illustrates how a test bed can be used to introduce new technologies and to illustrate benefits and constraints of new concepts. The approach is based on the assumption that prototypes and simulations are useful in the transformation process thus allowing users to get a tangible representation of the future. Such representations can demonstrate the usefulness and benefit of novel concepts as well as provide glimpses of new technology in a relevant context.

Keywords

Network Centric Defence, NCW, NBC Decision Support, Testbed

Further bibliographic information	Language Swedish

ISSN 1650-1942	Pages p. 60
	Price acc. to pricelist