

Behovsanalys av SitSyst-byggaren

- en metodrapport som stöd för den fortsatta utvecklingen av tjänstehanteringsverktyg

Jens Alfredson, Jenny Lindoff och Carin Rencrantz

TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT

Ledningssystem
Människa-System-Interaktion
Box 1165
581 11 Linköping

FOI-R--1231--SE

Maj 2004

ISSN 1650-1942

Metodrapport

Behovsanalys av SitSyst-byggaren

- en metodrapport som stöd för den fortsatta
utvecklingen av tjänstehanteringsverktyg

Jens Alfredson, Jenny Lindoff och Carin Rencrantz

Utgivare Totalförsvarets Forskningsinstitut - FOI Ledningssystem Människa-System-Interaktion Box 1165 581 11 Linköping	Rapportnummer, ISRN FOI-R--1231--SE	Klassificering Metodrapport
	Forskningsområde 8. Människa och teknik	
	Månad, år Maj 2004	Projektnummer E7905
	Verksamhetsgren 5. Uppdragsfinansierad verksamhet	
	Delområde	
Författare/redaktör Jens Alfredson Jenny Lindoff Carin Rencrantz	Projektledare Jenny Lindoff	
	Godkänd av Erland Svensson	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning FMV	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig Jens Alfredson, Jenny Lindoff, Carin Rencrantz	
Rapportens titel Behovsanalys av SitSyst-byggaren - en metodrapport som stöd för den fortsatta utvecklingen av tjänstehanteringsverktyg		
Sammanfattning (högst 200 ord) <p>För att kunna skapa situationsanpassade system i det framtida nätverksbaserade försvaret är ett verktyg (SitSyst-byggaren) under utveckling. SitSyst-byggaren kan användas för att skapa situationsanpassade ledningssystem som är tjänstebaserade och distribuerade. Genom att hantera/konfigurera distribuerade tjänster kan man skapa ett flexibelt system som kan förändras allteftersom förändringar sker i den dynamiska omgivningen. Föreliggande rapport granskar SitSyst-byggaren utifrån ett användarperspektiv och syftar till att utgöra ett stöd i den fortsatta utvecklingen av verktyget. Arbetet fokuserar på ett antal grundfrågeställningar som rör <i>vem</i> som ska använda SitSyst-byggaren, <i>vad</i> den ska användas till och <i>varför</i>, samt <i>när</i>, <i>var</i> och <i>hur</i> den ska användas. Rapporten baseras på litteraturstudier, arbetsmöten, seminarier och intervjuer med potentiella användare. Resultatet visar att SitSyst-byggaren skulle kunna vara till nytta för olika användare i olika situationer. Det räcker dock inte att anpassa verktyget efter situationen utan det måste även anpassas efter användarens förutsättningar och behov. Vikten av detta belyses genom att exemplifiera hur olika användares behov påverkar SitSyst-byggarens utformning och funktionalitet. Verktyget har både styrkor och svagheter, men för att det ska bli effektivt och användbart är det viktigt att göra en mer omfattande analys av ovanstående frågeställningar så att svaren på dessa kan utgöra en grund för den fortsatta utvecklingen.</p>		
Nyckelord NBF, tjänster, situationsanpassade system,		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 46 s.	
Distribution enligt missiv	Pris: Enligt prislista	

Issuing organization FOI – Swedish Defence Research Agency Command and Control Systems Man-System-Interaction P.O. Box 1165 SE-581 11 Linköping	Report number, ISRN FOI-R--1231--SE	Report type Methodology report
	Programme Areas 8. Human Systems	
	Month year May 2004	Project no. E7905
	General Research Areas 5. Commissioned Research	
	Subcategories	
Author/s (editor/s) Jens Alfredson Jenny Lindoff Carin Rencrantz	Project manager Jenny Lindoff	
	Approved by Erland Svensson	
	Sponsoring agency FMV	
	Scientifically and technically responsible Jens Alfredson, Jenny Lindoff, Carin Rencrantz	
Report title (In translation) Requirements analysis of the SitSyst-builder - a methodologyreport to support the subsequent development of service management tools		
Abstract (not more than 200 words) <p>In order to meet future demands of situation adaptable systems a Network Based Defence tool is being developed (SitSyst-builder). The SitSyst-builder can be used to create systems that are service-based, flexible and distributed. This report scrutinizes the SitSyst-builder from a user perspective to support the subsequent development of the tool. The report focuses on a number of basic issues regarding <i>who</i> should use the SitSyst-builder and <i>what</i> it should be used for. Furthermore, <i>why</i>, <i>when</i>, <i>where</i> and <i>how</i> it should be used is touched upon. The report is based upon literary survey, meetings, seminars and interviews with potential users. The results show that the SitSyst-builder could be useful for many people in a variety of different situations. However, one should bear in mind that it is not sufficient to adapt the tool only to the situation; it must also be adapted to the user's capabilities and skills. This is illustrated by exemplifying how different people require different design and functionality of the SitSyst-builder. The tool has both strengths and weaknesses, however, in order to get an efficient and effective tool it is important to conduct a more comprehensive analysis of the issues previously mentioned.</p>		
Keywords NBF, sevicees, situation optimized systems		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 46 p.	
	Price acc. to pricelist	

Förord

Föreliggande rapport spänner över ett brett område. Flera domänexperter har bidragit till helhetsbilden, var och en inom sitt område. Författarna vill särskilt tacka Löjtnant Henrik Persson från MSS Kvarn för beskrivningarna av den militära användarens situation och Samuel Koelega på Räddningsverket för beskrivningar av den civila kontexten. Vidare vill vi tacka Rikard Thulin på SUN Microsystems och Björn Mattiasson på EMW för informationen om SitSyst-byggaren och Martin Fredriksson på Blekinge tekniska högskola och Jens-Olof Lindh på Kockums för beskrivningen av deras koncept.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Bakgrund	3
2.1	SitSyst-byggaren	3
2.2	Omvärldsbevakning	5
2.3	Användarfokus	8
2.3.1	Naturalistiskt beslutsfattande	8
2.3.2	Mental arbetsbelastning och situationsmedvetande	11
2.3.3	Utvärdering	13
3	Användarmedverkan	16
3.1	Exempel från civil miljö	17
3.2	Exempel från militär miljö	18
4	Diskussion	20
4.1	Grundfrågor	20
4.1.1	För vem är SitSyst-byggaren utformad?	20
4.1.2	Vad ska SitSyst-byggaren göra?	21
4.1.3	Varför ska SitSyst-byggaren användas?	22
4.1.4	När ska SitSyst-byggaren användas?	22
4.1.5	Var och Hur ska SitSyst-byggaren användas?	22
4.2	Interaktion och presentation	23
4.3	Kravställning och utvärdering	24
4.4	Modellering och simulering	25
4.5	Realiserbarhet	26
5	Slutsatser och fortsatt arbete	27
	Referenser	29
	Bilagor	

1 Inledning

Beslut har fattats att Försvarsmakten (FM) skall inriktas mot ett nätverksbaserat försvar (NBF). Utvecklingen mot NBF innebär en förändring från förmåga knuten till enskilda plattformar, t.ex. flygplan och fartyg, mot ett framtida koncept baserat på olika tjänster inom de militära basfunktionerna. Dessa tjänster skall vara tillgängliga i nätverk. Därigenom kan olika militära funktioner mer flexibelt länkas samman och den samlade förmågan öka. Detta möjliggörs genom att utnyttja modern teknik, i synnerhet informationsteknologi. En av de grundläggande idéerna bakom NBF är att man genom att flytta fokus, från enskilda systems förmågor till hela systemets förmåga, ska möjliggöra bättre samordning. På så sätt ska det skapa förutsättningar för att kunna nyttja tillgängliga resurser mer effektivt så att rätt verkan sätts in, på rätt plats och i rätt tid. Det tekniska systemet i NBF ska vara flexibelt, i två bemärkelser, dels ska det vara möjligt att situationsanpassa systemet och dels ska det vara möjligt att efter behov utveckla nya förmågor genom att skapa nya kombinationer av system och förband.

Utvecklingen mot NBF kan i många avseenden liknas med en systemutvecklingsprocess, i det här fallet handlar det om att skapa förutsättningar för att koppla samman flera olika system eller systemkomponenter som ska fungera i harmoni med ett stort antal användare. Det finns många faktorer att ta hänsyn till vid systemutveckling, det händer allt för ofta att tids och budgetramar inte kan upprätthållas eller att det som levereras inte är optimalt utifrån användarna och deras uppgift. För att undvika denna problematik är det viktigt att ha ett helhetsperspektiv samt att inte underskatta komplexiteten. Det är viktigt att ha en tydlig målsättning och en förståelse för kundens behov samt göra explicita återkopplingar i hela utvecklingsfasen (Stördal, 2002). Utvecklingen mot NBF är komplex och det är många aspekter som måste beaktas. En del i utvecklingen handlar om att skapa situationsanpassade system. För detta ändamål har ett systembyggarkomplex skapats, verktyget kallas SitSyst-byggaren.

Syftet med föreliggande rapport är att granska SitSyst-byggaren utifrån ett användarperspektiv, d.v.s. att lyfta fram dess styrkor och svagheter i relation till dess tilltänka användare, samt att ge rekommendationer för den fortsatta utvecklingen. Arbetet belyser både befintliga problem med verktyget och potentiella framtida risker som bör beaktas. Rapporten granskar dock inte SitSyst-byggarens nuvarande gränssnitt och utformning i detalj eftersom verktyget utvecklas i snabb takt och en sådan analys skulle snabbt bli inaktuell. Rapporten belyser istället mer generella aspekter som måste behandlas för att utvecklingen av SitSyst-byggaren ska bli bra. Arbetet fokuserar på ett antal grundfrågeställningar som rör *vem* som ska använda SitSyst-byggaren, *vad* den ska användas till och *varför*, samt *när*, *var* och *hur* den ska användas. Rapporten har inte för avsikt att försöka besvara samtliga frågeställningar som lyfts fram då dessa till stor del beror på hur utvecklingen mot det nätverksbaserade försvaret fortskrider. Rapporten gör inte heller någon djupare analys av NBF och tjänstekonceptet utan fokuserar på själva SitSyst-byggaren och utvecklingsprocessen. Rapporten baseras på litteraturstudier, arbetsmöten, seminarier och intervjuer av potentiella användare.

Inledningsvis beskrivs SitSyst-byggaren och situationsanpassade system. Därefter redovisas ett antal teorier som är kopplade till användarens förutsättningar och förmågor vilka är viktiga att beakta i utvecklingsprocessen. Denna del avslutas med ett kapitel om utvärderingsaspekter. Efter detta följer ett kapitel om användarmedverkan, vilket baseras på två intervjuer som genomförts med representanter från den civila och militära domänen. Därefter följer en omfattande diskussion om SitSyst-byggaren, dess tilltänkta användare och användningsområden samt dess fortsatta utvecklingsprocess i stort. Rapporten avslutas med slutsatser och fortsatt arbete.

2 Bakgrund

2.1 SitSyst-byggaren

SitSyst-byggaren är ett verktyg som kan användas för att bygga/skapa situationsanpassade ledningssystem som är tjänstebaserade och distribuerade, till skillnad från dagens fördefinierade system som endast har begränsade möjligheter att förändras och samverka. Genom att bygga system med hjälp av distribuerade tjänster kan man skapa flexibla system som kan förändras allteftersom förändringar sker i den dynamiska omgivningen. Dessa föränderliga system kan situationsanpassas eller utvecklas med hjälp av SitSyst-byggaren.

Ett centralt begrepp inom NBF domänen är tjänster. I NBF ska försvarsmakten ha ett tjänsteorienterat tänkande där SitSyst-byggaren ska kunna koppla samman och visualisera olika tjänster. Vad är då en tjänst? En tjänst är i det här sammanhanget en nytta som erbjuds av en producent, något som kan nyttjas av en konsument. Producenten kan implementera tjänsten oberoende av konsumenten och konsumenten kan i sin tur nyttja tjänsten oberoende av producenten. Exempel på olika plattformar som kan kopplas samman för att tillhandahålla tjänster är Karttjänst, Strics och SjöRR Torö (LedsystT, 2004), se tabell 1.

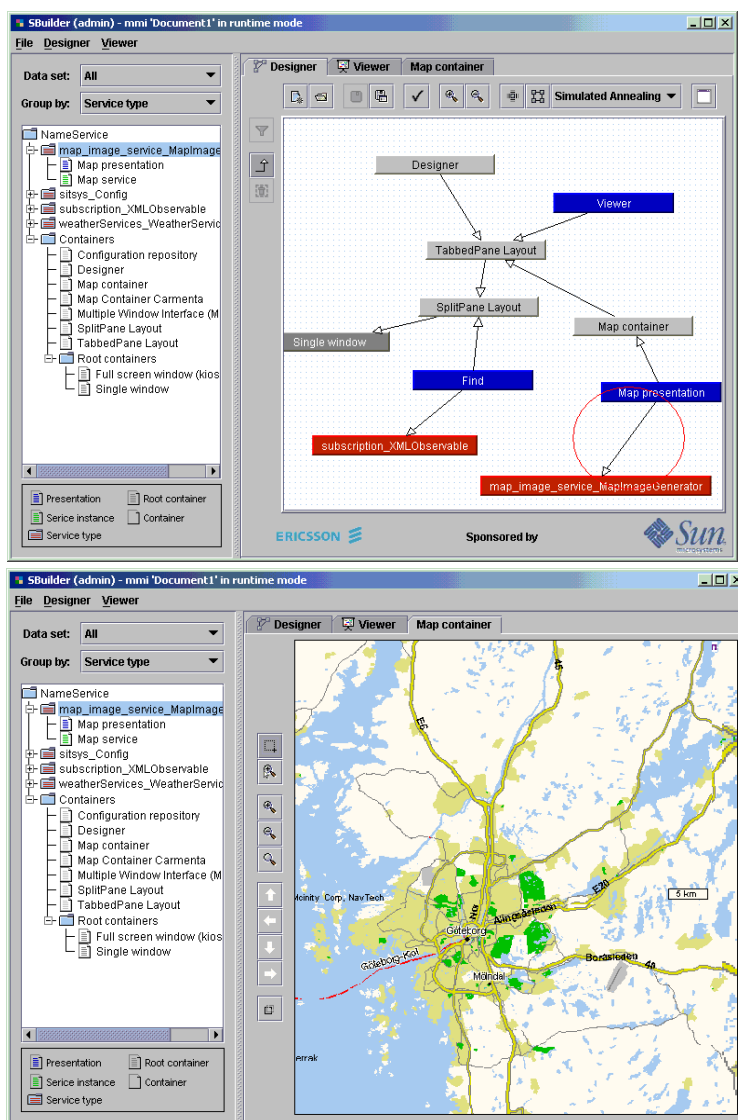
Tabell 1. Exempel på tillhandahållna tjänster (för mera utförliga exempel se bilaga 1).

Plattform	Tillhandahållna funktioner/ sensorer	Tillhandahållna tjänster
Strics	Sensorer: PS 860, PS 870, PS 890, MSSR Arlanda	Följa mål, plottnivå-data objektstatus, sensorstyrning, groundTruth m.m
Nätbaserad korreleringstjänst	Korrelering av målspar	Följda mål
Obejktstatus simulator	Simulering av olika förbandstyper	Objektstatus
Chatserver	T.ex.tutbyte	Chat
Karttjänst	Kartdata för lägespresentation	Karttjänst

SitSyst-byggaren är implementerad i Java. Den kan koppla ihop olika tjänster till varandra samt koppla tjänsterna till olika presentationer för att på så sätt skapa ett situationsanpassat system. Vissa applikationer innehåller funktionalitet för att söka upp och koppla ihop sig med andra applikationer. Det finns bl.a. en tjänst som användarna kan nyttja för att konfigurera tjänster. En annan tjänst kan automatiskt och kontinuerligt

se vilka tjänster som finns tillgängliga, välja de som är relevanta och skapa en konfiguration.

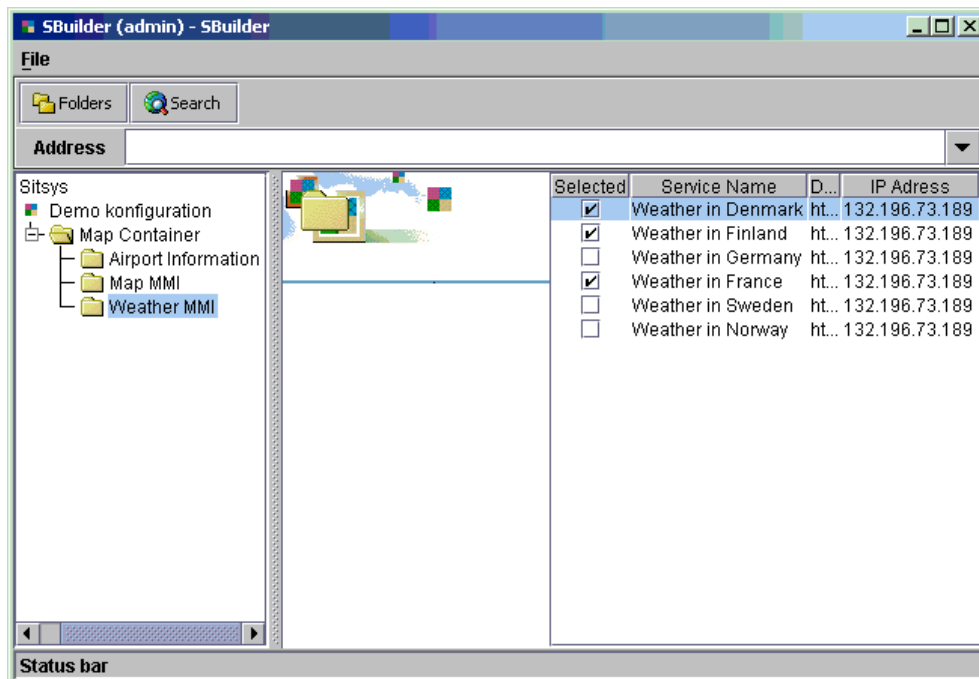
Tanken med SitSyst-byggaren är att användaren själv ska bygga upp det system han eller hon är i behov av. Detta ska kunna ske dynamiskt utifrån de förutsättningar som är gällande i olika situationer. I dagsläget kan en användare t.ex. begära en ”truppläges-tjänst” där tjänsten levererar information om truppers position och organisation. Två presentationer är kopplade till denna tjänst; dels visas truppernas position på en karta och dels visas en graf över truppernas organisation, dvs. vilket kompani en viss pluton tillhör. Figur 1, visar två bilder över hur byggverktyget ser ut när en karttjänst byggs, se även bilaga 2.



Figur 1. Bilderna visar de olika ingående delarna och det färdiga resultatet av en karttjänst.

Andra exempel på tjänster som SitSyst-byggaren redan nu kan hantera är chat-klient, SMS-tjänst och databas-tjänst. SMS-tjänsten fungerar på följande sätt: anta att det brinner i en skog och man vill larma alla som är i närheten. Användaren markerar det drabbade området på kartan och alla mobiltelefoner som tillhör det området erhåller då ett SMS.

I dagsläget är SitSyst-byggaren ett relativt komplicerat verktyg att använda. Det är inte anpassat efter en specifik användare utan det är byggt av tekniker och används primärt av tekniker i demonstrationssyfte för att visa NBF arkitekturen. Arbetet med att förenkla användandet av SitSyst-byggaren har dock påbörjats genom att skapa ett förenklat, windows-liknande, gränssnitt där användaren kan kryssa för de tjänster han/hon vill nyttja. Det förenklade verktyget heter Xpresso, se figur 2 samt bilaga 3.



Figur 2. Ett förenklat windows-liknande gränssnitt där användaren kan kryssa för de tjänster han/hon vill nyttja.

Arbetet med att anpassa SitSyst-byggaren till dess användare har alltså påbörjats, men det finns fortfarande många aspekter att ta hänsyn till. I nästa kapitel redovisas en kort omvärldsbevakning som är kopplad till användandet av situationsanpassade system.

2.2 Omvärldsbevakning

För att få en tydligare bild över situationsanpassade system i allmänhet (och SitSyst-byggaren i synnerhet) genomfördes en genomgång över relaterade arbeten. Inledningsvis exemplifieras två användningsdomäner och därefter beskrivs ett Situationsanpassat system framtaget av Kockums AB och Blekinge Tekniska Högskola (BTH). Avslutningsvis belyses några frågor som framtagits i samarbete med skaparna av SitSyst-byggaren, SUN Microsystems, som är viktiga att besvara.

Situationsanpassade system har använts inom många olika områden. Svenmarck (2003) ger exempel på användningsområden för situationsanpassade system inom flygindustrin och flygvapnet. Där används det oftast för att stödja föraren under hela aktivitetscykeln; vid bedömning och utvärdering av situationer, samt för att planera och genomföra åtgärder (Geddes & Shalin, 1997; I Svenmarck, 2003). Här spelar det situationsanpassade systemet en avlastande roll genom att t.ex. selektera relevant information eller styra delsystem (vilket vanligtvis sker genom någon form av datafusion). Svenmarck (2003, sid. 7) lyfter fram fler exempel från utvärderingar av situationsanpassade system som visar att:

- Användningen av datafusion för att integrera informationskällor ger avsevärt förbättrad situationsbedömning och klassificering av mål (Stiles m.fl., 1998; I Svenmarck, 2003).
- Snabbare och effektivare attackplanering möjliggör anfall utan att först söka skydd (Benes & Robertson, 1999; I Svenmarck, 2003).
- Antalet beskjutna mål ökade med 50% och förlusterna minskade med 75% (Vertiflite, 1999; I Svenmarck, 2003).
- Flexibiliteten ökar så att fler saker kan göras på tillgänglig tid (Vertiflite, 1999; I Svenmarck, 2003).
- Förarna bedömer förmågan att genomföra uppdrag som bra till utmärkt (Robertson, 2000; I Svenmarck, 2003).
- Den mentala arbetsbelastningen minskar (Miller & Hannen, 1999; I Svenmarck, 2003).

Det finns även en hel del civil forskning om situationsanpassade system. Undersökningar pågår t.ex. i Borås på uppdrag av vägverket inom VITSA-projektet (Vidare utveckling av intelligenta transportsystemsapplikationer) för att ta fram ett intelligent transportsystem. Tanken är att en dator i bilen samlar information från olika databaser t.ex. information om vägarbeten, saltning, plogning samt information från väderstationer för att sedan kunna förmedla information som underlättar körningen (Andersson, 2004). På så sätt kan bilföraren anpassa bl.a. vägval och hastighet efter omständigheterna och eventuellt förbättras säkerheten. Sensorer från vägskyltar kan skicka signaler till systemet vilket medföra att någon form av varning kan sändas ut om bilen framförs för fort eller körs på enkelriktad väg. Systemet skulle också kunna rekommendera lämplig parkeringsplats beroende på vilken plats den är på eller vilken tid på dygnet det är. Syftet med den pågående undersökningen är bland annat att studera hur förarna uppfattar och använder informationen, hur trafiksäkerheten påverkas och i vilken utsträckning de är villiga att betala för den (Andersson, 2004).

Kockums AB och Blekinge Tekniska Högskola (BTH) har tagit fram ett situationsanpassat system (även kallat modell och arkitektur för öppna interaktionssystem) som skulle kunna användas för liknade ändamål som SitSyst-byggaren när det gäller simuleringsmiljöer för NBF:

”En ansats till studier och experiment inom området för etablering av nätverksförstärkande förmågor är modell och arkitektur för öppna interaktions-system. Modellen som sådan innefattar fyra abstraktionsnivåer (miljö, nätverk, system och kontext), vilka i sig syftar till att konkretisera etablering utav nätverksförstärkande förmågor. Arkitekturen i sin tur syftar till att identifiera och tillhandahålla de primitiva funktioner som krävs för att möjliggöra denna etablering: (i) observation av nätverksbaserade entiteter och (ii) interaktion med nätverksbaserade entiteter (Fredriksson, Gustavsson & Ricci, 2003).

I praktiska termer så möjliggörs dessa grundläggande funktioner med hjälp utav observationsverktyget DISCERN¹ och interaktionsplattformen SOLACE². Gränsytan mellan verktyg och plattform medger på ett konkret vis etablering och observation utav *ad hoc* nätverk såväl som situationsanpassning av tjänstebaserade system. Observationsverktyget medger tredimensionell visualisering, navigering och interaktion i fysiska miljöer samt, med hjälp utav interaktionsplattformen, direkt parameterstyrning utav specifika tjänster.

För att påvisa såväl möjligheter som utmaningar, med hänseende på denna ansats till etablering utav nätverksförstärkande förmågor, har en interaktiv demonstrator konstruerats - TWOSOME³. De nätverksförstärkande förmågor som exemplifieras utav demonstratorn är (i) informationsdelning och informationsfusion i nätverk samt (ii) synkronisering och samarbete mellan nätverksanpassade aktörer. Demonstratorns tillämpning utav såväl modell och arkitektur som verktyg och plattform uppfyller i denna mening grundläggande krav på nätverksförstärkande förmågor och situationsanpassning (Alberts & Hayes, 2003; Lindh, 2004).” (Fredriksson & Lindh, personlig kommunikation, mars 2004).

Ansatsen ovan skiljer sig från SitSyst-byggaren både vad avser teknik och användning, men det är ändå (eller kanske delvis just därför) intressant att jämföra dem på ett övergripande plan. Båda angreppssätten kan nämligen användas för att simulera användning av ett NBF och kan därför tjäna som värdefulla komponenter i simuleringsmiljöer som utvecklas för att studera människa–”system av system”-interaktion

Som en del av omvärldsbevakningen har en genomgång av SitSyst-byggaren även gjorts i samarbete med SUN Microsystems. Teknikens möjligheter och begränsningar belystes genom att gå igenom olika exempel på hur SitSyst-byggaren kan användas. Sitsyst-byggarens nuvarande funktionalitet och framtida utveckling diskuterades. Som en grund för genomgången belystes vissa aspekter som ansågs viktiga att arbeta vidare med och som bör utgöra fokus för vidare studier, dessa är:

- För *vem* är systemet utformat?
- *Vad* ska systemet göra?
- *Varför* ska systemet användas?
- *När* ska systemet användas?

¹ Distributed interaction system for complex entity relation networks – <http://www.soclab.bth.se/practices/discern.html>

² Service oriented layered architecture for interacting entities – <http://www.soclab.bth.se/practices/solace.html>

³ Trustworthy and sustainable operations in marine environments – <http://www.soclab.bth.se/systems/twosome.html>

- *Var och hur* ska systemet användas?

Frågorna är centrala för analysen av SitSyst-byggaren och kan tjäna som grund för vidare strävanden inom området. Var och en av frågorna är viktiga och sammantaget ger de en bild av SitSyst-byggaren och den kontext den ska användas i. I nästa kapitel beskrivs ett antal centrala teoribildningar som fokuserar på användarens förutsättningar och förmågor samt den miljö hon ska verka i.

2.3 Användarfokus

Nedanstående kapitel syftar till att skapa en förståelse för användarens förutsättningar och förmågor. För att kunna skapa ett så bra system, eller systembyggerverktyg, som möjligt krävs en förståelse för användarens beslutssituation i dynamiska miljöer (naturalistiskt beslutsfattande), kunskap om användarens möjligheter att tillgodogöra sig information, så att den uppfattas och förstås (mental arbetsbelastning och situationsmedvetande) och grundläggande krav på struktur vid mätning och uppföljning av användarens medverkan (utvärdering).

2.3.1 Naturalistiskt beslutsfattande

Det finns många teorier som försöker förklara hur människor fattar beslut i olika sammanhang. Dessa teorier är viktiga för att få en förståelse för både användaren och miljön. En av de teoribildningar som är mest lämpade i det här sammanhanget är naturalistiskt beslutsfattande (NDM). NDM handlar om beslut som människor fattar utifrån sina erfarenheter i olika situationer och miljöer (Klein, 1993). Ansatsen intresserar sig för hur erfarna människor arbetar, individuellt eller i grupp, i dynamiska, osäkra miljöer, ofta under tidspress. Ansatsen strävar efter att försöka förstå och beskriva hur individerna identifierar och bedömer situationer, fattar beslut och handlar i dessa miljöer. Detta är mycket centralt eftersom SitSyst-byggaren med stor sannolikhet kommer att användas i dynamiska, osäkra miljöer.

Inom NDM-ansatsen betonas kontexten och miljön som beslutet fattas i. Det finns inget ”kontextfritt beslutsfattande”. Alla bedömningar och beslut är kopplade till hur vi ser och tolkar världen (Plous, 1993). Beslut är ofta en del i större uppgifter som beslutsfattaren försöker att lösa. Det är därför centralt att studera beslutsfattande i en meningsfull kontext (Orasanu & Connolly, 1993). Ta som exempel befattningshavaren i ett framtida NBF. För att få en uppfattning om de förutsättningar och krav som ställs på denne måste vederbörande studeras i en relevant och meningsfull miljö. Om det inte är möjligt att studera befattningshavaren i den faktiska miljön som denne verkar i (vilket inte är så lätt eftersom det nätverksbaserade försvaret inte existerar i dagsläget) är det viktigt att miljön åtminstone är relevant och liknar den miljö som är av intresse att studera. För att få en uppfattning om hur SitSyst-byggaren ska komma att fungera är det således viktigt att genomföra studier i en nätverksbaserad miljö utifrån de premisser som kan tänkas gälla i ett framtida NBF.

NDM är en deskriptiv ansats som försöker beskriva hur erfarna människor fattar beslut i naturliga miljöer. Med *naturliga miljöer* menas kontexter eller sammanhang som är meningsfulla och familjära för beslutsfattaren (Lipshitz m.fl., 2001). Orasanu och Connolly (1993) redogör för åtta egenskaper som karakteriserar beslutsfattande i naturliga miljöer. Dessa egenskaper gäller sannolikt även för beslutsfattaren i det nätverksbaserade försvaret.

1. *Problemen är ofta dåligt strukturerade* vilket medför att beslutsfattaren måste lägga ner energi på att generera hypoteser om vad som händer för att kunna avgöra hur problemen ska hanteras. Det nätverksbaserade försvaret kommer med stor sannolikhet att vara en komplex miljö att fatta beslut i och det kommer säkerligen att finnas flera sätt att lösa problem på. När en krisituation har uppstått, civil eller militär, har man åtminstone delvis tappat kontrollen eftersom man inte lyckats undvika krisen genom förebyggande åtgärder. De uppgifter som SitSyst-byggaren ska användas till kommer troligen att vara ostrukturerade och oväntade och användaren behöver därför stöd från verktyget för att kunna hantera detta.
2. *Miljön är dynamisk och osäker och beslut måste ofta fattas utifrån ofullständig information.* Beslutsfattaren kanske enbart känner till delar av problemet eller får tvetydig och osäker information. Det är därför viktigt att SitSyst-byggaren tillhandahåller information om tillförlitlighet, t.ex. hur säker en tjänst är, så att beslutsfattaren kan ta ställning till den informationen när han/hon fattar beslut. Användaren kommer med största sannolikhet också att tvingas hantera system som är delvis eller helt satta ur funktion samtidigt som ny information kan nå fram på sätt som inte har kunnat förutses i förväg.
3. *Målen är ofta dåligt definierade, kan konkurrera med varandra och kan förändras.* När människan ska fatta beslut i naturliga, dynamiska miljöer ställs hon ofta inför uppgifter som har tvetydiga eller konkurrerande mål. Det kan t.ex. uppstå situationer där suboptimering av resurser sker om användare på lokal nivå får styra över gemensamma resurser. Det är en utmaning att finna tekniska sätt att hantera prioritets och målbilds dynamik i ett nätverk med distribuerade beslutsfattande. SitSyst-byggaren bör därför stödja användaren att välja bland de konkurrerande målen genom att t.ex. visualisera prioriteringsordning mellan olika tjänster.
4. *Händelse/feedback-loopar.* När människan ska fatta beslut i naturliga miljöer krävs det ofta mer än ett beslut eller en handling för att uppnå ett mål. Beslut är ofta sammanlänkade och det kan därför vara svårt att koppla ihop händelse och verkan och få en förståelse för händelseutvecklingen. I SitSyst-byggaren kan man tänka sig att det är svårt att se kopplingen mellan alla tjänster vilket skulle kunna innebära att det blir svårt att skapa sig en förståelse för vilka tjänster som kan användas och kopplas samman i olika situationer.

5. *Tidspress.* En uppenbar egenskap hos många beslut i naturalistiska miljöer är att beslut fattas under tidspress. Ibland innebär tidspressen att man har kort tid på sig att fatta beslut, ibland innebär det att man har en okänt lång tid för sitt beslut. För att SitSyst-byggaren ska bli användbar är det således viktigt att den kan användas under stark tidspress, dvs. att det finns ett antal grundkonfigurationer som användaren kan utgå ifrån.
6. *Stora risker.* Många gånger är det mycket som står på spel för beslutsfattaren, dvs. beslutet kan få allvarliga konsekvenser. Det kan ibland vara svårt att förstå hur stora risker man tar om det inte finns en naturlig och konkret koppling till verkligheten, vilket försvåras om användaren konceptuellt avskärmas genom djupa abstraktionsnivåer i tekniken mellan användare och verklighet. Det är därför viktigt att användaren får en tydlig verklighetsförankring och feed-back genom SitSyst-byggaren.
7. *Flera individer.* Många av de problem som NDM-forskare intresserar sig för involverar mer än en beslutsfattare. Ofta är det flera personer som på ett eller annat sätt påverkar beslutet och beslutsprocessen blir därför mer komplex. När flera personer blir sammankopplade i samma nätverk är det viktigt att det finns tydliga prioriteringar och rättighetsregler. Detta gör sig t.ex. gällande om flera personer försöker uppnå motstridiga mål eller försöker nyttja samma tjänster. Eftersom en del av målsättningen med NBF är att koppla ihop beslutsfattare är det rimligt att detta kommer att leda till flerbeslutssituationer.
8. *Organisatoriska mål och normer.* Inom NDM-forskning är beslutsfattande i organisationsmiljöer av intresse. I det nätverksbaserade försvaret räcker det inte med att ta hänsyn till den enskilde individen utan denne måste betraktas i ljuset av sin omgivning, dvs. det är viktigt att ta ställning till hur användandet av SitSyst-byggaren kommer att bli när många personer ska kopplas samman i ett stort nätverk. Tekniken ska också kunna användas under olika förutsättningar, så som vid både krig och fred, då olika normer råder.

Miljöer som har ovanstående egenskaper stämmer alltså väl överens med den miljö som olika aktörer inom NBF kan komma i kontakt med. Befälhavaren i det nätverksbaserade försvaret ställs kanske inför dåligt strukturerade problem som har motstridiga mål. Han ska under tidspress kunna förmedla en tydlig målbild/intention till sina underställda och miljön han verkar i kan vara både dynamisk och riskfylld vilket gör att han inte har en helt lätt uppgift. Beslutsfattaren är dessutom sammankopplad med andra beslutsfattare och måste ta hänsyn till de organisatoriska mål och normer som är gällande. För att få en förståelse för de krav som ställs på såväl användaren som det situationsanpassade systemet är det viktigt att studera miljön de ska verka i och för att få en förståelse för användaren behov och kapacitet att ta till sig information från situationsanpassade system är det viktigt att ta hänsyn till mentala koncept, som mental arbetsbelastning och situationsmedvetande.

2.3.2 Mental arbetsbelastning och situationsmedvetande

En förutsättning för goda beslut är att användaren kan ta till sig det beslutsunderlag som levereras av beslutsstödssystem och annan teknik. Det är därför viktigt att känna till begränsningar i människans informationshantering, för att undvika att användaren blir mentalt överbelastad eller tappar situationsmedvetandet, vilket kan leda till drastiskt försämrade beslutsförmåga.

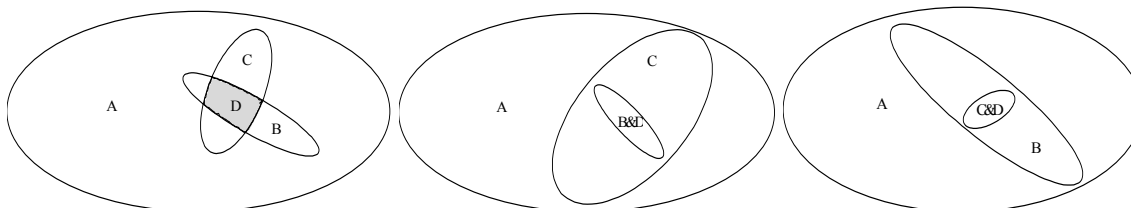
Mental arbetsbelastning kan enkelt uttryckas som den mentala ansträngning som krävs (av en operatör med en given kapacitet) för att genomföra en uppgift (Wickens & Hollands, 2000).

Operatörens kapacitet varierar både mellan individer och över tid. En operatör kan t.ex. tränas tills att med lätthet utföra uppgifter som tidigare har vållat stor möda. Man talar om att beteenden som har varit kunskapsbaserade med tiden kan övergå till att utföras regelbaserade eller färdighetsbaserade (Rasmussen, 1986). Uppgiftens komplexitet och intensitet påverkar också den mentala arbetsbelastningen. När en operatör utsätts för ett ökat flöde av information som han/hon förväntas hantera talar man om informationsöverbelastning (eng. information overload). Mental arbetsbelastning har visat sig vara en viktig aspekt för att förklara hur operatörer i komplexa miljöer presterar, men även för att klarlägga vad som påverkar hur människor fattar beslut i komplexa situationer (Svensson & Wilson, 2002; Vinthec, 1997) och också för att utvärdera och värdera system och gränssnitt.

Erfarenheten visar att människan har svårt att utveckla eller konstruera nya valalternativ under tidspress och psykologisk stress, och att hon under dessa betingelser helst bör nyttja ett fåtal färdiga alternativ (eller tjänster) som underlag för beslutet. En ökad arbetsbelastning innebär också att den mentala reservkapaciteten reduceras, och att operatörens möjligheter att hantera oförutsedda händelser minskar. Den samlade effekten av hög informationsbelastning, tidspress och psykologisk stress (hot) ger en påtaglig sänkning av människans kognitiva funktionsnivå med bl.a. minskad flexibilitet och kreativitet som följd. Förutom brister i mental arbetsbelastning är det också allvarligt med brister i situationsmedvetandet. Nedan följer en kort teoretisk beskrivning om situationsmedvetande, hämtad från Alfredson (2001) och Andersson, Modéer, Alfredson och Oskarsson (2002). Att ha situationsmedvetande innebär att ha koll på den tekniska utrustningen, t.ex. vad som visas på datorskärmar, men det innebär också vad andra personer förmedlar för intryck. Man behöver ha koll på det övergripande läget, som scenario och kontextuella förutsättningar, samt de ständiga förändringarna av läget. En god situationsmedvetenhet kräver alltså inte enbart att man har koll på vad som händer just nu utan man måste även ha koll på vad som har hänt tidigare och vad som kan tänkas hända framöver.

Allt det som karakteriserar en given situation kan symboliskt ritas upp som en yta i ett informationsplan (se figur 3). Eftersom situationen ändras dynamiskt innebär denna såväl historiska, som framtida skeenden. Den information, som man bör ha koll på för att

ha situationsmedvetande, utgör en delmängd av den totala informationsmängden för situationen. Det vill säga den information som är det "väsentliga" i situationen. Det som ligger utanför denna delmängd är alltså sådant som är oväsentligt för personen i fråga, givet uppgiften och förutsättningarna. En annan delmängd utgörs av det man faktiskt har koll på. Om man inte har koll på allt man bör ha koll på, så har man således inte fullt situationsmedvetande. Att man har koll på allt man bör ha koll på, är givetvis att föredra.



Figur 3. Figuren till vänster: Ytan "A" innefattar all information i en situation. Ytan "B", är den information man har koll på. Ytan "C", är den information man bör ha koll på. I snittet mellan "B" och "C" finns ytan "D", som utgör den information som man har koll på och även bör ha koll på. För att ha så bra situationsmedvetande som möjligt ska kvoten mellan "D" och "C" vara stor.

Figuren i mitten: Figuren illustrerar ett exempel på dåligt situationsmedvetande. I figuren sammanfaller yta "B" och yta "D". Även om man har koll på relevanta saker, så räcker det inte alltid till för att ha bra situationsmedvetande. Ibland förmår man inte inbegripa allt situationen kräver.

Figuren till höger: Figuren illustrerar ett exempel på bra situationsmedvetande. I figuren sammanfaller yta "C" och yta "D". Man har koll på allt som krävs i situationen och man har även koll på mycket som inte är nödvändigt för att ha bra situationsmedvetande.

Man har fullt situationsmedvetande, först när man även är medveten om att man har situationsmedvetande. Det vill säga, om någon egentligen har situationsmedvetande, men inte vet om detta, så kommer hon/han troligtvis att underskatta sin egen förmåga. Detta kan, till exempel, leda till ogrundad försiktighet och att man delegerar beslut eller uppgifter till någon annan. Ännu värre är det om individen tror att han/hon har situationsmedvetande, fast man inte har det. Då överskattar man sin egen förmåga, vilket kan leda till att man ger sig in i situationer som man inte klarar av, vilket kan leda till förödande konsekvenser (se Tabell 2).

Tabell 2. Det mest gynnsamma är om man både har bra koll på vad som händer och också är väl medveten om det (övre, högra kvadranten). Om man har bra koll på vad som händer, men inte är medveten om det underskattar man sin egen förmåga. Det värsta fallet är om man inte har koll på vad som händer och man heller inte är medveten om det, då överskattar man sin egen förmåga.

	Låg medvetenhet om den egna kollen	Hög medvetenhet om den egna kollen
Hög koll på vad som händer	- (Underskattning)	+
Låg koll på vad som händer	-- (Överskattning)	-

Om någon anser sig ha situationsmedvetande eller inte kan man få reda på genom att fråga personen själv, exempelvis genom att använda frågeformulär. För att kunna relatera personens skattning till något behövs ett objektiva mått att jämföra med. Ett sätt att få det är att även be andra personer att bedöma om personen i fråga har situationsmedvetande, exempelvis genom frågeformulär till dem också. Härigenom kan man genom att studera eventuella skillnader i uppfattningarna om någons situationsmedvetande få ett mått på trovärdigheten i skattningen. Genom att fråga om flera aspekter av situationen, exempelvis scenariots svårighetsgrad och personens uppfattning om andra aktörer, kan man få en mer nyanserad bild av vad situationsmedvetandet, eller bristen av situationsmedvetande, beror på. De frågeställningar som är intressanta utifrån ett situationsmedvetande perspektiv är befattningshavares uppfattningar om sig själva och andra. Antingen beror dåligt situationsmedvetande på brister i det egna situationsmedvetandet eller på dålig uppfattning om andras situationsmedvetande. En samsyn tyder på en gemensam lägesuppfattning mellan olika befattningshavare, men denna samsyn kan antingen grunda sig på en ömsesidigt korrekt eller inkorrekt bild av läget.

Ett ökat utbud av tjänster och/eller ökade möjligheter att skapa tjänster ger nya operativa möjligheter, men det skulle också kunna innebära en ökad mental belastning på operatören. Studier har visat att den mentala arbetsbelastningen påverkar situationsmedvetande och operativ prestationsförmåga. En ökad mental belastning resulterar i ett sänkt situationsmedvetande (mentalt tunnelseende) och ett sänkt situationsmedvetande, i sin tur, resulterar i en försämrad prestation. Eftersom situationsmedvetande är nära relaterat till prestation har vissa aspekter av situationsmedvetande ibland betraktats som en del av den operativa prestationen (Angelborg-Thanderz, 1990; Svensson, Angelborg-Thanderz., & Wilson, 1999).

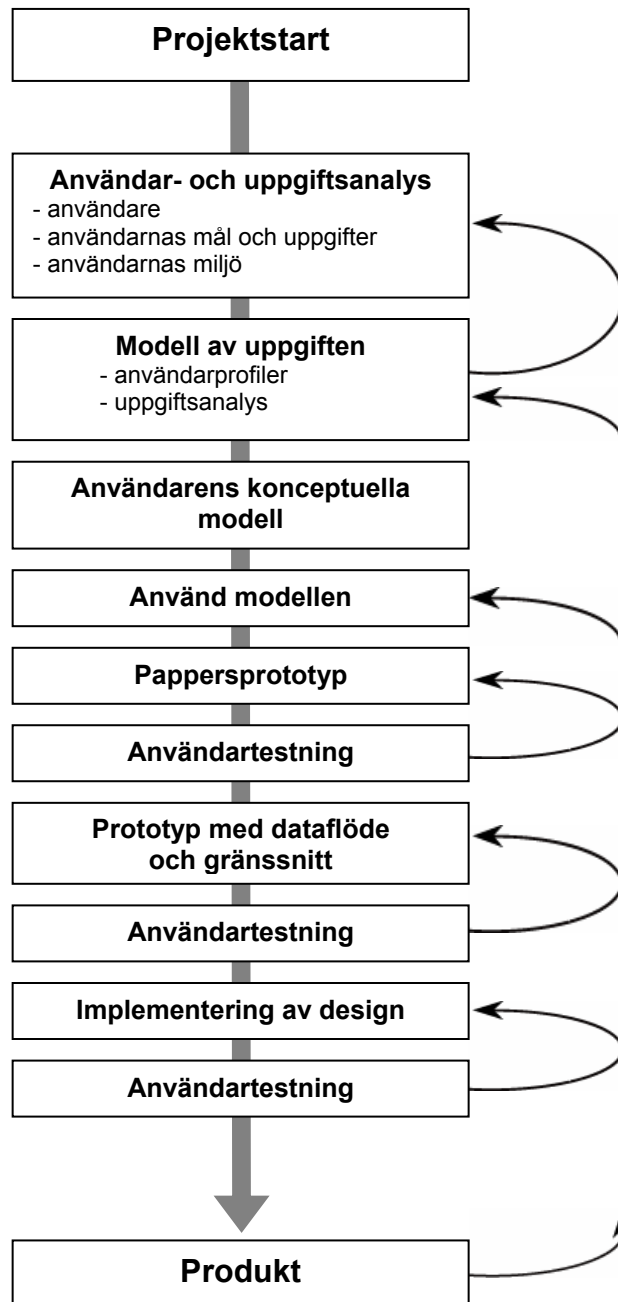
2.3.3 Utvärdering

För att kunna avgöra om ett system fungerar på ett tillfredställande sätt är det viktigt att det sker kontinuerlig utvärdering av systemet, användarna och den miljö som systemet används i. En förutsättning för att det ska bli en bra utvärdering är att det finns tydliga mål för verksamheten. Vissa aspekter bör beaktas för att målen ska bli effektivt formulerade, dessa aspekter kan sammanfattas via ordet ”SMARTA”, målen ska således vara:

- **S**pecifika, dvs. tydliga och väl beskrivna
- **M**ätbara för att möjliggöra uppföljning av måluppfyllnad
- **A**dekvata, dvs. ha med saken att göra
- **R**ealistiska, dvs. att det med tilldelade resurser är möjliga att uppnå
- **T**idsbestämda, dvs. de ska uppfyllas inom utsatt tidsplan
- **A**cciperade av såväl beställare som utförare

Vid val av värderingsmetod bör särskild vikt läggas vid värderingens syfte. Vissa metoder passar bättre än andra, beroende på vad man vill få ut. Ibland kan det vara bra att använda kvantitativa och ibland kvalitativa värderingsmetoder. Många gånger kan det

vara bra att följa en medelväg där data med olika typer av metoder kombineras, vilket innebär att fördelar från samtliga typer av utvärderingsmetoder kan tillvaratas. Olika metoder är oftast behjälpliga i olika delar av systemutvecklingsprocessen. Utvärderingen blir ofta någon form av iterativ process där olika moment är överlappande och iterationer och tillbakagång till tidigare aktiviteter förekommer. En utvärderingsmodell som exemplifierar ett generellt iterativt designförlopp för hela utvecklingskedjan från projektstart till produkt är Hackos och Redish (1998) modell i figur 4.



Figur 4 Sematisk beskrivning av designprocessens iterativa livscykel, med användaranalys, uppgiftsanalys och utvärderingar (anpassad av Oskarsson, 2002 efter Hackos & Redish, 1998).

Denna modell kan till viss del uppfattas som komplex. Det är dock viktigt att notera att den innehåller några av de mest centrala aspekterna vid systemutveckling vilka bl.a. är de iterativa processerna och användarmedverkan. Användarmedverkan en central del där användarnas förutsättningar och behov beaktas i hela utvecklingsprocessen. Det är viktigt att det i ett tidigt skede sker noggranna metodiska kartläggning och analyser av både den uppgift som systemet skall utföra och de människor som tillsammans med systemet ska utföra uppgifterna s.k. användar- och uppgiftsanalys. Förutom utvärderingsmodellens användarmedverkan spelar de iterativa processerna en avgörande roll. Tack vare att återkopplingar sker från de flesta stadier i modellen förbättras möjligheterna att kontinuerligt bättra på och uppmärksamma eventuella felsteg tidigt i processen. För att slippa alla bekymmer det innebär att först utveckla en produkt och *sedan* försöka anpassa den efter användarna bör någon form av prototyp tas fram i ett tidigt skede, dvs. en enklare modell av det färdiga systemet. Denna modell kan sedan testas, t.ex. genom att genomföra olika typer av simuleringar med olika scenarion och användare. Detta sparar både tid och pengar och resulterar sannolikt i ett bättre system. Det är en komplex process att anpassa ett system efter dess användare och det är många faktorer som bör beaktas för att ett effektivt system ska erhållas.

Nästa kapitel beaktar potentiella användare av SitSyst-byggaren. I enlighet med utvärderingsmodellen genomförs en enklare uppgiftsanalys för att belysa användarnas behov.

3 Användarmedverkan

För att kunna utreda och belysa några exempel på vad ett system eller en systembyggare (SitSyst-byggaren) måste, respektive bör kunna hantera utifrån ett operatörsperspektiv (i enlighet med utvärderingsmodellen som beskrivits tidigare) genomfördes två intervjuer. Intervjutekniken som användes var en ACTA analys (Applied Cognitive Task Analysis). ACTA är en variant av uppgiftsanalys (Taks Analysis) som är mindre tids och resurskrävande och som går ut på att intervjua experter inom området. Syftet med ACTA är att lyfta fram de kognitiva krav som ställs på en beslutsfattare, t.ex. hur han/hon gör bedömningar och löser problem samt att belysa vilka kunskaper som behövs vid utförandet av en uppgift (Hutton & Militello, 1997; Klein, Orasanu, Calderwood, & Zsombok, 1993; Klein, & Militello, 1997; Militello, & Hutton, 1998; Lützhöft, 1999; Susi, 1999). En fördel med ACTA är att intervjuaren inte behöver vara insatt i problemområdet för att använda metoden, även om resultatet naturligtvis påverkas av det. Resultatet beror också på vilka, samt hur många experter som intervjuas och hur deras synpunkter vägs samman. En fördel är att intervjuaren inte i förväg måste veta vilka kritiska situationer som ska studeras, utan det ”växer fram” efterhand. En nackdel är att det är svårt att verifiera resultatet från analysen. Ytterligare en nackdel är att metoden vänder sig till experter. Det kan ju faktiskt vara så att även nybörjare har synpunkter att bidra med. Till exempel så kan nybörjaren behöva hjälp och stöd på andra områden än vad experten behöver.

Metoden består av tre intervjutekniker, dessa är: uppgiftsdiagram, kunskapsgranskning, och simuleringsintervju, intervjuerna realiserar med hjälp av texter och tabeller, se bilaga 4.

Uppgiftsdiagram

Inledningsvis skapas ett uppgiftsdiagram för att få en överblick över uppgiften. Den intervjuade får bryta ner en viss uppgift i flera olika delar för att det sedan ska vara möjligt att identifiera kognitivt krävande aspekter. Exempel på frågor som kan ställas är: ”Tänk på hur du gör när du utför (aktuell uppgift). Kan du bryta ner uppgiften i tre till sex steg?” och ”Vilka av de här stegen som du just identifierade är kognitivt krävande?”.

Kunskapsgranskning

Aspekter från uppgiftsdiagrammet utvecklas sedan i nästa stadium som är kunskapsgranskningen. Detta stadium är en mer grundlig intervju där några av de kognitivt krävande uppgifterna går igenom. Här belyses expertkunskap och aspekter sett ur en novis perspektiv enligt åtta kategorier; händelseförlopp, helhetsbild, uppmärksammande, effektivitet/skicklighet, tillfälligheter/improvisation, självreflektion, avvikelser och brister i utrustningen.

Simuleringsintervju

Den tredje intervjutekniken inom ACTA är simuleringsintervju, i denna intervju används ett scenario som underlag. Scenariot innehåller olika typer av händelser där den intervjuade får svara på frågor som relaterar till bedömningar och beslutsfattande.

3.1 Exempel från civil miljö

Utvecklingen inom räddningstjänsten går mot mindre, flexibla, rörliga och specialiserade enheter som kan vara spridda över ett stort geografiskt område. Detta ställer nya krav på koordinering av och kommunikation med dessa enheter. En räddningsledare måste kunna koordinera verksamheten på ett smidigt sätt och har sällan tid att på skadeplatsen sätta sig in i *hur* och *var* olika verksamheter opererar. En SitSyst-byggare skulle därför kunna spela en avlastande roll och presentera var olika enheter befinner sig samt erbjuda en effektiv plattform för kommunikation.

I många fall handlar det för räddningsledarens del om att göra bedömningar, det kan t.ex. handla om att avläsa röken för att avgöra vilken typ av insats som bör genomföras. En viktig aspekt i arbetet är att göra avvägningar under arbetets gång men även att våga ta risker. Detta kräver mycket övning och SitSyst-byggaren skulle kunna underlätta genom att erbjuda ett övningsverktyg där olika scenarion kan simuleras. Räddningsledaren skulle då exempelvis kunna öva på att fatta korrekta och effektiva beslut samt att genomföra riskbedömningar. Ur räddningsledarens perspektiv måste SitSyst-byggaren kunna anpassas till olika förutsättningar, detta ställer krav på två olika utföranden: ett ”enkla” system samt ett mer ”avancerat” system där man kan sätta ihop tjänster själv. Ett ”enkla” system behövs när tidspressen är stor, det vill säga i situationer där det varken finns möjlighet för användaren att själv koppla ihop olika tjänster eller leta efter information. Exempel på sådana tjänster är:

- ritningar över privata bostäder och offentliga lokaler
- brandsynsprotokoll
- insatsplaner
- lista över kontaktpersoner så att t.ex. en person med god lokalkännedom kan kontaktas vid behov
- positioner över egna enheter (t.ex. med hjälp av GPS positionering)
- förteckning (och information om) farliga ämnen

I vissa situationer behövs ytterligare information och då ska räddningsledaren ha möjlighet att söka och koppla samman olika typer av information och tjänster i större utsträckning. Detta kan komma att aktualiseras vid analys och insatsplaneringsarbete. Exempel på moment som kan komma att behöva utföras är:

- inhämta information om andra myndigheter, deras kapacitet, kontaktpersoner, ordervägar, ledningsstrukturer (viktigt vid samordning)
- analysera väderförhållanden
- koordinera personal och resurser
- simulering (t.ex. koppla ihop information om ett visst farligt ämne och väderdata för att kunna predicera en gasläckas utbredning)
- dokumentation (vissa beslut måste dokumenteras t.ex. när ett uppdrag avslutas, även viktigt att dokumentera aspekter rörande tjänsteplikts paragrafen)

En annan funktion som är viktig för räddningsledaren är att kunna kommunicera med andra berörda parter. Räddningsledaren skall kunna prata med enstaka personer (en 1 till

1 relation) han/hon ska även kunna förmedla information till flera personer samtidigt (1 till många relation). Självklart måste det även vara möjligt för andra att anropa räddningsledaren. Detta ska kunna ske främst i tal men även i skrift. Vid behov ska det även vara möjligt att ansluta andra system så att räddningstjänsten kan kommunicera även med polis och militär.

3.2 Exempel från militär miljö

För att ge en bättre, tydligare och mer valid bild av domänen där systemet kommer att användas har ytterligare en intervju genomförts. Intervjun genomfördes med en löjtnant från armén.

Liksom räddningsledaren måste ett befäl inom armén göra viktiga bedömningar och fatta vitala beslut under tidspress. Det kan handla om att upptäcka mineringar eller att avläsa miljön för att kunna avgöra hur situationen ska hanteras. Vid stridsledning i bebyggelse ökar komplexiteten ytterligare då bebyggelsen begränsar handlingsfriheten och hoten kan komma från såväl nära håll som uppifrån. Bakom ett trasigt fönster kan det gömma sig en krypskytt som inte alls är lätt att upptäcka. Det är inte lätt att stödja beslutsfattaren i denna komplexa miljö. Vanligtvis har befälet tillgång till någon form av ledningssystem i en ledningsvagn. Vagnen skyddar befälet till vis del, men den avskärmar också befälet från omgivningen där denne ska verka. Befälet måste således få tillgång till en mycket informativ bild av omgivningen utan att denne får för mycket information. Löjtnanten som intervjuades nämnde vid ett flertal tillfällen att det är viktigt att själv kunna bestämma hur mycket och vilken information som ska presenteras vid ett givet tillfälle för när arbetssituationen blir hektisk går det inte att använda systemet om han inte har tillgång till rätt information, i lagom mängd. Han berättade att när han hamnade i strid använde han mycket sällan ledningssystemet. Det innehöll för mycket information och han föredrog därför att få muntliga rapporter från sina underställda.

SitSyst-byggaren skulle kunna bli användbar för befäl inom armén då de själva kan välja vilken information som ska presenteras i ett givet tillfälle och vilka tjänster de ska ha tillgång till. Informationen skulle t.ex. kunna presenteras i olika lager så att det enkelt, utifrån den givna situationen, går att välja vilken information som ska vara synlig. Det är dock viktigt att det inte blir allt för krångligt att skapa systemet. Det finns ett behov av att ha en eller flera färdiga konfigurationer som användaren kan utgå ifrån. Förslagsvis bör man ha ett nivåtänk och utgå ifrån de behov som finns på de lägsta befattningsnivåerna och sedan arbeta sig uppåt i hierarkin.

För att SitSyst-byggaren ska bli användbar för befäl inom armén kunde följande behov utläsas från intervjun:

- Verktuget bör kunna fungera som ett stöd i såväl planeringsprocessen som under själva genomförandet
- Viss information bör kunna presenteras auditivt då stridsledarens visuella uppmärksamhet är riktad åt annat håll

- Det finns behov av ett bra situationsanpassat system, speciellt i komplexa miljöer som strid i bebyggelse
- Utveckla eller ersätt befintliga system – skapa inte fler
- Utgå ifrån ett antal grundkonfigurationer beroende på befälhavarens nivåtillhörighet
- Användaren måste kunna välja hur mycket information som presenteras
- Systemet måste vara lätt att använda annars blir det inte använt i kritiska situationer

Genom att involvera användarna av SitSyst-byggaren i ett tidigare skede ökar sannolikheten för att såväl byggaren som det färdiga systemet faktiskt uppfyller användarnas behov och blir användbart. Eftersom det är troligt att SitSyst-byggaren kommer att användas av många olika användare är det viktigt att kategorisera/gruppera dessa användare och identifiera vilka behov de olika användargrupperna har så att byggaren kommer till nytta för samtliga användare.

4 Diskussion

Inledningsvis kommer diskussionen att fokusera kring de frågor som lyftes fram i inledningen och som har varit fokus i ACTA-intervjuerna, dvs. frågor som rör *vem* som ska använda SitSyst-byggaren, *vad* den ska användas till och *varför*, samt *när*, *var* och *hur* den ska användas. Dessa frågor, i rapporten kallade grundfrågor, är centrala att besvara för att kunna kravställa SitSyst-byggaren och för att kunna skapa ett effektivt system. Grundfrågorna är nära relaterade till varandra och överlappar i viss mån. Styrkan är dock att de tillsammans kan skapa en helhetsbild som är viktig för utvecklingen av SitSyst-byggaren.

Efter den inledande diskussionen kring grundfrågorna diskuteras ett antal aspekter som är av central betydelse för den fortsatta utvecklingen av SitSyst-byggaren. Aspekterna rör interaktions- och presentationsproblematik, kravställning och utvärdering samt modellering och simulering. Diskussionen avslutas med att problematisera realiserbarhetsaspekter.

4.1 Grundfrågor

4.1.1 För vem är SitSyst-byggaren utformad?

Frågan rörande *vem* som ska använda SitSyst-byggaren och det färdiga systemet är en av de viktigaste frågeställningarna, men det är också en av de svåraste frågorna att besvara eftersom SitSyst-byggaren har skapats utifrån tekniska förutsättningar snarare än utifrån ett reellt behov. Det är inte meningen att användaren ska behöva anpassa sig efter tekniken – tekniken ska anpassas efter användaren. Det är därför viktigt att veta vem användaren är. Informationen om användaren kan då användas på flera sätt; den kan dels användas för att stänga ute vissa användare från viss information (eller från vissa tjänster) genom olika behörighetsfunktioner, men den kan också användas för att modifiera information så att den passar användaren. Det kan t.ex. finnas behov av flera nivåer av behörighet, inte enbart att *tillgång* eller *inte tillgång* till tjänster/information, utan flera steg för att bättre svara mot användarens behov. Vissa nivåer ska kanske endast bli tillgänglig i vissa situationer.

Det finns alltså ett stort behov av att ytterligare utreda vem den tilltänka användaren är. ACTA-intervjuerna genomfördes med representanter från två potentiella användargrupper – en från den civila domänen (räddningsledare) och en från den militära domänen (stridsledare). Intervjuerna visade att räddningsledaren och stridsledaren hade olika behov av tjänster, information och beslutsstöd. Räddningsledaren hade behov av ett kommunikationssystem där han enkelt kan ansluta till andra system för att underlätta kommunikation med polis och militär. Stridsledaren efterlyste ett system där informationen kan presenteras i olika lager så att det är enkelt att anpassa informationsmängden efter den rådande situationen. De två intervjuerna visar tydligt att det är viktigt att i förväg ta hänsyn till vilka de tilltänka användarna är och skapa flera olika lösningar som passar de olika användargruppernas behov. Systemet bör dessutom på ett bra sätt stödja samverkan mellan dessa olika användargrupper.

Inom den militära organisationen kommer användarna troligtvis ha olika behov beroende på vilken nivå, roll och situation de befinner sig i. Ett befäl på kompaninivå behöver inte samma information och tjänster som ett befäl på plutonnivå. Det är därför viktigt att identifiera olika användargrupper och skapa flera olika grundkonfigurationer som de kan nyttja.

Frågan om vem som ska använda SitSyst-byggaren är inte lätt att besvara. Det beror till stor del på hur det nätverksbaserade försvaret ska utformas (eftersom det är tänkt att SitSyst-byggaren ska användas inom den domänen). Det finns således ett stort behov av att utreda hur det nätverksbaserade försvaret ska vara uppbyggt, dvs. vilka aktörer som ska vara involverade, på vilket sätt de olika aktörerna ska vara involverade samt vilka aktörer som ska samverka. Det är först då, när det finns en någorlunda konkret bild över hur NBF ska fungera som det går att identifiera vilka användargrupper som kommer att ha ett behov av SitSyst-byggaren samt vad de ska använda systembyggaren till.

4.1.2 Vad ska SitSyst-byggaren göra?

Det övergripande svaret på *vad* SitSyst-byggaren ska göra är enligt dess skapare ”SitSyst-byggaren ska kunna koppla ihop flera oberoende tjänster för att skapa ett flexibelt och situationsanpassat system”. Det är dock viktigt att även utreda mer konkret vad SitSyst-byggaren och det färdiga systemet ska kunna göra för användaren.

ACTA-intervjuerna visade att inom den militära domänen är det viktigt att utgå ifrån lägsta nivå, t.ex. den enskilda soldaten, och utreda vad denne faktiskt behöver för att utföra sitt arbete på bästa sätt så att han/hon inte förses med en massa onödig teknisk utrustning. Genom att börja med behoven på låg nivå och beakta beslutfattarens förutsättningar i beslutssituationen (NDM) kan man arbeta uppåt för att ta reda på vilken sorts ledningssystem som är lämpligt. På detta sätt kan man utifrån olika användargrupper skapa grundkonfigurationer som stödjer användarna. Löjtnanten betonade att det är viktigt att begränsa mängden information som presenteras i systemet för annars går det inte att ta till sig den i tidskritiska situationer. I tidskritiska situationer ökar ofta användarens mentala arbetsbelastning och det är därför viktigt att det är enkelt att hantera systemet i dessa situationer.

I och med att det med hjälp av SitSyst-byggaren är möjligt att integrera verkliga och simulerade system skulle en bra övnings och utbildningsmiljö kunna skapas. Verklig data från t.ex. sensorer skulle kunna medföra att realistiska och trovärdiga input kan infogas och användas i ett annat program t.ex.. någon form av simulering av cockpit eller operatörsplattform, vilket skulle kunna generera en bra plattform för träning.

Ett ofta förbiset kriterium i systemutveckling är att det är önskvärt att tekniken, när den används, inte bara hjälper användaren att utföra just den uppgift som för stunden ligger för handen, utan även hjälper användaren att förbereda sig för framtida uppgifter, genom att stödja träningsprocessen från novis till expert. Ett system som har en sådan inbyggd pedagogisk funktion har ett mervärde (Zachary & Ryder, 1997).

4.1.3 Varför ska SitSyst-byggaren användas?

För att kunna svara på frågan *varför* SitSyst-byggaren ska användas krävs en noggrann analys av dagens situation och det behov som finns av alternativa system. Inte förrän denna analys är gjord kan slutsatser dras om nyttan alltså *varför* systemet ska användas. Några aspekter har dock redan identifierats, dagens befintliga system svarar inte helt och hållet upp mot de behov som finns idag, och eventuella framtida behov. Det är t.ex. svårt att koppla ihop olika system på ett enkelt och effektivt sätt, det är även svårt att uppdatera de olika systemen vilket medför problem vid en övergång till ett flexibelt och tjänsteorienterat NBF. En annan aspekt till varför ett system ska utvecklas är att användarnas behov ser annorlunda ut idag jämfört med när de olika delsystemen skapades. Exempelvis kommer dagens och framtida situationer troligen att kräva att de olika militära och civila basfunktionerna kan samverka i en större utsträckning, detta ställer stora krav på kompatibla system.

4.1.4 När ska SitSyst-byggaren användas?

Eftersom SitSyst-byggaren ska vara flexibel och situationsanpassad kan man säga att SitSyst-byggaren alltid ska gå att använda, i alla situationer. Intervjuerna visade att det är viktigt att byggaren går att använda i pressade situationer. Det är således viktigt att systemet inte är allt för komplicerat att använda så att det inte genererar en ökad mental arbetsbelastning eftersom systemet då inte kommer till sin fulla rätt, dvs. det kommer inte att bli använt. Eftersom användarens förmåga till kontroll inte är konstant, utan varierar över tiden, är det viktigt att ta hänsyn till de olika kontrollmoder som en användare kan befinna sig i, så som hafsigt, opportunistisk, taktisk och strategisk (Scrambled, opportunistic, tactical, strategic) (Hollnagel, 1998).

4.1.5 Var och Hur ska SitSyst-byggaren användas?

I dagsläget är SitSyst-byggaren komplicerad att använda och det är svårt att uttala sig om *hur* den ska användas. Det är viktigt att besluta sig för om det är slutanvändarna, dvs. stridsledarna/räddningsledarna/beslutsfattarna som ska använda byggverktyget eller om systemet ska skapas och skötas av tekniker? Hur blir systemet optimalt? Kanske är det bäst att låta tekniker skapa grundkonfigurationer som olika användare sedan kan modifiera till en viss gräns? Då uppstår dock frågan om hur man skapar sådana riktlinjer så att användaren varken får för mycket eller för lite information. Eller ska man kanske skapa förutsättningar för att låta användaren skapa systemet helt själv? Det ställer i så fall höga krav på såväl byggaren som användaren.

Tankarna kring SitSyst-byggaren inrymmer idén om att möjligheten att skapa egna ledningssystem är till gagn för användaren. Till stöd för detta kan framföras att vissa forskare framhåller att alla människor har en inneboende designförmåga (Cross, 1995). Genom Internet har trenden med ”Do-It Yourself Design” brett ut sig. Det är inte längre

bara självmontersprodukter som har fått spridning utan även produkter där kunden designar och tillverkaren sätter ihop efter önskemålen (Khalid, 1999). Emellertid är det inte självklart att erfarenheter från konsumentmarknaden kan överföras till militär eller civil ledning. Det är därför viktigt att inte bara förvänta sig fördelar av att delegera designen till användaren, utan att även vara uppmärksam på avsaknaden av speciell designkompetens. Det vore t.ex. önskvärt att skapa ett stöd för användaren att hitta och välja tjänster där det tydligt framgår vilka tjänster som finns kopplade till användarens behov så att denne själv inte måste explicitgöra sina önskningar/behov.

Det är även viktigt att klargöra *var* systemet ska användas. I ACTA analysen framkom ett antal olika platser där SitSyst-byggaren skulle kunna användas; i en ledningscentral, i en bakre stab eller i fält hos en räddnings- eller insatsledare. Var systemet ska användas påverkar i stor utsträckning *hur* systemet ska användas, dvs. vilken funktionalitet systemet behöver ha och vilka interaktionsprinciper som ska tillämpas. Fältmiljön ställer t.ex. krav på skak- och smutstålighet samt att interaktionen med systemet är anpassat för miljön genom stora knappar eller touch screen. Vissa användare i fält skulle t.ex. kunna ha en liten portabel display där han/hon kan ta emot betydelsefull information. För att få systemet användbart är det alltså mycket viktigt att i ett tidigt skede klargöra var systemet ska användas.

4.2 Interaktion och presentation

Utöver ovan diskuterade grundfrågor, finns det ett antal viktiga aspekter som bör lyftas fram och diskuteras så att de kan beaktas i den fortsatta utvecklingen av SitSyst-byggaren. Värdet av SitSyst-byggaren ökar om den går att använda, på ett bra sätt, och interaktionen och presentationen utgör då en viktig aspekt.

SitSyst-byggarens gränssnitt är i dagsläget komplicerat - det är utformat av tekniker och är inte anpassat för användarna vilket kan leda till ökad mental arbetsbelastning. Utvecklingen av ett förenklat, windows-liknande, gränssnitt där användaren kan kryssa för de tjänster han eller hon vill nyttja, har dock påbörjats. Detta är mycket bra! Det är bra att använda sig av miljöer och symboler som användarna känner igen. Användarens interaktion med verktyget blir på så sätt betydligt lättare. Det finns dock problem som man bör vara medveten om. Det är inte helt lätt att skapa ett sådant här gränssnitt för många av de problem som behandlats i tidigare avsnitt gör sig gällande även här. Ju fler tjänster det finns att välja på desto svårare blir det att välja ut vilka tjänster användaren ska kunna kryssa i. När det dessutom finns många olika användare med olika behov försvåras uppgiften ytterligare.

Som det är nu genomsyrar tjänstebegreppet både interaktionen och den bakomliggande tekniken. Ofta väljer man, när man utvecklar användargränssnitt, att använda vissa metaforer för den bakomliggande tekniken för att underlätta interaktionen för användaren. På persondatorer används t.ex. ”desk-top”-metaforen som ett försök att anpassa sig till användarens mentala modeller, även om man är fri att strukturera den bakomliggande logiken på annat sätt. Det vore intressant att separera utvärderingen av

tjänstekonceptet på teknisk nivå från användarinteraktionen, för att öppna upp för kompletterande koncept.

I dagsläget finns vissa problem som är kopplade till visualisering och presentation av valda tjänster i SitSyst-byggaren. De flesta exempel som hittills har tagits fram i SitSyst-byggaren är kopplade till en tvådimensionell karta där olika data presenteras visuellt. Dessa exempel kan sägas vara relativt enkla att skapa och det är därför viktigt att fundera över vilka andra presentationsformer som borde användas i byggaren. Hur ska t.ex. flöden presenteras? Viss information kanske bäst presenteras i diagramform eller textformat. Annan information kanske bör presenteras i 3D? Eller ska olika informationsformer kunna kombineras? Frågan är hur systemet ska veta vilken presentationsform som är optimal. Eller ska detta val göras av användaren själv? All information kanske inte heller ska vara visuell? Auditiv information skulle kunna vara användbar i detta sammanhang. Det finns således ett behov av att utreda vilka presentationsformer som är lämpliga i SitSyst-byggaren.

Det är också viktigt att utreda hur interaktionen mellan tekniken och användaren ska fungera, t.ex. om tekniken ska agera korrigerande eller rådgivande (Roth, Malin & Schreckenghost, 1997). Även formerna för interaktionen är betydelsefull. Interaktionen med SitSyst-byggaren sköts i dagsläget med vanlig mus och tangentbord. Det är möjligt att det är ett bra interaktionssätt men även detta påverkas av ovan nämnda grundfrågeställningar (när, var, hur, vem, vad och varför systemet ska användas). Om det är tänkt att SitSyst-byggaren och det färdiga systemet ska gå att använda i fält kan det, som tidigare nämnts, finnas behov av stora symboler eller touch screens.

För att finna svaren på vilka interaktions- och presentationsprinciper som bör användas behövs en strukturerad utveckling med kravställning och utvärdering.

4.3 Kravställning och utvärdering

Det finns ett behov av en systematisk utveckling där olika koncept (tekniska eller andra) kan värderas mot varandra och mot uppställda kriterier. Det är svårt att utvärdera SitSyst-byggaren om kriterierna inte är tydliga och om kriterierna inte har tagits fram utifrån en omfattande behovsanalys. Genom att identifiera de kognitiva kraven som ställs på användaren för att lösa de uppgifter som ska utföras kan kraven användas som en drivkraft i framtida design och förhoppningsvis leda till att bättre effekt uppnås till en relativt låg kostnad (Klinger, & Gomes, 1993).

Det är viktigt att komma ihåg att kraven som ställs på SitSyst-byggaren i egenskap av en demonstrator troligtvis kommer att förändras ifall SitSyst-byggaren ska realiseras och implementeras i NBF. Det är av stor betydelse att redan nu börja ta ställning till hur kraven kommer att förändras så att utvecklingen fortskrider mot en konkret kravspecifikation som kan utvärderas.

Vid en demonstration är det t.ex. viktigt att välja ett illustrativt scenario som tydligt visar SitSyst-byggarens potential. Det är då bra om scenariot speglar ett realistiskt händelse-

förlopp. Vid en utvärdering ställs andra krav på scenariot. Det är då viktigt att scenariot verkligen stöder utvärderingens syfte, dvs. att man får reda på det man är intresserad av genom att använda det valda scenariot (detta är viktigare än att scenariot är realistiskt).

Om man ska demonstrera fördelarna med en teknik är det lockande att börja med de lätta och uppenbara lösningarna. Det finns dock en risk i att skjuta problem framför sig. Problemen kan vara svåra eller omöjliga att lösa, varvid de initiala insatsernas värde sjunker. Det finns alltså risker involverade med att genomföra utvärderingar i ett sent skede. När flera delprototyper har satts samman till en större prototyp blir problembilden mer komplex och det kan vara svårt att åtgärda de problem eller fel som uppstår. Man riskerar att ”bygga in sig” i tekniska lösningar. Bättre är att använda möjligheterna med modellering och simulering till att hitta de stora problemen i ett tidigt skede och därigenom skaffa sig handlingsutrymme i den fortsatta utvecklingen.

4.4 Modellering och simulering

Ett vanligt sätt att utvärdera system är att använda simulatorer och simuleringsövningar där modeller och prototyper används. Simulatorer/simuleringar fungerar som ställföreträdare för verkligheten, och modellerna och prototyperna är inte bara en delvis fulländade slutprodukter utan de kan även användas som experimentplattform för att studera vad som är användbart, och därigenom vad som bör prioriteras, i den vidare utvecklingen (Woods, 1998).

Prototyper som endast modellerar vissa utvalda delar av ett system med fullständig funktionalitet, kallas ”vertikala prototyper”. Prototyper som modellerar hela systemet med reducerad funktionalitet kallas ”horisontella prototyper”. Fördelen med vertikala prototyper är att modellerade delar av systemet kan testas med riktiga användaruppgifter. Med horisontella prototyper testas i stället hela system, men med lägre realism eftersom användaren inte kan utföra riktiga arbetsuppgifter. Horisontella prototyper kan ofta ge en bra bild av hur systemet ”hänger ihop” och hur det uppfattas som en helhet (Oskarsson, 2002). SitSyst-byggaren skulle kunna användas för en övergripande modellering och simulering av människa-NBF-interaktion, om den ingick i en horisontell prototyp. För detta behövs modeller/prototyper och simuleringsmiljöer som kan avbilda NBF och dess viktigaste egenskaper, dvs. en NBF-simulator. I dagsläget används så kallade NBF-demonstratorer för vissa studier och demonstrationer, men de är inte tillräckliga för detta ändamål. NBF-demonstratorerna är primärt avsedda för demonstrationer, vilket leder till att man genomför enkla studier och försöker visa upp sådant som fungerar. I en NBF-simulator skulle man kunna pressa gränserna betydligt mer och arbeta för att hitta brister och potentiella framtida problem, dvs. sådant som kommer att fungera dåligt. Det är viktigt att skilja på demonstration och utvärdering. Vid en demonstration är det vanligt att man fokuserar på ett koncept och demontrerar dess fördelar (och eventuellt dess nackdelar), medan man vid en utvärdering bör ha flera alternativa utvecklingslinjer representerade för att kunna ställa dem mot varandra. I en NBF-simulator skulle man även kunna utvärdera övergripande frågor (eftersom man inte är låst vid att använda befintlig tekniks restriktioner). Man skulle kunna studera människa-NBF-interaktionen på en övergripande nivå för att komma fram till hur man vill att den ska fungera. Därigenom

skulle man kunna styra teknikutvecklingen mot de uppsatta målen, i stället för att låta sig styras av teknikutvecklingen. Simuleringarna kan även användas för att bedöma realiserbarheten hos SitSyst-byggaren och annan NBF-teknik.

4.5 Realiserbarhet

Avslutningsvis är det viktigt att stanna upp och ta ställning till om det över huvud taget går att skapa en SitSyst-byggare som fungerar i det nätverksbaserade försvaret eftersom det är skillnad på att få en demonstrator att fungera och att få ett färdigt system att fungera. Vad händer när det inte längre är 5 tjänster att välja mellan utan 5000 och hur påverkar det användarens mentala arbetsbelastning och situationsmedvetande? Hur ska tjänsterna kategoriseras så att användarna kan hitta tjänsterna och se att de finns tillgängliga? På samma sätt måste det gå att ge entydiga direktiv till producenterna så att de kan beskriva sin tjänst och tillhandahålla den i nätverket. Användaren måste också kunna värdera tjänsten och/eller producenten ifall det finns flera producenter som tillhandahåller samma tjänst. Varje tjänst måste således förse med ett antal attribut som beskriver tjänsten. Detta är viktigt så att användaren känner att han/hon kan lita på tjänsten och har möjlighet att bedöma osäkerhet i uppgifterna. Användaren behöver, till exempel, kunna hantera motstridig eller mångtydig information och behöver kunna hantera fel och degraderingar i systemet. Även systemet måste kunna hantera motstridig information, då olika användare kan ge motstridiga kommandon, representerande motstridiga viljor. Det är inte heller lätt att lösa problematiken kring behörighet och säkerhet. Om det är många användare kopplade till nätverket hur ska man då avgöra vem som får tillgång till vad? Även om det går att identifiera tjänster som en viss användare kan tänkas behöva så är det svårt att sätta sig in i alla tänkbara situationer. Systemet måste därför kunna hantera situationer då användaren behöver tjänster han normalt inte efterfrågar. Vem ska då auktorisera detta?

Sammanfattningsvis kan man säga att det är viktigt att redan nu börja beakta alla dessa frågor, men det finns också övergripande frågeställningar som kan äventyra realiserbarheten. Frågeställningar som är sådana ”show stoppers” och som kan äventyra teknikens fortsatta utveckling är:

- Prestanda
- Kostnad
- Användbarhet
- IT-säkerhet
- Interoperabilitet (civil-militär, internationell etc.)
- Regelverk

Återigen, det är alltså oerhört viktigt att i ett tidigt skede identifiera potentiella fel och problem så att de kan åtgärdas. Sammanfattningsvis kan man konstatera att det är många faktorer som bör beaktas vid den fortsatta utvecklingen av SitSyst-byggaren. Den här rapporten har diskuterat några av dessa faktorer på ett grundläggande plan. I nästa kapitel redovisas slutsatser och fortsatt arbete.

5 Slutsatser och fortsatt arbete

Det finns ett antal viktiga slutsatser som kan dras av detta arbete. Dessa sammanfattas och redovisas nedan tillsammans med förslag på fortsatt arbete.

Utformning och interaktion

Denna rapport har inte gjort någon djupgående analys av SitSyst-byggarens nuvarande gränssnitt och utformning eftersom verktyget ständigt utvecklas och eftersom det i dagsläget är utformat av, och för, tekniker. Det som bör betonas är att utformning och interaktion med verktyget helt och hållet beror på var, när, hur, vad, vem och varför verktyget ska användas. Vi vill dock uppmuntra utvecklingen av det förenklade gränssnittet. Det är bra att använda en utformning som användaren känner igen (t.ex. windows-liknande). Det är dock inte helt enkelt att skapa ett sådant gränssnitt eftersom det kräver domänkunskap (om användaren) för att skapa lämpliga grundkonfigurationer så att rätt information eller rätt tjänster blir valbara.

Utvecklingsprocessen

Utvecklingen av SitSyst-byggaren verkar till stor del vara teknikdriven, dvs. utvecklingen sker utifrån vad som är tekniskt möjligt snarare än utifrån ett reellt behov. Det är dock viktigt att poängtera att även om det finns tekniska förutsättningar för att skapa komplexa system är det inte säkert att människan klarar att använda systemen. Människans kapacitet är begränsad och det är därför viktigt att utreda vad hon har för förutsättningar och behov och att utifrån dessa utveckla verktyget så att hon klarar av att använda såväl SitSyst-byggaren som det färdiga systemet. Det är av central betydelse att i ett tidigt skede involvera användaren i utvecklingsprocessen. SitSyst-byggaren är ett utmärkt verktyg för att empiriskt testa frågeställningar som är kopplade till såväl situationsanpassade system som till det nätverksbaserade försvaret. Med hjälp av SitSyst-byggaren är det möjligt att testa hur människor faktiskt arbetar med verktyget, vad som händer under tidspress och om det är möjligt för användaren att bygga sitt eget system online eller om man ska utgå ifrån ett antal grundkonfigurationer.

Användaren - SitSyst – NBF

För att SitSyst-byggaren ska få ett reellt värde och verkligen komma till användning krävs det att den anpassas både till *användaren* och till *NBF*. Den rapporten har gett ett antal exempel på hur SitSyst-byggaren borde anpassas så att den passar användaren, men det räcker inte. Även om användaren är nöjd och tycker att byggverktyget är bra måste han/hon ha nytta av det i sitt arbete, dvs. verktyget måste vara anpassat efter det nätverksbaserade försvaret. För att höja värdet på SitSyst-byggaren vore det därför bra att göra en behovsanalys som är kopplad till NBF. SitSyst-byggaren skulle kunna användas som en prototyp för att testa många av de oklarheter som finns kopplade till både verktyget och NBF. Det finns ett antal intressanta studier som skulle kunna genomföras för att studera användaren, SitSyst-byggaren och NBF. Detta sker visserligen till viss del genom demonstrationsverksamheten i Enköping, men där kan det vara svårt att konstant-hålla och kontrollera alla variabler som kan påverka resultatet. Det skulle därför vara givande att genomföra separata, välkontrollerade studier med olika användare i NBF och

t.ex. mäta hur arbetet med SitSyst-byggaren påverkar deras mentala arbetsbelastning och situationsmedvetande.

Slutord

Det är oroväckande att så många centrala frågeställningar (som borde ligga till grund för hela utvecklingen av SitSyst-byggaren) saknar svar. SitSyst-byggaren är i dagsläget en teknisk lösning som ska passa det nätverksbaserade försvaret, men det finns ingen tydlig bild av hur NBF ska utformas eller organiseras. Det finns inte heller några tydliga direktiv för hur SitSyst-byggaren ska användas i NBF. Dessa oklarheter gör att det blir svårt att utreda vad SitSyst-byggaren ska användas till och varför, samt när, var, hur, vem som ska använda den. Den här rapporten har försökt belysa vikten av att utreda detta genom att ge exempel på att olika användare har olika behov och att det får konsekvenser för SitSyst-byggarens utformning och funktionalitet. Rapporten har även genererat många frågor. Alla frågor har inte kunnat besvaras då de kräver en djupare analys än vad som varit möjligt inom ramen för detta arbete. För att komma vidare i utvecklingsprocessen är det viktigt att dessa frågor besvaras och att det görs en omfattande analys av grundfrågeställningarna så att SitSyst-byggaren blir riktigt, riktigt bra – eftersom det är ett verktyg med stor potential.

Referenser

Alberts, D.S. and R.E. Hayes (2003) Power to the Edge - Command and Control in the Information Age, in DoD Command and Control Program, CCRP: Washington D.C. p. 259.

Alfredson, J. (2001). *Aspects of situational awareness and its measures in an aircraft simulation cont.ex.t.* LiU-Tek-Lic-20001:2, pp. 20-24. Linköping University, Sweden.

Andersson, N. (2004). Dator i bilen lär föraren trafikvett *Ny Teknik*, del 2 Nr 11 sid. 8-9.

Andersson, J., Modéer, B., Alfredson, J., och Oskarsson, P-A. (2002). Ledningsprocessen vid taktisk ledning av militära flyguppdrag. Vetenskaplig rapport. (FOI-R—0722—SE), Linköping, FOI.

Angelborg-Thanderz, M. (1990). *Prisvärd militär flygning med rimliga risker*, FOA rapport C 50083 - 5.1.

Fredriksson, M., Gustavsson, R., and Ricci, A. (2003) Sustainable coordination. In Klusch, M., Bergamaschi, S., Edwards, P., and Petta, P. (eds.) *Intelligent information agents: The AgentLink perspective*, Lecture notes in artificial intelligence (LNAI), vol. 2586, pp. 203-233, Springer Verlag.

Fredriksson, M & Lindh, J-O. (Personlig kommunikation, mars 2004).

Garteur (2003). *GARTEUR Handbook of Menatal Workload Measurement* (Final Report for GARTEUR Flight Mechanics Action Group FM AG13 GARTEUR TP 145).

Hackos, J. T., & Redish, J. C. (1998). *User and task analysis for interface design*. New York: Wiley.

Hutton, R. J. B., & Militello, L. G. (1997). Applied cognitive task analysis (ACTA): A practitioner's window into skilled decision making. In: D. Harris (Ed.), *Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics (Vol 2): Job Design and Product Design*. Aldershot, UK: Ashgate.

Klein, G. (1993) A Recognition-Primed Decision (RPD) model of rapid decision making. I: G. Klein, J. Orasanu, R. Calderwood & C. Zsombok (red:er), *Decision making in action: models and methods*. Norwood, CT: Ablex.

Klein, G., Orasanu, J., Calderwood, R., & Zsombok, C. E. (1993). *Decision Making in Action: Models and Methods*. Norwood, NJ: Ablex

Klein, G. & Militello, L. G. (1997). *Cognitive Task Analysis for Display Design*. Workshop 15-16 September 1997, Swedish Centre for Human Factors in Aviation. Division of Industrial Ergonomics, Linköping Institute of Technology, Linköping.

LedsystT (2004) *Uppdragsplan Tjänstedemonstrator 04V* Version 0,2 Handläggare David Åkerström

LedsystT 2 (2004) *Tjänstetypbeskrivning Simuleringsexekvering I Demo 03 höst, Minipilot* Version 1,4 Handläggare Tomas Planstedt

LedsystT 3 (2004) *Projektplan LedsystT Fas 2* Version 2,0 Ansvarig Lars Ahlm.

Lindh, J.-O. On Line (2004) Control and Engineering of Distributed Evolutionary Systems. in to be presented at Command and Control Reserach and Technology Symposium 2004 (CCRTS-04). Coronado, CA June 15-18, 2004: CCRP.

Lipshitz, R., Klein, G., Orasanu, J. & Salas, E. (2001) *Taking stock of Naturalistic Decision Making*. Paper presented at the Fifth conference on naturalistic decision making, Tammvik, Sweden May 26 – 28, 2000.

Lützhöft, M. (1999). *ACTA - Tillämpad kognitiv uppgiftsanalys. II: Utvärdering av tabell över kognitiva krav (CDT)*. HFA Degree Project 1999-02

Militello, L. G. & Hutton, R. J. B. (1998). Applied cognitive task analysis (ACTA): A practitioner's toolkit for understanding cognitive task demands. *Ergonomics*, (Vol 41, No. 11, pp.1618-1641).

Nählinger, S., & Berggren, P. (2002). *Dynamic Assessment of Operator Status*. I Proceedings of the HFES 2002 Conference., Baltimore, MD, USA.

Orasanu, J. & Connolly, T. (1993) The reinvention of decision making. I: G. Klein, J. Orasanu, R. Calderwood & C. Zsombok (red:er), *Decision making in action: models and methods*. Norwood, CT: Ablex.

Oskarsson, P.-A. (2002). Översikt över metodik för MSI-utvärdering vid systemutveckling, *FOI-R--0583—SE*. Totalförsvarets Forskningsinstitut, Avdelningen för Ledningssystem, SE- 581 11 Linköping.

Plous, S. (1993) *The psychology of judgement and decision making*. New York: McGraw Hill.

Rasmussen, J. (1986). Information processing and human-machine interaction: An approach to cognitive engineering. New York: North-Holland.

Størdal, J-M, (2002) ”Systemarkitektur – Kunsten å utvikle komplekse tekniske systemer”, FFI.

Susi, T. (1999). *ACTA - Tillämpad kognitiv uppgiftsanalys. I: Utvärdering av dess tillämpning i praktiken*. HFA Degree Project 1999-03

Svenmarck, P. (2003) *Förstudie om tänkbara tillämpningar av situationsanpassade system* FOI-Rapport ISSN 1650-1942.

Svensson, E., Angelborg-Thanderz, M., Sjöberg, L., & Olsson, S. (1997). Information complexity - mental workload and performance in combat aircraft. *Ergonomics*, 40(3), 362-380.

Svensson E., Angelborg-Thanderz M., & Wilson, G. F. (1999). *Models of pilot performance for systems and mission evaluation - psychological and psychophysiological aspects*. AFRL-HE-WP-TR-1999-0215. United states air force research laboratory, Wright-Patterson AFB OH.

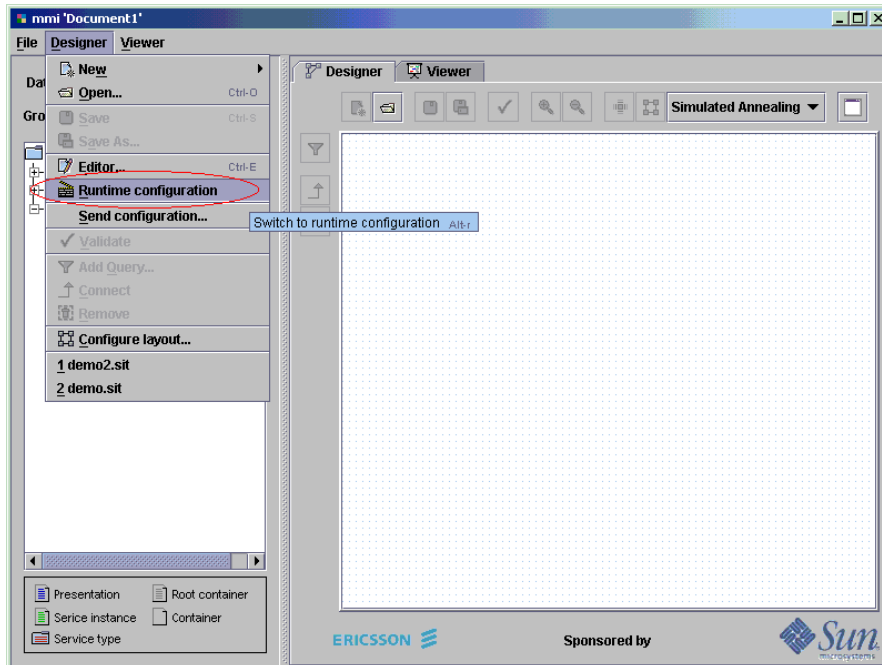
Wickens C. & Hollands J. (2000) *Engineering Psychology and Human Performance*. 3rd edition. Prentice Hall: Upper Saddle River, New Jersey

Exempel på ingående tjänstesystem

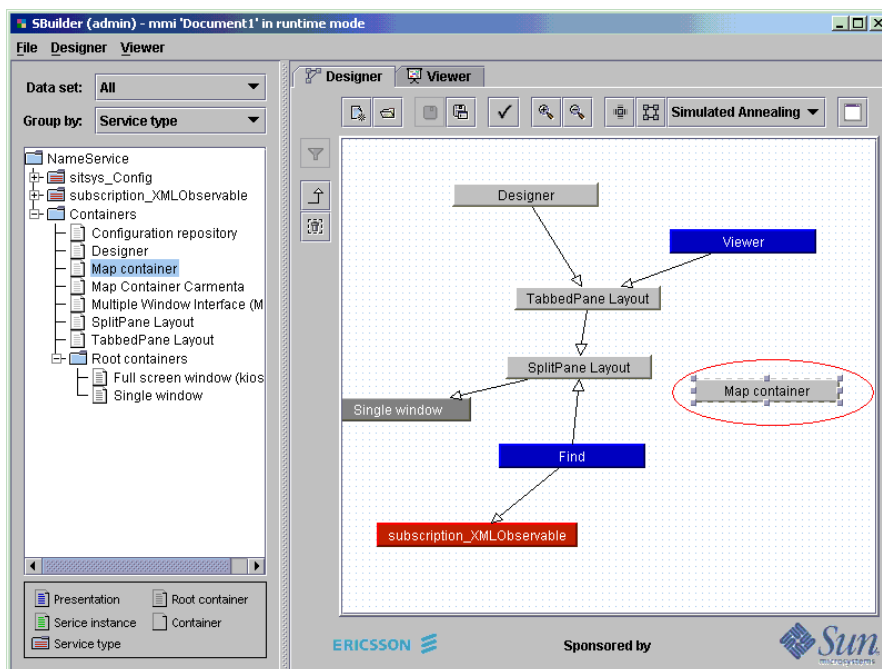
Plattform	Tillhandahållna sensorer/ funktioner	Tillhandahållna tjänster
Strics	Sensorer: PS 860, PS 870, PS 890, MSSR Arlanda	Följa mål, plottnivådata objektstatus, sensorstyrning, ground-Truth m.m
Nätbaserad målföljare	Skapar målspar från plottdata	Följda mål
Karttjänst	Kartdata för lägespresentation	Karttjänst
Federation 1	Sensorer: PS 890	Följda mål, objektstatus, GroundTruth, sensorstyrning mm
IS340	PS890	Följda mål, objektstatus, GroundTruth mm
Nätbaserad korrelerings-tjänst	Korrelering av målspar	Följda mål
SjöRR Torö	Sensorer: SjöRR Torö	Plottnivådata, objektstatus, sensorstyrning
NBF-likare	Sensorer: odefinierad sensor	Plottnivådata, objektstatus, GroundTruth, sensorstyrning
Objektstatus simulator	Simulering av olika förbandstyper	Objektstatus
SLB Demo04	Marklägssimulator	Objektstatus, geografiskt utbyte
Symboltjänst	Symboler för lägespresentation	Symboltjänst
Objektläges-tjänst	Aggregering av objektstatus	Objektstatus
Chatserver	T.ex. utbyte	Chat
Geografisk informations-utbyte	Lagringsarea för geografiska objekt	Geografiskt utbyte
UndE23	UndE23	Plottnivådata, följda mål, GroundTruth, sensorstyrning, mm

Att skapa en karta med hjälp av SitSyst-byggaren

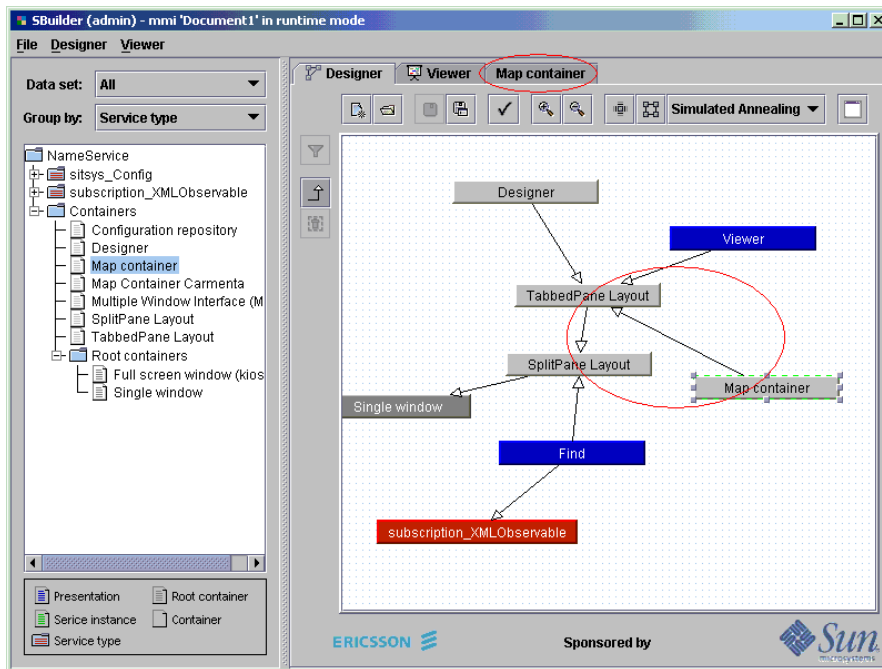
1. "Runtime configuration" öppnas



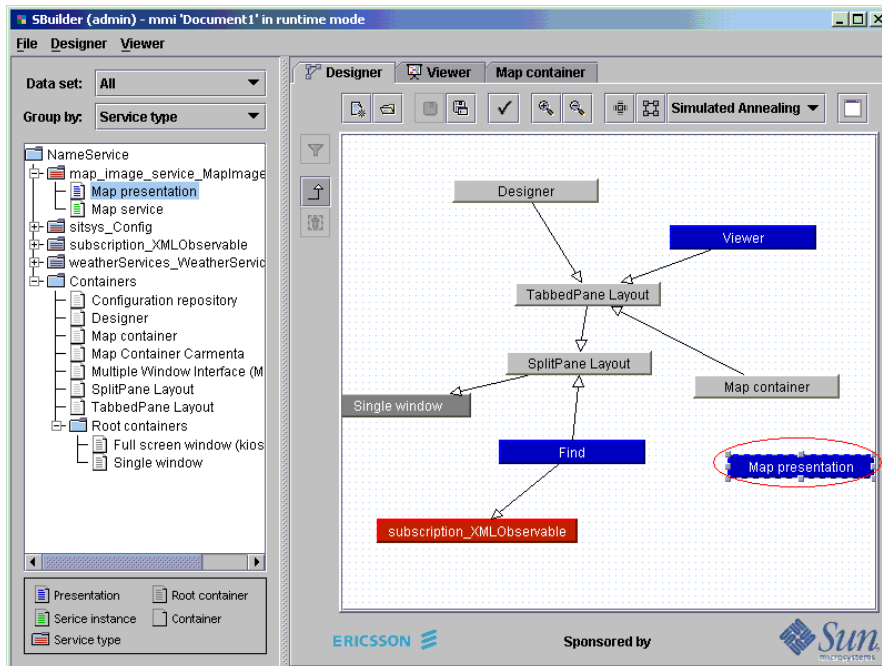
2. En kart container väljs



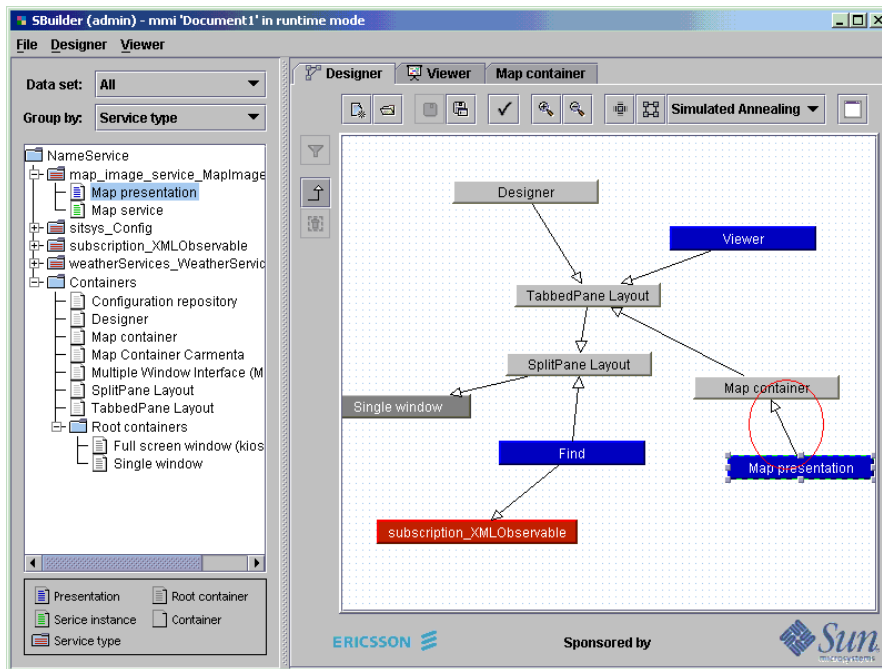
3. Containern kopplas till ”Tabbedpanel Layout”



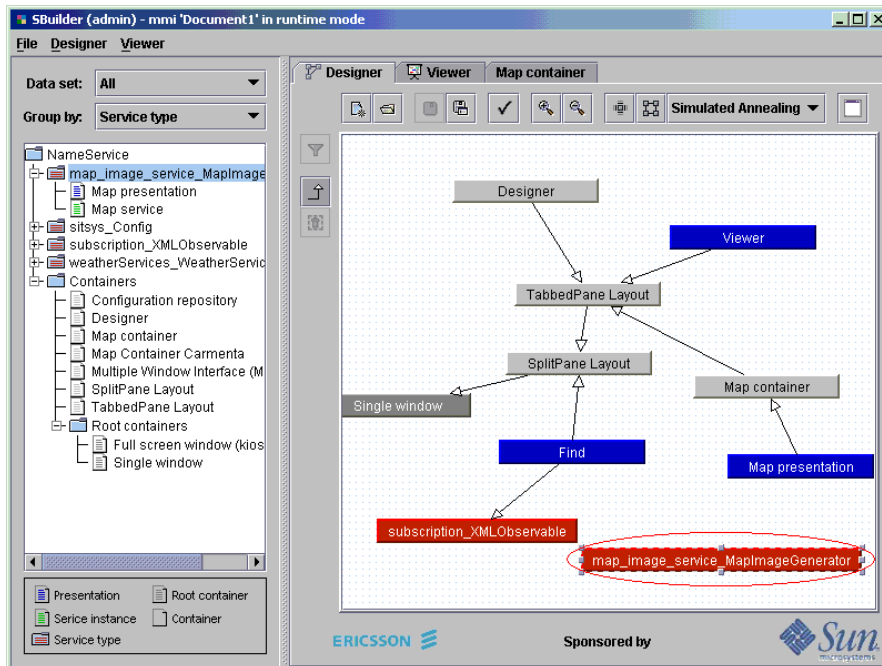
4. Kartpresentation väljs



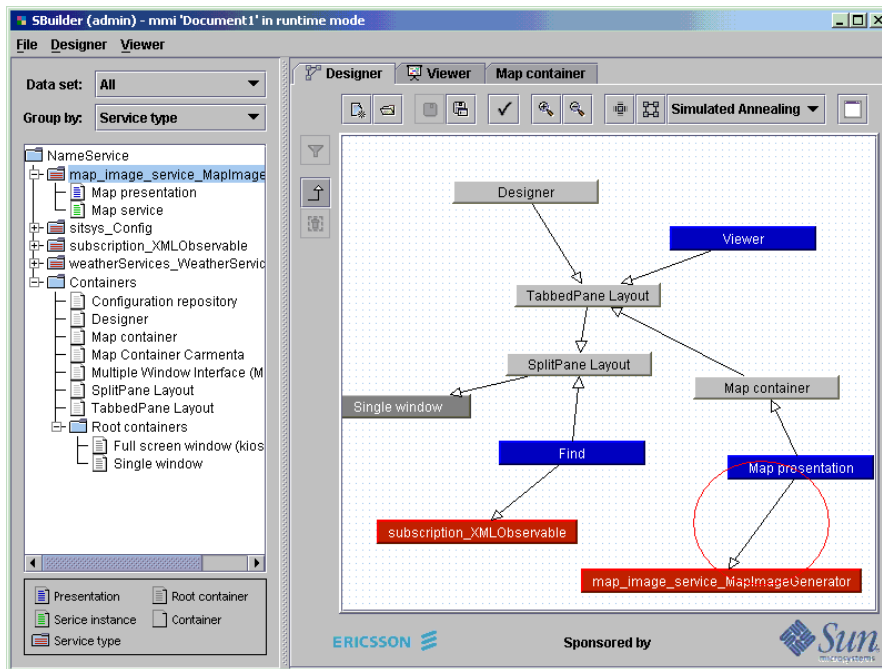
5. Presentationen kopplas till kart containern



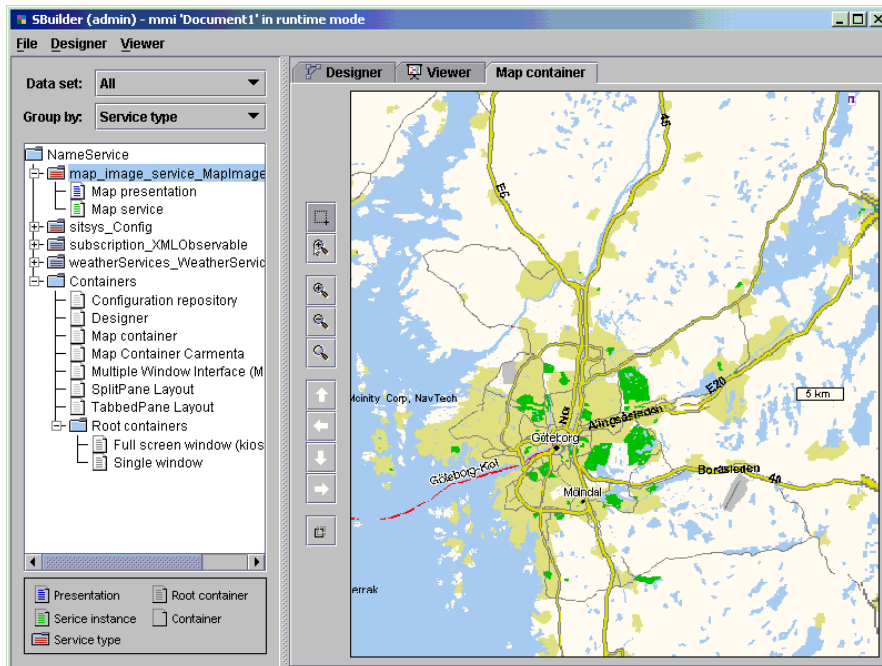
6. Karttjänsten väljs



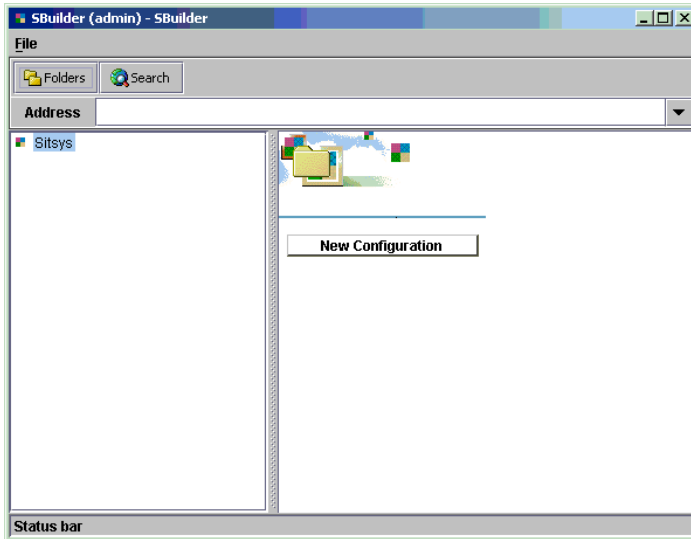
7. Kartpresentationen kopplas till karttjänsten



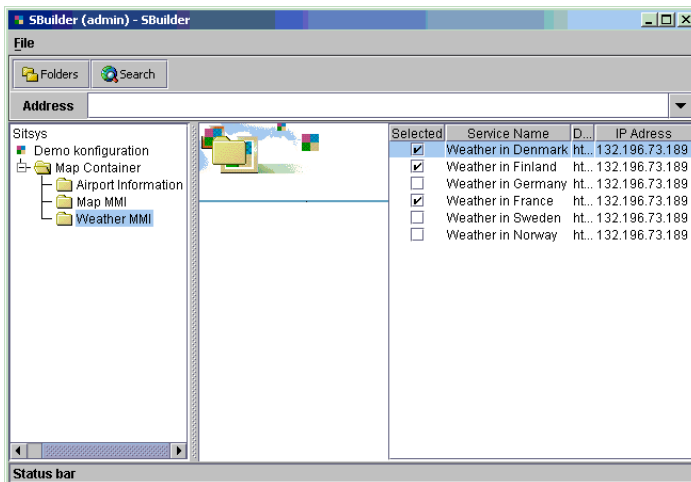
8. Karttjänsten visas



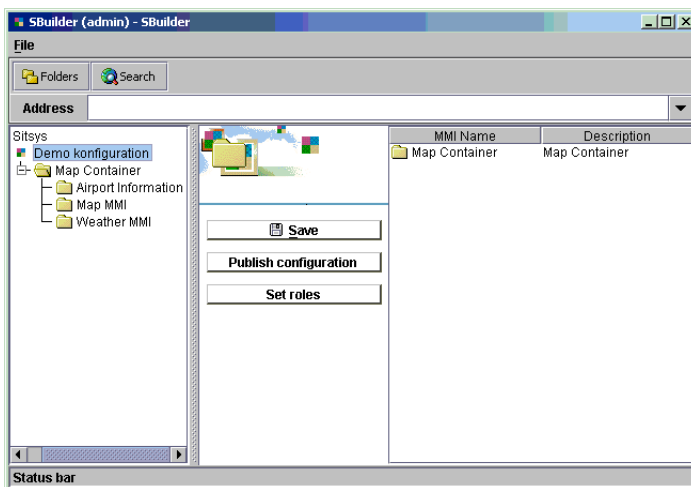
Xpresso – Förenklad version av SitSyst-byggaren



Den förenklade versionen av SitSyst-byggaren har ett windows-liknande gränssnitt



Användaren kryssar för de tjänste han/hon vill nyttja.



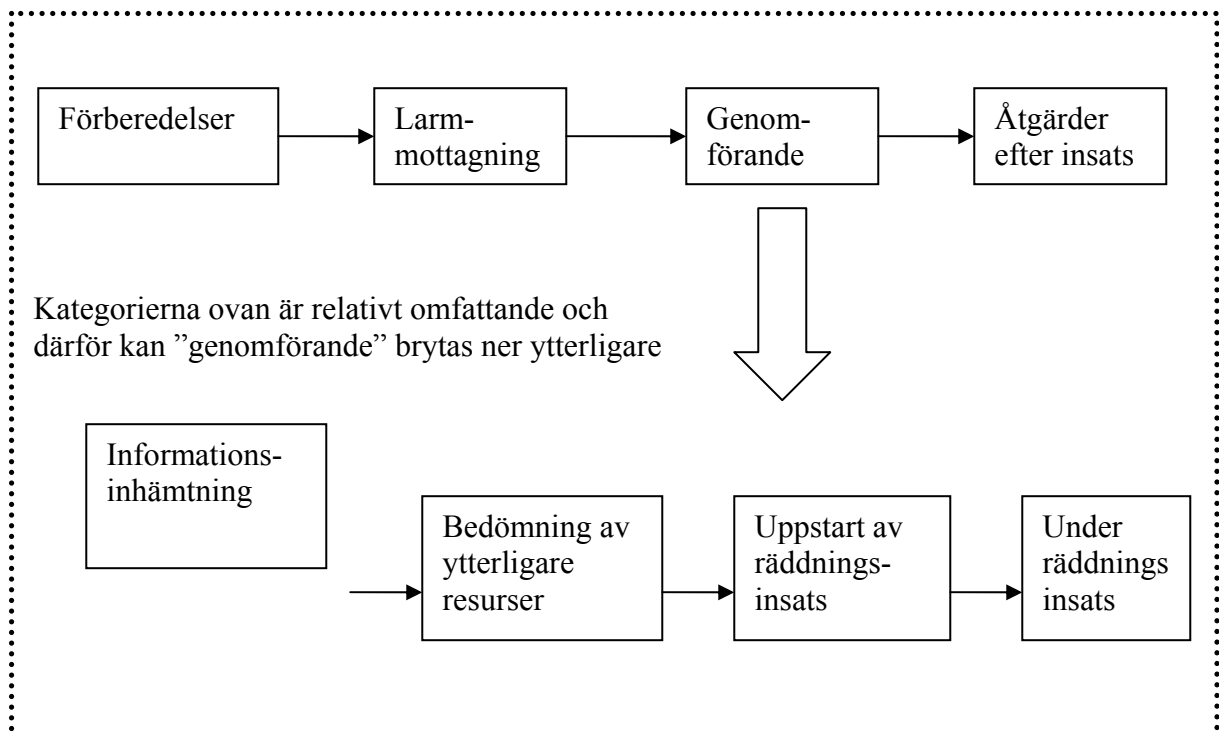
Användaren kan därefter enkelt spara och publicera konfigurationen

ACTA analysen

ACTA består av tre intervjutekniker, uppgiftsdiagram, kunskapsgranskning och simuleringsintervju.

Uppgiftsdiagram

Uppgiftsdiagrammet ger en bred översikt över uppgiften, den intervjuade får bryta ner en viss uppgift i flera olika delar för att det sedan ska vara möjligt att identifiera kognitivt krävande aspekter se figur 1.



Figur 1 Uppgiftsdiagrammet ger en övergripande bild över uppgiften

Kunskapsgranskning

Aspekter från uppgiftsdiagrammet utvecklas sedan i nästa stadium som är kunskapsgranskningen. Detta stadium är en mer grundlig intervju där några av de kognitivt krävande uppgifterna går igenom. Här belyses expertkunskap och aspekter sett ur en novis perspektiv enligt åtta kategorier; händelseförlopp, helhetsbild, uppmärksammande, effektivitet/skicklighet, tillfälligheter/improvisation, självreflektion, avvikelser och brister i utrustningen. Uppgifterna förs in i tabellen nedan.

Aktuell uppgift	Ledtrådar och strategier	Varför svårt?
<p>1 Händelseförlopp <i>Kan du påminna dig någon händelse eller situation där du direkt visste varför situationen såg ut som den gjorde, vad som hänt, och vad som skulle hända?</i></p> <p>Lägenhetsbrand</p>	<p><i>Hur kommer du fram till det (upptäcker det) i den här situationen? Vilka ledtrådar och tillvägagångssätt använder du?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ev trasiga fönster - man ser på röken, färg, hastighet - tillförs det syre? <p>Riskbedömning görs</p>	<p><i>På vilket sätt skulle detta kunna vara svårt för en mindre erfaren person? Vad är det som gör att det är svårt att utföra?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - har ej förmåga att avläsa röken - avstånd in i huset - komma ihåg att fråga om farliga saker och risker t.ex. gasol - avväga risken kontra personalinsatser
<p>2 Helhetsbild <i>Kan du ge exempel på vad som är viktigt i helhetsbilden för den här uppgiften? Vilka är de viktigaste faktorerna man måste känna till och ha koll på?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Resurser, är de på plats eller på väg? - Byggnadens utformning, antal rum etc - Risker (t.ex. gasol) - Hjälpbehov, rädda liv, begränsa elden 	<ul style="list-style-type: none"> - prata med folk, ev be någon skissa upp en planritning - ordna fram ritningar - ev kontakta fastighets-skötaren för info om brandcellsgränser 	<ul style="list-style-type: none"> - göra bedömningar - förutsäga spridning - risk för vindsbrand - övriga avvägningar relaterat till byggnaden
<p>3 Uppmärksammande <i>Har du någon gång upplevt att något i en situation plötsligt framstått väldigt tydligt, och du uppmärksammat något som andra inte har märkt? Kan du ge något exempel?</i></p> <p>Behållare på balkong som är ”bullig” (skulle kunna vara t.ex. en gasol flaska)</p>	<p>Formen på behållaren</p>	<ul style="list-style-type: none"> - kan ej läsa av
<p>4 Effektivitet/Skicklighet <i>När du utför den här uppgiften, finns det något mer effektivt, ”smart” sätt att utföra den på, något sätt som du tycker är speciellt användbart?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rökdykning –människor kvar i lägenheten? (vanligt i Sverige krävs många personer ung 5) - Spruta in vatten utifrån (vanligt i USA) - skärsläckare (gör hål i väggen och spruta in vatten) görs vid begränsat utrymme sker tidigt i brandskedet kräver endast två man 	<ul style="list-style-type: none"> - finns det människor kvar i lägenheten? - begränsat utrymme? - hur ser röken ut? 	<p>Bedöma branden i förhållande till insats</p>

<p>5 Tillfälligheter/improvisation <i>Kan du ge exempel på något tillfälle där du improviserat i den här uppgiften eller sett en möjlighet att göra något på ett bättre sätt?</i></p> <p>Sker ofta</p> <p>Skära hål i taket för att ventilera och sedan se och släcka</p> <p>Ta dit grävmaskin för att ”soppa” av taket</p>	<ul style="list-style-type: none"> - svårt att hitta andra alternativ inom rimlig tid - omfattning av brand - kanske ej har resurser 	<p>Avgränsning</p> <ul style="list-style-type: none"> - om jag offerar vad blir skadan? - om man fortsätter jobba vad blir skadan? - våga ta risk
<p>6 Självreflektion <i>Kan du berätta om något tillfälle där du upptäcker att du behövt anpassa ditt vanliga sätt att arbeta eller ändra ditt normala utförande för att få jobbet gjort?</i></p> <p>Koordinera personer</p>		
<p>7 Avvikelser <i>Kan du beskriva något tillfälle när du upptäckt en avvikelse ifrån det normala, eller när du visste att något saknades, något som borde funnits där?</i></p> <p>Brandceller som ej fungerar t.ex. för att en dörr är öppen</p> <p>Flera andra bränder</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ser att branden sprider sig där den inte borde - Rök - Få bekräftat - Mycket rök även fast man släckt 	<ul style="list-style-type: none"> -dra slutsatser om dörren i brandcellsväggen - ventilation - dra slutsatsen att det kan vara flera andra bränder
<p>8 Brister i utrustningen <i>Har det funnits tillfällen då utrustningen har visat på en sak, men där ditt eget omdöme sagt dig något annat? Eller då du har fått förlita dig på din erfarenhet för att inte blir vilseledd av utrustningen?</i></p> <p>Resurser</p> <p>Larmcentralen säger att vissa enheter är på väg även fast det inte är rimligt eftersom de inte brukar åka på sådana larm</p>		

Bilaga 4

Simuleringsintervju

Den tredje intervjutekniken inom ACTA är simuleringsintervju, i denna intervju används ett scenario som underlag. Scenariot innehåller olika typer av händelser där den intervjuade får svara på frågor som relaterar till bedömningar och beslutsfattande. Se exempel infört i tabellen nedan.

Händelser	Handlingar	Situationsbedömning	Avgörande ledtrådar	Möjliga misstag
<i>Tänk tillbaka på scenariot. Räkna upp de betydelsefulla händelserna i situationen (t.ex. bedömningar eller beslutstillfällen)</i>	<i>Som (roll) i den här situationen, vilka handlingar skulle du vidta vid den här tidpunkten?</i>	<i>Hur bedömer du situationen vid den här tidpunkten? Vad tror du det är som pågår här och vad måste du ta hänsyn till i ditt arbete (alternativ: tänk dig att du ska beskriva för någon annan)</i>	<i>Vilka ledtrådar använde du dig av i situationsbedömningen och handlingarna (alternativa ord: tecken, upplysning)?</i>	<i>Vilka misstag tror du en mindre erfaren person skulle kunna göra i situationen?</i>
Länsmuseet brinner	Beror på omfattning av brand -förbereda rökdykare eftersom det är stora lokaler - lämpliga vägar in, huvudentré etc - vart är branden? - få dit anställda som kan lokalen	- Ev brandlarm och rökdetektorer -centralapparat, finns ofta i huvudentré	-finns ofta en insatsplan med kontaktpersoner, finns oftast i brandbilden eller i bokhylla på brandstationen	Om man ej känner till byggnaden kan det vara svårt att förstå beskrivning t.ex. svårt att förstå halvtag och halvtrappor Kanske ej finns brandcellsindelning utan sprinkler vilket kan leda till annorlunda utbredning

