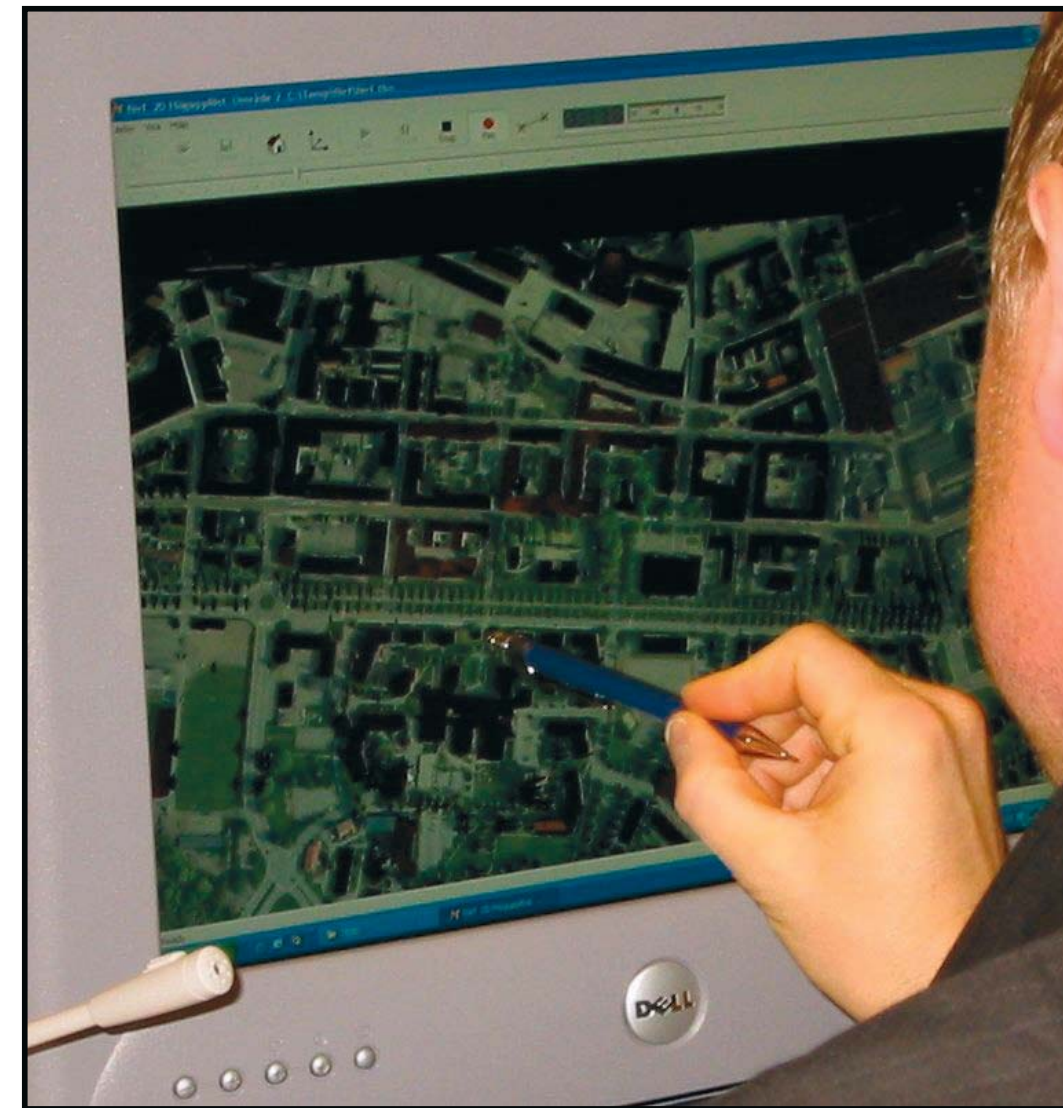




Hur avgör man vilken kartinformation som är kritisk vid internationella insatser?

BIRGITTA KYLESTEN, HÅKAN HASEWINKEL



FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1350 anställda varav ungefär 950 är forskare. Detta gör organisationen till Sveriges största forskningsinstitut. FOI ger kunderna tillgång till ledande expertis inom ett stort antal tillämpningsområden såsom säkerhetspolitiska studier och analyser inom försvar och säkerhet, bedömning av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot och hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.



FOI
Totalförsvarets forskningsinstitut
Ledningssystem
Box 1165
581 11 Linköping

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

www.foi.se

FOI-R--1970--SE
ISSN 1650-1942

Underlagsrapport
April 2006

Ledningssystem

Birgitta Kylesten, Håkan Hasewinkel

Hur avgör man vilken kartinformation som är kritisk vid internationella insatser?

Utgivare FOI - Totalförsvarets forskningsinstitut Ledningssystem Box 1165 581 11 Linköping	Rapportnummer, ISRN FOI-R--1970--SE	Klassificering Underlagsrapport
	Forskningsområde 4. Ledning, informationsteknik och sensorer	
	Månad, år April 2006	Projektnummer E 7154
	Delområde 41 Ledning med samband och telekom och IT-system	
	Delområde 2	
Författare/redaktör Birgitta Kylesten Håkan Hasewinkel	Projektledare Anders Törne	
	Godkänd av Lena Bergvin	
	Uppdragsgivare/kundbeteckning Forsvarsmakten	
	Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig Författarna	
Rapportens titel Hur avgör man vilken kartinformation som är kritisk vid internationella insatser?		
Sammanfattning <p>Avsikten med föreliggande rapport är att beskriva det försök som genomfördes under hösten 2005 inom ramen för projektet "TEkniskt BEslutsstöd" (TEBE). Syftet med försöket var att påbörja studier avseende vilken typ av kartinformation som är kritisk för att kunna genomföra internationella insatser i en urban miljö. Förutom att identifiera vilken typ av kartinformation som är kritiska, har studien även arbetat med frågor avseende upplösningen i kartinformationen samt hur den skall visualiseras i 2D och 3D.</p> <p>Utgångspunkten för studien baseras på tidigare arbete om dynamiskt beslutsfattande, kartinformation för taktisk ledning samt omfattande intervjuer med officerare med gedigen erfarenhet från kritiska situationer i en internationell miljö.</p> <p>Försöket har genomförts i en laborativ miljö, med en egenutvecklad forskningsplattform där officerare med erfarenhet från internationella insatser deltagit i som försökspersoner. Resultatet baseras på tekniska mätningar, observationer och intervjuer, och har främst utnyttjats för att utveckla mätmetodik inför det försök som skall genomföras under hösten 2006.</p>		
Nyckelord MOUT, Beslutsfattande, Kartinformation, Ledning, Taktiskt chef, 2D, 3D.		
Övriga bibliografiska uppgifter	Språk Svenska	
ISSN 1650-1942	Antal sidor: 33 s.	
Distribution enligt missiv	Pris: Enligt prislista	

Issuing organization FOI – Swedish Defence Research Agency Command and Control Systems P.O. Box 1165 SE-581 11 Linköping	Report number, ISRN FOI-R--1970--SE	Report type Base data report
	Programme Areas 4. C4I STAR	
	Month year April 2006	Project no. E 7154
	Subcategories 41 C4I	
	Subcategories 2	
Author/s (editor/s) Birgitta Kylesten Håkan Hasewinkel	Project manager Anders Törne	
	Approved by Lena Bergvin	
	Sponsoring agency FM	
	Scientifically and technically responsible The authors	
Report title (In translation) How does one decide which geographical information that is critical during international assignments in urban environments?		
Abstract <p>This report describes a pre-study performed in the autumn of 2005 with in the project “TEkniskt BEslutsstöd” (TEBE). The purpose of the pre-study was to initiate studies regarding which type of geographical information that is critical for international missions in urban environments. Besides identifying which geographical information that is critical, the study has also focused on issues regarding resolution of mapinformation and how the information could be visualized in 2D and 3D.</p> <p>The pre-study is based upon earlier work about dynamic decision making, geographical information, tactical command and control and extensive interviews performed with Swedish officers with solid experience from critical situations in international environments.</p> <p>The study was performed in a laboratory environment – by means of a research platform where officers with experience from international missions participated as subjects. The results are based upon technical measure, observations and interviews, and have mainly been used to further develop the measuring methodology for the upcoming trails in 2006.</p>		
Keywords MOUT, decision making, geographical information, command and control, 2D, 3D.		
Further bibliographic information	Language Swedish	
ISSN 1650-1942	Pages 33 p.	
	Price acc. to pricelist	

1. Inledning	5
1.1 Behov av information – en uppgiftsanalys	5
1.2 Hur ser verkligheten ut under internationella missioner?	5
1.3 Faktorer som påverkar dynamiskt beslutsfattande.....	6
1.4 DOODA-loopen - en generell modell av ledning	7
1.5 Frågeställning.....	9
2. Metod	10
2.1 Försökspersoner	10
2.2 Experimentell uppgift	10
2.3 Procedur och design.....	10
2.4 Apparatur	11
2.5 Mätning	13
2.6 Analys	14
3. Resultat	15
3.1 Intervju- och observationsresultat.....	16
3.2 Analys av förflyttningsmönster och ”att tänka högt”	17
3.3 Mätbara resultat	19
4. Diskussion.....	21
4.1 Information	21
4.2 Interaktion	21
4.3 Presentation.....	22
4.4 Metoden	22
4.5 Inriktning på kommande studie	22
5. Referenser	24
Förutsättning och läge - Bilaga 1.....	25
Genomförande av försök – kom ihåg för försöksledare - Bilaga 2.....	28

1. Inledning

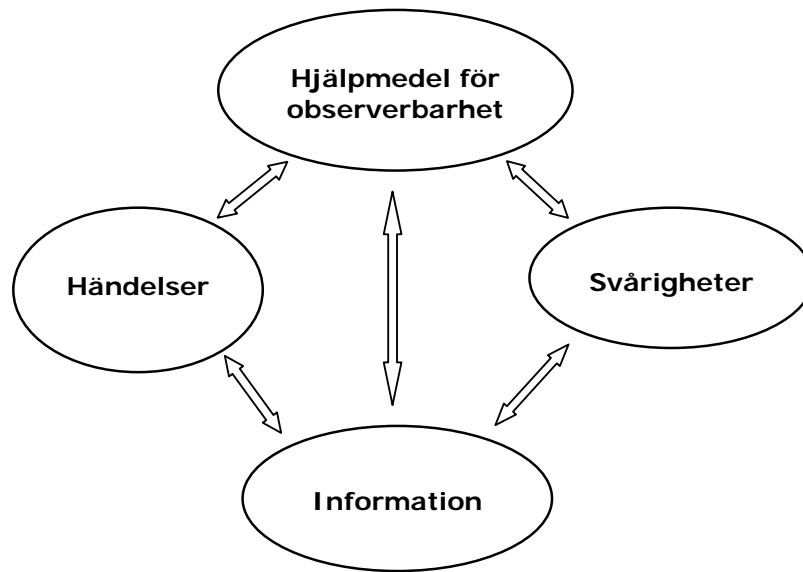
Internationella insatser i urban terräng blir allt vanligare för Försvarsmakten. Med det som utgångspunkt finns det ett behov av att studera vilken information som behövs i komplicerade urbana miljöer för att stödja beslutsfattande och ledning. Det är även av central betydelse att veta på vilket sätt informationen ska presenteras och hur en beslutsfattare skall interagera med informationen. Avsikten med föreliggande rapport är att beskriva det försök som genomfördes under hösten 2005 inom ramen för projektet ”TEkniskt BEslutsstöd” (TEBE), där projektet bl.a. har som delmål att undersöka vilken geografiskt bunden information som används vid beslutsfattande och ledning.

1.1 Behov av information – en uppgiftsanalys

Bakgrunden till försöket tar sin utgångspunkt i ett fältförsök som genomfördes i januari 2005. Försöket genomfördes inom ramen för de Militära Operationer i Urban Terräng (MOUT-övningar) som Markstridsskolan Kvarn (MSS Kvarn) årligen genomför i Norrköping, där ledningskedjan kompani – pluton – grupp övas. Syftet med försöket var att med hjälp av en uppgiftsanalys undersöka vilka behov av information som finns vid beslutsfattande och ledning vid strid i bebyggelse. Resultatet visar bl.a. på att officerare tycker att det finns behov att mer noggrant utreda följande två frågor; Vilken upplösning behövs på kartor i vilka situationer för olika befattningar? Hur bör 2D och 3D presentation kombineras? Dessa två frågor baseras på de snabba tidsförlopp som stundtals råder vid strid i bebyggelse, samt att miljön även är mycket komplex. Det medför att en beslutsfattare ofta får utöva ledning baserad på osäker och ofta tvetydig information (Lif, Kylesten, Lindahl & Hedström, 2005).

1.2 Hur ser verkligheten ut under internationella missioner?

Försöket har även tagit del av intervjuer genomförda med officerare avseende erfarenheter från internationella missioner och insatser i urban miljö (Hasewinkel, 2005). Projektet har även dragit nytta av en studie gjord inom projektet ”Teknik, Metodik och Demonstrationssystem för Informationsfusion”. I studien genomfördes intervjuer med officerare som deltagit i utlandsmissioner, i syftet att skapa kunskap och förståelse inom teknikforskning för den militära verkligheten. I den rapport som skrivits (Johansson & Kylesten, 2005) beskrivs i första hand metoden för dessa intervjuer, men även en första analys av erhållna data. Även denna studie har haft ett fokus på händelser, information, hjälpmedel för ökad observerbarhet och svårigheter, vilket visas i figur 1, nedan.

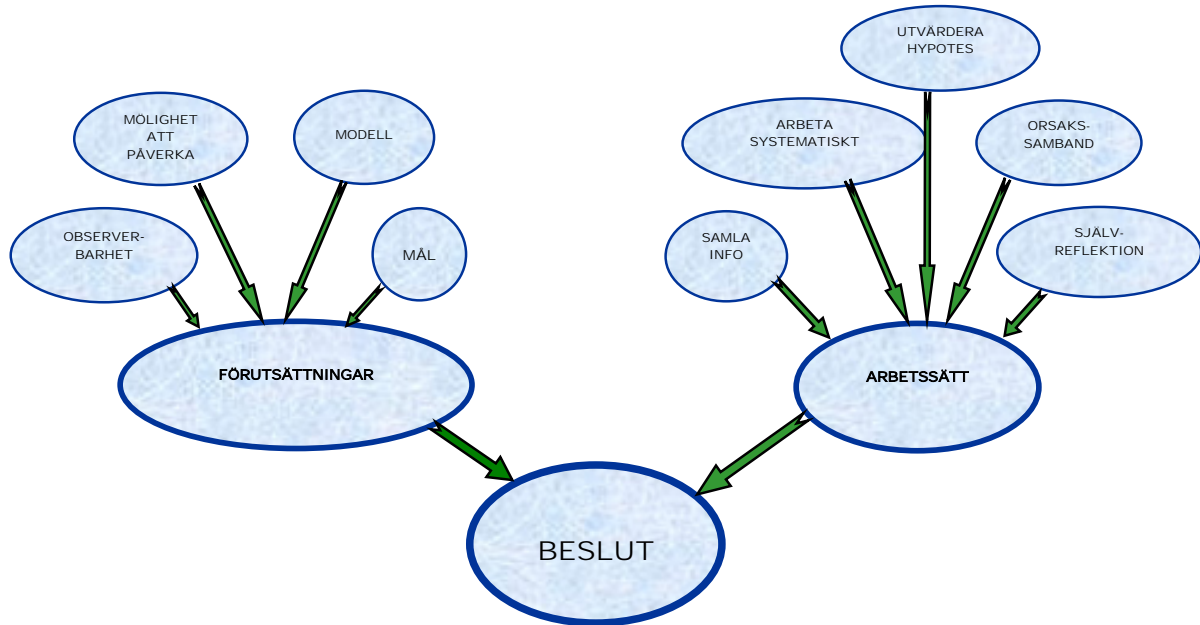


Figur 1. En hypotetisk modell för att beskriva verkligheten (Johansson & Kylesten, 2005).

Johansson & Kylesten har haft en hypotetisk modell som de utgått ifrån för att beskriva hur händelser, hjälpmedel, information och svårigheter är relaterade till varandra. Det vill säga att när en händelse uppstår, så uppstår ett behov av att observera händelsen och dess kontext. Informationen efterfrågas, mottages och sprids via olika informationsvägar. Innehållet i informationen och dess vägar är kopplade till de hjälpmedel som finns till hands för att skapa observerbarhet. Detta skulle kunna vara exempelvis kartinformation i form av 3D. Hjälpmedlen för observerbarhet och information kan även kopplas till olika svårigheter såsom sambandsproblem eller avsaknad av informationsutbyte mellan olika enheter. En faktor som tillkommit under intervjuerna är känslor, dels har känslorna beskrivits i förhållande till informationsinnehållet och dels i förhållande till observerbarheten. Informationsinnehåll kan ge upphov till en viss typ av känslor hos mottagaren som till exempel är förknippade med oro för de egna soldaterna eller sitt eget liv. Medan exempelvis hjälpmedel som inte fungerar när de önskar information, och/eller informationsvägar kan ge upphov till en annan typ av känslor som är mer kopplade till frustration över tillkortakommanden. I studien av Johansson & Kylesten (2005), beskrivs händelser som också ger stöd för valet av scenario som denna studie bygger på, det vill säga en demonstration.

1.3 Faktorer som påverkar dynamiskt beslutsfattande

De situationer som officerarna ställs inför fordrar dynamiskt beslutsfattande. Kylesten, (2005) har beskrivit vilka betingelserna är vid ett effektivt dynamiskt beslutsfattande. Beskrivningen är gjord utifrån en modell som fått arbetsnamnet BK-modellen (Figur 2).



Figur 2. En modell för beslutsbetingelserna på en operativ nivå.

Modellen har tagit tillvara dels Brehmer's (1992) sätt att beskriva vilka förutsättningar som fordras för ett bra dynamiskt beslutsfattande och de är följande; det måste finnas ett mål med verksamheten, det måste också vara möjligt att avgöra systemets aktuella tillstånd dvs observerbarhet, det måste även vara möjligt att påverka systemet och till sist så måste det också en finnas mental modell av systemet. Modellen har också tagit tillvara på Dörner's (1996) slutsatser om vilka faktorer som skiljer mellan en bättre och sämre beslutsfattare. De skillnaderna sammanfattas med följande arbetssätt; att arbeta systematiskt, att samla information, att utvärdera hypoteser, att vara intresserad av orsakssamband och till sist att reflektera över varför det gick som det gick dvs självreflektion. Ett antagande är att kvalitén på förutsättningarna och arbetssättet påverkar kvalitén på beslutet. Resultat från studier med BK-modellen visar att det finns behov av mer information, men exakt vilken information och vilken upplösning informationen bör ha, borde utredas vidare.

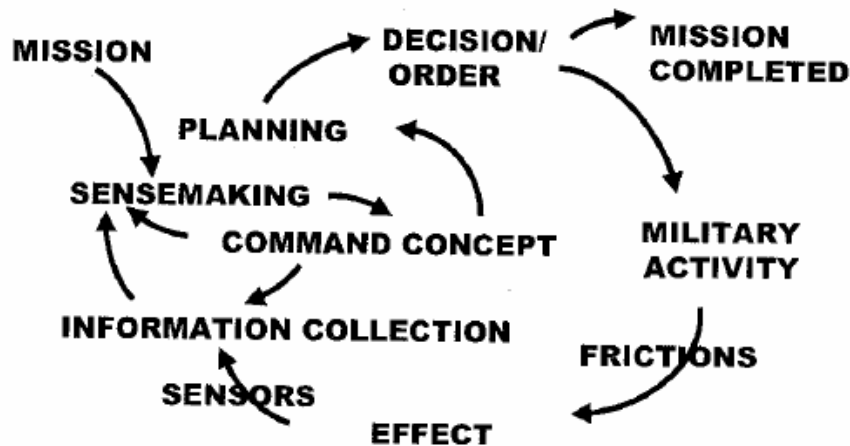
1.4 DOODA-loopen - en generell modell av ledning

På Försvarshögskolan pågår studier om framtida ledningsprocesser och ledningsstöd inom området högre ledning. Senare års forskning (Brehmer, 2005) inom området har bidragit med den s.k. Dynamiska OODA-loopen, DOODA (Figur 3), som är en utveckling av Boyd's OODA-loop (Boyd, 1987), Observe-Orient-Decide-Act.

Avsikten med DOODA-loopen är att den ska vara en generell modell av ledning i termer av funktioner och den är tillämpbar på alla ledningsnivåer, från gruppchef till divisionschef. Utgångspunkten för modellen är att design av ledningssystem ska bygga på en analys av ledning och då i termer av funktioner. Dessa funktioner måste sedan materialiseras i processer, metoder och informationssystem av olika slag, som kan utnyttja aktuell teknik. DOODA-loopen har utvecklats utifrån åtta funktioner som van Creveld (1985) funnit i en historisk analys av hur ledning gestaltat sig. Följande är de funktioner som van Crevald fann:

- Information om fienden och egna styrkor måste samlas in
- Informationen måste lagras, filtreras, klassificeras, förmedlas och representeras
- Situationen måste förstås
- Mål måste formuleras och alternativa sätt att uppnå dem måste formuleras
- Beslut måste fattas
- Order måste formuleras och förmedlas och kontroll måste ske av att de mottagits och att de blivit förstådda
- Uppföljning måste ske genom någon form av feedback
- Processen upprepas

Brehmer (2005) pekar särskilt på de två sista punkterna som viktiga när det gäller vilken form en modell av ledning måste ha. Det vill säga, det måste vara en feedback-loop och den representeras i modellen från information → beslut → aktivitet → effekt → information igen. I DOODA-modellen är det funktionerna *Command Concept*, *Sensemaking* och *Information collection* som är intressanta ur ett TEBE perspektiv. För att modellen inte ska bli en beskrivning bara av reaktiv ledning så används begreppet *Command Concept* (Builder, Banks & Nordin, 1999). Det hänför sig till chefens övergripande idé av hur en militär operation skall genomföras. Funktionen ska vara ett filter för att hantera inkommande information. *Sensemaking* är den funktion genom vilken chefen och hans stab uppnår en förståelse för uppdraget och situationen, som är ett resultat av en målstyrd kollektiv process där chef och stab samverkar. Till sist, *Information collection* är en funktion som hanterar information från exempelvis underställda chefer och de behov som finns hos funktionen *Command Concept* tillsammans med *Sensemaking*.



Figur 3: DOODA-loopen (Brehmer, 2005).

Dynamiskt beslutsfattande, tillsammans med ledningsprocessen för markstrid, utgör grunden för de ledningsmetoder som idag används (Rydbecker, 2004a; 2004b). Då principerna för dynamiskt beslutsfattande och ledningsprocessen inom markstrid successivt förfinas och utvecklas, är det därför en förutsättning att dessa beaktas även i den försöksverksamhet som genomförs inom TEBE-projektet. Det medför att projektet, som utgångspunkt för försöksverksamheten, även beaktar DOODA-loopen för lägre ledningsnivåer, så att tänkta framtida ledningsmetoder, prövas inom ramen för den teknikforskning som bedrivs inom projektet.

BK-modellens syfte var att beskriva den enskilda individens beslutsfattande, som utgått från Brehmers och Dörners teorier, utifrån data insamlat under stabs- och fältövningar. DOODA-loopen är en modell som utgår från funktionernas beslutsfattande. Det finns ingen motsättning i dessa två modeller, snarare skulle de kunna komplettera varandra.

1.5 Frågeställning

Baserat på de ovan nämnda studierna var följande två frågeställningar av intresse för TEBE-projektet att arbeta vidare med;

- Erhåller en beslutsfattare bättre lägesuppfattning med en högupplöst terrängmodell jämfört med en lågupplöst terrängmodell?
- Erhåller en beslutsfattare bättre lägesuppfattning med visuell 3D information jämfört med visuell 2D information?

2. Metod

2.1 Försökspersoner

Antalet försökspersoner var fyra och de var officerare från armén, tillhörande olika truppslag så som ingenjers- artilleri- eller mekaniserade förband. Försökspersonerna hade även erfarenhet av utlandstjänstgöring.

2.2 Experimentell uppgift

Den experimentella uppgiften för försökspersonerna var att planera en framryckning med hjälp av karta, från punkt A till punkt B, samt vara beredd upprätta "CheckPoint". Tiden för att lösa uppgiften fick inte vara längre än 30 minuter, all tid behövde nödvändigtvis inte utnyttjas. När planering, dvs stridsplanen, var klar skulle försökspersonerna med hjälp av kartan beskriva planen för "högre chef". Stridsplanen skulle även innehålla en "risk och hotanalys".

För att placera försökspersonerna och uppgiften i ett sammanhang utvecklades ett övergripande scenario, vilket redovisas i bilaga 1. Inom ramen för det övergripande scenariot utformades därefter fyra likvärdiga planeringsuppgifter, för fyra geografiskt olika områden. Gemensamt för de fyra planeringsuppgifterna och de fyra geografiska områdena var att; försökspersonen skulle agera plutonchef, hantera en större folkmassa där möjlighet fanns till demonstration, och att kartunderlaget utgjordes i urban terräng, i det här fallet fyra olika delar av Norrköpings stadskärna.

2.3 Procedur och design

För att kunna genomföra den experimentella uppgiften utvecklades en enklare experimentplattform innehållande fyra olika områden från Norrköpings stadskärna, där varje område var 1 x 1 kilometer. För varje område utvecklades fyra stycken kartor; 2D-lågupplöst, 2D högupplöst, 3D lågupplöst och 3D högupplöst. 2D lågupplöst var telefonkatalogens karta, i det här fallet baserat på de kartor som finns att tillgå via eniro.se. 2D-högupplöst var ett flygfoto där träd, bilar och även människor syntes. 3D-lågupplöst var i princip den 2D-lågupplösta kartan omvandlad till otexturerad 3D-polygonmodell, där alla hus var jämnhöga, enkelt färgsatta enligt den lågupplösta kartan och enligt den färgsättning som återfinns i kartor på eniro.se. 3D-högupplöst var en laserscannad högupplöst omvärld byggd enligt de principer som görs vid avdelningen för sensorteknik.

Syftet med detta var att erhålla så stor skillnad som möjligt mellan de olika kartunderlagen, så att kunskap om kartinnehåll och upplösning kunde erhållas. Den här ansatsen medför att när ytterligare försök genomförs kan gränserna för

innehåll och upplösning i kartor förbättras så att det är möjligt att erhålla kunskap om vilken geografiskt bunden information, med vilken upplösning, en beslutsfattare behöver för att kunna utöva ledning vid strid i urban miljö.

För att försökspersonerna skulle kunna nyttja experimentplattformen med tillhörande kartor, utvecklades ett enklare testscenario. Det användes för att träna försökspersonerna så att de kände sig bekväma med hanteringen av experimentplattformen.

Vid försöket har två försöksledare deltagit. En försöksledare har haft ansvaret för det praktiska genomförandet, med avseende på att beskriva målsättningen med studien, upplägget med försöket och genomförandet av träningsscenario, Bilaga 2. Den andra försöksledaren har agerat spelledare, vilket inneburit att spela rollen som högre chef, sidoordnade förband och därmed balansera och kompensera försökspersonernas agerande så att jämförbara situationer uppstår.

2.4 Apparatur

Område 1 - Norr Tull

Försökspersonen skulle framrycka från polishuset, vid Kungsgatan till P-plats vid Arbetets museum, dvs från nordväst till sydöst på kartan nedan, i syfte att övervaka en pågående studentdemonstration, beredd upprätta checkpoints vid de tre broarna i syfte att hindra tillströmning av ytterligare demonstranter.



Bild 1: Karta över området Norr Tull.

Område 2 - Södra Promenaden

Försökspersonen skulle framrycka från Hörsalsparken till idrottsparken-brandstation, dvs från nordöst till sydväst på kartan nedan, i syfte att stödja räddningsarbetet med inträffad trafikolycka med barn inblandade, beredd förhindra sammandrabbning mellan de två i området dominerande fraktionerna.



Bild 2: Karta över området Södra Promenaden.

Område 3: Centrum

Försökspersonen skulle framrycka från Gustav Adolfskolan till Rådhuset, dvs från sydöst till nordväst på kartan nedan, i syfte bevaka att en politisk manifestation som förflyttar sig mot rådhuset, beredd evakuera borgmästaren och dennes stab.



Bild 3: Karta över området Centrum.

Område 4: Östra Promenaden

Försökspersonen skulle framrycka från norra sidan av Hamnbron till Djäkneparkskolan, dvs från norr till söder, i syfte att övervaka framryckande demonstration mot FN:s matlager i Djäkneparkskolan, beredd försvara Djäkneparkskolan.



Bild 4: Karta över området Östra Promenaden.

2.5 Mätning

Mätningarna under försöket har genomförts genom observationer av försökspersonerna under pågående försök, att försökspersonen har ombetts att ”tänka högt”, samt genom intervjuer med försökspersonerna efter genomfört försök.

Observationerna har gjorts genom att försöksledarna observerat försökspersonernas agerande och nyttjande av den datorbaserade kartan, lyssnat på deras ”tänka högt”. Observationerna har dokumenterats på en pappersbaserad karta där dels framryckningsväg, gruppering av fordon etc. plottats på kartan, dels genom att fritext skrivits på kartan med avseende på åtgärder, informationsförfrågningar etc. Samtliga noteringarna har varit tidsstämplade. Observationerna har utgjort grunden för den efterföljande intervjun.

Intervjuerna som genomförts efter genomförande har baserats på ett observationsprotokoll innehållande drygt 30 observationspunkter, Bilaga 3. Observationspunkterna har sammanställts utifrån de erfarenheter som officerare med utlandstjänst påpekat som viktig information för beslutsfattandet i den förelagda uppgiften.

Dokumentation av respektive försökspersons genomförande har gjorts genom att tiden mätts från det att försökspersonen startade sin planering tills det att försökspersonen anmält att uppgiften var klar. Tidsmätningen har varit kopplad till en, i experimentplattformen, inbyggd inspelningsfunktion som registrerat förflyttning i X-, Y- och Z-led, som även spelat in tal i form av "tänka högt-synpunkter", frågor till spelledaren etc. Materialet har använts för att i efterhand kunna beskriva respektive försökspersons förflyttningar, främst med avseende på vilken kartinformation som använts, samt hur den använts.

2.6 Analys

Analys av insamlad data har i huvudsak genomförts med kvalitativ deskriptiv metod i syfte att identifiera "Vilket eller vilka mönster visar sig...?". I de fall där det varit möjligt att göra en kvantitativ analys av ett kvalitativt material har innehållsanalys genomförts, i syfte att identifiera "Hur ofta förekommer...".

De data som analyserna baseras på, är att det för varje försökspersons genomförande funnits; tider för genomförande, observationsprotokoll från respektive försöksledare, inspelat interaktionsbeteende med digitalkartan, inspelat "tänka högt", inspelade intervju, papperskartor med inritade planer, samt allmänna noteringar från försöksledarna.

3. Resultat

Det resultat som i första hand redovisas är observationer baserade på försökspersonernas planering och genomförande, samt de kompletterande frågor om "risk- och hotanalys" som ställdes efter det att försökspersonen avslutat sitt genomförande. Avsikten var att erhålla en uppfattning om hur försökspersonen tänkte, och därmed få förståelse för hur 2D- och 3D-kartor använts, samt vad i informationen som var intressant eller som saknades.

Värt att framhäva är att den genomförda studien i första hand syftade till att utveckla metodiken att kunna studera vilken typ av kartinformation, samt vilken upplösning kartinformationen bör ha för att stödja insatsledning i urban miljö.

Det medför även att ett exempel på hur analyser kan genomföras vid tillgång på större datamängder presenteras, vilket kommer att utgöra grunden för analysmetod som är tänkt att nyttjas under det försök som skall genomföras under hösten 2006.

3.1 Intervju- och observationsresultat

Baserat på försökspersonernas uttalanden och försöksledarnas observationer har det varit möjligt att identifiera några enkla allmängiltiga mönster avseende hur de olika omvärldarna upplevts och utnyttjats, vilket sammanfattas i tabell 1 nedan.

	Lågupplöst	Högupplöst
2D	<ul style="list-style-type: none"> • Saknar gångstråk, där avsutten trupp kan framrycka utan fordon, eller där avsutten motståndare kan utgöra hot och anfalla blå enheter. • Saknar uppgiftsinformation, dvs. geografisk information som är relaterad till den uppgift som skall lösas. • Saknar situationsinformation, dvs. geografiskt bunden information som är relaterad till den rådande situationen i det område där en uppgift skall lösas. • Förutsätter bättre färgsättning av kartinformation, då färg kan öka informationsvärdet i en lågupplöst karta. 	<ul style="list-style-type: none"> • En central fråga för att kunna planera är att veta hur gammalt ortofotot är. • Den ökade upplösningen ger en ökad medvetandegrad om terrängen, dess framkomlighet och begränsningar, samt förmågan att verka etc. • Planeringstiden blir längre, då det blir mycket "tittande och funderande". • Den tematiska informationen är av stor betydelse vid planering av insats. • Känslan för "situationen och läget" baseras till stor del på den "brusinformation" som finns i ortofotot.
3D	<ul style="list-style-type: none"> • Höjd på enskilda byggnader inte väsentlig, snarare relativ höjd i förhållande till omgivande byggnader, så att områdesvärderingar kan genomföras. • 3D upplevdes inte som en nödvändig grundinställning, utan borde snarare vara en funktion som möjliggjorde att 3D-vyer kan skapas utifrån existerande 2D-vy, beroende på vilket behov en beslutsfattare har. • Den lågupplösta omvärlden medför behov av texturer så som dörrar, fönster, balkonger, våningsplan etc., på byggnader så att 3D-geometrin faktiskt bidrar med information. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vid högupplöst så förväntas att stängsel, telefonstolpar, kraftledningar, vägskyltar, fordonsblock etc. återfinns i kartan. • Träd och buskar bör finnas med, vilka skall kunna presenteras med och utan löv för att kunna värdera synfält, förmåga att verka, framkomlighet etc. • Enkelt att välja terrängdominerande byggnader för bl.a. observationstjänst, samt bedöma hot från tex. fientliga skyttar. • Textur på marken för att kunna bedöma framkomlighet, bärighet etc.

Tabell 1: Tendenser avseende nyttjande av kartinformation för planering av insats

Värt att poängtera är att de allmängiltiga mönster som presenteras i tabellen ovan avser olika former av kartinformation, inte funktionella krav och behov för att kunna arbeta med kartinformation på ett bättre och effektivare sätt än vad som vanligtvis är möjligt i dagsläget. I den genomförda studien har de interaktionsprinciper som använts varit rudimentärt utformade, vilket medför att många synpunkter på behov av kartinformation försumrats.

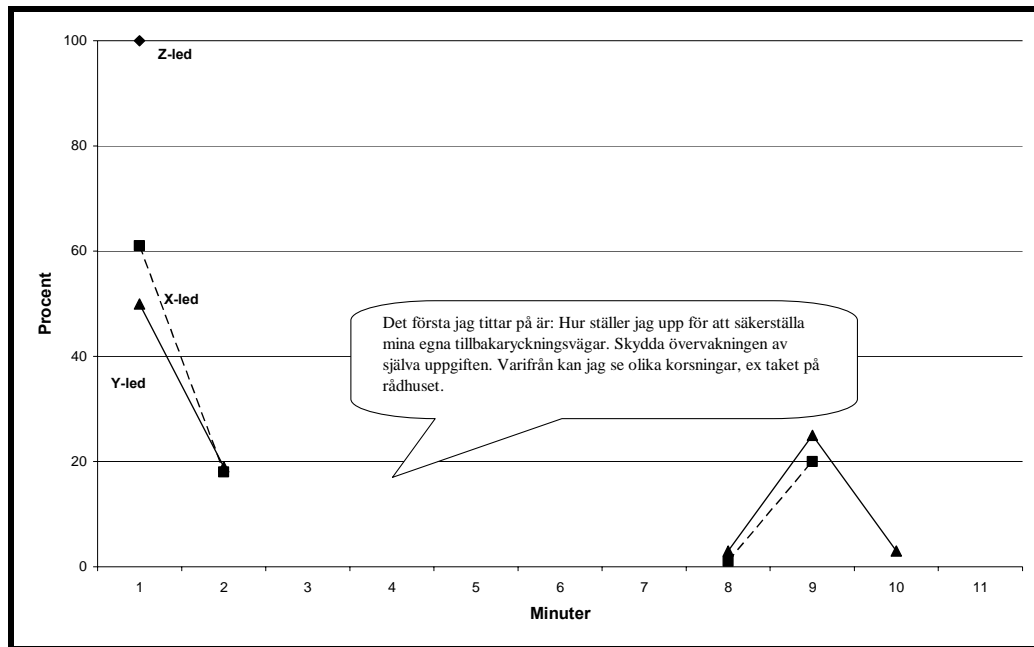
Ett exempel på bristande interaktions- och presentationsprinciper är att försökspersonerna blev desorienterade och tappade navigeringsförmågan när de zoomade in och ut i 3D-kartan i syfte att genomförde olika analyser. Det här trots att skala, kompass etc., kontinuerligt fanns att tillgå vid planeringsarbetet. Under det genomförda försöket har det även uppkommit förslag på interaktions- och presentationsmöjligheter, exempelvis att i en lågupplöst 2D-karta kunna markera ett område eller byggnad och sedan klicka för att erhålla högupplöst kartinformation eller annan form av information om området eller byggnaden.

Det medför att interaktionsmöjligheterna med högupplöst kartinformation därför bör ges större utrymme i kommande försök, och då relateras mer konkret till specifika roller och funktioner i en ledningsfunktion på taktisk nivå och de lednings- och arbetsmetoder som där nyttjas.

3.2 Analys av förflyttningsmönster och "att tänka högt"

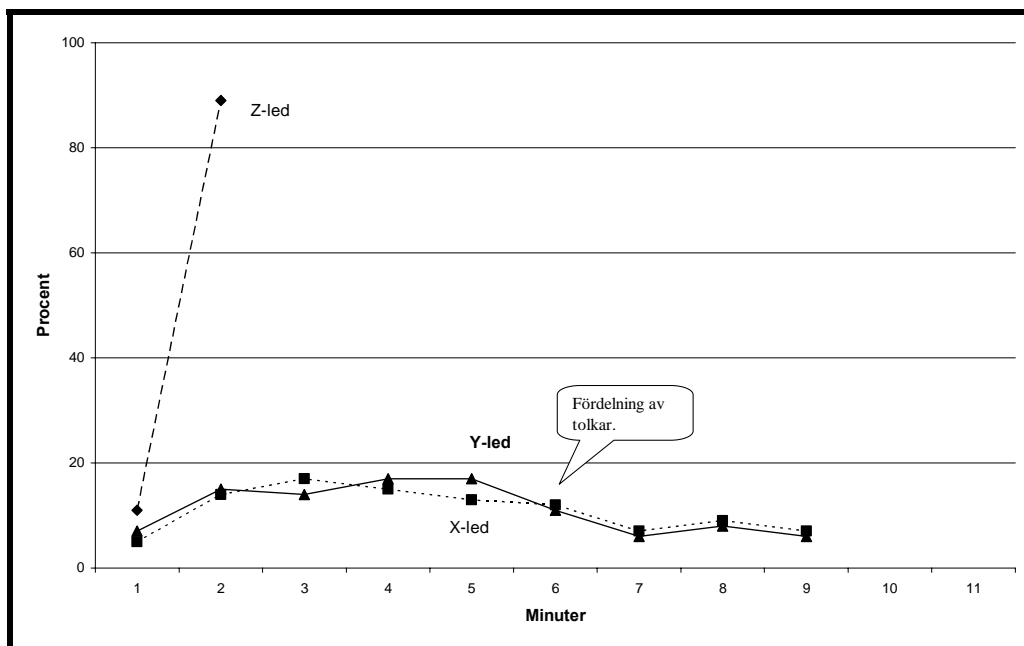
Figur 4 och 5 nedan är två exempel på resultat som visar hur det går att följa försökspersonernas förflyttningar i X-, Y- och Z- led under en viss tidsrymd. Det går att utläsa hur många procent av förflyttningarna som genomförs vid olika tidpunkter. Exempelvis så genomför försöksperson 1 (Figur 4) förflyttningar i Z-led till 100 procent under första minuten, X-led till 61 procent och Y-led till 50 procent. Presentationen är i 3D med lågupplöst kartinformationen.

Försöksperson 1 börjar med att efter en minut förflytta sig i Y- X- och Z-led. Efter två minuter förflyttar försökspersonen sig i X- och Y-led. Sedan står försökspersonen still under sex minuter, då försökspersonen förflyttar sig igen och ytterligare efter en minut, till sist vid tio minuter enbart i Y-led. Därefter sker ingen förflyttning. Vid stillastående tänker försökspersonen högt, exempelvis enligt "Det första jag tittar på är: Hur formerar jag mina enheter för att säkerställa mina egna tillbakaryckningsvägar, Varifrån kan jag se olika korsningar, exempelvis taket på rådhuset".



Figur 4. Förflyttning för försöksperson 1 i X-, Y- och Z-led under planeringens första 15 minuter med kartinformation i 3D omvärld med låg upplösning.

Försöksperson 2 (Figur 5) fördelar sina Z-lds förflyttningar på två tillfällen i början under den första till andra minuten. Förflyttningarna i X- och Y-led genomför försökspersonen under nio första minutrarna, samtidigt som försökspersonen funderar över den kartinformation som presenteras.



Figur 5. Förflyttning för försöksperson 2 i Z-, X- och Y-led under planeringens första 15 minuter med kartinformation i 3D omvärld med låg upplösning.

Genom att försökspersonerna ”tänkte högt” under tiden kan materialet analyseras tillsammans med ”tänkte högt protokoll” och även kopplas till de genomförda intervjuerna. Det kan påvisa eventuella skillnader i beteenden hos olika försökspersoner och/eller skillnader på grund av kartinformation och/eller scenario.

3.3 Mätbara resultat

Det finns ett behov av att kunna mäta och påvisa skillnader i beslutsfattandet med olika kartinformation, upplösning och dimension. Ett viktigt resultat med studien har således även varit att utveckla metodik som möjliggör att mätbara resultat från de fortsatta studierna kan erhållas. Några exempel på alla de mått som kommer att användas i kommande studier är;

- Antalet förflyttningar försökspersonerna genomför i X-, Y- och Z-led,
- Hur förflyttningsmönstret ser ut över tiden,
- Jämförelse mellan hur mycket försökspersonerna står still respektive förflyttar sig i kartanvärlden,
- Antalet analyser och bedömningar en försöksperson genomför i ett planeringsarbete, enligt de kriterier som återfinns i bilaga 3,
- Antalet analyser och bedömningar en försöksperson genomför i ett hotanalysarbete, enligt de kriterier som återfinns i bilaga 3,
- Hur lång tid hela genomförandet tar.

Genom att sätta dessa faktorer i relation till kartans upplösning, dvs låg- eller högupplöst och dimensionerna 2D och 3D, är det möjligt att påvisa mätbara skillnader i hur en försöksperson väljer att genomföra en hot- och riskanalys och planera för en insats.

Utifrån resultatet av förförsöket så finns ett antal antaganden inför försöket hösten 2006:

- Att förflyttning i X- och Y- led sker i betydligt högre grad i 3D jämfört med 2D.
- Att kartinformation i lågupplöst 2D ger ett mer stillastående beteende, jämfört med de övriga.

- Att i 2D lågupplöst gör man minsta antalet bedömningar jämfört med 3D högupplöst. Vilket kan tyda på att beslutsfattandet bygger på en spekulering i högre grad i 2D lågupplöst.
- Att tiden för planering i 2D är oberoende av upplösning, men jämfört med 3D tar planeringen kortare tid. Planeringstiden i 3D är beroende av upplösning, vilket innebär att planeringstiden är längst med högupplöst information.
- Att 2D högupplöst värderades som bäst stöd vid bedömning av framryckningsvägar vid insats mot en demonstration.
- Att 3D högupplöst värderades som bäst stöd vid bedömning av byggnader för att erhålla kontroll av folkmassa i exempelvis en demonstration.

4. Diskussion

Den genomförda studien har syftat till att besvara frågor huruvida en beslutsfattare erhåller bättre lägesuppfattning med högupplösta terrängmodeller jämfört med lågupplösta terrängmodeller, samt om lägesuppfattningen blir bättre om terrängmodellen visualiseras i 3D jämfört med 2D. Resultatet får i första hand ses som ett underlag för fortsatt verksamhet, vilket kan härledas till de tre områdena information, interaktion och presentation.

4.1 Information

En av de första, slutsatserna är att lågupplösta terrängmodeller i både 2D och 3D ”inte används för någon egentlig analys utan för spekulatión”. Slutsatsen är i många avseenden en självklarhet då informationsvärdet är lågt och egentligen främst har den egenskapen att ”mentalt” förbereda en beslutsfattare på att lägesuppfattningen i princip omgående måste förändras när beslutsfattaren når aktuellt område. Lågupplösta modeller blir således en grund för improvisation och ett sätt att skapa en öppen attityd och tänkesätt hos beslutsfattaren.

De högupplösta 2D- och 3D terrängmodellerna medför således att den spekulativa ansatsen ersätts av ett analytiskt nyttjande. Nyttjandet skiljer sig dock något mellan 2D och 3D. I 2D terrängmodellen, dvs. ortofotot, har beslutsfattaren vanligtvis valt att studera ”brusinformatión för att få en känsla för läget”. Beslutsfattaren har följaktligen främst varit intresserad av informatión så som hur fordon parkerats, trafikläge, vägarbeten, väghinder och olika typer av markbeskaffenheter snarare än byggnader och infrastruktur. Möjligheten att interagera med 2D-terrängmodellen har nyttjats mycket sparsamt, i princip har endast möjligheten att steglöst förändra brännvidden nyttjats för att förstora viss diffus informatión i syfte att kunna värdera vad objektet faktiskt föreställer.

4.2 Interaktion

Med 3D-terrängmodellen har möjligheten att interagera utnyttjats mycket mer aktivt än i 2D-fallet. Det har medfört att analysarbetet tagit betydligt längre tid, vilket dock inte resulterat i att bättre lägesuppfattning erhållits. Det här beror till stor del troligtvis på att interaktionsmöjligheterna var begränsade så till vida att de inte är tillräckligt kraftfulla för att kunna hantera den högupplösta terränginformatiónen på ett effektivt och pedagogiskt sätt.

4.3 Presentation

Således finns en begränsning i den genomförda studien när det gäller att ha interaktionshjälpmedel som är avpassade för den underliggande terränginformationen. En ytterligare begränsning har varit den fördefinierade visualiserings- och presentationsvy, då den varit statisk och inte varit möjlig att modifiera efter beslutsfattarens behov.

4.4 Metoden

Generellt har metoderna för att samla in data under försökets genomförande fungerat. Det exempel på analysmetod för att visa skillnader i användandet av kartunderlag beroende av scenario under en bestämd tidsperiod bör användas för försöket hösten 2006. Dessutom hypoteserna med mätbara resultat prövas. Giltigheten i scenariot får anses i högsta grad aktuellt dels utifrån de intervjuer som genomförts (Hasewinkel, 2005; Johansson & Kylesten, 2005) och övningar som FM genomförde i mars 2006. Då var scenariot två inbördes stridande fraktioner som intagit hamnbron i Norrköping. Uppdraget för den fredsframtvingande styrkan var att befria bron och överlämna ansvaret för den till den lagliga myndigheten.

4.5 Inriktning på kommande studie

Det huvudsakliga resultatet av studien är ett underlag för den fortsatta försöksverksamheten hösten 2006. Inför den kommande studien bör således en beslutsfattare erbjudas möjligheten att kunna arbeta med både lågupplöst och högupplöst 2D- och 3D-terränginformation i integrerad form. Det med kraftfulla interaktionshjälpmedel som möjliggör att terränginformationen kan nyttjas fritt på för beslutsfattaren bästa sätt. Beslutsfattaren bör även ha möjligheten att kunna visualisera terränginformation på valfritt sätt. För att kunna möjliggöra den här typen av försök torde därför följande behov tillgodoseas inför kommande studie;

- Beslutsfattaren bör ha möjlighet att välja vilken information som skall visualiseras i lägesbilden utöver den grundläggande kartbild som finns, t.ex. gröna kartan. Val torde kunna ske genom att beslutsfattaren ”väljer vilken information som skall prenumereras på”, d.v.s. beslutsfattaren skall ha möjlighet att utforma en personlig Geografiskt InformationsBehovsBeskrivning, GIBB.

- Beslutsfattaren bör även ha möjlighet att välja på vilket sätt och i vilka dimensioner som ”erhållen” geografiskt bunden information skall presenteras, t.ex. så kan lägesbilden innehålla både låg- och högupplöst terränginformation i både 2D- och 3D.
- Beslutsfattaren bör slutligen även ha möjligheten att fördefinierat ett antal analyser som skall genomföras med aktuell geografiskt information, d.v.s. möjligheten att ha personliga pedagogiska interaktionsverktyg för att på bästa sätt kunna genomföra ”Data mining”.

5. Referenser

Brehmer, B. (1992). Dynamic decision making: Human control of complex systems. *Acta Psychologica*, 81, 211-241.

Brehmer, B. (2005). *Dynamic OODA Loop: Amalgamating Boyd's OODA Loop and the Cybernetic Approach to Command and Control*. Föredrag vid 10th CCRTS, McLean, VA, juni.

Boyd, J. (1987). *A discourse on winning and losing*. Maxwell Air Force Base, AL: Air University Library Document No. M-U 43947 (Briefing slides)

Builder, C. H., Banks, S.C. & Nordin, R. (1999). *Command and concepts. A theory derived from the practice of command and control*. Santa Monica, California: Rand.

Dörner, D. (1996). *The Logic of Failure*. New York: Metropolitan Books.

Johansson, K. & Kylesten, B. (2005). *Hur ser verkligheten ut under internationella missioner? – Metod och inledande resultat med syfte att koppla samman militär verklighet och forskning*. FOI-R—1866—SE

Kylesten, B. (2006). *Description of dynamic decision-making on an operative level*. Manuscript submitted for publication.

Lif, P. Kylesten, B., Lindahl, B. & Hedström, J. (2005). Uppgiftsanalys vid Militär Operation i Urban Terräng. FOI-R—1744—SE

Rydbecker, L. (2004a). *Metodhandbok Ledning Pansar- /Mekbataljon (MetodH Ledn P- /Mekbat)*. Värnamo, Sweden: Fälth & Hässler.

Rydbecker, L. (2004b). *Metodhandbok Ledning bataljon Grunder (MetodH Ledn Bat Grunder)*. Värnamo, Sweden: Fälth & Hässler.

van Crevald, M. (1985). *Command in war*. Cambridge, Mass.:Harvard University Press.

Förutsättning och läge

Bilaga 1.

Sverige ingår med två mekaniserade kompanier i en Bataljon som utgör missions Quick Reaction Force, QRF, som är stationerad i området kring Norrköpings flygplats. Övriga enheter i bataljon utgörs av två mekaniserade kompanier, ett transportkompani, samt ett ledningskompani. Dessa kommer från Irland. Varje nation har en egen förstärkta sjukvårdspluton, samt militärpolisgrupp.

Läget i Norrköping är förhållandevis lugnt så till vida att det inte förekommer regelrätta strider. Vad som förekommer är dock mindre skärmytslingar, så som stenkastning, skadegörelse, misshandel, stölder, mord etc. Detta sker främst mellan de två falangerna A och B, som utgör de två största etniska grupperna i regionen. Stenkastning, skadegörelse, stölder förekommer även mot FN:s personal, matrl och byggnader. Misshandel har skett av civilanställda tolkar, och tre mord på civilanställda tolkar har skett de senaste åtta månaderna.

Civilbefolkningen i Norrköping lider för tillfället inte brist på mat, vatten och bränsle, även mat och vatten varit en bristvara under sommaren. Bedömningen är att den annalkande vintern kan skapa brist på bränsle och el. Skolor, sjukhus och räddningstjänst fungerar till cirka 60 procent av normal kapacitet.

Inom lag och ordning, dvs domstolsväsende och polis är kapaciteten normal, även om dessa funktioner är starkt beroende av FN:s närvaro för att kunna kontrollera lag och ordning. FN-förbanden i området stödjer och utbildar den lokala polisen, men försöker att överlåta så mycket som möjligt av de polisiära uppgifterna på dem.

Läget för dagen

Det är den 20 september, soligt och cirka 15 grader varmt, det gångna dygnet har överlag varit lugnt, dock har två irländska patruller blivit utsatta för stenkastning. Ingen personal har skadats. Ett av de svenska kompanierna utgör QRF-kompani och har marscheredskap 1:30. Vid stabschefens morgongenomgång (0800) erhöles de nya kartorna, där bl.a. ortofoton tagna vid 14-tiden under gårdagen ingick. Dagen bedöms bli lugnt då ingen torghandel eller demonstrationer aviserats från stadens borgmästare. Dygnets patrullverksamhet, vilket främst sker till fots i AO:t av 1:e Irländska kompaniet. Dessa bedöms åter till Campen mellan klockan 13 - 14, för avlösningar av 2:a Irländska kompaniet.

Klockan är nu 12:45 och din pluton utgör kompaniets för/instatspluton med en marchberedskap på 1:10.

Personal

Plutonen består av en ledningsgrupp som innefattar Plutonchef, ställföreträdande plutonschef, plutonssjukvårdare, signalist, samt Fyra grupper med vardera åtta soldater. Varje grupp består av chef, ställföreträdare, sjukvårdare samt fem soldater.

För samband inom plutonen används Motorola med headset/strupmikrofon, samband med högre chef och övriga plutoner sker via Radio 180/480 Dart 380, möjlighet finns dock att även sköta detta samband med Motorola.

Vapenmaterielen utgörs av AK 5, med två 40 mm grantillsatser per grupp. Understödsvapen utgörs av Kulspruta 90, Pansarskott m86 samt Granatgevär m48. Övrig vapenmateriel utgörs av chockhandgrant m96 samt spränghandgrant m90.

Fordon

Pluton använder normalt Personterrängbil 5, MB 290GD Geländewagen (två GL per grupp). För den aktuella uppgiften har dock dessa fordon kvarlämnats vid Bataljonens HQ och ersatts med fyra stycken pansarterrängbilar av typen SISU XA-180, med tornmonterad KSp 12.7 (anropssignal Sierra Tango 1 – 4). I vagnarna medförs kravall- och sjukvårdsutrustning.

Underställda enheter

För den aktuella uppgiften har pluton, från bataljonen, även tillförts:

- En sjukvårdsomgång bestående av en Sisu som bemannas av två pansarterrängbilsförare med sjukvårdsutbildning motsvarande ambulansförare och en sjuksköterska med akut/anestesiutbildning.
- En eldledningsgrupp, bestående av tre soldater med en Fänrik som gruppchef. Gruppen har grundläggande förmåga att bedriva FAC/CAS-verksamhet enligt NATO-direktiv. Specifik utrustning för detta ändamål medförs dock inte.
- Två militärtolkare från bataljonen.
- Fyra civila tolkar från lokalbefolkningen.



Bild 5: *Geländewagen*



Bild 6: *SISU XA-180*

Bilderna är hämtade från försvarsmaktens hemsida, www.mil.se, oktober 2005.

Genomförande av försök – kom ihåg för försöksledare

Bilaga 2.

Försöksledaren 1 startar upp försök:

1. Försökspersonen får träna med hjälp av ett testscenario, så att han/hon känner sig bekväm med hanteringen av datorn.
2. Fp får läsa igenom tutorial och träna i ca 10 minuter.
3. Förklaring av färgsättning i kartorna, grönt, orange och brunt.
4. Allmän beskrivning av vad fp ska göra

Du kommer att få göra fyra scenarier med olika grad av kartinformation.

Din uppgift kommer att vara att planera framryckning med hjälp av kartan, du ska gå från A till B och vara beredd att upprätta checkpoint. Du ska sedan med hjälp av kartan beskriva din plan för "högre chef", som också innehåller "risk och hotanalys". Det vill säga du ska beskriva/lista varför, hur och vilken information du söker efter för att kunna planera framryckning. Även information som du saknar. "Risk och hotanalys" ska även göras vid demonstrationsområdet och vid checkpoints.

Vi ber dig att tänka högt under planeringen.

Du får högst 30 minuter till ditt förfogande för varje scenario, men du behöver inte utnyttja hela tiden. Tiden mäts från det du startar din planering tills du säger att planen är klar.

Därefter ber vi dig att beskriva din "risk och hotanalys". Vi kommer att ställa frågor i samband med din beskrivning.

Fp får ett vitt papper för att rita in vägval eller andra anteckningar enligt egna önskemål. Ska få 4 olivfärgade OH-pennor för att underlätta ritandet.

Försöksledare 2 (högre chef) ger försökspersonen bakgrunden och uppgiften till scenariot

- Försöksledare 1 startar scenario enligt "fusklapp"
- Försöksledare 1 stänger av när fp är klar med planering eller ska vi använda datorns inspelningsmöjlighet?
- Försöksledarena för anteckningar med hjälp av ett observationsschema för fp's agerande. (det som tidigare angetts som militär utvärdering).
- Försöksledare 2 Förflyttningen/vägval som fp gör registreras på ett kartunderlag av försöksledaren och vägkorsningar prickas in på kartan, som

underlag för utfrågning efteråt.

- Försöksledaren som högre chef ber plutonchefen att beskriva sin plan innehållande en risk och hotanalys. Med följdfrågor, på sådant som inte kommer fram i hans spontana berättelse eller som vi inte förstår.
- Försöksledarna Observationsschema användes även under uppföljningen av ”hot och riskanalys” där vi prickar in vad fp anger i sin bedömning.

Bedömningskriterier för Fp... Scenario... Under... Efter.... Bilaga 3

1. Ögon i terrängen, dvs skicka fram spaning för att bedöma folkmassan, dess syfte och hotbild.
 - a. Eldledningsgrupp:
 - b. Civila tolkar:
 - c. Pansarskyttegruppsgrupp eller tolkar:
2. Offentliga byggnader, dvs utnyttjas de, och i så fall till vad?
3. Vilken bedömning görs av framryckningsvägen?
 - a. Hotbild (gatsten, virke, brännbart mtrl):
 - b. Genomförs röjning av framryckningsväg:
 - c. Framkomlighet:
 - d. Begränsningar:
 - e. Möjlig gruppering för Sjv.:
 - f. Geografiska linjer att upprätta försvar vid:
4. Hur ser vägen ut för tillbakaryckning.
 - a. Hotbild (gatsten, virke, brännbart mtrl):
 - b. Genomförs röjning av framryckningsväg:
 - c. Hantering av lokalbefolkningens fordon:
 - d. Framkomlighet:
 - e. Begränsningar:
 - f. Möjlig gruppering för Sjv.
 - g. Geografiska linjer att upprätta försvar vid:
5. Hur hanteras egna fordon?
 - a. Stängsmotorn av:
 - b. Vänder eller backar ett fordon:
 - c. Vilka grupperingsplatser väljs:
6. Hur bedöms byggnader?
 - a. Brandrisk:
 - b. Opservationsplats:
 - c. Nyckelbyggnader:
 - d. Kontroll av andra byggnader:
 - e. Kontroll av vägkorsningar:
 - f. Kontroll av vägar:
 - g. Kontroll av folkmassan; varifrån man kan kontrollera andra byggnader, vägkorsningar, folkmassan etc.
7. Hur hanteras träd?
 - a. Fälls träd:
 - b. Bedömning av folkmassans nyttjande av träden:
 - c. Begränsar de planeringsarbetet:
8. Hur bedöms vägen?
 - a. Lutningen på vägbanan:
 - b. Vägbeskaffenheten:
 - c. Brunslock:

- d. Trotoarer:
 - e. Vägskyltar:
 - f. Betonggrisar eller motsvarande:
9. Hur bedöms broarna?
10. Ta ut nyckelkorsning där man kan kraftsamla sina styrkor och slå till
11. Var ska man kraftsamla ev längre bort, ev. dold
12. Var får fi inte passera, beteende eller geografiskplats
13. Checkpoint ex broar, en grp med Sisu, visitera, inga bilar, för att hindra flera ska komma fram
14. Skydda mat eller folk i huset, brytpunkt vid matförråd
15. Ställa på linje vagnarna, skyddsutrustning
16. Dialog med ledare
17. Skyddar ev person som blir jagad
18. Samverkan med lokal polis, stötta och skydda den lokala polisen
19. Vägnätet, tillfartsvägar för mat och sjukvård
20. Prefab hos skydda enskild egendom
21. Inte placera personer i hus, utan skadade in i Sisun
22. Kraftledning och hustak för hkp, sjukvårdstransporter
23. Öppna platser som kan vara lämpliga som tillfartsvägar till platsen avseende sjukvårdstjänst, förnödenheter, logistik, samt möjligheten att få fram tillförda förband
24. Hur hanteras kulturbyggnader?
- a. Kyrkor:
 - b. Kyrklig personal:
 - c. Minnesmärken:

Tre viktigaste kriterierna för säkert och lyckat genomförande är:

Tidigt få grepp på hotbilden:

Vad gör folkmassan, hur stor är folkmassan, ansluter mer folk, hur är stämningen, vilka är dess ledare etc. Det här uppnås främst genom att ha ögon i terrängen.

Identifiera brytpunkter för stopp av folkmassan:

Dessa brytpunkter kan vara baserade på tid, beteenderelaterade (mängd människor, aggresivitet, stämning etc.) och/eller geografisk fysisk punkt i terrängen.

Inte uppträda aggressivt.

Inte dundra fram med hela styrkan och vissa överlägsenhet, etc.