

Jenny Björk, Bibbi Furberg, Magdalena Granåsen, Katarina Johansson,  
Andreas Lange, Elin Wallqvist, Peter Berggren, Staffan Nählinder

## Kommunikation i expertteam: PILOT - en analysmetod

TOTALFÖRSVARETS FORSKNING SINSTITUT

Människa-system-interaktion, MSI

Box 1165

581 11 Linköping

FOI-R--0910--SE

Mars 2003

ISSN 1650-1942

**Metodrapport**

Jenny Björk, Bibbi Furberg, Magdalena Granåsen, Katarina Johansson,  
Andreas Lange, Elin Wallqvist, Peter Berggren, Staffan Nählinder

## Kommunikation i expertteam: PILOT - en analysmetod

<b>Utgivare</b> Totalförsvarets Forskningsinstitut - FOI Människa-system-interaktion, MSI Box 1165 581 11 Linköping	<b>Rapportnummer, ISRN</b> FOI-R--0910--SE	<b>Klassificering</b> Metodrapport
	<b>Forskningsområde</b> 8. Människan i totalförsvaret	
	<b>Månad, år</b> mars 2003	<b>Projektnummer</b> E 7050
	<b>Verksamhetsgren</b> 5. Uppdragsfinansierad verksamhet	
	<b>Delområde</b> 81 MSI med fysiologi	
<b>Författare/redaktör</b> Jenny Björk                      Peter Berggren Bibbi Furberg                    Staffan Nählinder Magdalena Granåsen Katarina Johansson Andreas Lange Elin Wallqvist	<b>Projektledare</b> Martin Castor	<b>Godkänd av</b> Erland Svensson
	<b>Tekniskt och/eller vetenskapligt ansvarig</b> Staffan Nählinder	
	<b>Rapportens titel</b> Kommunikation i expertteam: PILOT - en analysmetod	
<b>Sammanfattning (högst 200 ord)</b> Rapportens syfte är att ge insikt i hur kommunikation ser ut i militära expertteam, med fokus på team bestående av flygförare och stridsledning, samt ta fram en möjlig metod för att analysera denna kommunikation. Den teoretiska bakgrunden behandlar centrala teorier om kommunikation och teamarbete, samt grundläggande aspekter på simuleringar och transkription. Dessutom beskrivs flygförarens situation. En empirisk studie genomfördes i simuleringsmiljö med hjälp av datorspel i nätverk i syfte att fånga kommunikationen mellan deltagarna. En kommunikationsanalys baserad på insamlad data och teori visade att övergripande orsaker som planering, deltagarnas roller, prestation och arbetsbelastning kan påverka kommunikationen. Även konkreta aspekter på kommunikation såsom tvetydigheter och återkoppling har en betydande roll. Med kommunikationsanalysen som utgångspunkt utarbetades en analysmetod PILOT-metoden. Denna består av tre delar: problemidentifikation, lokalisering och orsaksbeskrivning. Metoden kan anpassas efter den domän som studeras. Tillämpning av PILOT-metoden ger kunskap om när problem i kommunikation förekommer och deras omfattning. Detta i kombination med kunskap om den aktuella domänen, ger insikt om hur problemen kan förebyggas och kommunikationen förbättras.		
<b>Nyckelord</b> kommunikation; experter; team; samarbete		
<b>Övriga bibliografiska uppgifter</b>	<b>Språk</b> Svenska	
<b>ISSN</b> 1650-1942	<b>Antal sidor:</b> 55 s.	
<b>Distribution enligt missiv</b>	<b>Pris: Enligt prislista</b>  <b>Sekretess</b>	

<b>Issuing organization</b> FOI – Swedish Defence Research Agency Man-system-interaction, MSI P.O. Box 1165 SE-581 11 Linköping	<b>Report number, ISRN</b> FOI-R--0910--SE	<b>Report type</b> Methodology report
	<b>Research area code</b> 8. Man-System-Interaction	
	<b>Month year</b> March 2003	<b>Project no.</b> E 7050
	<b>Customers code</b> 5. Contracted Research	
	<b>Sub area code</b> 81 Human Factors	
<b>Author/s (editor/s)</b> Jenny Björk                      Peter Berggren Bibbi Furberg                      Staffan Nählinder Magdalena Granåsen Katarina Johansson Andreas Lange Elin Wallqvist	<b>Project manager</b> Martin Castor	
	<b>Approved by</b> Erland Svensson	
	<b>Scientifically and technically responsible</b> Staffan Nählinder	
<b>Report title (In translation)</b> Communication in expert teams: PILOT - a method of analysis		
<b>Abstract (not more than 200 words)</b> <p>The purpose of this report is to shed some light on the communication within a military expert team, with focus on military fighter pilots and control officers. The purpose is also to find a way of analysing such communication. The theoretical background deals with central theories on communication and teamwork, as well as some basic aspects of simulation and transcription. Also, the fighter pilots communication situation is described. An empirical study was conducted in a simulated environment using an off-the-shelf computer network game to collect communication between participants. A communication analysis based on the collected data and theory showed that general features such as planning, role playing, performance and workload might influence communication. Even more concrete aspects of communication, such as use of ambiguous words and feedback, play an important role. With the communication analysis as a foundation, a new method of analysis, the PILOT-method, was created. This method consists of three parts: problem identification, localization and causality description. The method can be adapted to any other domain of interest. The use of the PILOT-method will give information on when problems in communication occur and the extent of these problems. This, in combination with knowledge about the domain at hand, gives understanding of how these problems can be avoided in the future, and the communication can be improved.</p>		
<b>Keywords</b> communication; experts; team; cooperation		
<b>Further bibliographic information</b>	<b>Language</b> Swedish	
<b>ISSN</b> 1650-1942	<b>Pages</b> 55 p.	
	<b>Price acc. to pricelist</b>  <b>Security classification</b>	



## FOI MSI-nytta

Följande rapport har skrivits som ett projektarbete av studenter vid det Kognitionsvetenskapliga programmet, Linköpings Universitet. Under ovanstående rubrik kommer FOI MSI:s nytta av arbetet att beskrivas. FOI MSI blev involverade genom att de, i och med den tillämpade karaktären på avdelningens arbete, kunde erbjuda ett både vetenskapligt och tillämpat intressant projekt. Syftet med arbetet är att:

*”... ge insikt i hur kommunikation ser ut i militära expertteam och ge förslag på en metod för att analysera denna kommunikation, med fokus på team bestående av flygförare och luftstridsledning.”*

Flera projektgrupper vid FOI MSI är intresserade av hur samarbete fungerar i olika domäner och utifrån olika metodansatser. En viktig aspekt av samarbete är kommunikation mellan de samarbetande parterna. Forskning rörande samarbete som pågår för närvarande vid avdelningen rör bland annat hur samarbetets kvalitet påverkar gruppens prestation, hur distribuerat samarbete fungerar, hur gruppens roller påverkar samarbetet, m.m.

Gällande detta arbete, var man från FOI MSI:s sida intresserad av:

- Att hitta en metod för att kunna analysera den verbala kommunikationen mellan operatörer som samarbetar.
- Att testa denna metod i en simulerad situation.
- Att få erfarenhet av en mer lingvistisk ansats.

Målsättningen är att dessa resultat skall leda till:

- Att metoden testas i en tillämpad militär miljö.
- Att den tillägnade kunskapen, om möjligt, används i projekt som har nytta av den här typen av resultat och kunskap.

För FOI MSI var det också viktigt att upprätthålla och utveckla det goda samarbetet med Linköpings universitet.

Då projektgruppens arbete drog igång var tanken att kunskap från projektet skall komma att användas inom den forskning som bedrivs gentemot Flygvapnet (FV), och då framför allt för att studera samarbete och prestation. Projekt ”Mental arbetsbelastning och operativ prestation” (MAB) har under längre tid samarbetat med FV för att hjälpa till värdera prestation och studera informationsbelastningen på operatörer. På senare tid har intresset flyttats från att gälla i första hand individens prestation till att inbegripa även rote och grupp<sup>1</sup>. MAB-projektet syftar till att studera flygförarna både i verklig och simulerad flygning. Som forskningsplattformar för att studera dessa fenomen har man hittills använt JA37<sup>2</sup>, SUL<sup>3</sup> vid F17 och FLSC<sup>4</sup>. Hittills har ovan nämnda projekt (MAB) studerat samarbete utifrån begreppen överlappning och kalibrering (Andersson, Berggren, Nählinder & Svensson, under bearbetning). Dessa begrepp anses kunna fånga operatörernas gemensamma förståelse av en situation och av varandra. För att få en mer nyanserad bild av vad samarbetet innebär har man dock varit intresserad av att gå vidare och titta på kommunikationen mellan de olika förarna.

Avslutningsvis kan sägas att MSI-avdelningen anser att arbetet har avlöpt väl och till avdelningens nöjsamhet. Kunskapen och metoden som arbetet har lett fram till kommer att vara till nytta då samarbete fortsätter att studeras.

<sup>1</sup> Rote inom flygvapnet innebär två förare som gemensamt löser en uppgift. Grupp innebär fyra förare (två rotar).

<sup>2</sup> JA37 är ett av flygvapnets vapenplattformar som används idag (”JaktViggen”).

<sup>3</sup> SUL är den simulator som används ute på flottiljerna av flygvapnets förare för övning. Det är en simulator med hög grad av realism, både vad gäller instrument och displayer, men också vad gäller visuell presentation. I denna simulator går det att genomföra många av de övningar som bedrivs i verklig flygning.

<sup>4</sup> FLSC är Flygvapnets Luftstridssimuleringscenter. Här kan åtta förare öva mot/med varandra tillsammans med flygstridsledare och få en adekvat återkoppling på sin flygning av välrenommerade instruktörer.

Arbetet har som projektarbete vid Kognitionsvetenskapliga programmets kurs "tillämpad kognitionsvetenskap" examinerats och godkänts av kursansvarig Arne Jönsson, Magnus Merkel och handledare Richard Hirsch, och Staffan Nählinder som handledare från FOI MSI.

*Staffan Nählinder*

*Peter Berggren*

## Förord

Först och främst ett tack till avdelningen för Människa-System-Interaktion på FOI i Linköping för möjligheten att få skriva en rapport på deras uppdrag. Det har varit mycket lärorikt och intressant att ta del av en annan kultur än den universitetskultur vi annars deltar i. Vi vill framföra ett särskilt tack till vår handledare Staffan Magnusson som har fått oss att känna oss välkomna, och varit ett stort stöd under arbetets gång. Även Peter Berggren har varit en stor tillgång för oss. Tack också till Peter Andersson för hans hjälp med tekniska svårigheter samt Håkan Söderberg för hjälpen med scenariot. På det mer teoretiska och framförallt det lingvistiska planet riktar vi ett tack till Richard Hirsch, vår andra handledare. Vi är tacksamma för den guidning i litteraturdjungeln som Björn Johansson på IDA och Viveka Adelswärd på Tema K bidragit med. Tack till KSU som också bidragit med litteratur. Magnus Merkel förtjänar också ett tack för granskning och snabb feedback på rapporten. Vi vill även rikta ett stort tack till de datorspelande testdeltagarna. Sist men inte minst tackar vi Björn Danielsson för att han delade med sig av sin kompetens och erfarenhet som militär flygförare.

*Jenny Björk*

*Bibbi Furberg*

*Magdalena Granåsen*

*Katarina Johansson*

*Andreas Lange*

*Elin Wallqvist*



## Sammanfattning

Rapportens syfte är att ge insikt i hur kommunikation ser ut i militära expertteam, med fokus på team bestående av flygförare och stridsledning, samt ta fram en möjlig metod för att analysera denna kommunikation. Den teoretiska bakgrunden behandlar centrala teorier om kommunikation och teamarbete, samt grundläggande aspekter på simuleringar och transkription. Dessutom beskrivs flygförarens situation. En empirisk studie genomfördes i simuleringsmiljö med hjälp av datorspel i nätverk i syfte att fånga kommunikationen mellan deltagarna. En kommunikationsanalys baserad på insamlad data och teori visade att övergripande orsaker som planering, deltagarnas roller, prestation och arbetsbelastning kan påverka kommunikationen. Även konkreta aspekter på kommunikation såsom tvetydigheter och återkoppling har en betydande roll. Med kommunikationsanalysen som utgångspunkt utarbetades en analysmetod – PILOT-metoden. Denna består av tre delar: problemidentifikation, lokalisering och orsaksbeskrivning. Metoden kan anpassas efter den domän som studeras. Tillämpning av PILOT-metoden ger kunskap om när problem i kommunikation förekommer och deras omfattning. Detta i kombination med kunskap om den aktuella domänen, ger insikt om hur problemen kan förebyggas och kommunikationen förbättras.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Teoribakgrund</b>	<b>2</b>
2.1	Vad är kommunikation?	2
2.1.1	Olika perspektiv	2
2.1.2	Kommunikationens uppbyggnad	3
2.1.3	Deltagarnas roller i konversation	5
2.1.4	Värdering av kommunikation	6
2.1.5	Informationsåtkomst	6
2.2	Teamarbete	6
2.2.1	Modeller	7
2.2.2	Empiriska studier	8
2.2.3	Gemensamma mentala modeller	9
2.3	Kommunikation i specifika situationer	10
2.3.1	KSU	10
2.3.2	D <sup>3</sup> FIRE	12
2.4	Simuleringar	13
2.4.1	Modeller	13
2.4.2	FLSC	14
2.4.3	KSU	15
2.5	Intervju med en stridsflygare	16
2.5.1	Grundläggande begrepp	16
2.5.2	Planering	16
2.5.3	Kommunikationssätt	16
2.5.4	Beredskapsläge vs BVR-strid	17
2.5.5	WVR-strid	17
2.5.6	Utbildning	18
2.6	Transkription	19
<b>3</b>	<b>Datainsamling</b>	<b>19</b>
3.1	Teknisk utformning	20
3.1.1	Motiveringar	20
3.1.2	Scenario	21
3.1.3	Testdeltagare	21
3.2	Genomförande	21
3.3	Resultat	22
3.3.1	Uppdrag	22
3.3.2	Diskussion	22
3.3.3	Begränsningar	23
3.3.4	Transkription	23
<b>4</b>	<b>Kommunikationsanalys</b>	<b>23</b>
4.1	Planering	23
4.1.1	Inverkan på kommunikationen	24
4.1.2	Deltagarnas uppgifter	24
4.2	Kategorisering	27
4.3	Prestation	29
4.4	Färdiga mallar för kommunikation	32
4.5	Tvetydigheter	33
4.6	Återkoppling	35
4.7	Slutsats	37
<b>5</b>	<b>PILOT-metoden</b>	<b>37</b>
5.1	Problemidentifikation	37
5.2	Lokalisering	39
5.3	Orsaksbestämning	39
5.4	Exempel	39
<b>6</b>	<b>Reflektioner</b>	<b>41</b>
6.1	Styrkor	41
6.2	Felkällor	41
6.3	Vidare forskning	42
<b>7</b>	<b>Referenslista</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>Bilagor</b>	<b>45</b>

# 1 Inledning

Vad är det som gör att någon kan tänka: ”Det här samtalet flöt helt utan problem och missförstånd, men igår däremot fungerade det inte alls bra?” Vilka komponenter och vilka mått är det som spelar roll vid bedömning av kommunikation? Är det överhuvudtaget möjligt att konkret bedöma vad som är bra och dålig kommunikation? Alltså: Vilka metoder kan användas för att analysera kommunikation?

Rapportens syfte är att ge insikt i hur kommunikation ser ut i militära expertteam och ge förslag på en metod för att analysera denna kommunikation, med fokus på team bestående av flygförare och luftstridsledning. Tyngden har valts att främst läggas på verbal kommunikation i specifika situationer istället för på allmän samtals-kommunikation. Den teoretiska bakgrunden omfattar centrala teorier om kommunikation och team, samt grundläggande aspekter på simuleringar och transkription. Rapporten innehåller även en empirisk studie i syfte att försöka bedöma målinriktad kommunikation samt en analys av insamlad data. Med resultaten och bakomliggande teorier som stöd genererades en metod som kan användas för analys av kommunikation i en specifik domän.

Rapporten är framställd som en del av projektkursen Tillämpad kognitionsvetenskap, som genomförs under fjärde terminen av det Kognitionsvetenskapliga programmet vid Linköpings universitet. Projektgruppen består av sex personer. Målet är att rapporten skall tjäna som grund vid framtida studier och analyser av kommunikation mellan stridspiloter och luftstridsledning. Dessa studier är tänkta att genomföras av Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) vid Flygvapnets luftstridssimuleringscenter i Bromma. Uppdraget att skriva denna rapport gavs till kognitionsvetare tack vare utbildningens tvärvetenskapliga kompetens inom kommunikation och lingvistik.

## 2 Teoribakgrund

Kommunikation är ett generellt begrepp som används i många sammanhang för att beteckna olika typer av interaktion mellan människor. Teoribakgrunden till detta arbete delas in i sex delar. Den första delen behandlar *allmänt vad kommunikation är* och hur den byggs upp. I del två behandlas *teamarbete* för att klargöra skillnaden mellan ett team och en grupp vilket visar sig vara en viktig skillnad vad gäller kommunikationens effektivitet. *Kommunikation i specifika situationer* beskrivs i form av exempel innehållande kommunikation inom expertteam. För att kunna studera specifika expertsituationer används olika sorters *simuleringar* och således finns det med som ett avsnitt. Arbetet behandlar specifikt militära flygförarens situation och som en del i teorin finns därför en *intervju med en stridspilot*. Slutligen måste insamlad kommunikation transkriberas för att lättare kunna analyseras, så sista avsnittet berör *transkription*.

### 2.1 Vad är kommunikation?

Ordet kommunikation kommer från latinets *communicatio* som betyder delande, utbyte och fördelande.

#### 2.1.1 Olika perspektiv

Genom kommunikationen uppnås en större förståelse än vad var och en av de inblandade personerna skulle ha uppnått var för sig (Artman, 1999). Kommunikation kan ses som överföring av ett budskap från en sändare till en mottagare. I en variant av detta perspektiv, som bland annat Allwood (1983) är anhängare till, läggs olika restriktioner på sändaren, mottagaren, budskapet och relationerna mellan dessa. Ett annat perspektiv innebär att kommunikation mellan människor är en kognitiv situation.

*”Kommunikation är ingen direkt informationsöverföring, där meningsrelationerna är entydigt uppsatta och definierade, utan kräver en aktiv ansträngning av den som tolkar ett meddelande, och förståelsen är beroende av vad mottagaren redan vet eller kan sluta sig till.” (Artman, 1999)*

Vissa forskare inom detta perspektiv anser att kommunikation är en förutsättning för kognition, andra att interaktion är en form av kognition som en egen företeelse (Artman, 1999).

Ett liknande perspektiv är att det människor utför när de använder sig av språk, är en gemensam aktivitet. Det är aktiviteten i sig som är det primära, medan språket som används är det sekundära, bara ett medel för att uppnå ett mål (Clark, 1996). Om någon exempelvis ringer en vän och sedan frågas om vad det var han gjorde, så beskriver han inte *hur* han talade, utan vad han och vännen talade *om*.

Clark menar att alla situationer där människor använder sig av sitt språk är gemensamma aktiviteter. Precis som språkanvändning uppstår i gemensamma aktiviteter, så är gemensamma aktiviteter omöjliga att utföra utan kommunikation. Dessa två kan inte separeras, eller förstås enskilt. Språkanvändning måste betraktas som en process, snarare än en produkt. Gemensamma aktiviteter är uppbyggda av gemensamma handlingar. En gemensam handling kan vara allt ifrån att paddla kanot eller räcka någon frukostflingorna till att spela ett parti schack. Alla dessa handlingar inkluderar sådant som att ställa frågor, ställa krav och göra påståenden, det vill säga det som vanligtvis menas med att använda språk. Det som gör en handling till en gemensam handling, är att den kräver koordination av handlingar mellan deltagarna. Deltagarna måste koordinera både *inhåll*, vad de avser att göra, samt *utvecklingsprocess*, de fysiska och mentala system som deltagarna kommer att använda under handlingen. Anledningen till att de måste koordinera sina handlingar är att de tillsammans måste lösa ett koordinationsproblem. Språkanvändning är ett sådant problem, där det centrala är att koordinera det som talaren menar med det som mottagaren uppfattar som talarens mening.

## 2.1.2 Kommunikationens uppbyggnad

### *Delade grundläggande värderingar*

För att mänsklig kommunikation skall fungera måste följande grundläggande villkor uppfyllas (Allwood et al., 1993):

- Agenterna är villiga och har möjlighet att kommunicera.
- Mottagaren är villig och har möjlighet att uppfatta beteenden och annat som sändaren använder för att signalera information.
- Mottagaren är villig och har möjlighet att förstå innehållet i den information som sändaren signalerar.
- Mottagaren är villig och har möjlighet att reagera attityds- och beteendemässigt på delar av det som sändaren signalerar.

Clarks (1996) gemensamma aktiviteter utvecklas genom att deltagarna bygger upp en *gemensam grund* (eng. common ground), vilken är summan av deltagarnas gemensamma kunskap, antaganden och övertygelser. När två personer inleder en konversation förutsätter de en gemensam grund, som för varje gemensam handling - exempelvis ett yttrande - utökas. Clark föreslår att det finns två typer av gemensam grund; en samhällelig och en personlig. Den samhälleliga representerar sådant som beror på vilket kulturellt samhälle en person tillhör, medan den personliga beror på de direkt personliga erfarenheter som en person har av en annan.

Clark (1996) poängterar att ett kulturellt samhälle är mer än en samling människor. Samhället definieras i själva verket av dess medlemmars gemensamma kunskaper och tillgång på information. Personal inom stridsflyget utgör ett kulturellt samhälle, inte för att de känner varandra eller lätt kan känna igen varandra, utan för att de räknar särskilda kunskaper som universella för medlemmar av just deras samhälle. Det som skiljer en samhällelig grupp från en annan, är gruppernas olika mål, normer, traditioner och roller. Människor skapar en gemensam personlig grund genom att uppleva saker tillsammans. Den personliga gemensamma grunden kan sägas definiera vad som skiljer en vän från en främling. Ju rikare och mer utvecklad personlig gemensam grund två människor har, desto närmare känner de varandra.

Vidare anser Clark (1996) att den gemensamma grunden kan utökas genom olika bidrag till konversationen. Två huvudsakliga typer av bidrag är *avslutat* (eng. concluded) och *fortsättande* (eng. continuing) bidrag. Avslutat bidrag innebär att Y förstår X:s påstående utan att behöva ställa någon följdfråga och initierar således direkt nästa bidrag till konversationen. Då fortsättande bidrag används visar istället Y att han förstår genom att till exempel säga ”mm”, nicka eller le medan X fortsätter prata. Y lämnar alltså inget nytt bidrag till konversationen.

### *Konversationsstruktur*

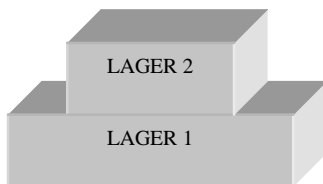
Allwood (1992) anser att fyra grundläggande begrepp kan användas för att beskriva en konversation: *yttrande*, *turtagning*, *grammatiska enheter* och *kommunikativa handlingar*. Ett yttrande är den grundläggande individuella enheten i en dialog, och består av en sekvens av kommunikativt beteende, bundet av frånvaron av aktivitet. Turtagande kan definieras som en rätt att kommunicera, och är en normativ enhet, snarare än ett beteende. Ett uttalande kan innehålla flera grammatiska enheter. De grammatiska enheterna ser inte ut som skriftspråkets grammatiska enheter. Ett yttrande i talspråk behöver till exempel inte vara en fullständig sats. Ett exempel:

A: "Ja! Då säger vi kyrkan."

B: "Kyrkan, OK".

B:s uttalande består här av en nominalfras och ett återkopplingsmorfem. En kommunikativ handling kan definieras som ett yttrande som kan kopplas till en kommunikativ avsikt eller ett kommunikativt resultat. Kommunikativa handlingar behandlar yttrandens funktioner i en diskurs (Norrby, 1996) och uppstår i interaktionen mellan deltagarna. Därmed får även kontexten betydelse. Enligt Allwood (1992) finns det fyra olika typer av kommunikativa handlingar, nämligen påstående, fråga, begäran och utrop.

Enligt Clark (1996) kan språkanvändning delas upp i lager (Figur 1). Ett exempel är det lager som används för att demonstrera eller simulera en upplevelse i en hypotetisk värld. Detta används till exempel i gemensamma aktiviteter för att kunna kontrastera en berättelse om en annan värld än den just då aktuella.



Figur 1. Språkanvändning består av lager 1 och lager 2

I en simulering av en krigssituation med hjälp av datorspel så är de yttranden och handlingar som faktiskt utförs representerade av lager 1, till exempel när en spelare klagar på att musknappen är trög. De yttranden och handlingar som indirekt utförs av spelaren genom figuren i den artificiella världen, exempelvis när en spelare utropar "Fiende på berget!", representeras av lager 2.

#### Återkoppling

En mycket viktig del i konversation är återkoppling (med samma betydelse som engelskans feedback) som gör det möjligt för kommunikation att fungera som ett instrument för mänskliga aktiviteter (Allwood et al., 1993). Speciellt är återkoppling viktig för att steg för steg bygga upp en gemensam förståelse och attityd i en konversation. Genom att ge återkoppling till talaren signaleras att konversationen kan fortsätta och att talaren kan fortsätta sin talakt.

Återkoppling har fyra grundläggande funktioner (Allwood et al., 1993) som bygger på villkoren för mänsklig kommunikation.

- Kontakt: deltagarna i konversationen vill och har möjlighet att fortsätta interaktionen.
- Perception: deltagarna i konversationen vill och har möjlighet att uppfatta ett meddelande.
- Förståelse: deltagarna i konversationen vill och har möjlighet att förstå meddelandet.
- Attitydmässig reaktion: deltagarna i konversationen vill och har möjlighet att reagera och svara på meddelandet, speciellt om meddelandet accepteras eller förkastas.

Återkoppling på den mest primära nivån består av korta morfem som till exempel ett "ja" och av grundläggande mekanismer, såsom repetition eller enkla kroppsrörelser, till exempel en nickning. Återkopplingsuttalanden ger information om en eller flera av de grundläggande funktionerna, och orden som används skiljer sig huvudsakligen från varandra genom vilken attityd de signalerar. Olika attityder kan vara "ja" - accepterande, "nej" - icke accepterande, "toppen" – uppskattande.

Återkoppling är beroende av kontext precis som deiktiska uttryck som jag, du och han. För att visa detta faktum tydligare följer några exempel (Allwood et al., 1993).

X: Det regnar.

Y: Ja

Här kan det antingen röra sig om ett accepterande av ett uttalande, eller engagemang till ett positivt uttalande.

X: Öppna dörren!

Y: Ja

Denna återkoppling visar på accepterande av en förfrågan.

X: Vill du ha kaffe?

Y: Ja

Detta svar visar på ett accepterande av ett erbjudande.

### 2.1.3 Deltagarnas roller i konversation

Allwood (1983) menar att kommunikation från sändaren kan vara avsiktlig eller oavsiktlig. Den lägsta graden av avsiktlighet kallar Allwood *exponering*, vilket innebär att syftet med kommunikationen endast är att få mottagaren att lägga märke till en viss information. En högre grad av avsiktlighet är *signalering*, vilket innebär att sändaren förutom att visa upp informationen, visar att han visar. Med andra ord, sändaren X avser att mottagaren Y skall inse att X avser att Y skall inse att X avser att Y skall uppmärksamma informationen. Mottagarens roll i kommunikationen handlar om hur budskapet uppfattas. Det finns en skillnad mellan att enbart uppmärksamma något och att dra slutsatser om det som uppfattas. Ett exempel är att Y kan uppmärksamma att X huttrar men för den skull inte dra slutsatsen att X fryser. Slutsatsdragande i kommunikationen förutsätts av såväl mottagare som sändare. En anledning till detta är att slutsatserna oftast bygger på information som både sändare och mottagare tror är gemensam bakgrundsinformation. Om mottagaren kan relatera uppmärksammat information och slutsatsdragande till mer allmänna sammanhang, så kan denne sägas ha förstått informationen. Ett ytterligare steg är när mottagaren tar ställning, det vill säga gör en värdering av informationen. Det är denna värdering som avgör om och hur den mottagna informationen kommer att resultera i framtida handlande.

Den verbala formen av mänsklig kommunikation kallas enligt Allwood (1983) för fullt utvecklad kommunikation. Detta innebär att sändaren signalerar ett budskap som sedan mottagaren uppfattar som avsiktligt och dessutom förstår. Allwood anger ett antal kriterier som skall vara uppfyllda för att kommunikationen skall kallas fullt utvecklad:

1. Den faktiske sändaren uppfattas som sändare av den faktiske mottagaren
2. Den faktiske mottagaren avses som mottagare av den faktiske sändaren.

Sändaren avser signalera budskapet med avseende på både uttrycksmedium och innehåll. Båda dessa faktorer skall sedan mottagaren uppfatta som signalerade av sändaren.

För att kunna koordinera information och kunskap kan det vara nödvändigt att kommunicera direkt med varandra (Artman 1999). Denna form av verbal kommunikation kallas för öppen kommunikation och tillåter mottagaren att bekräfta, falsifiera eller acceptera ett meddelande. Andra agenter informeras om handlingar som behöver utföras och dessutom ges återkoppling om ömsesidig situationsmedvetenhet och delad kunskap om situationen. Fungerande kommunikation är väsentligt då det handlar om hur medlemmarna i ett team samordnar sin respektive situationsmedvetenhet, vilket kräver ett språk. Talspråk är ett betydligt mer dynamiskt medium än ren presentation av information när det handlar om att samkonstruera och koordinera, eftersom samtalande ger möjlighet till reflektion över de deltagande i samtalsreaktioner (Artman 1999).

Clark (1996) talar om gemensamma projekt som består av att en gemensam aktivitet föreslås och tas upp av den andre parten. Ett gemensamt projekt, det vill säga målet för en konversation byggs upp av en process som liknar en stege, där varje deltagande part bygger upp en egen stege. Stegen används för att få förståelse mellan talare och lyssnare.

- X:s stege börjar med att hon *utför* ett visst beteende mot Y och Y *uppmärksammar* beteendet.
- Vidare *presenterar* X själva signalen till Y och Y *identifierar* denna.
- Sedan *signalerar* X något till Y och Y *känner igen* det som signalerats.
- Slutligen *föreslår* X ett gemensamt projekt och Y *överbäger* X:s förslag.

Med signalering avser Clark (1996) den handling genom vilken en person menar något och visar detta för någon annan. Signalering kan ske genom tre olika metoder: *Describing-as*, *Indicating* och *Demonstrating*. *Describing-as* är den vanligaste metoden och går ut på att beskriva det som förmedlas genom symboler, till exempel ord och meningar. Genom att använda ordet "häst" då något om en häst skall sägas används en symbol, i detta fallet symbolen häst. *Indicating* är en mer spatial metod som används exempelvis då signalering sker genom att ett omtalat objekt pekats ut av talaren. Den tredje och sista signaleringsmetoden, *Demonstrating*, går ut på att det som omtalas demonstreras genom att talaren visar rent fysiskt hur det ser ut. Exempelvis hur någon dricker te på ett visst sätt. Alla tre metoderna är nödvändiga och bör användas integrerat för att effektiv signalering skall uppnås.

För att ett gemensamt projekt skall lyckas krävs att de inblandade parterna har ett *gemensamt engagemang* i projektet. Enligt Clark måste följande villkor uppfyllas för att ett gemensamt engagemang skall uppnås:

1. X och Y identifierar samma projekt.
2. X och Y måste ha möjlighet att utföra sina delar i projektet.
3. X och Y måste vilja utföra sina delar.
4. X och Y måste ha en gemensam uppfattning om ovanstående punkter, det vill säga att det ingår i deras gemensamma grund.

Om inte villkoren uppfylls finns inget gemensamt engagemang och då kan något av följande inträffa: en helt ny konversation upptas, det vill säga att ett helt nytt gemensamt projekt blir målet, eller ingen konversation inleds.

#### **2.1.4 Värdering av kommunikation**

Det kan vara intressant att studera fullt utvecklade kommunikation i syfte att förbättra och förändra den (Allwood, 1983). För att göra detta måste någon form av värdering av kommunikationen ske. Det första som måste klargöras är vem som skall värdera kommunikationen. Deltagarna eller någon utomstående? Det är inte heller möjligt att värdera hela kommunikationen, utan någon aspekt måste väljas ut. Eftersom kommunikation kan analyseras ur många olika perspektiv, måste i sammanhanget intressanta kriterier klargöras. En fråga att ställa sig kan till exempel vara om kommunikationen resulterat i förbättrad handlings- eller samarbetsförmåga hos de inblandade parterna. För att kunna göra en bedömning av effektiviteten hos kommunikationen är det viktigt att analysera huruvida kommunikationen resulterat i förståelse hos mottagaren. Förståelse kan dels innebära att mottagaren förstått det innehåll avsändaren avsåg att förmedla, dels hur den del av verkligheten budskapet syftar på fungerar. Vilken typ av förståelse som analyseras beror på syftet med analysen. Sändarens förståelse behöver inte vara samma som mottagarens.

Deltagarna i en dialog försöker uppnå en relevans i sina egna yttranden, men också i tolkningen av andras yttranden (Allwood, 1992). Trots detta förekommer irrelevanta yttranden i en dialog. Vad som räknas som relevant information är beroende av syftet med kommunikationen. Relevans kan ses som en medel-mål relation, det vill säga att se något som relevant är att se dess syfte.

#### **2.1.5 Informationsåtkomst**

Enligt Artman (1999) kräver medvetande om en situation att information om situationen finns tillgänglig. Tillgången på information är beroende av den egna kognitiva apparaten, systemets tillgång på information, samt hur väl informationen kan samordnas (systemet kan till exempel vara ett team stridspiloter och luftstridsledningen på marken som har kontakt med varandra via radio). För att kommunikationen skall fungera på ett tillfredsställande sätt krävs att vissa kriterier på informationsåtkomsten är uppfyllda. Ett meddelandes innehåll är viktigare än genom vilket medium meddelandet kommuniceras. Dock kan mediet begränsa eller påverka innehållet. Radiokommunikation ger upphov till vissa problem som ej uppstår vid direkt kommunikation (Cushing, 1994). Exempel på sådana problem är fördröjningar och brus. För att brus inte skall kunna ändra på ett meddelandes semantiska innehåll bör man undvika till exempel korta negationer. Bortfall av en negation ändrar meningens innehåll till raka motsatsen. Radiokommunikation fungerar endast om en i taget talar, vilket innebär att meddelanden måste vara korta och effektiva för att inte blockera kommunikationsmöjligheterna för andra. Frekvensen av information får inte vara för stor då detta inte sparar tid utan istället kräver mer; det blir svårare att sortera och bearbeta information samt reda ut eventuella missuppfattningar. Det omvända fallet att mottagaren får för lite information är heller inte önskvärt, då detta innebär att personen ifråga måste fylla i "luckor" som saknas på egen hand eller tappar tid på att efterfråga det som saknas (Sanne, 1999).

Om arbetsbelastningen eller informationsmängden är omfattande är det omöjligt att övervaka alla aspekter i ett system. Därför kan det vara nödvändigt att fördela informationen mellan medlemmarna i ett team (Artman, 1999). Detta, att alla inte har tillgång till all information, kallas att informationen är distribuerad (Hutchins & Klausen, 1996). Distributionen av tillgång till information och en delad kunskapsmängd om hur systemet fungerar främjar skapandet av gemensamma förväntningar i teamet. Dessa gemensamma förväntningar bildar sedan grunden till teamets koordinerade handlingar.

## **2.2 Teamarbete**

Ett team är två eller flera människor med olika uppgifter som interagerar för att tillsammans uppnå specificerade och gemensamma mål (Brannick & Prince, 1997). Det mest utmärkande draget hos

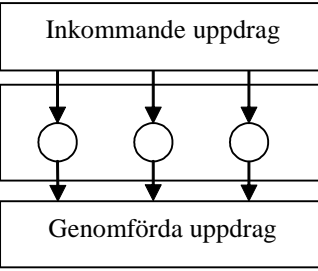
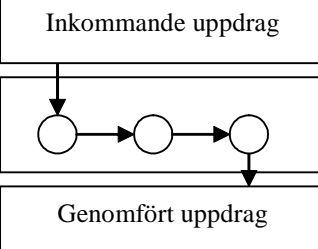
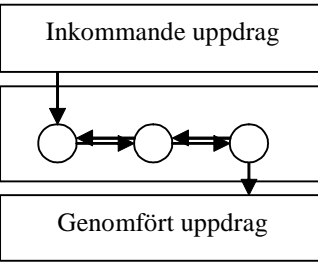
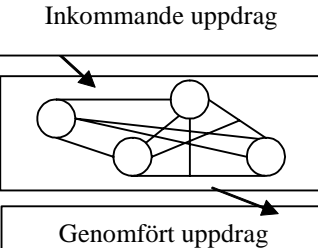
teamarbete är koordination, vilket innebär att en eller flera teammedlemmar anpassar sig för att målet skall uppnås. Teamet fattar beslut, har specialiserade kunskaper och färdigheter, och arbetar ofta under press. Verksamheten är parallell, sekventiell eller både och. Parallell innebär att medlemmarna i teamet måste utföra olika uppgifter samtidigt, sekventiell att resultatet från en persons uppgift utgör starten för en annan teammedlems verksamhet. Dessutom arbetar team i en dynamisk miljö, vilket innebär att arbetssättet och prestationen varierar beroende på situation. Det som skiljer ett team från en grupp är att medlemmarna i en grupp ofta har utbytbara funktioner, till exempel en jury. I ett team däremot, har medlemmarna generellt skilda uppgifter och kunskaper. Ett exempel är ett operationsteam på ett sjukhus. Ett team där medlemmarna är experter inom sina respektive områden kan benämnas expertteam.

### **2.2.1 Modeller**

Genom att studera kommunikationsvägarna i team uppnås en ökad förståelse för hur kommunikationen fungerar och var dess svagheter finns. Tesluk et al., 1997) visar detta i fyra olika modeller för teamarbete (se Tabell 1).



Tabell 1. Fyra modeller för teamarbete

<p><i>Uppdelat ömsesidigt beroende</i> (eng. Pooled interdependence)</p> <p>Teamarbetet är en sammanslagning av individuella prestationer. Var och en bidrar med sin del och det ställs inte några höga krav på kommunikation och koordination för att arbetet skall fungera. En medlems prestation är inte beroende av andra teammedlemmars prestation.</p> <p>Exempel: Inom tillverkningsindustrin tillverkas enskilda delar var för sig, för att sedan sättas samman till en helhet.</p>	
<p><i>Sekvensiellt ömsesidigt beroende</i> (eng. Sequential interdependence)</p> <p>Här sker en slags envägskommunikation. En uppgift är beroende av resultatet från en annan verksamhet. Om en medlem i teamet misslyckas med sin uppgift får det konsekvenser för efterföljande uppgifter. Kraven på kommunikation och koordination blir därmed något högre.</p> <p>Exempel: Arbete inom industrin vid löpande band</p>	
<p><i>Växelverkande ömsesidigt beroende</i> (eng. Reciprocal interdependence)</p> <p>Här är teammedlemmarnas olika roller inte lika åtskilda och oberoende av varandra som i ovanstående modeller. Interaktionen är dynamisk och arbetet flödar fram och tillbaka mellan personerna. Kraven på fungerande kommunikation blir därmed höga.</p> <p>Exempel: Inom restaurangbranschen krävs ömsesidig kommunikation mellan kocken och serveringspersonal, så rätt mat blir lagad och levererad till rätt person. Orderkedjor kan också se ut på detta sätt.</p>	
<p><i>Intensivt ömsesidigt beroende</i> (eng. Intensive interdependence)</p> <p>Teammedlemmarna arbetar nära varandra för att diagnostisera och lösa problemen i en uppgift. Teamarbetet måste fungera för att uppgiften skall lösas.</p> <p>Exempel: Kraven på kommunikation och samarbete i ett operationsrum kräver intensivt ömsesidigt beroende.</p>	

## 2.2.2 Empiriska studier

Genom att utföra empiriska undersökningar kan processerna bakom teamarbete förstås (Brannick & Prince, 1997). Det finns omfattande teorier om team, men utan utveckling av lämpliga mätverktyg stannar dessa endast på ett konceptuellt stadium. För att kunna utveckla metoder för till exempel träning av team i syfte att förbättra prestationen, är det viktigt att veta hur team fungerar. Genom att studera team kan även ökad förståelse för hur kommunikation fungerar mellan människor uppnås. Teamarbete kan inte skiljas från kommunikation eftersom team innebär just att individer utväxlar information (Bowers et al., 1997).

Vid utformning av empiriska studier måste analysenhet väljas (Brannick & Prince, 1997). Utförandet av en uppgift kan bedömas utifrån de individuella prestationerna i teamet, teamet som helhet eller en kombination av dessa. Ett team utvecklas under tiden som arbetet fortlöper. Det är därför viktigt att tänka på *när* mätningen skall ske. Även valet av mätinstrument är kritiskt för att kunna fånga det som

skall mätas, liksom vem som korrekt kan bedöma teamprestation. Bedömningar är subjektiva. Detta innebär att det en bedömare beskriver som ett högpresterande team kan en annan uppfatta precis tvärtom. Syftet med undersökningen, det vill säga hur resultatet skall användas, avgör hur studien utformas. Det finns många aspekter att undersöka när det gäller team. För att få en så fullständig bild som möjligt, bör flera aspekter undersökas. Förutom att studera kommunikationen, kan attityder och färdigheter också vara relevanta för en studie. Det viktiga är inte *om* teamet når fram till ett visst mål, utan *hur* detta sker. Det är viktigt att avgränsa vad som skall mätas och sedan finna en metod för att inhämta relevanta data. En förutsättning för hög validitet är att undersökningarna utförs inom en domän liknande den som resultatet skall användas i (Brannick et. al, 1997).

Försök med att förbättra teamprestation har lyckats bättre när hänsyn har tagits till teamets specifika uppgifter och krav. Team är inte lika varandra och arbetar på olika sätt beroende på situation. I vissa situationer är specifika individuella och synkroniserade aktiviteter mer kritiska för prestationen än i andra situationer med andra uppgifter.

Ibland kan det vara svårt för team att fokusera på samarbetet i teamet, speciellt i situationer då arbetsbelastningen är hög (Salas et al., 1999). Teamet tenderar då istället att fokusera på uppgiften i sig. Forskning på detta område har kommit fram till ett antal olika strategier som kan användas för att öka utvecklingen av teamarbete och beteende i samband med ett uppdrag. En sådan strategi är *Cockpit* eller *Crew Resource Management (CRM)*. CRM är ett träningsprogram som används för att öva upp teamarbetets förmågor och är den strategi som har använts i störst utsträckning inom flygvapnet. För CRM är flera förmågor kritiska för effektivt teamarbete, nämligen kommunikation, beslutsfattande, ledarskap, situationsmedvetenhet, uppdragsanalys och anpassningsförmåga/flexibilitet.

### 2.2.3 Gemensamma mentala modeller

Koordinationen i team underlättas av att medlemmarna har gemensamma mentala modeller (Artman, 1999). En mental modell är en struktur av bekanta element och förhållandet mellan dessa element (Kraiger & Wenzel, 1997). Gemensamma mentala modeller skapas genom att medlemmarna kommunicerar med varandra. En gemensam mental modell förser teammedlemmarna med en ömsesidig förståelse för sina respektive ansvarsområden och informationskrav (Stout et al, 1999). Ett team har flera gemensamma mentala modeller, som berör olika aspekter av teamarbetet. Artman (1999) nämner fyra modeller: utrustningsmodell, uppgiftsmodell, laginteraktionsmodell och lagmodell (Tabell 2).

Tabell 2. Gemensamma mentala modeller

Modell	Kunskap
Utrustningsmodell	Utrustningens funktion Användningsområde Utrustningens begränsning Troliga problem
Uppgiftsmodell	Uppgiftsprocedurer Troliga händelseförlopp Troliga scenarion Uppgiftsstrategier Miljöns begränsningar
Laginteraktionsmodell	Roller/ansvarsområden Informationskällor Interaktionsmönster Kommunikationskanaler Rollrelationer
Lagmodell	Lagmedlemmarnas kunskap Lagmedlemmarnas färdighet Lagmedlemmarnas förmåga Lagmedlemmarnas preferenser Lagmedlemmarnas tendenser

Genom att studera gemensamma mentala modeller kan förståelse uppnås av hur team fattar beslut i dynamiska miljöer.

Interaktion mellan medlemmarna i teamet formar en gemensam förståelse av den domän där medlemmarna befinner sig (Hutchins & Klausen, 1996). Den gemensamma kunskapen används som en resurs för att förhandla fram eller konstruera en gemensam förståelse av den specifika situationen. Därmed skapas en intersubjektiv förståelse, som också den främjar effektiv kommunikation.

Teammedlemmar har mentala modeller av hur termer skall användas. Ett ord kan ha olika betydelser i vardagsspråk och fackspråk (Cushing, 1994). Inom civilt flygspråk betyder alltid "hold" att en pågående handling skall avbrytas. I vardagsengelskan kan dock "hold" betyda att en handling skall fortsättas, vilket blir raka motsatsen. Ett exempel på när detta fått allvarliga konsekvenser var i en landningssituation i Californien, 1981. Kommandot "hold" från flygledartornet innebar att landningen skulle avbrytas. Piloterna tolkade "hold" i en vardagsspråklig bemärkelse, vilket ledde till att de inte avbröt landningen. Detta visar att det är svårt att bortse ifrån sin i vardagssammanhang inlärd mental modell av ett ords innebörd och användning.

### *Planering*

Forskning har visat att team som får tid att planera sitt uppdrag löser uppgiften bättre än team som inte får någon sådan planeringstid (Stout et al., 1999). Det är genom planering möjligt att eliminera tidsödande uppgifter under själva uppdraget, och flera alternativa lösningar kan testas (Artman, 1999). Grupper och arbetsprocesser struktureras genom att varje teammedlems specifika roll i uppdraget bestäms. Detta resulterar i att gemensamma mentala modeller skapas. Risken för framtida missförstånd minskar, till exempel genom att en gemensam terminologi skapas. Teamet kan diskutera relevanta egenskaper och begränsningar hos omgivningen – hur teamet skall handskas med oväntade händelser och hög arbetsbelastning (Stout et al., 1999). Prioritera uppgifter, bestämma vilken typ av information som skall delas av alla medlemmar och diskutera förväntningar med uppdraget kan också ingå i teamets planering.

Det har även visat sig att effektiva team ofta planerar under själva uppdraget, vid de tillfällen då arbetsbelastningen är låg (Stout et al., 1999). Denna planering underlättar för team att bygga gemensamma mentala modeller för att därigenom låta kommandon och informationsförfrågningar få större mening. Mer information kan därmed utbytas, men i färre ord. Team som planerar bra kommunicerar bättre än andra team, eftersom de har en större mängd gemensam information. Nackdelen med planering kan vara att ju mer förplanerat arbetet är, desto svårare är det att vara flexibel och finna alternativa lösningar ifall något oförutsett inträffar (Artman, 1999). Det är även svårt att vara flexibel i informationstolkningen ifall det finns förväntningar på kommande kommunikation (Cushing, 1994). Tendenser finns att uppfatta det informationsinnehåll som förväntas istället för det som verkligen avsänds.

## **2.3 Kommunikation i specifika situationer**

Olika verksamheter har analyserat kommunikationen i sin specifika domän, och därigenom dragit slutsatser om hur kommunikation ser ut.

Bland annat har studier utförts på relationen mellan kommunikation och prestation hos civil flygpersonal. Kommunikationen hos besättningen spelades in och transkriberades och varje besättningsmedlems yttranden tolkades och placerades i en av följande kategorier:

- Kommando
- Observation
- Begäran eller förfrågan av information
- Svarsosäkerhet
- Medhåll
- Bekräftelse
- Repetitioner (av redan konstaterade kommandon eller krav)

Dessa kategoriseringar användes sedan som grund för analys av flygpersonalens prestation. Kommunikation har även studerats inom andra domäner, vilket har resulterat i att nya teorier om kommunikationsmönster utvecklats.

### **2.3.1 KSU**

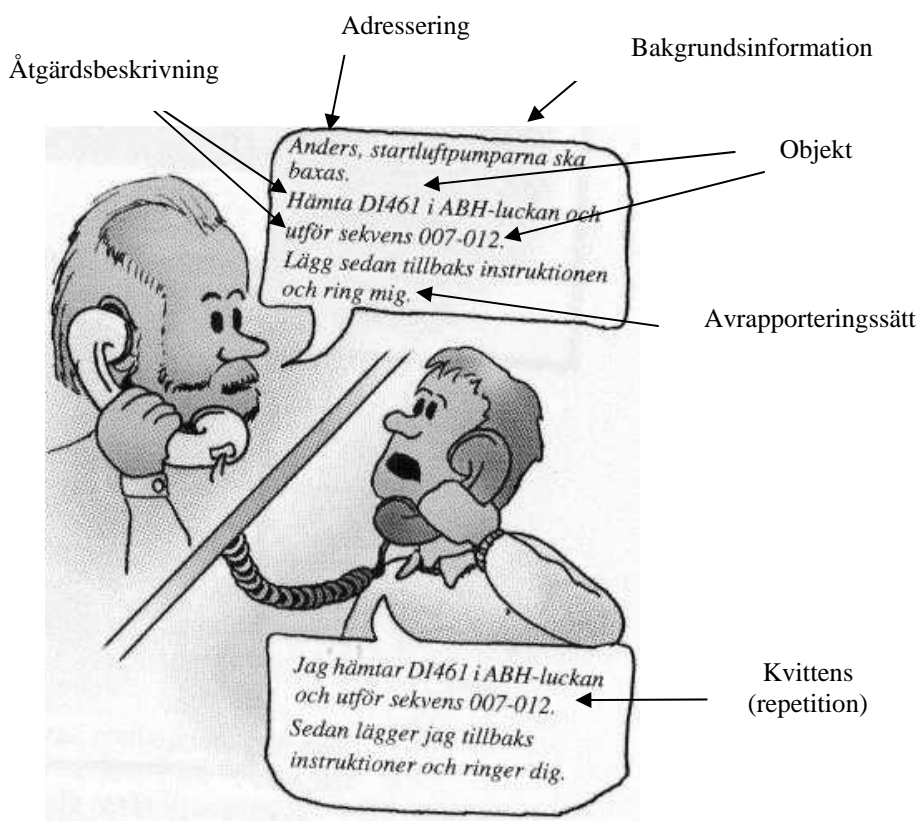
Kärnkraftsäkerhet och Utbildning (KSU) arbetar med utbildning av driftpersonal i kontrollrummen vid kärnkraftverk. KSU använder sig av skriftliga regler/protokoll för kommunikation i många situationer

(KSU, 2001). Dessa brukas både för utbildning och utvärdering av kommunikation i simuleringar. De regler som används har tagits fram genom erfarenheter av det som har fungerat bra vid simuleringar.

Enligt KSU består kommunikation som används i deras miljö av två delar, information och order (ibid). Skillnaden mellan dessa är att en order skall åtföljas av en direkt åtgärd, medan detta inte är fallet med information. Information kan till exempel ges när ett aktuellt eller framtida läge skall beskrivas. Bra kommunikation enligt KSU är att relevant information utbytes på ett entydigt sätt. Inom trafikflyget finns flera incidenter rapporterade där användning av tvetydiga ord eller referenser med flera tolkningsmöjligheter varit orsaken (Cushing, 1994). Kommunikationen har där inte varit entydig. Det är alltså viktigt att undvika ord eller konstruktioner som kan syfta till flera olika saker.

Kommunikation är en viktig komponent i många olika verksamheter som involverar teamarbete. För att undvika att olyckor inträffar är det viktigt att kommunikationen fungerar på ett tillfredsställande sätt. Kommunikation i en kritisk situation skiljer sig från vardagligt prat. En kritisk situation är en situation som kräver snabba, viktiga, kanske till och med livsavgörande beslut. För att kommunikationen i en kritisk situation (till exempel ett kontrollrum på ett kärnkraftverk) skall fungera är det av stor vikt att medlemmarna i teamet (skiftlaget) har en överensstämmande terminologi (KSU, 2001). I kritiska situationer är det dessutom viktigt att medlemmarna i teamet använder sig av en terminologi som är lämplig för den föreskrivna situationen.

KSU har en mall för vad kommunikationen vid ordergivning skall bestå av. För att undvika missförstånd angående vem som skall utföra vilken uppgift är det viktigt att *adressera* den person mot vilken ordern eller informationen är riktad. Att inleda ett meddelande med ett pronomen leder till osäkerhet om vem det är riktat till. Adresseringen görs oftast genom att ordern eller informationen inleds med mottagarens namn (Figur 2). Utelämnad adressering kan leda till ytterligare följdfrågor från mottagaren, då denne känner sig osäker på om ordern/informationen riktas mot honom/henne. För att mottagaren av ordern/informationen skall kunna ge lämplig återkoppling, till exempel i form av en handling, måste mottagaren ha fått den *bakgrundsinformation* som är relevant för situationen. Bakgrundsinformationen följs av en *åtgärdsbeskrivning* bestående av ett verb, till exempel "Hämta...". Detta för att en order syftar till att en handling skall åtfölja kommunikationen. Därefter uttalas vilket *objekt* som åtgärden skall utföras på. Ordern avslutas med *avrapporteringssättet*, det vill säga hur avrapportering skall ske när handlingen är utförd. Slutligen kvitterar mottagaren ordern genom att repetera den.



Figur 2. Ordergivning över telefon enligt KSU:s mall. (Bild trycks med tillstånd av KSU.)

Det som uppfattas av mottagaren är ofta till stor del baserat på sändarens kroppsspråk, men då information/order ges via ett medium som endast förmedlar rösten, till exempel en radio, försämrar mottagarens förutsättningar att korrekt uppfatta budskapet. En stridspilot kommunicerar via radio, och befinner sig därmed i en situation utan möjlighet att få information via sändarens kroppsspråk. Piloten blir då till viss del handikappad i kontakten med andra teammedlemmar. I kritiska situationer är det viktigt att kunna skilja mellan order och information.

### 2.3.2 D<sup>3</sup>FIRE

I dynamiska miljöer är det av stor betydelse att medlemmarna i ett team kan anpassa sitt arbete till förändrade omständigheter (Brehmer & Svenmarck, 1995). I sådana miljöer kan inte koordinationen inom teamet fungera som ett resultat av fastställda mönster för hur arbetet skall utföras (centraliserat beslutsfattande). Istället måste medlemmarna i teamet själva ta ansvar för hur arbetet fortlöper (distribuerat beslutsfattande). Koordination i militär planering uppnås bäst med en blandning av centraliserat och distribuerat beslutsfattande. Det centraliserade elementet består av att en koordinerad mängd mål förmedlas uppifrån och ner i hierarkin. Medlemmarna längre ner i hierarkin är sedan fria att komma fram till dessa mål på de sätt som de finner lämpligast med avseende på de resurser som finns.

D<sup>3</sup>FIRE är en metod för att studera distribuerat beslutsfattande (Brehmer & Svenmarck, 1995). Metoden är baserad på den generella definitionen av distribuerat beslutsfattande som en miljö där beslutsfattare måste samarbeta för att uppnå ett gemensamt mål. En försöksdeltagares uppgift i ett D<sup>3</sup>FIRE experiment är att anta rollen som en brandchef och sedan tillsammans med tre andra "brandchefer" försöka släcka simulerade bränder. Varje deltagare sitter framför en PC-skärm och kan endast kommunicera via elektronisk post. Uppgiften kräver kommunikation mellan deltagarna då ingen deltagare ensam har överblick över skogen som en helhet. Genom kommunikationen bygger deltagarna upp en gemensam representation som krävs för att samspelet skall fungera (se 2.2.1).

D<sup>3</sup>FIRE registrerar allt som händer under uppdraget. Från denna information kan tre beroendevariabler konstrueras: antalet "celler" i området som eldhärjas (hur bra klarade fp att släcka branden?), antalet meddelanden som sändes, samt vilka olika typer av meddelanden som sändes och togs emot av

deltagarna. För denna rapport är den tredje variabeln av särskilt intresse. Varje försöksdeltagares meddelanden delades in i olika kategorier.

- Kommunikation angående strategi
- Fyra typer av frågor:
  - Frågor om någon annan deltagares intentioner
  - Frågor om eldens lokalisering
  - Frågor om någon annan deltagares aktivitet
  - Frågor om någon annan deltagares lokalisering
- Fyra typer av meddelanden angående informationen (ofta som respons på frågor):
  - Information om intentioner
  - Information om elden
  - Information om egen aktivitet
  - Information om lokalisering
- Kommandon
- Förfrågan om klartecken
- Förfrågan om hjälp
- Erbjudande om hjälp
- Bekräftelse
- Övrigt (småprat)

Brehmer och Svenmarck (1995) har använt D<sup>3</sup>FIRE och jämfört försöksdeltagares effektivitet, med avseende på beslutsfattande, i två olika miljöer. Den ena har en helt sammankopplad arkitektur där varje lokal beslutsfattare kan kommunicera direkt med alla andra beslutsfattare. Arkitekturen är alltså demokratisk och decentraliserad. Den andra miljön har en hierarkisk, centraliserad arkitektur där all kommunikation bland beslutsfattarna måste gå via en centralt lokaliserad beslutsfattare.

Resultaten från dessa experiment visade att deltagarna oavsett miljö blir bättre med övning, men den hierarkiska arkitekturen presterar bättre än den helt sammankopplade arkitekturen. Vad gäller innehållet hos de meddelanden som skickades och togs emot av testdeltagarna så skilde sig detta mellan den hierarkiska och den helt sammankopplade arkitekturen, vilket indikerar att metoderna för koordination hos de olika arkitekturerna är olika.

De centrala deltagarna i den hierarkiska arkitekturen fick mer information om elden, aktiviteter och intentioner än de andra deltagarna, vilket innebar att de centrala deltagarna var bättre informerade än de andra. Detta ledde till att dessa antog uppgiften att koordinera de andra deltagarna. Med denna arkitektur fick deltagarna en större överblick över det eldhärjade området. I den sammankopplade arkitekturen handlade meddelanden mest om intentioner och inte så mycket om eldens lokalisering, vilket innebar att deltagarna inte fick en överblick över området på samma sätt som deltagarna i experimentet med en hierarkisk arkitektur. Som en följd av detta så kände ingen av deltagarna i den sammankopplade arkitekturen sig säker nog att koordinera de andra deltagarna, ingen informell ledare framträdde.

För att koordinationen skall fungera så bra som möjligt är det viktigt att deltagarna förmedlar sina respektive intentioner till de andra deltagarna. Detta för att de andra deltagarna skall ha möjlighet att planera sina handlingar utifrån dessa intentioner. Det är alltså viktigare med meddelanden som rör intentioner än meddelanden som rör handlingar. Effektiv kommunikation är inte alltid lätt att uppnå i situationer med tidspress. Koordination som är beroende av kommunikation kan under ökande tidspress vara mycket svår att genomföra, ibland till och med omöjlig.

## 2.4 Simuleringar

Vid studier av kommunikation är det inte alltid praktiskt möjligt att studera kommunikationen i sin verkliga miljö. Därför kan det vara lämpligt att använda sig av en modell (simulering) som är en förenkling av den verklighet som forskaren är intresserad av.

### 2.4.1 Modeller

En modell är i detta sammanhang en avbildning eller representation av ett komplext fenomen, grundad på abstraktion (Allwood, 1989). En modell skall på ett överskådligt sätt kunna representera denna komplexa företeelse. En simuleringsmiljö, till exempel i form av datorspel, kan vara en modell för

att studera ett visst fenomen, förslagsvis kommunikation. Anledningen till att modeller används är för att göra det komplexa enklare och därmed möjligt att överblicka och hantera. Allwood (1989) nämner två huvudsyften med att använda modeller. Om syftet är att underlätta förståelse och förklaring av den omgivande verkligheten används en deskriptiv modell. Målet är att beskriva verkligheten som den är. Preskriptiva modeller används för att stabilisera och konkretisera en önskad utformning av verkligheten. Då är målet att beskriva verkligheten som den borde se ut. Med hjälp av en preskriptiv modell kan en handlingsplan utformas. Deskriptiva modeller används oftast i grundforskningssammanhang, medan en kombination av deskriptiva och preskriptiva modeller för det mesta används i praktiska och tekniska sammanhang.

Även modelleringsprocessen i sig kan ha ett egenvärde (Allwood, 1989). De som utvecklar modellen får större förståelse för den verksamhet som studeras. Dessutom blir de mer medvetna om sin betydelse för helheten. Utvecklingen av modeller kan ha en motivationshöjande effekt. Viktigt att ha i åtanke när något skall illustreras med en modell är att en modell inte beskriver hela verkligheten. Det som modelleras kallas förgrund, och det som tills vidare utelämnas kallas bakgrund. Förgrunden kan utgöras av rationella aspekter på mänsklig handling. Bakgrunden kan bestå av personliga mål och individuella önskemål, stämningar, attityder och värderingar. Det som modelleras bör avgränsas genom att de företeelser som är relevanta tas fram och bestäms som tillhörande bakgrund eller förgrund. De företeelser som hör till förgrunden skall modelleras för att åstadkomma en deskriptiv modell. Abstraktionsnivå väljs efter syftet med modelleringen.

En modell är ett instrument för väckande av insikt och möjlighet till förändring. För att modellen skall fungera på detta sätt är det av stor vikt att modellen är korrekt. Den måste korrespondera med verkligheten. Modellen skall också vara internt och externt motsägelsefri, det vill säga den måste vara koherent och konsistent med verkligheten. Inga relevanta företeelser för förgrunden får utelämnas. Dessutom bör modellen vara enkel och överskådlig. För att underlätta uppfyllandet av kraven ovan, kan rutiner som underlättar kontroll av modellen byggas in. Erfarenhet, observation och omdöme är också viktiga komponenter i detta sammanhang. Alla modeller bör betraktas som redskap under utveckling. De behöver kontinuerligt korrigeras och underhållas (Allwood, 1989).

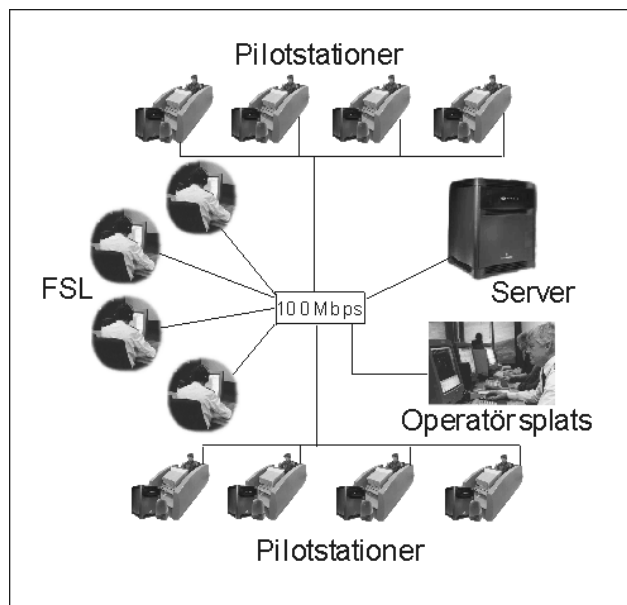
## 2.4.2 FLSC

Flygvapnets luftstridssimuleringscenter (FLSC) är en simuleringsanläggning som utvecklats för Flygvapnet på Totalförsvarets Forskningsinstitut i Bromma (<http://www.flsc.foi.se/>). Syftet med anläggningen är att kunna simulera luftstrid med flera bemannade farkoster för studier, utvärdering och träning. Verksamheten vid simulatoranläggningen kan delas in i fyra huvudkategorier:

- Utbildning, träning och utveckling av BVR-stridsteknik
- Stödja anskaffningsprocessen avseende ny materiel
- Delta i taktiska och tekniska studier
- Utveckla simulatorm

BVR står för Beyond Visual Range. BVR-stridsteknik handlar alltså om hur strid skall bedrivas när de mål som skall bekämpas befinner sig så långt bort att flygföraren inte kan se dem med blotta ögat.

På FLSC finns för närvarande åtta bemannade pilotstationer och fyra bemannade stridsledningspositioner, sammankopplade i ett nätverk (Figur 3). Kommunikationen mellan samtliga deltagare sker genom headset. Simulatorm kontrolleras från en operatörsplats, där översiktsskärmen styrs och simulatorprogramvaran startas.



Figur 3. FLSC:s uppbyggnad

Ett team som tränas i simulatoren består normalt av fyra flygförare och en flygstridsledare (FSL). Vanligtvis får ett team agera på försvarande sida och ett annat team på anfallande. Innan uppdraget påbörjas planeras ett antal "om-fall", motsvarande de handlingsalternativ fienden kan ha i det givna scenariot. Därefter sker en rollfördelning mellan flygstridsledaren och flygförarna i teamet. På grund av stridens dynamiska natur varierar den rollen i stridens olika faser. Flygstridsledarens roll är att ge flygförarna i gruppen en beskrivning av fiendens gruppering och kontinuerligt försöka bedöma fiendens avsikter för att kunna agera på ett sätt som förhindrar fienden att kunna nå sina mål. Informationsåtkomst sker genom talinformation, upplänkad målinformation via data, samt flygförarens egna sensor- och länkdata. Med hjälp av informationen från FSL underlättas teamets situationsmedvetenhet, vilket ökar chanserna för teamet att nå sitt mål. Under striden assisterar de fem teammedlemmarna varandra med information om fiendens manövrer och de egna avsikterna. Därigenom kan de ge varandra täckning när de vänder ut ur striden efter en attack. Därefter vänder de in igen för förnyade anfall.

### 2.4.3 KSU

Simuleringsmiljön vid Kärnkraftssäkerhet och Utbildning har mottot att vara "så nära verkligheten som möjligt" (<http://www.ksu.se/>). Simulatorerna är verklighetstroga modeller av kärnkraftverkens kontrollrum, där övningarna är så realistiska att de av driftpersonalen ofta uppfattas som en verklig situation (Figur 4). Varje år tränar och utbildar KSU alla operatörer från Sveriges tolv kärnkraftverk. Redan utbildade operatörer genomgår regelbundet 1-2 veckors återträning, där både normal och störd drift övas.





Figur 4. En av simulatorerna hos KSU. (Bild trycks med tillstånd av KSU.)

## 2.5 Intervju med en stridspilot

Följande genomgång av hur stridspiloter arbetar och kommunicerar grundar sig på en telefonintervju med löjtnant Björn Danielsson, controller och jaktpilot Danielsson, 2001). Nedan används begreppet ”stridspilot”, trots att ”flygförare” är konvention. Detta på grund av att Björn Danielsson använde sig av begreppet stridspilot.

### 2.5.1 Grundläggande begrepp

Stridspiloter delas upp i tre kategorier med avseende på vad deras huvudsakliga uppdrag går ut på. Kategorin *jakt* innebär att stridspiloterna utför uppdrag innehållande direkt strid mot fiendeplan. *Attack*-uppdrag är till exempel bombningar mot specificerade mål på marken. Till sist finns stridspiloter med uppdrag *spaning* vilket innebär spaning från luften.

Under ett uppdrag flyger stridspiloterna ofta tillsammans i par och bildar då en rote. I en rote kallas den ena stridspiloten för etta och fungerar som rotechef, den andre kallas för tvåa. En annan vanlig kombination är två rotar tillsammans, vilket bildar en grupp. En grupp består således av fyra stridspiloter som kallas etta, tvåa, trea och fyra. Etta är gruppchef och rotechef för rote 1 som består av etta och tvåa. Trea är rotechef för rote 2.

Strid mot fiender sker i två olika former, BVR och WVR. BVR står för Beyond Visual Range och betecknar strid som sker på avstånd längre än vad som är möjligt att se med blotta ögat. Detta är den strid som mest sannolikt inträffar. WVR, Within Visual Range är strid där avståndet mellan stridspiloten och fiende är så kort att de kan se varandra med blotta ögat, vilket innebär upp till 15 kilometer långa avstånd. Denna situation är mer ovanlig och inträffar då fiendeplan ej siktas i tid.

### 2.5.2 Planering

Vid attackuppdrag är planeringen mycket noggrann eftersom det är möjligt att planera exakt flygväg och precis bekämpning av målet. Detta är inte fallet med jaktuppdrag då ingen säker information om fienders väg eller intentioner finns. Planering görs ändå men inte lika precis och utförlig utan istället mer allmän, till exempel planeras åtgärder för alternativa fiendeanfall.

### 2.5.3 Kommunikationsätt

Den kommunikation som sker mellan stridspiloter samt mellan stridspilot och FSL (flygstridsledare på marken) är inte endast verbal utan sker också visuellt via datorskärmar. Nedan beskrivs de olika kommunikationsmetoderna.

### *Verbal kommunikation*

Verbal kommunikation sker via radio. Kommunikationen är uppbyggd som en kedja som startar med att ett befäl av högre rang tar ett beslut och ger order om till exempel förflyttning av en grupp. Denna order går till FSL som för den vidare till gruppchefen i den aktuella gruppen. Alla fyra stridsflygplanerna i gruppen hör denna kommunikation. Exempel: FSL till gruppchef: "Gruppen Qvintus 75, beredskapsläge Ölands södra udde, 090". En stor del av den verbala kommunikationen sker också mellan FSL och gruppchefen utan att ett högre befäl varje gång initierar detta. Den högre chefen ger en inriktning, till exempel ett beredskapsläge. För att sedan implementera detta krävs att några meddelanden först utväxlas mellan FSL och gruppchef under ett antal minuter för att reda ut detaljerna. Meddelanden utväxlas även under den tid som beredskapsläget pågår. FSL förmedlar också allmän information om luftläget i den aktuella delen av landet. Gruppchefen ger även vissa kompletterande order på radio till gruppmedlemmarna.

Om två sänder samtidigt på samma frekvens påpekas detta av de som lyssnar. Detta för att det blir svårt att förstå två som pratar samtidigt. De två som sänder samtidigt hör inte heller varandra.

### *Dataledning*

Ett andra sätt att förmedla information är genom dataledningen mellan FSL och flygplanen. Detta är en skriftlig kommunikation som består av fördefinierade meddelanden som levereras och mottas via datorskärmar. Även denna metod för kommunikation ses av alla stridsflygplanerna inom den aktuella gruppen. Exempel: Ny kurs 180.

### *Jaktlänk*

Ännu ett skriftligt kommunikationssystem finns, men detta går endast mellan flygplanen i gruppen. De viktigaste funktionerna med jaktlänken är den automatiska och kontinuerliga överföringen av position, höjd och fart på den egna gruppens flygplan, samt position, höjd och fart på samtliga av gruppen upptäckta mål. Denna "informationsfusion" ger en mycket bättre totalbild av läget, vilket i sin tur ger ett taktiskt övertag och kan leda till att striden vinnas. Utöver detta finns även i detta system fördefinierade meddelanden som kan skickas via datorskärm.

Antalet kommunikationsmetoder utgör en överkapacitet som är viktig då den kan användas för att kompensera eventuell utslagning av någon av kommunikationskanalerna. Om exempelvis talkommunikationen blir utstörd av fientlig radiostörning så övergår stridsflygplanerna helt till att kommunicera via de andra metoderna.

## **2.5.4 Beredskapsläge vs BVR-strid**

Anrop till och från flygplan i beredskapsläge (eng. CAP, combat air patrol) är relativt strikta men inte så formella som inom den strikta radiokommunikation som används inom armén. Exempelvis används aldrig uttrycket "kom" och definitivt aldrig "klart slut". Att notera är också att kommunikationen mellan gruppen och FSL är begränsad till gruppchef och FSL, de övriga stridsflygplanerna lyssnar endast.

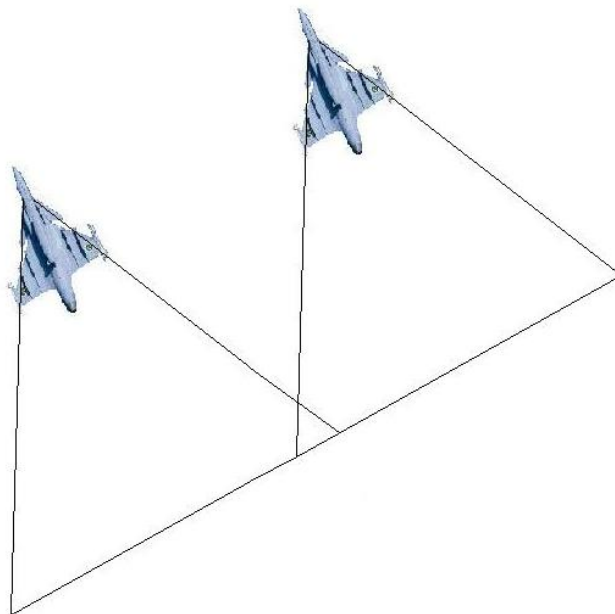
I BVR-strid däremot minskar gruppchefsrollen och det blir mer av ett samarbete. Detta innebär att ett lagspel formas där alla fyra flygförarna kommunicerar med varandra och FSL. Även FSL:s roll ändras till att bli mer beskrivande istället för direktiv som i beredskapsläge. FSL beskriver omvärlden då luckor i kommunikationen uppstår och varnar för ej uppmärksammade fiender istället för att vidarbefordra ordrar. Orsaken till denna förändring är att FSL:s information dels är några sekunder gammal beroende på att hans stora radarantenn har en i sammanhanget låg svephastighet, dels att han ej har riktigt så bra upplösning och rumsuppfattning som piloterna i gruppen som är mitt i händelsernas centrum. Den strikthet som används i beredskapsläget minskar men ändå uppehålls enkel och klar kommunikation. Detta för att en mer strikt och komplicerad kommunikation skulle vara för långsam i strid, vilket leder till förlust. Det krävs helt enkelt optimerad kommunikation.

När en stridsflygplan *läser på* ett visst mål följs målet av radarn, detta görs till exempel då fiende skall bekämpas. Denna läsning kan de övriga i gruppen se på sina skärmar och även detta blir således en slags kommunikation.

## **2.5.5 WVR-strid**

I WVR-strid är det oftast en rote istället för en hel grupp som strider mot fiender. Vid förflyttning innan eller efter strid flyger stridsflygplanerna bredvid varandra med ungefär några kilometers mellanrum. Detta för att kunna hålla koll på området bakom och under den andre, där han inte själv kan se och således

inte heller kontrollera fiendehot (Figur 5). Uttrycket som används för att meddela att någon är ohotad i området under och bakom är "ryggen fri".



Figur 5. Det för stridspiloten skymda området

I strid däremot flyger stridspiloterna en till två kilometer från varandra som i ett garnnystan, huller om buller men ändå med översikt bakom den andre. Stridspiloterna undviker att följa efter varandra i samma banor och försöker i stället mötas då och då, eftersom de då samtidigt kan ge varandra "ryggen fri". Vid en två-mot-en-situation är den ena stridspiloten i roten offensiv medan den andra är defensiv. Målet är att få fienden att svänga kraftigt och därigenom förlora fart, det vill säga rörelseenergi. Så länge fienden har höjd, det vill säga lägesenergi, kan denna i viss utsträckning omsättas i ny rörelseenergi genom att nosen sänks. När fienden och den offensive börjar tappa energi är det dags att byta så att den defensive med högre energi blir offensiv. Detta klagörs genom en specifik replikväxling. Den defensive klagör "Jag får läge om 5 sekunder" det vill säga att han kan byta till offensiv om fem sekunder. Den offensive svarar "Kontakt med dig, svänger ut till vänster, du anfaller" och menar att han visuellt har kontakt med den andre och att han svänger ut till vänster samt att han nu träder in i rollen som defensiv. Den defensive svarar till sist "Jag anfaller" och tar över den offensiva rollen.

Fienden kan störa den verbala radiokommunikationen genom att till exempel lägga på brus eller musik. Det finns då vissa trix som kan tas till för ändå kunna utföra denna viktiga replikväxling. Ju närmare varandra flygplanen befinner sig desto bättre fungerar radiokommunikationen trots störningar. Alltså gäller det att se till att flygplanen passerar varandra så nära som möjligt och att stridspiloterna samtidigt har maximal radiovolym för att kunna skrika meddelanden genom bruset. Allt detta måste till trots att jaktlänken är tillgänglig, då denna endast har standardmeddelanden och dessutom är allt för långsam. Det faktum att jaktlänken endast förmedlar visuell information gör kommunikationen omöjlig, stridspiloterna måste vara mycket uppmärksamma på den omgivande visuella stridsmiljön.

För att i det inledande skedet av en strid kunna bestämma vem som börjar som offensiv och defensiv finns det också knep för att komma förbi problemet med störningar av radiokommunikationen. Genom att rotechefen pekar sitt flygplan mot fienden på ett överdrivet sätt jämfört med under vanlig flygning signalerar han att han börjar vara offensiv. Tvåan bekräftar genom att ta sin position som defensiv genom att stiga bryskare än vanligt, det vill säga lyfta nosen på flygplanet markant mer än i en vanlig stigning.

## 2.5.6 Utbildning

Stridspilotutbildningen i Sverige är fyra år lång. Den börjar med grundläggande flygning och taktik för att gå vidare med specialisering inom antingen jakt, attack eller spaning. Under utbildningen flyger eleverna nästan varje dag, det är helt enkelt så de lär sig bli stridspiloter. Det finns litteratur inom

taktik, flygning i gruppering och liknande men inte för hur verbal kommunikation i själva striden ska gå till. Den terminologi som används lär sig de nya stridspiloterna genom sin interaktion med äldre stridspiloter.

FLSC i Bromma utnyttjas inte alls under stridspilotutbildningen utan i den får stridspiloterna öva först då de är färdiga. Här kan samarbete mellan grupper och inom grupper övas, dock endast BVR-strid. Dock finns det många förenklingar såsom att simulatören inte är en exakt kopia, vilket bland annat innebär att alla instrument och reglage inte finns. Den simulator som används under stridspilotutbildningen är en exakt kopia av hur ett viggplan ser ut, men här kan inte flygningar i grupp övas.

## 2.6 Transkription

Transkription är "en överföring till skriftlig notation av yttranden (av en eller flera talare) som utföres i syfte att studera talets eller samtalets struktur, dess form och innehåll" (Linell, 1994). Målet med detta är att få kommunikationen läsbar (Norrby, 1996). Det innebär bland annat att transkriptionen inte bör innehålla symboler och tecken som gör den omotiverat svårläst. Det finns flera nivåer av talåtergivning, allt ifrån en noggrann, talstilspecifik transkription, till en stavningsnormerad, talspråksneutral sådan (Linell, 1994). Transkriptionens syfte och användning bestämmer dess omfattning och utförlighet. För att underlätta den svåra överföringen från tal till skrift är det viktigt att en för syftet lämplig transkriptionsmetod används (Norrby, 1996). Om syftet med analysen är att dra slutsatser om innehållet i konversationen kan en grov transkription med hög läsbarhet vara tillräcklig. Hostningar, stakningar, pauser och skratt är dock i de flesta fall högst väsentliga för förståelse av interaktionen, i synnerhet när det handlar om vardagliga samtal. Överföringen från tal till skrift är varken neutral eller oproblematisk, eftersom den bygger på tolkning och förståelse, och är teoriberoende (Linell, 1994). Det är viktigt att den som tolkar har omfattande kunskap om språket som används i denna typ av kommunikation, samt miljön som konversationen utspelas i (Hutchins & Klausen, 1996). Detta för att transkriptionen skall bli så objektiv som möjligt. Autenticitet innebär att transkriptionen skall vara trogen det muntliga (Linell, 1994). Därför skall orden skrivas ut som de låter, och inte enligt skriftspråksnormen. En avvägning måste dock göras, så att texten blir läsbar.

Tabell 3. Transkriptionskonventioner (enligt Linell, 1994) som använts i denna rapport

Symboler	Innebörd
<b>fetstilat ord</b>	betoning
, (komma)	fortsättnings- eller uppräkningsintonation
?	frågeintonation (stigande)
◦ ◦	låg röstvolym, ofta med platt tonkurva (halvkvädet yttrande)
∞ ∞	mycket låg volym eller viskning
> <	uttalas med högre tempo än omgivande samtal
>> <<	uttalas med mycket högre tempo än omgivande samtal
< >	uttalas med lägre tempo än omgivande samtal
<< >>	uttalas med mycket lägre tempo än omgivande samtal
* *	uttalat med skratt i rösten; rena skratt markeras med ((skratt))
(.)	kort men märkbar paus ("mikropaus")
(3s)	längre paus ( i sekunder)
(xx)	ohörbart ord
((harkling))	icke-verbala aspekter

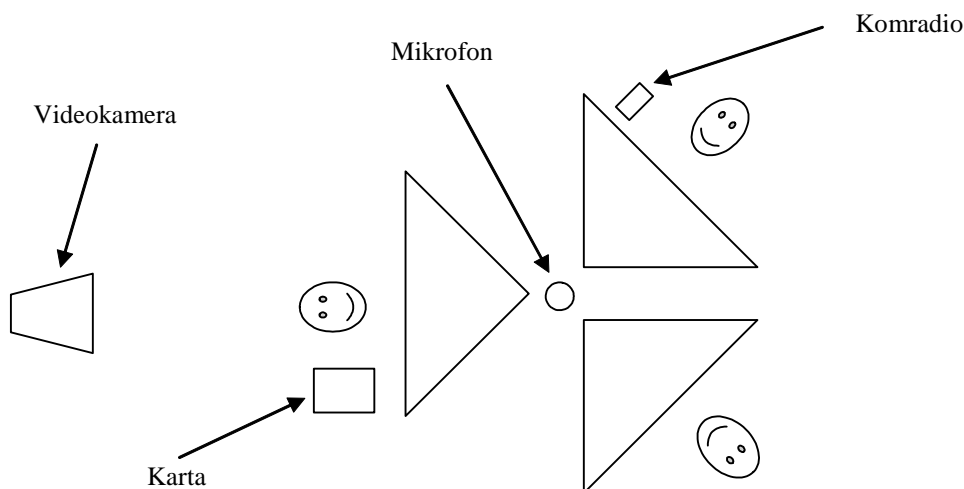
## 3 Databasinsamling

För att kunna testa olika analysmetoder och därigenom få en indikation på vilka metoder som kan vara tillämpbara i en militär flygsimuleringsmiljö, utfördes en empirisk studie. Testdeltagarna i denna studie

var utbildade inom armén, och studien var en simulering av ett militärt uppdrag i fjällmiljö. Med hjälp av denna studie samt litteratur på området drogs sedan slutsatser som förhoppningsvis även kan vara till nytta när kommunikation i flygmiljö skall analyseras.

### 3.1 Teknisk utformning

Datansamlingen utfördes i ett datorlaboratorium på avdelningen för Människa-System-Interaktion, på FOI i Linköping. Studien byggde på en simulering med hjälp av datorspelet Delta Force 2. Datorerna var ihopkopplade i ett nätverk, och testdeltagarna löste tillsammans sina uppgifter i ett team om tre personer. Deltagarna spelade vid var sin dator i en triangelformation (Figur 6). De kunde se varandra under uppdraget, men inte varandras datorskärmar. En av testdeltagarna hade en radio, och en annan en papperskarta med för uppdraget centrala punkter utmärkta. Som komradioatrupp användes en babywatch, med mottagaren i ett annat rum. Inspelning under studien gjordes med en digitalvideokamera med extern mikrofon.



Figur 6. Fysisk uppställning under studien

Spelets egna motståndare togs bort ur spelet. Däremot var ytterligare två datorer i ett annat rum kopplade till nätverket. Från detta rum agerade två projektgruppsmedlemmar motståndare under uppdraget. De utgjorde ett lag som interagerade med testdeltagarna på samma sätt som spelets egna inbyggda fiender skulle ha gjort. Dock eliminerades aldrig någon av testdeltagarnas spelare, eftersom konversationen på tre personer skulle upprätthållas genom hela scenariot. Motståndarna hade babywatchens mottagare i sitt rum för att kunna höra var i spelvärlden testdeltagarna befann sig.

#### 3.1.1 Motiveringar

Att en simulering med Delta Force 2 användes beror på att den gav möjlighet till att inom projektets tidsramar samla in kommunikation från en lämplig kontext där samarbete inom ett expertteam är nödvändigt. En av fördelarna med Delta Force 2 är möjligheten att skapa egna scenarion. På så sätt kunde ett för situationen lämpligt uppdrag skapas (se 2.4.1). Datorgränssnittet är välbekant för de flesta, och har relativt enkla kommandon. Detta innebär att det krävs ganska lite träning för att bemästra tekniken. Dessutom är Delta Force 2 något mer realistiskt än många andra markstridsspel.

Team om tre testdeltagare valdes eftersom det inom försvaret är brukligt att arbeta i två- eller tremannateam. Det större teamet föredrogs eftersom högre krav då ställs på kommunikationen. Med tre personer krävs en större ansträngning för att hålla ihop teamet och samordna sig för att lösa uppdraget. Ett annat sätt att tvinga fram kommunikation är att distribuera uppgifterna så att alla teammedlemmar inte har samma kunskap. I studien löstes detta genom att en testdeltagare fick ha hand om radion och en annan fick ta hand om papperskartan.

Det finns flera orsaker till att spelets egna motståndare inte användes i scenariot. En orsak var att det med dessa var svårt att få lagom svårighetsgrad i spelet, eftersom spelets motståndarna inte var särskilt intelligenta. Dessutom fanns möjligheten att testdeltagarnas spelare skulle elimineras av spelets motståndarna, vilket inte var önskvärt. Det fanns också fel i spelet som innebar att det var omöjligt med

korrekt överföring av spelets motståndare i nätverk. Den dåliga överföringen i nätverket resulterade i att spelets motståndare hoppade ryckigt fram istället för att gå kontinuerligt. Med projektgruppsmedlemmar som motståndare ökade kontrollen över vad som hände i spelet, och det var lättare att skapa situationer som provocerade fram kommunikation. Dessutom undveks problemet med att motståndarna hoppade omkring.

### 3.1.2 Scenario

Sedan tidigare hade ett antal scenarion skapats på FOI för att användas till olika typer av datainsamlingar. Ett av dessa scenarion, *Operation Snowstar*, var lämpligt för denna studie. Scenariots ursprungliga spelbana förkortades och omarbetades för att passa syftet med studien och göra den insamlade datamängden hanterbar. Scenariot utspelade sig i fjällmiljö, vilket var en bekant miljö för samtliga testdeltagare i studien. Uppdragets bakgrund var att en hemlig helikopterprototyp störtat i fjällen. Uppdraget gick ut på att finna helikopterns svarta låda, finna eventuella överlevande ur helikopterbesättningen samt eskortera dessa ut ur området.

En pilotstudie på tre av FOI:s anställda genomfördes när scenariot var färdigutformat. Detta resulterade i vissa tekniska förändringar för att främja kommunikationen mellan testdeltagarna. Bland annat försvårades uppdraget genom att bara en av testdeltagarna fick tillgång till den karta där helikoptern och svarta lådan var markerade. Även datorernas placering ändrades efter pilotstudien så att de kom att stå riktade in mot varandra. Detta för att ljudupptagningen skulle bli bättre, och för att samtliga testdeltagare skulle kunna kommunicera med varandra. Dessutom ansågs det viktigt att testdeltagarna hade möjlighet till ögonkontakt med varandra, då den verkliga miljön hade tillåtit detta.

### 3.1.3 Testdeltagare

Samtliga sex testdeltagarna hade en militär utbildning. Detta för att kommunikationen skulle likna den kommunikation som brukas av militära expertteam. De hade nyligen gjort en 15 månaders militärtjänstgöring som kompanibefälsvärnpliktiga vid samma signalförband. Testdeltagarna i team 1 gjorde militärtjänstgöring samtidigt med varandra. Två av testdeltagarna i team 2 hade även de gjort militärtjänst tillsammans. Denna indelning av testdeltagarna berodde på att testdeltagarna i samma team skulle ha liknande inre mentala modeller angående uppdraget. Två av tre testdeltagare i team 1 hade en mycket god spelvana, även av att spela Delta Force i ett nätverk om flera personer. Detta medförde att de inte behövde koncentrera sig på att förstå spelet, utan kunde istället fokusera på att samarbeta och lösa uppdraget på ett (i spelet) så effektivt sätt som möjligt. Testdeltagarna i team 2 hade alla en viss spelvana, men ingen av dem hade spelat Delta Force 2. På grund av mindre spelvana löste detta team uppdraget på ett mycket realistiskt sätt som påminde om hur uppdraget skulle utföras i en naturlig miljö.

## 3.2 Genomförande

Det första genomförandet utfördes den 14/5 2001 kl. 14-16, och det andra den 15/5 2001 kl. 15-17. Försökspersonerna hade informerats via e-post och telefon, och själva fått en möjlighet att påverka tidpunkten.

Efter en kort inledning där testdeltagarna informerades om studien i stort, frivillighet och videoupptagning, fick de genomgå ett av spelet fördefinierat träningsläger för att lära sig hur de skulle röra sig i spelvärlden, samt fick information om olika vapen, ställningar och spelmiljön. De placerade sig vid varsin dator, och fick med hjälp av upplästa instruktioner (Bilaga 1) gå en övningsbana där de olika tangentsbordskommandona testades. Dessutom fanns det vid varje dator en skiss över tangentsbordet med för uppdraget relevanta kommandon utmärkta (Bilaga 2). Efter genomgången träningsläger placerade sig testdeltagarna runt ett bord för vidare instruktioner om uppdraget.

Samma projektgruppsmedlem som läst upp instruktionerna under övningsscenarioet antog nu rollen som testdeltagarnas chef. Efter att ha fått bakgrund, orientering och order till uppdraget uppläste för sig (Bilaga 3), gavs tre minuter till inbördes planering av uppdraget. Detta eftersom det visat sig att planering avsevärt förbättrar kommunikationen och hur teamet löser uppdraget (se Planering under 2.2.3). Därefter redovisade teamet planen för chefen. I detta skede kunde chefen gå in och kontrollera att uppdraget skulle utföras på ett realistiskt sätt, till exempel att deltagarna genom uppdraget skulle hålla sig så nära varandra att de skulle kunnat konversera om situationen varit verklig. Här delades även rollerna upp, vad gäller radion och kartan (Bilaga 7). Båda teamen utsåg också spontant en av testdeltagarna till chef.

Uppdraget utfördes inte på tid, eftersom detta ansågs vara en i sammanhanget irrelevant faktor. Under uppdraget hade testdeltagarna radiokontakt med den av projektgruppsmedlemmarna som hade chefsrollen. Vid minst tre tillfällen anropade chefen den testmedlem som hade ansvar för radiosambandet och bad om en lägesrapport (Bilaga 5). Vid det första anropet, en bit in i scenariot, ändrades den ursprungliga ordern för att testdeltagarna skulle vara tvungna att planera om sitt uppdrag. Ville någon av de övriga testdeltagarna rapportera eller fråga chefen något var denna kommunikation tvungen att gå genom testdeltagaren med komradioatrappen.

När uppdraget var slutfört skedde en diskussion om kommunikationen i form av en halvöppen intervju (Bilaga 6). Denna intervju fokuserade främst på vad testdeltagarna tyckte kännetecknar bra kommunikation, och hur de själva uppfattade sin kommunikation under uppdraget.

### 3.3 Resultat

Datainsamlingens resultat belyser vissa intressanta aspekter på såväl uppdragets genomförande som efterföljande diskussion. Studien innehåller dock vissa begränsningar som bör beaktas.

#### 3.3.1 Uppdrag

Under uppläsningen av orientering och order började båda teamen spontant anteckna med hjälp av den anteckningsmateriel som låg framme på bordet. Detta tyder på att de snabbt satte sig in i situationen, genom att agera som de lärt sig under sin militärtjänstgöring. Under planeringen togs i båda teamen beslut om hur de skulle adressera varandra, färdväg, formering, samt ansvariga för kartan, radion och chef inom teamet. Det var tydligt att de här skapade gemensamma mentala modeller och tog fram kunskaper som erhållits under deras militära utbildning.

Själva uppdraget tog 25 minuter för team 1, och 55 minuter för team 2. Team 1:s större spelvana bidrog till att de spelade spelet mer som ett dataspel brukar spelas, gick ganska fort fram och tänkte inte så mycket på taktiken. Detta innebar dock inte att kommunikationen var på en enkel nivå. Genom hela uppdraget användes korta, koncisa termer, liknande de som används i en verklig militär situation. Team 1:s chef antog en tillbakadragen roll, och undvek att fatta beslut, även när detta förfrågades av övriga medlemmar i teamet. Detta resulterade i att team 1 agerade som en grupp, snarare än ett team, varför de härnäst benämns som grupp 1 (se 2.2). Team 2 spelade mer realistiskt och försiktigt än grupp 1, med växelvis framryckning, säkrande av olika områden, samt samling i "igelkottförsvar" (en formation där teammedlemmarna håller uppsikt åt var sitt håll) för planering längs vägen. Den chef de utsett var den som i huvudsak organiserade teamet. Han fattade beslut efterhand, beroende på hur uppdraget utvecklade sig, med hjälp av den information som personerna med kartan och radion delgav. Den utomstående chefs anrop via radio under genomförandet, hördes av alla deltagare i rummet, istället för endast av den person som talade i radioatrappen. Detta innebar att det inte krävdes någon kommunikation för att vidarebefordra ett genom radion uppfattat meddelande till övriga i teamet. Team 2 spelade så realistiskt att de ändå samlade ihop sig, lät den radioansvarige rapportera, och därefter fattade beslut om framtida handlingar. Fördelen med att den som anropade befann sig i samma rum, var att den som spelade den utomstående chefen kunde följa vad som hände i scenariot och ge nya order för att styra upp spelet om testdeltagarna var på väg in på fel spår eller fastnade.

Båda teamen lyckades i stort med uppdraget och tog sig till urdragningspunkten efter slutfört uppdrag. Den enda uppgift inget av teamen löste var att få med sig den överlevande piloten till urdragningspunkten där de skulle bli upphämtade av helikoptern. Detta är förmodligen en spelteknisk detalj, som beror på att den pilot som skall eskorteras springer iväg när han hittats. Eftersom båda teamen lyckades med övriga uppgifter, anses de ha lyckats med uppdraget. Att uppdraget inte lyckades till fullo är irrelevant för studien, eftersom det var kommunikationen längs vägen som skulle analyseras.

Ett antal centrala delar ur kommunikationen under uppdraget transkriberades och analyserades. Resultatet av denna analys kommer att diskuteras i samband med Kommunikationsanalysen (se kapitel 4).

#### 3.3.2 Diskussion

Under den efterföljande diskussionen ansåg grupp 1 att det som är viktigt för fungerande kommunikation i ett sådan här sammanhang är samspelthet. Kommandon skall vara korta, koncisa och specifika. Det är bra att använda sig av fördefinierade system, till exempel klockmetoden när riktningar skall anges för de andra i teamet. Det skall vara så lite kommunikation som möjligt, för att inte röja sig,

och för att det blir lättare att uppfatta om kommunikationen är direkt. Termer bör vara definierade innan. Det är viktigt med återkoppling på att ett kommando är uppfattat, men denna återkoppling behöver inte alltid vara i ord, utan kan komma som en handling istället.

Team 2 hade en liknande syn på kommunikation som grupp 1. Det är viktigt med korta, koncisa kommandon, och så lite kommunikation som möjligt. För fungerande samarbete är det också viktigt att en chef utses. En väl genomgången plan är även det viktigt. Återkoppling på vad som sägs är viktigt, och det är också viktigt med återkoppling på varandras prestation efter genomgången uppdrag.

### 3.3.3 Begränsningar

En stor skillnad mellan simuleringsmiljön och verkligheten, som kan ha påverkat kommunikationen i studien, är att periferiseende saknas i datorspelet. Det blir därmed mycket svårare att hålla reda på var övriga spelare befinner sig. En riktig miljö är också mer dynamisk, vilket innebär att det uppstår fler och oväntade problem längs vägen. Det kanske inte skulle vara möjligt att ta sig fram överallt, som i datorspelet. Dessutom påverkar trötthet, hunger och rädsla uppträdande och samarbete, faktorer som inte fanns i simuleringsmiljön. I datorspelet kunde alla prata obehindrat med varandra, trots att de kanske befann sig på mycket stora avstånd från varandra i spelets värld. Det finns ett antal centrala skillnader mellan simuleringsmiljön i denna studie, och den simuleringsmiljö som används vid Flygvapnets luftstridssimuleringscenter, FLSC (se 2.4.2). För det första sker kommunikationen på FLSC och i den verkliga miljö som FLSC simulerar inte ansikte mot ansikte. Flygförarna ser inte varandras ansiktsuttryck vilket testdeltagarna i denna studie gjorde. Dessutom utspelade sig scenariot i studien på marken, med testdeltagare utbildade inom armén, vilket innebär att sättet att kommunicera kan skilja sig från det som sker i luften. Orsaken till att inte ett luftstridsspel användes är att det av testdeltagarna skulle kräva stor vana av verklig flygning, eller av flygspel. Även en sådan aspekt som videofilmning kan ha påverkat. Trots att testdeltagarna gav sitt medgivande till att filmas under testets gång kan kamerans närvaro ha påverkat deras kommunikation.

Trots dessa begränsningar med studien, är det förmodligen möjligt att utifrån denna dra slutsatser som även kan vara till nytta när kommunikation skall analyseras i en flygkontext, både då det gäller simuleringar och verklighet.

### 3.3.4 Transkription

De delar som valts att transkriberas och analyseras är, med ett fåtal undantag, sådana delar ur konversationen som skulle kunna varit hämtade ur en verklig miljö, det vill säga situationer där testeffekter inte varit märkbara. De transkriberade avsnitten pekar på situationer innehållande aspekter i kommunikationen som kan vara relevanta att analysera för att förstå vad som är bra och mindre bra i kommunikationen, och hur denna skulle kunna förbättras. Syftet med analysen avgjorde valet av transkriptionsmetod. Eftersom det främst var dialogens struktur och innehåll som var relevant för analysen valdes en talspråkstrogen metod där överlappande tal, tvekfänelenomen, pauser, tempovariationer markerades, medan till exempel prosodi utelämnades. Den transkriberade texten spaltades upp i en spalt för varje person i konversationen. Deltagarnas namn valdes efter det svenska bokstaveringsalfabetet.

## 4 Kommunikationsanalys

Denna del behandlar hur kommunikation kan analyseras med hjälp av bakomliggande teori. Det transkriberade materialet från datainsamlingen, exempel från stridsflygsdomänen samt informationen i teoribakgrunden har legat till grund för kommunikationsanalysen. Analysen skall ses som en översikt över vilka kritiska situationer som kan uppstå i kommunikation inom ett expertteam.

### 4.1 Planering

Det har visat sig att planering påverkar hur kommunikationen fungerar under ett uppdrag (se 2.2.3). Därför är det av stor relevans att analysera planeringen, om det finns en sådan del i den situation som skall studeras.



#### 4.1.1 Inverkan på kommunikationen

Under planeringstiden skapar medlemmarna gemensamma mentala modeller. Ett sätt att se planeringens inverkan på kommunikationen är att titta på de situationer i uppdraget då medlemmarna hänvisar tillbaka till begrepp som de kommit fram till under planeringen (Figur 7).

9:56 – 10:20 Omplanering efter ny order.		
Kalle (David)	Erik	Filip
	((harkling)) mot åsa ett (1s) kålla kartan (.) se ni var åsa ett är? (.) följeh svarta kanten	öhm

Figur 7. Exempel ur kommunikationen under team 2:s genomförande (Bilaga 9)

"Åsa" är en militär term för återsamlingsplats. Tillämpningen av begreppet lärde sig teammedlemmarna under sin militära grundutbildning. Redan innan planeringsfasen hade de alltså en gemensam mental modell för detta. Clark skulle uttrycka det i termer av en gemensam grund (se 2.1.2), som bland annat bygger på deltagarnas gemensamma kultur. Under planeringen använde sig teammedlemmarna av denna gemensamma grund för att skapa ytterligare en mental modell av vad Åsa 1 skulle betyda i detta uppdrag. Hänvisningen till Åsa 1 är ett bevis på planering som underlättar och effektiviserar kommunikationen. Alternativet till "mot åsa ett" hade varit en beskrivning av punkten, samt ett yttrande om att teamet skulle ta sig dit. Denna kommunikation hade tagit längre tid, varit mindre exakt, samt inneburit större risker för missförstånd. Förutom planeringsfasen kan det även hända att teamet planerar under själva uppdraget. Detta har i studier visat sig vara effektivt, om det sker under perioder med låg arbetsbelastning (se 2.2.3).

Genom att studera *vad* som planeras under planeringsfaserna, och sedan jämföra detta med *hur* det planerade påverkar kommunikationen (effektiviserar eller hämmar) kan en bild ges över vad en planering bör innehålla för att effektivisera kommunikation i den specifika situation. Är planeringen innan uppdraget bristfällig, kan det krävas mer planering under uppdraget än om förplaneringen varit noggrannare. Sker för mycket planering under planeringsfasen kan detta också leda till problem under uppdraget, eftersom motvilja att överge den tidigare överenskomna planeringen kan leda till oflexibilitet. En omfattande planering är inte alltid möjlig, på grund av tidsbrist eller att uppdragets natur inte är känd. Mängden planering blir därmed alltid en avvägning.

#### 4.1.2 Deltagarnas uppgifter

Under planeringen bestäms ofta uppgiftsfördelning inom teamet. I denna studie planerade deltagarna vem som skulle vara chef, ansvarig för kartan, samt ansvarig för radion. Med de uppgifter som varje individ får, följer vissa förväntningar om vad dessa innebär. Ett exempel kan vara vad som förväntas av en chef. Nedanstående exempel från grupp 1:s genomförande visar att förvirring uppstår eftersom två av medlemmarna (Bertil och Cesar) har förväntningar på chefsrollen, som inte uppfylls av den under planeringsfasen utnämnda chefen (Adam) (Figur 8).

10:35 – 12:12 Gruppen upptäcker en bandvagn.		
Adam	Bertil	Cesar
		°den ligge lite mitt i dimman°
°ja haren här°	ja åkej (.) ehh jah du är chäf du beslutar	
	((fientlig eldgivning))	°°(xx)°°
	vem sköt?	
°ä inte ja iallfall°		°inte ja°
		ja, ser klart ut i alla fall (xx)

°ja ska ta mej lite närmare förse försöka se vad de e°	>ja beslut< va jö vi? (1s) ska vi låta den va	
	för att eh jag håller fri sikte på den	
		°elle så ä de nån dä°
	°nä ja ser ingen°	

Figur 1. Exempel ur kommunikationen under grupp 1:s genomförande (Bilaga 8)

Bertil vill ha instruktioner av Adam om vad som skall göras med den upptäckta bandvagnen. Adam svarar inte, Bertil frågar igen, och tiden går innan beslut fattas. Adam svarar med en intention: ”ja ska ta mej lite närmare förse försöka se vad de e”. Detta svarar fortfarande inte på frågan Bertil ställde, eftersom det Bertil menade med sin fråga var vad hela gruppen skulle göra. Han ville ha en order, Adam svarade med en intention. På grund av Bertil och Cesars gemensamma grund, förväntar de sig en order av sin chef. När denna inte kommer uppstår förvirring.

Team 2:s chef hade en mer framträdande roll, vilket innebär att kommunikationsproblem liknande det i exemplet ovan inte inträffade. Kommunikationen fungerade hela tiden enligt teammedlemmarnas i förväg definierade funktioner. Nedanstående exempel illustrerar hur de olika teammedlemmarnas roller används i kommunikationen (Figur 9).

9:56 – 10:20 Omplanering efter ny order.		
Kalle (David)	Erik	Filip
ja ä framme		
	°ja kommer° (10s) °°framme°°	
		äru där Erik?
	Ja	
		°euhm° orientering (2s) Kalle
ja ärjentering (.) samband me grupp Adam är brutet (.) ehh de primära objektet är att ehh (.) hitta den svartalådan (.) det sekundära objektet är att eh (.) ta hand ome besättningsmännen (.) order (.) hämta först svartalådan hämta <b>därefter</b> besättningen (.) och ta er slutlien till upphämtningspunkten		
		(2s) de ä uppfattat
	((harkling)) mot åsa ett (1s) källa kartan (.) se ni var åsa ett är? (.) följev svarta kanten	Öhm
den hitre eller den bortre?		
	den vi ä på	
		hm vi jösomså istället °Erik° vi tar eh (.) lämnar en här Kalle du stannar kvar här täcker oss när vi

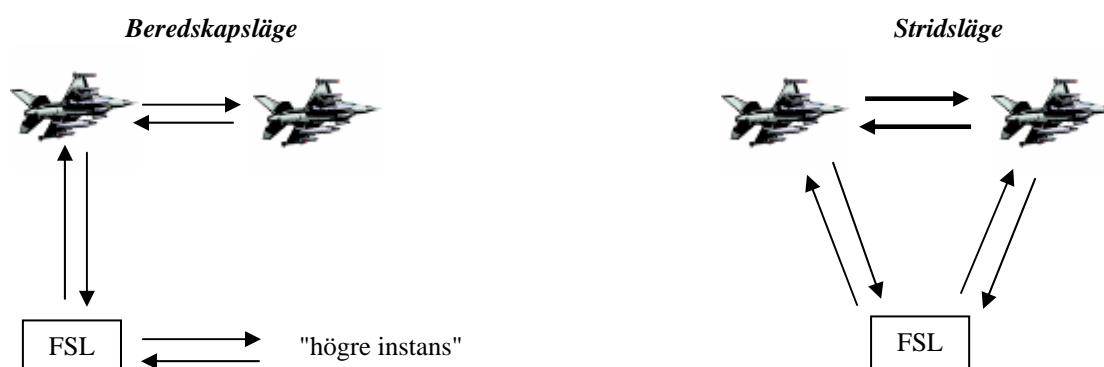
		går öve till andra sidan (.) mot andra svarta på andra sidan (1s) nä vi kånmer över så vi ligge på andra sidan så täcke vi dej (1s) kålla kartan ååså ser att vi har inte möjlihet att (.) vet inte om då gå att komma öve krönet
de går kånma över krönet		
Jajamån		då går kånma över krönet
		Men vi går över föst i iafall till annra sidan (.) du täcker åss Kalle
de e uppfattat	har ni kåll på (.) vart svartalådan ligger?	
		Jau
	°bra°	

Figur 2. Exempel ur tema 2:s genomförande (Bilaga 9)

Här använder Kalle sin roll som ansvarig för radiokommunikationen med den utomstående chefen, genom att informera de övriga om den nya ordern. Eriks yttranden behandlar kartinformation, till exempel "har ni kåll på vart svartalådan ligger?" och Filip tar besluten, i sin roll som chef. Även om Erik har åsikter om färdvägen, är det ingen tvekan om att det är Filips ord som är lag i sammanhanget.

I stridsflygsdomänen växlar gruppchefen roll från att fungera som chef till att bli en likställd medlem i gruppen (se 2.5.4). Detta sker i övergången från beredskapsläge till stridsläge. I samband med detta förändras även flygstridsledarens roll från att vara direktiv till att bli deskriptiv. Förändringen av chefsrollerna i teamet ställer krav på att samtliga teammedlemmar är medvetna om att omstruktureringen ägt rum och vad de olika rollerna innebär.

De roller som används bestämmer ett teams struktur (se 2.2.1), det vill säga hur informationsflödet ser ut i teamet. Samtidigt som rollerna i exemplet ovan förändras struktureras teamet om. Teamets struktur går från växelverkande ömsesidigt beroende till intensivt ömsesidigt beroende (se 2.2.1). Beredskapslägets fasta orderkedja öppnas under stridsläget upp så att alla i teamet fritt kan utbyta information med övriga medlemmar (Figur 10).



Figur 3. Beredskapsläge med växelverkande ömsesidigt beroende respektive stridsläge med intensivt ömsesidigt beroende.

Efter att ha analyserat hur teamet är strukturerat kan en värdering göras angående hur effektiv denna struktur är för kommunikationen. Om någon i teamet har för lite information, eller om alla i teamet har för mycket information kan problem uppstå (se 2.1.5). Det råder delade meningar om vilken informationsstruktur som är mest effektiv. Det centrala är inte vilken struktur som används, utan om den är effektiv i den situation och domän där den används. Strukturen kan behöva ändras under uppdragets gång ifall nya situationer uppträder, till exempel om arbetsbelastningen förändras. Den

formella strukturen och den faktiska strukturen behöver inte sammanfalla. Det är den faktiska strukturen som är relevant att studera.

Det kan vara relevant att studera hur teamets indelade roller efterföljs i uppdraget. Dessutom kan roller skapas under uppdragets gång, vilket även det är relevant att studera för att veta vilka roller som verkligen behövs under ett uppdrag. Dessa kan vara fler eller färre än de fördefinierade. Om en roll inte efterlevs enligt de övrigas förväntningar, så kan någon annan i teamet medvetet eller omedvetet ta på sig den rollen för att kompensera för förlusten som uppstår. Ett exempel kan vara en informell ledare. Vilka roller medlemmarna i ett team tar på sig påverkar teamets struktur.

## 4.2 Kategorisering

En hjälp vid analysen är att strukturera kommunikationen i kategorier. En första indelning kan vara att ta ut vilka yttranden som är order, och vilka som är information, enligt KSU:s modell (se 2.3.1). I sista exemplet ovan vill en teammedlem få en order men får istället information i form av hans handlingsintention. Det kan också vara så att en order tolkas som information och tvärt om. För fungerande kommunikation är det viktigt att en order uppfattas som en order av mottagaren. Inom försvaret är det kutym att börja en order med ett verb. Att endast dela in kommunikationen i order och information är dock en allt för grov uppdelning av kommunikation, eftersom alla uttalanden som inte kan hänvisas till någon av dessa kategorier då ignoreras.

En metod kan därför vara att dela in kommunikationen i kategorier (se 2.3).

- Kommando
- Observation
- Begäran eller förfrågan av information
- Svartsosäkerhet
- Medhåll
- Bekräftelse
- Repetition (av redan konstaterande kommandon eller krav)

*Kommando* är här jämförbart med KSU:s orderbegrepp. Resterande punkter kan sägas vara olika typer av informationsbärande enheter. *Observation* är direkt information om omvärlden. *Begäran eller förfrågan av information* är information om att sändaren saknar en specifik kunskap. I *svartsosäkerhet* ligger information om att den som svarar inte är helt säker på det han/hon säger. Osäkerheten kan till exempel bero på att sändaren har för lite information för att kunna uttala sig säkert. Intressant för kommunikationen är att reda ut vad osäkerheten beror på. Är det något i den tidigare kommunikationen som föranleder osäkerheten? Det kan till exempel vara så att den som visar osäkerheten inte riktigt förstår vad den som frågade vill veta. *Medhåll* är information om att en deltagare i teamet är överens med en annan deltagare. *Bekräftelse* är information om att en deltagare har uppfattat ett meddelande, förutsatt att inget missförstånd uppstått. Kraven på mottagarens bekräftelse på sändarens information är av stor vikt. Detta är särskilt viktigt i radiokommunikation, då inga instämmande ord eller nickningar kommer in under konversationens gång. Bekräftelse behandlas vidare i avsnittet om återkoppling (se 4.6).

Även ovan nämnda kategoriseringsförslag är otillräckligt för att fånga kommunikationen. I vilken kategori skulle till exempel uttalandet "ja ska ta mej lite närmare förse försöka se vad de e" ur grupp 1:s genomförande klassas? Detta är en intention, vilket inte passar in under någon av ovan nämnda kategorier.

En mer detaljerad kategorisering är den som används i paradigmet D<sup>3</sup>FIRE (se 2.3.2). Intentionen i senaste exemplet ovan skulle i denna modell placeras in under meddelandetypen "information om intentioner". "Elden" i D<sup>3</sup>FIRE-kategorierna kan appliceras även i ett militärt sammanhang. "Frågor om eldens lokalisering" skulle kunna vara information om fiendens aktivitet, lokalisering m m. Det kan också beröra ett mål, vilket liksom elden i brandmiljön skall bekämpas. Meddelandetypen "information om elden" berör alltså information om mål eller fiender. Att kategorisera kommunikationen efter enskilda yttranden är i den här typen av kommunikationsanalys inte givande. Problem i kommunikationen kan lokaliseras till en situation då problem i kommunikationen uppstår i relationen mellan olika yttranden, inte enbart i ett yttrande. Därför måste hela situationen där problemet uppstår tillhöra samma kategori. I fortsättningen talas därför om situationer istället för enskilda yttranden. Då konversationen analyseras utifrån situationer, kan inte bekräftelse finnas med som en enskild kategori. En bekräftelse uppstår nämligen aldrig ensam, utan alltid i en specifik situation. Med dessa modifieringar ser kategoriseringen ut på följande sätt:

- Kommunikation angående strategi

## Frågesituationer angående

- annan teammedlems intentioner
- fienden/målet
- annan teammedlems aktivitet
- annan teammedlems lokalisering
  
- Situationer där klartecken efterfrågas
- Situationer där hjälp efterfrågas
- Situationer där hjälp erbjuds

## Meddelandesituationer angående

- Information om intentioner
- Information om fienden/målet
- Information om egen aktivitet
- Information om egen lokalisering
  
- Kommandosituationer
- Övrigt

Ett och samma yttrande kan tillhöra flera olika kommunikationssituationer och därmed falla under flera kategorier. Detta illustreras av Erik och Filip's konversation nedan (Figur 11)

11:46 – 13:26 Gruppen framrycker mot svarta lådan.		
<i>Rad-nummer</i>	<b>Erik</b>	<b>Filip</b>
<b>1</b>	kållar kartan (2s) °°ska vi se°° (1s) °svartalådan ligger asså där° men vi måste isåfall (1s) °hade du tänkt° hade du tänkt vi skulle framrycka rakt över (.) över fältet här nu eller?	den ligger rakt
<b>2</b>		det är uppe på en snöhög (1s) asså det ä en plåtå här uppe
<b>3</b>	Mm	
<b>4</b>	ska vi följa den eller ska vi följa kanten? (.) rak ner till åsa ett (.) å sen gå över där (.) där det är som smalast	vi taren
<b>5</b>		jag tycker vi går över för vi kommer vara sitting dacks om vi inte kämme öve här (.) så sakta men säkert upp (.) säkrar området steg för steg
<b>6</b>	(3s) ja	

Figur 4. Exempel ur team 2:s genomförande (Bilaga 9)

Hela denna sekvens (rad 1-6) är kommunikation om strategi. Erik (1) uttalar först en *information om egen aktivitet*. Därefter en *övrig* kommentar ("ska vi se"). Uttalet "svartalådan ligger asså där men vi måste i så fall" skulle kunna placeras under *information om fienden/målet* och en påbörjad

*information om intention*. I denna situation uttalar han dock detta för sig själv då han tittar på sin egen karta, vilket innebär att uttalandet hamnar under kategorin *övrigt*. Denna distinktion hade inte kunnat göras utan en tillbakablick på videomaterialet. I en radiokommunikation är det lättare att avgöra om uttalandet är riktat till en mottagare eller inte, eftersom sändarknapp endast används när kommunikationen är avsedd för någon annan. "Hade du tänkt hade du tänkt vi skulle framrycka rakt över, över fältet här nu eller?" är en fråga angående *annan teammedlems intention*. Denna fråga inleder en frågesituation (1-5) där Erik förväntar sig ett svar i form av ett kommando. Filip's yttrande (2) är dock *information om fienden/målet*, vilket resulterar i att Erik ställer om sin fråga (4), den här gången lite tydligare. Frågesituationen avslutas med Filip's svar på frågan (5): "jag tycker vi går över för vi kommer vara sitting ducks om vi inte kånne öve här" (sitting duck = levande måltavla). Filip's svar är också ett *kommando* (5). Orsaken till att detta kan ses som ett kommando trots att Filip inleder frasen med "jag tycker..." är att han är utsedd chef. Han förtydligar också ordern med "så sakta men säkert upp...". *Kommandosituationen* avslutas med Eriks bekräftelse (6).

Även handlingar och signaler kan kategoriseras. Ett exempel från stridsflygsdomänen är under det inledande skedet av WVR-strid då offensiv och defensiv roll klargörs genom att rotechefen pekar med nosen på sitt flyplan mot fienden (se 2.5.5). Detta bekräftas av att tvåan i roten stiger bryskare än vanligt. Rotechefens handling kan kategoriseras som *information om intention*. Denna handling är även ett kommando då den implicit talar om hur tvåan skall agera.

Hur skall då det kategoriserade materialet användas? Intressant är att lokalisera problemen i kommunikationen. Detta görs genom att studera inom vilka typer av situationer brister uppstår, i form av till exempel missförstånd eller ineffektiv kommunikation. Genom att analysera kommunikationsproblemen kan sedan lösningar hittas till hur sådana problem skulle kunna förebyggas. Vilka av de kategoriserade yttrandena som är centrala i den kommunikation som skall analyseras beror på den specifika situationen. Kategorierna skall ses som riktlinjer, och kan förändras efter eget behov. Ligger till exempel fokus i studien på hur kommunikationen mellan chefen och underordnade sker, är det viktigast att titta på frågesituationer angående chefens intention. Uppkommer det många brister i sådana situationer kan det tyda på att chefen ger för få eller otydliga direktiv. Även kommandosituationer är i detta fall en relevant kategori.

### 4.3 Prestation

Hög prestation behöver inte sammanfalla med god kommunikation. Ett team kan ha en väl fungerande kommunikation, men på grund av yttre faktorer ändå misslyckas med att lösa sitt uppdrag. Detta blir särskilt tydligt i en simuleringsmiljö, eftersom spelet kan ha inbyggda fel som medför svårigheter vilka inte uppstår i en naturlig situation. Att värdera kommunikationen enbart efter hur väl ett team lyckas med sitt uppdrag är därför inte lämpligt. Ett team kan även lyckas med att lösa sitt uppdrag, trots dålig kommunikation. Att titta på hur effektivt och smidigt vissa valda segment av uppdraget utförs kan dock ge viss ledning om hur väl kommunikationen fungerar. Detta kan exempelvis gälla en organiserad förflyttning, som till exempel team 2:s växelvisa framryckning nedan (Figur 12):

11:46 – 13:26 Gruppen framrycker mot svarta lådan.		
Kalle (David)	Erik	Filip
		Kåmm Erik
	(5s) °jag kryper upp på krönet nu (xx) du ligger uppe till vänster °	((harkling))
		Skicka fram Kallu förresten
	åkej (xx)	
		Lägg dej ner och täck
	ja jag ligger kvar Kalle går	
		(2s) kåmm över tell mej här
(10s)		

ja		
----	--	--

Figur 5. Exempel ur team 2:s genomförande (Bilaga 9)

Team 2 förflyttade sig organiserat och säkert genom hela uppdraget, vilket berodde på den väl fungerande kommunikationen. Att de sedan inte fullt ut lyckades med att slutföra alla delar i uppdraget har ingen betydelse, eftersom det inte har med kommunikationen att göra.

Graden av arbetsbelastning påverkar kommunikationen (se 2.2.2). Det är därför viktigt att ha denna faktor i åtanke när kommunikationen analyseras. Kommunikationens effektivitet kan både öka och minska vid hög respektive låg arbetsbelastning. En sekvens där kommunikationen stramas upp är när grupp 1 stöter på fientlig aktivitet (Figur 13).

20:39 – 20:51 Gruppen framrycker mot helikoptern.		
Adam	Bertil	Cesar
	Ja °okej° då ligger jag vänster sida här	°då kör vi°
		ja jag ligger höger
	Adam mitten	
>>fi siktad uppe på toppen<<		
	Uppfattat	
>>fi bekämpad<<		
		ah det ä bra °((skratt))°

Figur 6. Exempel ur grupp 1:s genomförande (Bilaga 8)

Den allvarliga situationen kräver snabba handlingar och därmed kort och effektiv kommunikation. Korta, koncisa och korrekta termer används.

Ett exempel ur samma genomförande visar hur kommunikationen kan se ut vid låg arbetsbelastning (Figur 14).

10:35 – 12:12 Gruppen upptäcker en bandvagn.		
Adam	Bertil	Cesar
	för att eh jag håller fri sikte på den	
		°elle så ä de nån dä°
	°nä ja ser ingen°	
(3s) °°jävla buggar ja bli förbannad°°		
°°ja°°		°ja nu ser ja den åkså, ser ut som en jävla bannvagn elle nåt° °mä släp°
°bannvagn tvåhundra (1s) me släp°		

	*eeih* de går inte se den i siktet dåck	
	°(xx)°	*nä kikarsiktet se man inte ett skit i* kikarn (.) *ja kikarn ser man*
nää, vi betraktar de där som fientli å slår ut de		

Figur 7. Exempel ur grupp 1:s genomförande (Bilaga 8)

Kommunikationen behandlar fortfarande den situation gruppen befinner sig i, men är betydligt friare och innehåller fler ord. Även skratt finns med, vilket visar att stämningen är avspänd. Efter Adams beslut om att slå ut bandvagnen går gruppen till handling och kommunikationen blir striktare (Figur 15).

		vem tar den härå?
jag tar den	jag täcker	
		(2s) °°ja det ä en bannvagn°°
pansar färdiga		
		(2s) °ja, jag har den på korne åkså°
skott kåmmer	(xx) bekämpad (.) framrycker	
		°ä framme vid platsen°
	°uuh° bannvagn säkrad inga överlevande (.) inga döda heller överhutage	
		°°nä, den häva no tom den bannvagnen (.) då va dä kanske fler påjkar än en°°
nån borde ju kåmmit i bannvagnen tycker man ju	börja närma åss	
	täck mej, ja kolla kartan (.) ehh (.) vi forsätter (.) eruhrakt ja s sydöst ungefä dä ligge börhh lådan ligga (.) in in i (.) den ravinen (1s) °följ mej °	°mm°
		°sydöst°

Figur 8. Exempel ur grupp 1:s genomförande (Bilaga 8)

När gruppen kommer fram till bandvagnen och Bertil har konstaterat att det inte finns några fiender i närheten lättas kommunikationen upp igen. Bertils uttalande visar på denna kontrast. "Bannvagn säkrad



inga överlevande" är strikt och formellt, "inga döda heller överhuvutage" uttalas betydligt mer avslappnat.

Om hög arbetsbelastning leder till försämrad kommunikation är detta självklart negativt och påverkar även teamets samspelhet. I en situation med låg arbetsbelastning kan dock kommunikationen tillåtas vara friare utan att det påverkar prestationen. Vid analysen är det därför viktigt att ta hänsyn till hur kritisk situationen där kommunikationen utspelar sig är (se 2.3.1). Prestation kan vara relevant att beakta i vissa specifika situationer, men att endast mäta den totala prestationen i uppdraget är ett dåligt mått på hur väl kommunikationen fungerar.

#### 4.4 Färdiga mallar för kommunikation

Inom vissa domäner har det skapats mallar för hur kommunikationen skall se ut. Detta gäller såväl turtagning, som hur information förmedlas. Ibland är även termer fördefinierade, för att undvika missförstånd. Ett exempel är den radiokommunikation som används inom armén (Figur 16).

5:45 – 8:58 Väl fungerande radiokommunikation, ny order ges.			
BC (utomstående chef)	Kalle (David)	Erik	Filip
Gustav Bertil Gustav Bertil			
	Stanna		(2s) ligge naer (.) jag täcker vänster
	Gustav Bertil kåmm	°jag har täckning utåt höger°	
från Bertil Cesar ny årjentering (3s) sambandet me grupp Adam har brytits (.)detta innebär att prioritetsårningen ändras (.) jennom att <b>ni</b> kommer överta grupp Adams uppjifter åck <b>sedan</b> lösa era ursprungliga uppjifter (1s) är årjenteringen uppfattad? >kåmm<			
	(3s) vänta ((skriver)) (28 s) årjenteringen uppfattad (.) kåmm		
ny årder (1s) hämta först svartalådan (2s) undsätt därefter eventuella överlevande i vid helikoptern åck ta er sedan till <urdragningspungen> (10s) slut på årdern (1s) frågor? >kåmm<			
	(6s)		
	<eehe fickee grupp> Adam ehm (.) stridskåntakt nångång kåmm		
inte som vi vet >kåmm<			
	°emm° (2s) jah slut frågor		
eh repetera årdern >kåmm<			
	°ehh° jag repeterar (.) hämta svartalådan (.) hämta <b>därefter</b> besättningen (.) åck ta er till ehh upphämtningspungen		
Rättuppfattat slut kåmm			

Figur 9. Exempel ur team 2:s genomförande (Bilaga 9)

Kommunikationen startas genom ett dubbelt anrop till den person som efterfrågas. Anropsnamnet består av två bokstäver, vilka är anknutna till den funktion personen har. För att undvika missförstånd (till exempel är B och P uttalsmässigt snarlika) uttalas bokstäverna enligt det svenska bokstaveringsalfabetet. Termen "kom" anger att det är nästa persons tur att prata. Detta styr turtagningen i radiokommunikationen. För att visa att samtalet är slut anges "Slut Kom", vilket bekräftas av mottagaren med "Klart Slut".

Inom stridsflyget är det specifika utbytet av meddelanden vid växling mellan defensiv och offensiv roll vid WVR-strid (se 2.5.5) ett exempel på kommunikation efter en mall.

KSU:s mallar för kommunikation i kritiska situationer underlättar för den som hör en order att verkligen uppfatta och förstå den och att inga missförstånd uppstår (se 2.3.1). Dessutom tillses att inget viktigt moment förbises, samt att den handling som efterfrågas verkligen utförs. I vissa miljöer och situationer underlättas kommunikationen av utarbetade mallar som sedan efterföljs. I andra situationer är detta ohållbart, eftersom situationen är allt för dynamisk och oförutsägbar.

För att avgöra hur kommunikationen fungerar kan det vara till hjälp att se hur mallar som den ovan används. Avsteg från väl utarbetade mallar kan leda till problem i kommunikationen och skall ses som en kommunikationsbrist. Avsteget kan också bero på en bristfällig mall, vilket medför att det blir omöjligt att följa den förutbestämda strukturen. Ett avsteg kan då vara nödvändigt för att förmedla informationen på ett effektivt sätt.

## 4.5 Tvetydigheter

En stor källa till missförstånd är när ord med flera betydelser används i kommunikationen (se 2.2.3). Ett sätt att undvika detta är att innan uppdraget påbörjas, till exempel under planeringstiden, komma överens om vilka termer som skall användas. Ett exempel från studien är då grupp 1 under planeringen bestämde hur de skulle adressera varandra. Resultatet blev att en av personerna adresserades med en sifferkombination (Adam), en person med efternamn (Bertil) och den tredje med förnamn (Cesar). Detta var särskilt viktigt, eftersom två av medlemmarna hade samma efternamn. Normalt adresseringsförfarande inom armén är med efternamn. Team 2 planerade också hur de skulle adressera varandra innan genomförandet. Två av personerna adresserades med förnamn (Kalle och Filip), och en med efternamn (Erik). Trots denna planering uppstod ett adresseringsproblem under uppdraget (Figur 17).

14:29 – 14:45 Adresseringsproblem		
Kalle (David)	Erik	Filip
		*he he* Erik gåru tillbaka åck går upp till Kalle
	(2s) de e lite svårt att du hete kalle °fö ja tänkte just säja dä ° (1s) ja	
		ja ligger och täcker dig bakåmm
	°bra°	
Kör me David (1s) °känne ijen me så°		
		°klart°

Figur 10. Exempel ur team 2:s genomförande (Bilaga 9)

"Kalle" har här flera betydelser, vilket leder till kommunikationsproblem. Förutom att referera till personen Kalle, används "kalle" inom armén som ett klartecken. Dessutom kan "Kalle" referera till bokstaven K. Detta skulle kunna leda till problem i en radiokommunikationssituation om till exempel KM (Kalle Martin) anropas. I exemplet ovan tänkte Erik använda "kalle" som ett klartecken, dvs en bekräftelse på att han uppfattat Filips kommando. Han upptäcker dock att detta yttrande skulle komma att missförstås, eftersom övriga teammedlemmar då skulle uppfatta klartecknet som ett tilltal till Kalle.

En annan kritisk situation i samma genomförande, där det faktiskt inte uppstår något kommunikationsproblem gäller termen "kom" (Figur 18).

11:46 – 13:26 Gruppen framrycker mot svarta lådan.		
Kalle (David)	Erik	Filip
		Kåmm Erik
	(5s) °jag kryper upp på krönet nu (xx) du ligger uppe till vänster °	((harkling))
		Skicka fram Kallu förresten
	åkej (xx)	
		Lägg dej ner och täck
	ja jag ligger kvar Kalle går	
		(2s) kåmm över tell mej här
(10s) ja		
		Erik kåmm
	kållar kartan (2s) °ska vi se° (1s) °svartalådan ligger asså där° men vi måste isåfall (1s) °hade du tänkt° hade du tänkt vi skulle framrycka rakt över (.) över fältet här nu eller?	den ligger rakt

Figur 11. Exempel ur team 2:s genomförande (Bilaga 9)

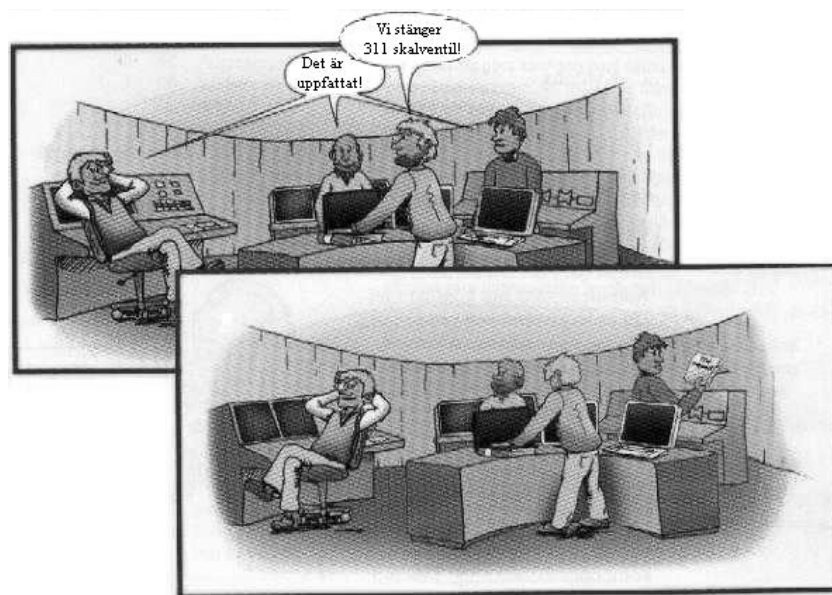
När Filip säger att "Erik kåmm" menar han att Erik skall förflytta sig mot Filip. I en radiokommunikation hade detta uttalande haft innebörden att ordet överlämnas till Erik. Här uppstår inte något problem eftersom orden används i skilda kontexter. Skulle däremot teamets inbördes kommunikation skett via radio hade missförstånd kunnat uppstå huruvida Erik skulle tala eller förflytta sig. Både "kom" och "Kalle" är exempel på termer som har olika betydelser i olika kontexter.

Risker för missförstånd föreligger även när ord är fonologiskt lika varandra. Till exempel är bokstäverna G, D, B, P och V mycket lika varandra ljudmässigt. Det är därför bokstäver uttalas som "Gustav" istället för "G" i radioanrop. Eftersom orden "skjut" och "skydd" är så fonologiskt lika varandra, används kommandot "Eld!" istället för "skjut" inom armén. Negationer som uttrycks i små ord riskerar att försvinna i radiobrus (se 2.1.5). Exempel är "ej" eller prefix som "o-". Eftersom bortfall av dessa ord innebär att ett yttrande får en motsatt innebörd jämfört med det som sändaren avsåg, är det viktigt att en negation uttrycks på ett tydligt sätt. "Inte" innehåller två stavelser, och är därmed lättare att uppfatta än "ej". Ett sätt att förtydliga negationen är att betona den (Figur 19).

11:46 – 13:26 Gruppen framrycker mot svarta lådan.		
Kalle (David)	Erik	Filip
Skulle vi elle skulle vi <b>inte</b> gå längs me krönet?	°(xx)°	
		ligg kvar

Figur 12. Exempel ur team 2:s genomförande (Bilaga 9)

Ytterligare problem i kommunikationen kan uppstå när ett pronomen används i en kontext där det kan syfta på flera olika objekt eller personer. Exempel är "Den där", "du". KSU löser detta genom att vedertagna komponentbeteckningar och egennamn alltid används för att beteckna objekt. Detta för att undvika syftningsproblem. Vi-formulering eller helt utelämnad adressering leder även dessa ibland till problem i kommunikationen. Vi-formulering i en order leder till osäkerhet om vem som skall utföra ett uppdrag (Figur 20). Resultatet blir att ingen i teamet känner sig direkt tilltalad, och förväntar sig att någon annan utför det beordrade uppdraget. Utelämnad adressering skapar förvirring om vem som är tilltalad.



Figur 13. Problem med vi-adressering. (Bild trycks med tillstånd av KSU.)

Dubbeltydiga ord, korta negationer, ospecifika syftningar och fonologiskt lika termer är kritiska tillfällen i kommunikationen där problem kan uppstå. I situationer innehållande något av tidigare nämnda riskmoment, är kommunikationen svag, det vill säga det föreligger stor risk för missförstånd. Även om kommunikationsbristerna inte leder till problem i alla situationer, skall dessa beaktas som potentiella problemsituationer vad gäller kommunikationen.

## 4.6 Återkoppling

Återkoppling är en central faktor när det gäller att avgöra om kommunikationen uppfattas och förstås och är nödvändigt för att samtalet skall flyta (se återkoppling under 2.1.2). Återkoppling är beroende av kontexten, det vill säga ett "ja" kan betyda olika saker i olika sammanhang. Återkoppling inleder oftast yttrandet. Ett exempel ur grupp 1:s kommunikation (Figur 21):

5:40 – 6:00 Gruppen har fått ny order.		
Adam	Bertil	Cesar
Bertil, (.) du har kartan du leder åss anra till punkten	(xx)	
	det e uppfattat	<menehh (.) ta lite lungt på nu (.) skåttlåssningen>
	jah, vi tar det lungt (.) de e nåt skit dærborta (.) vi rör åss långsmå vi går	(xx) precis

	tillbaka såm vi kåmm	
		Åkej vi ska bakåt
	söderut ijen	
		jaa, jag tar höger
	Bra	

Figur 14. Exempel ur grupp 1:s genomförande (Bilaga 8)

Bertils "de e uppfattat" visar att han hört, förstått och accepterat Adams direktiv. Cesars "menehh" innebär att han hört och förstått, men har ett tillägg. Bertil svarar Cesar med frasen "jah, vi tar det lungt..." och visar, genom en delvis upprepning av Cesar, åter igen att han hört, förstått och accepterat föregående talares åsikt. "Precis" signalerar ett medhåll till skillnad från "det e uppfattat" som endast visar ett acceptande. "Åkej, vi ska bakåt" är en återkoppling i form av en upprepning med egna ord, som i sin tur upprepas med egna ord ("söderut ijen"). Bertil och Cesar försöker genom sina upprepningar av varandra kontrollera att de har samma mentala modell av förflyttningen. Orsaken till att denna upprepning blir nödvändig är att Bertils första uttalande om förflyttningen är för vag för att Cesar skall vara helt säker på vad Bertil menar. Återkopplingen i denna situation fungerar väl, men skulle inte varit nödvändig om Bertil angivit en mer precis färdväg.

Återkoppling kan utöver verbal respons även bestå av en handling. Exempel på handlingsåterkoppling är när en person börjar utföra en handling som beordrats eller efterfrågas. Grupp 1 använde sig stundtals av denna återkoppling (Figur 22):

13:53 – 14:35 Gruppen närmar sig svarta lådans position.		
Adam	Bertil	Cesar
	>Adam (.) tar du täten?<	
((tar täten))		ja lägger mej uppe till höger på kanten
	ja lägge mej till vänster	

Figur 15. Exempel ur grupp 1:s genomförande (Bilaga 8)

Adams återkoppling på Bertils fråga blir att han utför handlingen genom att ta täten i gruppen.

Den språkliga återkopplingen kan i vissa kontexter även vara kroppsspråk i form av förutbestämda eller spontana tecken, eller andra typer av signalering. Inom radiokommunikation i flygsituationer innebär ett dubbelklick på sändarknappen en bekräftelse på att meddelandet är uppfattat.

Utebliven återkoppling leder till osäkerhet. Ett exempel är när Bertil uppmanar Adam (gruppchefen) att fatta beslut, men inte får något svar (se exemplet under 4.1.1.). Ett annat exempel från samma genomförande (Figur 23).

20:39 – 20:51 Gruppen framrycker mot helikoptern.		
Adam	Bertil	Cesar
	Ja °okej° då ligger jag vänster sida här	°då kör vi°
		ja jag ligger höger
	Adam mitten	

Figur 16. Exempel ur grupp 1:s genomförande (Bilaga 8)

Framryckningen mot helikoptern kräver att gruppen organiserar sig. Bertil anger var han befinner sig och Cesar återkopplar genom att ange sin position. Det förväntas att Adam skall ge en liknande

respons. Denna återkoppling uteblir, varpå Bertil som känner till Adams position meddelar denna. Detta visar hur viktigt det är att förväntad återkoppling ges.

Den eller de som känner sig tilltalade kommer med återkoppling. På så sätt är det möjligt att upptäcka om fel person anser sig tilltalad. Kommer det återkoppling från fel person kan missförståndet upptäckas och hinna rättas till innan till exempel en felaktig handling utförs. En felaktig upprepning tyder också på ett missförstånd. Felaktiga återkopplingar tyder på att föregående kommunikation på ett eller annat sätt varit bristfällig. Många på varandra följande förtydliganden innebär att tidigare kommunikation varit oklar. Med en tydlig kommunikation räcker det med en återkoppling.

## 4.7 Slutsats

Det har i denna analys visat sig vara svårare att finna exempel på vad som karaktäriserar god kommunikation än att peka på situationer innehållande kommunikativa brister eller potentiella problem. Att hitta situationer där problemet uppkommit till följd av utebliven kommunikation är nästintill omöjligt, och därför har ingen hänsyn tagits till denna kommunikationsaspekt. Enda tillfället det är möjligt att identifiera denna typ av problem är om det är en utebliven återkoppling. Därför blir det naturligt att börja med att ta finna problemen. När problemen är lokaliserade blir det också lättare att finna exempel på när kommunikationen fungerar bra. Analys av kommunikation kan delas in i tre nivåer. På den mest konkreta nivån identifieras problemen och problemens karaktär fastställs. Nästa steg blir att kategorisera det transkriberade materialet efter de kommunikativa situationer problemen uppträder i. Detta för att veta i vilka sammanhang de identifierade problemen uppstår. För att finna mer övergripande och bakomliggande orsaker till problemen måste hänsyn tas till faktorer som arbetsbelastning, prestation, teammedlemmarnas roller och planering.

## 5 PILOT-metoden

Nedan följer en av oss utvecklad metod för analys av kommunikation i expertteam, med fokus på flygförare och luftstridsledning. PILOT-metoden (Problemidentifikation, Lokalisering och Orsaksbestämning utifrån Transkription) som föreslås här är baserad på Kommunikationsanalysen (4).

PILOT-metoden består av tre nivåer, den första är *problemidentifikation*. Denna del är viktig för att konkret och systematiskt få fram vilka problem som uppstått i kommunikationen. *Lokalisering* är den andra nivån och har som uppgift att hitta de typer av situationer där problemen uppstår. Om inte situationen tas i beaktande förloras viktig information om när problemet uppstått. Detta är viktigt för att kunna förbättra kommunikationen utifrån metodens resultat. I värsta fall kan avsaknad av kontextbedömning leda till att fel orsak åtgärdas. Den tredje nivån, *orsaksbestämningen* har som funktion att tolka problemen i sin kontext för att finna en eventuell lösning för hur kommunikationsproblemen skall åtgärdas.

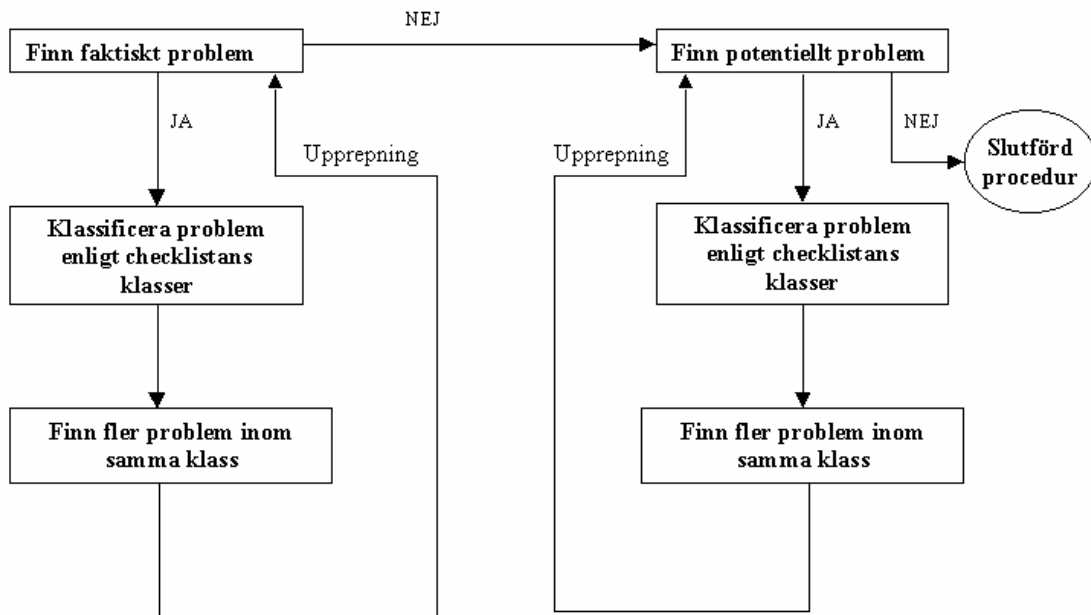
Denna metod kan appliceras på transkriberat material. Dock kan mängden transkriberat material varieras beroende på analysens ändamål. En ytlig analys av en ljudupptagning kan genomföras för att få en översiktlig bild av kommunikationens problemområden.

### 5.1 Problemidentifikation

Problemidentifikation (Figur 24) inleds med att finna ett uppenbart kommunikationsproblem, det vill säga ett problem som leder till tydliga missförstånd. När ett faktiskt problem har hittats skall en klassificering av problemet ske enligt checklistan med problemtyper (Tabell 3). Efter klassificering skall likartade problem, det vill säga problem inom samma klass, sökas. Det gäller såväl potentiella som faktiska problem. Även potentiella problem klassificeras enligt checklistan. Potentiella problem är problem som till skillnad från faktiska problem inte orsakar missförstånd. Efter att alla funna problem inom denna klass listats upprepas ovanstående procedur tills alla faktiska problem funnits och listats.

När de faktiska problemen har klassificeras enligt checklistan återstår att finna eventuellt överblivna potentiella problem. Detta sker genom samma procedur som ovan men med det undantaget att inga faktiska problem stöts på. Checklistan kan användas som stöd för att hitta de överblivna potentiella problemen. Problemidentifikation pågår tills inga ytterligare problem hittas.

Slutförd process resulterar i en lista av klassificerade faktiska och potentiella problem. Ur detta resultat kan mängden problem, typen av problem samt fördelningen av problem mellan klasserna utläsas.



Figur 17. Flödesschema för problemidentifikation

Tabell 4. Checklista med problemtyper

Problemtyper	Förklaring
Flertydigt ord	Ett och samma ord med flera betydelser.
Fonologiskt lika termer	Ord som låter lika.
Korta negationer	Ord med negerande prefix, eller korta negationer som t ex "ej".
Avsaknad av återkoppling	Förväntad återkoppling uteblir.
Felaktig återkoppling	Missförstånd leder till felaktigt innehåll i återkopplingen.
Återkoppling från fel person	Den som ger återkopplingen är inte den mottagare som avsågs av sändaren.
Svarsosäkerhet	Svaret antyder osäkerhet.
Avvikelse från kommunikationsmall	Hel/delvis avvikelse från den överenskomna kommunikationsmallen.
Fördefinierad term används inte	Överenskommen term används inte där den förväntas.
Bristfällig adressering	Adressering saknas, är vag, eller felaktig.
Ospecifik information	Vag syftning angående t ex riktning eller objekt.
Tekniska problem	Icke fungerande teknisk utrustning som påverkar kommunikationen.

## 5.2 Lokalisering

Lokalisering innebär att varje problem kopplas till den situation i vilken det identifierades, samt kategorisering av situationen enligt listan nedan. För att göra detta måste det transkriberade materialet återigen behandlas för att den situation i vilken det aktuella problemet uppdagades skall kunna analyseras. En behandling av vad som sägs genomförs för att situationens karaktär skall kunna fångas och därmed kategoriseras. Exempelvis kan ett "flertydigt ord"-problem uppenbaras i en kommandosituation.

Lista över definierade situationer ur Kommunikationsanalysen.

- Kommunikation angående strategi

Frågesituationer angående

- annan teammedlems intentioner
- fienden/målet
- annan teammedlems aktivitet
- annan teammedlems lokalisering
- Situationer där klartecken efterfrågas
- Situationer där hjälp efterfrågas
- Situationer där hjälp erbjuds

Meddelandesituationer angående

- Information om intentioner
- Information om fienden/målet
- Information om egen aktivitet
- Information om egen lokalisering
- Kommandosituationer
- Övrigt

Resultatet av denna kategorisering ger information om problemdrabbade situationer och vilken typ av problem som förekommer i vilken/vilka situationer.

## 5.3 Orsaksbestämning

För att få en mer fullständig förståelse för kommunikationens brister, efter att problemen har identifierats och lokaliserats, krävs en djupare analys. Denna analys består av att finna mer övergripande orsaker, som är svåra att fånga genom checklistor och kategoriseringar. Detta för att dessa orsaker kräver en större förståelse om teamets struktur, gemensamma mentala modeller, samt situationens och uppdragets natur och krav. Teammedlemmarnas roller påverkar vad som sägs, av vem och på vilket sätt. Distinktionen mellan formella och faktiska roller måste klargöras. Planeringsaspekten är viktig att ta hänsyn till av flera skäl. Ett skäl är att avgöra om något fel i planeringen lett till kommunikationsproblem. Detta kan vara till följd av både bristande och alltför detaljerad planering. Genom att se var i genomförandet planering används kan behovet av planering klargöras. Prestation kan ge en indikation på hur kommunikationen fungerar, eftersom handlingar är en återkoppling på det som sägs. Arbetsbelastningen påverkar det sätt teammedlemmarna kommunicerar med varandra. Kommunikationen kan förändras både till innehåll och struktur när arbetsbelastningen förändras. Övergripande orsaker krävs för att en djupare förståelse av kommunikationen skall uppnås.

## 5.4 Exempel

För att mer konkret illustrera hur PILOT fungerar ges nedan ett exempel. I exemplet appliceras metoden endast på några bitar av materialet för att visa de olika stegen. I en verklig tillämpning av PILOT är det viktigt att arbeta med hela materialet steg för steg.

**Problemidentifikation:** Genom att söka efter faktiska kommunikationsproblem hittas följande situation där deltagarna själva hittat ett problem.

14:29 – 14:45 Adresseringsproblem		
Kalle (David)	Erik	Filip



		*he he* Erik gåru tillbaka åck går upp till Kalle
	(2s) de e lite svårt att du hete kalle °fö ja tänkte just säja dä ° (1s) ja	
		ja ligger och täcker dig bakåmm
	°bra°	
Kör me David (1s) °känne ijen me så°		
		°klart°

Problemet klassificeras enligt checklistan som *flertydigt ord* (ordet "kalle" är här både ett egennamn och en arméterm för "klar").

Därefter söks fler problem inom samma klass. I följande situation är "kom" ett flertydigt ord (en radioterm eller en uppmaning som i "kom hit"), som dock inte leder till något missförstånd. Alltså har ett tänkbart problem hittats i samma klass, ett återkommande problem.

11:46 – 13:26 Gruppen framrycker mot svarta lådan.		
Kalle (David)	Erik	Filip
		Kåmm Erik
	(5s) °jag kryper upp på krönet nu (xx) du ligger uppe till vänster °	((harkling))
		Skicka fram Kallu förresten
	åkej (xx)	
		Lägg dej ner och täck
	ja jag ligger kvar Kalle går	
		(2s) kåmm över tell mej här
(10s) ja		
		Erik kåmm
	kållar kartan (2s) °ska vi se° (1s) °svartalådan ligger asså där° men vi måste isåfall (1s) °hade du tänkt° hade du tänkt vi skulle framrycka rakt över (.) över fältet här nu eller?	den ligger rakt

Då inga fler problem inom samma klass hittas, fortsätter sökandet efter övriga faktiska problem. Om några sådana hittas behandlas de på samma sätt.

Slutligen genomsöks materialet efter potentiella problem som ännu inte hittats. Ett tänkbart problem finns i yttrandet "Lägg dej ner och täck". Enligt checklistan som föreslagits är det en *bristfällig adressering*. När inga övriga potentiella problem hittas är problemlösningen slutförd.

**Lokalisering:** Vid granskning av situationen runt det första problemet inom klassen flertydigt ord kategoriseras situationen som en *kommandosituation*. Även de två efterföljande problemsituationerna kategoriseras som kommandosituationer.

**Orsaksbestämning:** Det noteras att alla problem uppstår i kommandosituationer men är av olika klasser. Att problemen tillhör olika klasser visar på att det troligen inte är en och samma bakomliggande orsak. Det faktum att det endast rör sig om kommandosituationer skulle kunna visa på att problemen är specifika för sådana och att det således är dessa som behöver åtgärdas, men en närmare granskning ger följande resultat:

Problemet med det flertydiga ordet ”kalle” kan härledas till felaktig planering. Detta problem skulle kunna undvikas genom att under planeringen välja icke flertydiga ord som anropsnamn. ”Kom”-problemet är av en snarlik natur men bör åtgärdas av att en specifik term för ”kom” i betydelsen ”kom hit” används, det vill säga blir en del av deltagarnas gemensamma mentala modell. Det tredje problemet angående bristfällig adressering beror antingen på dålig utbildning i kommunikation eller dålig applicering av inlärdd kommunikationstydlighet. Detta kan förbättras genom bättre inläring av tydlig adressering, speciellt vid ordergivning.

## 6 Reflektioner

Det finns både styrkor och svagheter med en studie av detta slag. Dessa är viktiga att ta fasta på vid vidare forskning inom området.

### 6.1 Styrkor

Teoribakgrunden innehåller en grundlig genomgång av litteratur som är relevant för rapportens syfte. Forskningsansatser från flera områden har behandlats för att uppnå en så bred bild som möjligt.

Insamlade data innehöll exempel på väl fungerande kommunikation, såväl som problem och missförstånd. Därmed var datainsamlingen till stor hjälp i kommunikationsanalysen. Eftersom studien utformats med tanke på stridsflygsdomänen, underlättas generaliserbarheten till denna domän. Detta gäller till exempel vid val av testdeltagare. Eftersom markstrid simulerades, valdes personer som genom sin utbildning i armén var kunniga inom området. De utdrag ur kommunikationen som sedan transkriberades och analyserades valdes även dessa ut med tanke på hur kommunikationen ser ut i stridsflygsdomänen. Både ljud- och bildupptagningarna höll hög kvalitet vilket underlättade vid transkription av materialet och analysen av detta. För att undvika feltolkningar vid transkriptionen lyssnades det inspelade materialet igenom upprepade gånger av flera olika personer.

Kommunikationsanalysen är väl förankrad i teorin och ger god insikt i vad som är centralt att analysera i kommunikationen. Genom att tillämpa teorierna på insamlade data kunde slutsatser dras angående vilka teorier eller forskningsansatser som var relevanta för rapportens syfte. Det som analyserades var främst typen av kommunikation, alltså inte domänspecifika företeelser. Detta innebär att det är möjligt att dra paralleller till andra teamdomäner än datainsamlingens.

PILOT-metoden innebär en sociokulturell, lingvistisk och psykologisk syntes. Den är utformad med utgångspunkt från flera teorier, och har dessutom empiriskt stöd, dels från datainsamlingen och intervjun med flygföraren, och dels från de studier som ligger bakom de teorier som presenterats i teoribakgrunden (se kapitel 2). Kommunikationen analyseras på flera nivåer och ur olika perspektiv för att uppnå en helhetsbild av situationen. Ett resultat av detta är att även bakomliggande orsaker framträder. Metodens systematiska arbetsgång ökar chansen för att alla viktiga detaljer framkommer. Även situationer där det föreligger risk för problem lyfts fram. Metoden är möjlig att applicera på andra domäner som innehåller teamarbete och kommunikation, helst mot ett förutbestämt väl strukturerat mål. Detta eftersom det systematiserade tillvägagångssättet är generellt. PILOT-metoden är även anpassningsbar till situationens förutsättningar, då checklistan och situationskategorierna kan anpassas efter den domän som studeras.

### 6.2 Felkällor

Det skrivna materialet på området kommunikation är stort. På grund av detta har det varit nödvändigt att göra ett strikt urval bland tillgänglig litteratur. Vid ett sådant urval finns alltid en risk att litteratur som kunde ha varit relevant för rapporten förbises. Det finns också en risk för att det material som valts ut är otillräckligt.

De grundläggande teorier som har studerats om kommunikation är utformade av lingvister Herbert Clark och Jens Allwood. För att få en större förståelse för kommunikations lingvistiska karaktär, samt för att kunna tolka deras teorier mer kritiskt, hade fler källor inom området kunnat studeras. Clark och Allwood är båda respekterade lingvister, men trots att deras litteratur av oss har behandlats som allmängiltiga fakta är det deras faktiska åsikter som skildras. Det kan också finnas brister i källorna som inte har upptäckts, men som kan komma att upptäckas i en senare kritisk granskning av studien. Vissa källor är hämtade från Internet, och trots att Internet främst har använts för att snabbare få tag i redan publicerat material, kan Internet inte alltid betraktas som en pålitlig källa.

För att kunna göra jämförelser mellan teorin och den insamlade datan är det av stor betydelse att teorin har uppfattats korrekt. Det kan vara svårt att veta om teorin tolkas helt objektivt eller om tolkningar görs för att de skall passa ihop med resultatet. Det kan också vara så att resultaten tolkas för att passa teorin. Detta är naturligtvis något som i största möjliga mån måste undvikas.

Då analysmaterialet är litet, kanske det inte omfattar alla aspekter som kan vara relevanta för kommunikation i expertteam. Bristen på likhet mellan simulering och verklighet kan påverka materialet i större utsträckning än beräknat. Med större analysmaterial måste kanske teorin utökas vilket gör att studien blir mer omfattande och en större möjlighet ges till att dra fler generella slutsatser. Till denna rapport bedömdes dock det insamlade datamaterialet som tillräckligt, eftersom ändamålet med studien inte var att ge några statistiska resultat.

Vid transkriptionen av videoupptagningen kan det ha uppstått subjektiva tolkningar. I de situationer där det finns svårigheter med att urskilja vad som sagts finns det en risk att tolkningen färgas av de förväntningar som finns på materialet. Valet av de avsnitt som transkriberats är subjektivt, men inte desto mindre kritiskt för tolkningen av datan. Görs en missvisande bedömning av vilket avsnitt som är relevant för resultatet av studien, kan tolkningen av materialet påverkas i en felaktig riktning, och därmed också felaktiga slutsatser dras.

Det förslag som ges på metod för analys av kommunikation i stridsflygsdomänen är inte beprövat, ingen utvärdering har alltså skett av metoden, varpå vi inte kan veta hur väl den fungerar. För att kunna analysera kommunikationen på ett korrekt sätt med hjälp av PILOT-metoden krävs omfattande kunskaper om den domän som studien avser.

### **6.3 Vidare forskning**

Ett sätt att utveckla och förbättra PILOT-metoden är att applicera den på en datainsamling från FLSC:s simulator. Med material från denna domän kan den föreslagna checklisten anpassas för att bättre täcka de potentiella kommunikationsproblem som kan uppstå i en stridsflygssituation. Ett ytterligare steg blir att applicera metoden på den verkliga stridsflygsdomänen, det vill säga då det inte längre handlar om en simulering.

PILOT-metoden kan vara till hjälp vid studier av flygförarens kommunikation under strid. Detta är ett intressant studieobjekt, då det inte finns någon officiell dokumentation över den terminologi som används mellan flygförare i kritiska situationer. Analysresultatet kan sedan användas till att undersöka hur denna kommunikation skulle kunna effektiviseras. Även om det visar sig att förändringar av den här typen inte är nödvändiga, eller är alltför arbetssamma att genomföra, är analysen värdefull för att ge en bättre bild av flygförarnas situation. Med en bättre förståelse av situationen kan teknisk utrustning anpassas och utvecklas för att bättre stämma in med den specifika situationens krav.

## 7 Referenslista

- Allwood, J (2001). *Dialog Coding – Function and Grammar*. Gothenburg Papers in Theoretical Linguistics, 85.
- Allwood, J. (1983). En analys av ”kommunikation”. I Nowak, Andrén och Strand (Ed.). *Kommunikationsprocesser*, Mass 7, Stockholms universitet.
- Allwood, J. (1989). Modellering som analys- och specificeringsmetod. URL: <http://www.ling.gu.se/~jens/publications/index.html/>, 2001-05-10
- Allwood, J. (1992). On Dialogue Cohesion, Institutionen för Lingvistik, Göteborgs universitet. URL: <http://www.ling.gu.se/~jens/publications/index.html/>, 2001-05-10
- Allwood, J., Nivre, J. & Ahlsén, E. (1993). On the Semantics and Pragmatics of Linguistic Feedback. *Journal of Semantics*, Vol. 9. No.1. Också i *Gothenburg Papers in Theoretical Linguistics 64*, Dept of Linguistics, Göteborgs Universitet 1992. URL: <http://www.ling.gu.se/~jens/publications/index.html/>, 2001-05-10
- Andersson, J., Berggren, P., Nählinder, S. & Svensson, E. (under bearbetning). *Medverkan i värdering av operatörs- och systemfunktionen vid FLSC - instrumentutveckling för mätning av gruppens samverkanspotential*. FOI rapport.
- Artman, H. (1999). Fördelade kunskapsprocesser i ledningscentraler vid nödsituationer – koordination och situationsmedvetenhet. Linköping, Risbergs tryckeri.
- Bowers, C. A., Braun, C. C. & Morgan, B. B Jr. (1997). *Team Workload: Its Meaning and Measurement*. Brannick, M.T., Salas, E., Prince, C. (Eds.) (1997). *Team Performance Assessment and Measurement – Theory, Methods, and Applications*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. Sid 85-108
- Brannick, M. T. & Prince, C. (1997). *An Overview of Team Performance Measurement*. I Brannick, M.T., Salas, E., Prince, C. (Eds.) (1997). *Team Performance Assessment and Measurement – Theory, Methods, and Applications*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. Sid. 3-16
- Brannick, M.T., Salas, E., Prince, C. (Eds.) (1997). *Team Performance Assessment and Measurement – Theory, Methods, and Applications*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brehmer, B., & Svenmarck, P. (1995). Distributed Decision Making in Dynamic Environments: Time Scales and Architecture of decision Making. I J. Caverni, M. Bar-Hillel, F. H. Barron, & H. Jungermann (Eds.), *Contributions to Decision Making*. Amsterdam: Elsevier
- Clark, H.H. (1996). *Using Language*, Cambridge University Press.
- Cushing, S. (1994). *Fatal Words, Communication Clashes and Aircraft Crashes*, The University of Chicago Press.
- Flygvapnets luftstridssimuleringscenter URL: <http://www.flsc.foi.se/>, 2001-05-24
- Hutchins, E. & Klausen, T. (1996). Distributed Cognition in an Airline Cockpit. I Y. Engeström & D. Middleton, *Cognition and Communication at Work*. Cambridge University Press, New York.
- Kärnkraftsäkerhet och Utbildning AB (2001). *Skiftchefsutbildning S4*. Nyköping.
- Kärnkraftsäkerhet och utbildning AB URL: <http://www.ksu.se/>, 2001-05-27
- Kraiger, K., & Wenzel, L. H. (1997) *Conceptual Development and Empirical Evaluation of Measures of Shared Mental Models as Indicators of Team Effectiveness*. I Brannick, M.T., Salas, E., Prince, C. (Eds.) (1997). *Team Performance Assessment and Measurement – Theory, Methods, and Applications*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. Sid. 63-84
- Linell, P. (1994:9). *Transkription av tal och samtal: teori och praktik*. Arbetsrapporter från Tema K. Linköpings universitet.
- Norrby, C. (1996). *Samtalsanalys – Så gör vi när vi pratar med varandra*. Studentlitteratur, Lund.

Salas, E., Fowlkes, J.E., Stout, R.J., Milanovich, D.M. & Prince, C (1999). Does CRM Training Teamwork Skills in the Cockpit?: Two Evaluation Studies. I *Human Factors*, Vol. 41, Nr: 2, Juni 1999.

Sanne, J. M. (1999). *Creating Safety in Air Traffic Control*, Arkiv förlag, Lund.

Stout, R. J., Cannon-Bowers, J. A., Salas, E., Milanovich, D. M. (1999). Planning, Shared Mental Models, and Coordinated Performance: An Empirical Link is Established. I *Human Factors*, Vol. 41, Nr: 1, Mars 1999.

Tesluk, P., Mathieu, J. E., Zaccaro, S. J. & Marks, M. *Task and Aggregation Issues in the Analysis and Assessment of Team Performance*. I Brannick, M.T., Salas, E., Prince, C. (Eds.) (1997). *Team Performance Assessment and Measurement – Theory, Methods, and Applications*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. Sid. 197-224

### **Muntliga källor**

Danielsson, B. Telefonintervju genomförd 2001-05-23

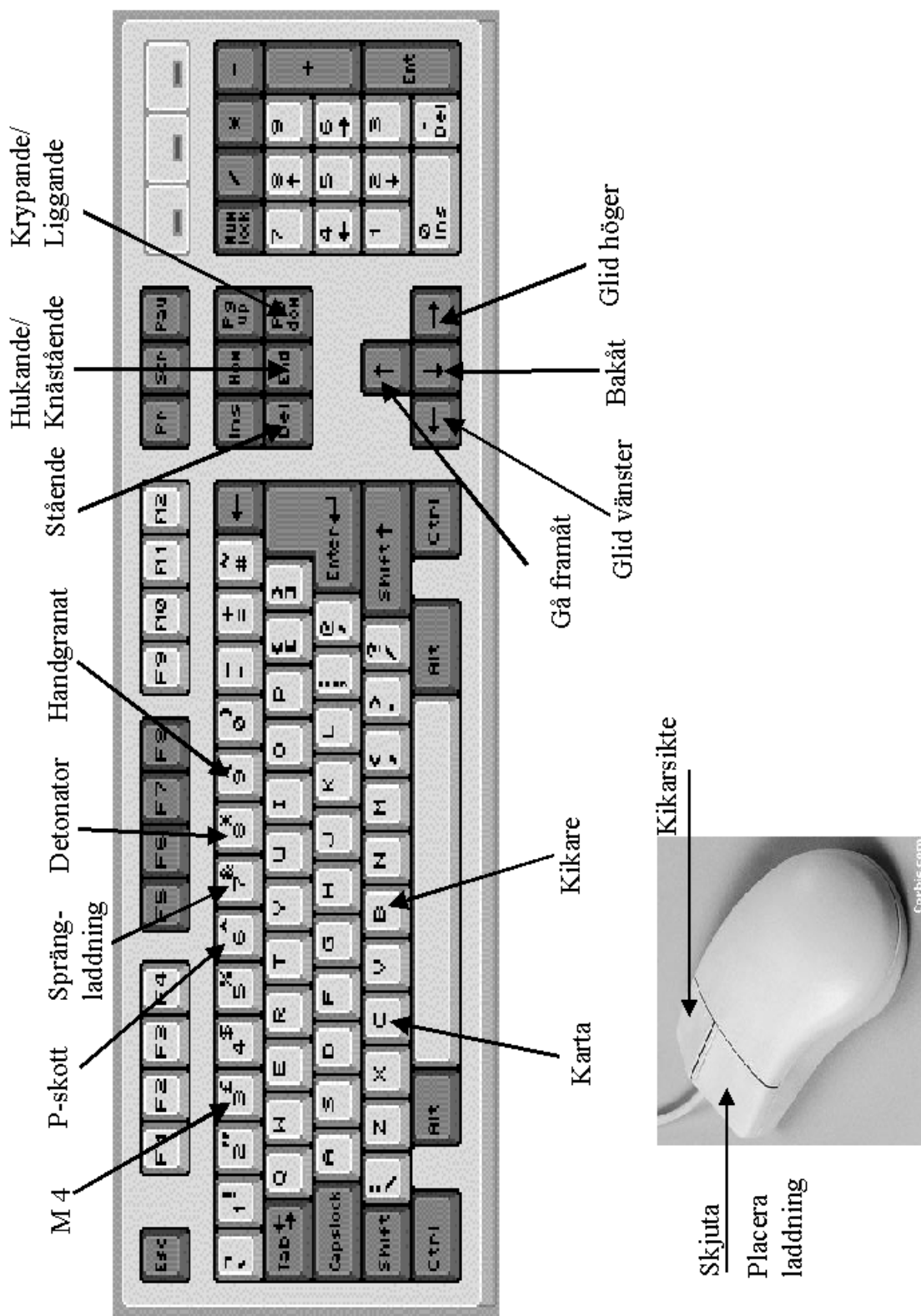
## 8 Bilagor

### Bilaga 1. Genomgång till Boot Camp

Detta scenario är till för att ni ska lära er de knappar ni behöver och hur ni rör er i världen. Det är också en samarbetsövning. Det är viktigt att ni håller ihop hela tiden.

- Ni börjar med att öva på hur ni kan röra er runt i världen.
  - Ni kan välja mellan stående, hukande och krypande ställning. Detta växlas med hjälp av de tre knapparna ovanför pilarna, Delete, End och Page Down. I nederkanten av skärmen i mitten kan ni se er nuvarande ställning.  
[ Kolla att alla prövar - vänta **kort** ]
  - Musen anger åt vilket håll ni tittar och vilken riktning som ni går åt.
  - Ni går med hjälp av piltangenterna.
- Ni har flera vapen att välja på.
  - Det vapen ni använder syns i fönstret längst ned till vänster på skärmen.
  - I övningsbanan kommer ni att få testa alla vapen.  
Välj pansarskott (6), notera att ni har två per person.  
Välj sprängladdning (7), ni har två per person.  
Detonatorn (8) används för att lösa ut sprängladdningen.  
Handgranaterna (9) har ni fem av.
  - De vapen ni kommer att ha användning för är markerade på tangentbordsskissen bredvid er.
  - Återgå till standardvapnet M4, finns på knapp 3.
- Längst ned till höger på skärmen är en karta där ni ser er själva och vilket håll ni tittar åt. Ni ser också era kamrater. Kamraterna markeras med grönt, ni själva med en orange markering.
- För att få upp en stor karta trycker ni C. Till höger under kartan på skärmen finns plus och minus som ni kan zooma med. Tryck C igen för att ta bort kartan.  
[ Vänta in alla från kartan ]
- Om ni trycker på B får ni fram en kikare. B för Binoculars. Tryck B för att ta bort kikaren.
- Om ni trycker på höger musknapp så får ni fram ett sikte. I siktet syns också avståndet till det mål ni siktar på.
- Börja nu gå åt öster i samlad trupp, var beredda på fiender. Ni kommer att se ett antal tunnor på vägen, skjut sönder dessa. Det finns fler uppe längs bergssluttningen. Vänta in varandra.
- Fortsätt i dalen. Nu ser ni två blå prickar på kartan. De markerar objekt som ska plockas upp. Det gör ni genom att gå och ställa er på objektet. Bestäm vilka två av er som ska ta var sitt objekt.
- De fordon ni kommer fram till ska sprängas. Gör det med hjälp av handgranater. Tänk på att spelet är realistiskt. Ta det försiktigt - håll avstånd, ta skydd! Handgranater kastas längre desto högre ni siktar.
- Ni kommer nu fram till en vägspärr, skjut motståndarna och spräng fordonen. Använd pansarskott. Även här är spelet verklighetstroget. Håll avstånd.
- När ni kommer fram till nästa ställe, skjut fångvaktarna och ställ er bredvid de två fångarna. Följ efter dem när de börjar springa. Stannar fångarna, ställ er bredvid dem, så börjar de springa igen.
- Ni kommer fram till ett flygplan och några hus. Eskorterera fångarna hela vägen till terrängbilen. Det finns två objekt som ska sprängas, planet och en robotramp. Dela upp er på målen. Ta fram en sprängladdning och placera vid målet. Ni måste avlägsna er från målet innan ni spränger.

## Bilaga 2. Tangentbordsförteckning



## Bilaga 3. Scenario - Operation SnowStar

Ni har blivit uttagna till att utföra ett topphemligt uppdrag i norra Norrland. Innan ni får era order är det nödvändigt med en kort bakgrund till uppdraget.

### Bakgrund

De senaste åren har kraven på militära resurser i luften ökat. Det gäller att snabbt kunna förflytta och placera militära styrkor inom de nordiska länderna. Det finns inga transporthelikoptrar på marknaden som motsvarar respektive lands krav. Det har därför gjorts en gemensam ansträngning för att utveckla en egen transporthelikopter. Svensk, dansk och norsk försvarsindustri har tillsammans ansvaret för utvecklingen. Ett sådant här miljardkontrakt är så värdefullt att många är villiga att ta stora risker för att få tag på det.

För närvarande testas tre mycket hemliga prototyper av den nya helikoptern. En av dessa utför nu navigeringstester i norra fjällregionen. Under de senaste fem dagarna har vädret kraftigt försämrats. Det har blivit kallare, dimmigare och snöstormar drar fram genom området.

### Orientering

Klockan 1100 rapporterade inte den nya transporthelikoptern Nordic Star som planerat. Klockan 1300 rapporterades den saknad. Underrättelsetjänsten tror att den kan ha störtat i fjällen till följd av det dåliga vädret, eller i värsta fall blivit nedskjuten. Den svarta lådan måste återfås. Det uppdraget utförs av grupp A. Helikopterbesättningen, om de lever, behöver omedelbar undsättning. Det blir er uppgift.

Helikoptern Black Widow kommer att ta er till området, och luftlandsätta er vid insättningspunkten XX (Visa). Den kommer också att hämta upp er efter fullföljt uppdrag vid urdragningspunkten YYY (Visa) [Norr]. Den störtade helikoptern befinner sig vid punkt Z (visa). Med hjälp av GPS har svarta lådan lokaliserats till punkt P (visa).

### Order

Grupp A: Har fått ordern att hämta den svarta lådan. Därefter återsamling vid urdragningspunkten. Kontaktar helikoptern för urdragningspunkt.

Grupp B: Ni utgår från samma plats som grupp A, undsätter eventuella överlevande i området kring den störtade helikoptern och eskorterar dem till urdragningspunkten.

Det finns ingen känd aktivitet i området. Med undantag av grupp A och eventuella överlevande skall all personal och fordon ni möter ses som fientliga. Om ni stöter på någon aktivitet, så är det sannolikt någon privat militär styrka. Dessa soldater är inte intresserade av att behålla piloterna, utan eliminerar dem hellre än att låta dem undkomma. Om det behövs, eliminera så många fiender som är nödvändigt för säker undsättning.

Slut. Frågor. Repetera ordern.

## Bilaga 4. Planering

Gruppen kommer att tilldelas en radio. Detta är det enda sätt som ni kan kommunicera med mig. Under genomförandet kommer jag att anropa er för lägesrapport. Ni heter GB. Jag heter BC. Ni kommer också att tilldelas en karta. Nu kommer ni att få tid att planera ert genomförande.

Frågor.

Jag vill ha en rapport om hur ni kommer att gå tillväga om tre minuter.

*Kontrollera:*

Vem har hand om radion?

Vem har hand om kartan?

Indelning i övrigt?

Hur går ni tillväga?

Vilken väg går ni?

Visa komradion (utan knapp).



## **Bilaga 5. Ny order (I passet) och lägesrapportering**

GB, GB

Ny orientering: Sambandet med grupp A har brutits. Detta innebär att prioriteringsordningen ändras, genom att ni kommer att överta grupp A:s uppgifter och sedan lösa era ursprungliga uppgifter.

Är orienteringen uppfattad kom

Ny order:

Hämta först svarta lådan. Undsätt sedan eventuella överlevande vid helikoptern, och ta er därefter till urdragningspunkten.

Slut på ordern.

Frågor Kom

Repetera ordern Kom.

Rätt uppfattat (eller förtydliga). Slut Kom

### **Lägesrapport 1 (efter svarta lådan)**

GB, GB

Var befinner ni er?

Har ni sett någon personal längs vägen?

Levande? Vem?

Några fordon?

Har ni hittat svarta lådan?

Var är ni på väg?

Vilken väg tar ni?

### **Lägesrapport 2 (efter helikoptern)**

GB, GB

Var befinner ni er?

Svarta lådan fortfarande?

Har ni funnit någon överlevande?

Har ni stött på någon fientlig aktivitet?

- När?

- Var?

- Hur många?

- Vilka?

Har ni stött på andra människor eller fordon?

Var är ni på väg?

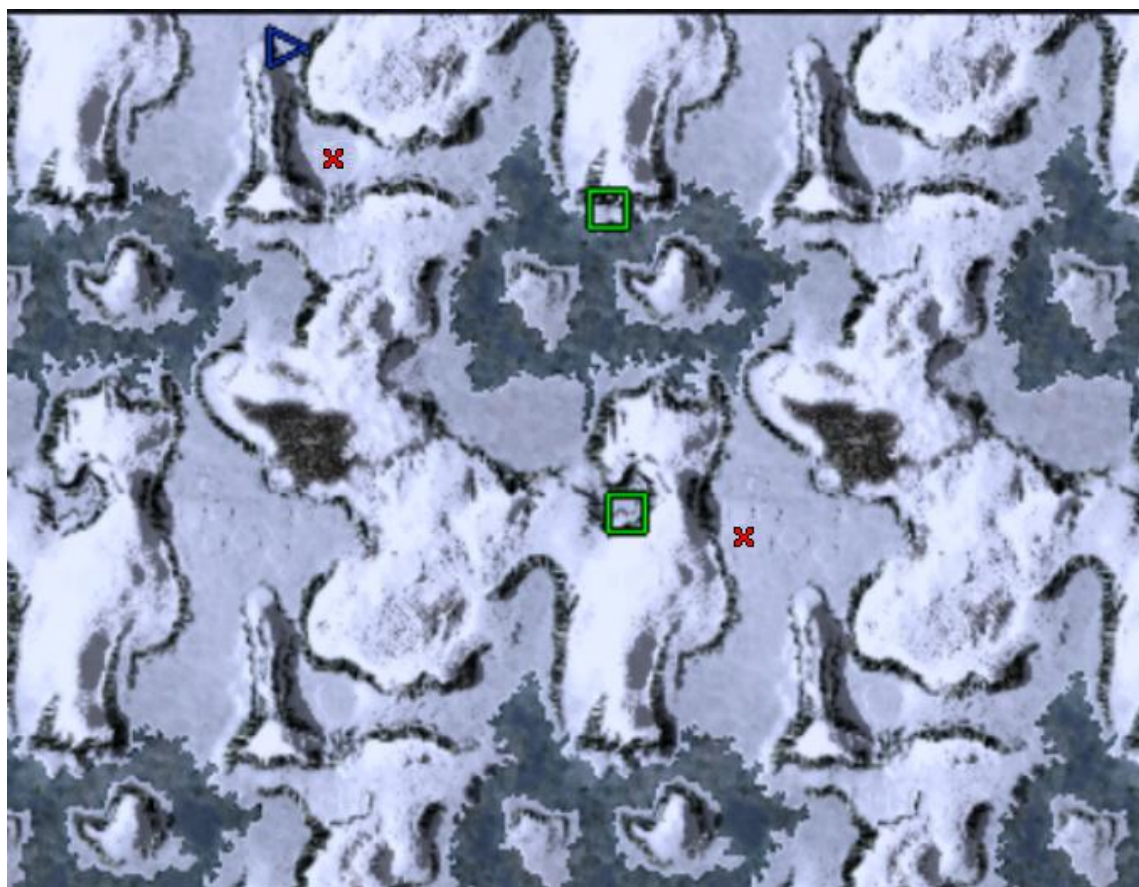
Vilken väg tar ni?

## **Bilaga 6. Frågor till diskussion**

1. Vad är viktigt för fungerande kommunikation?

2. Kvantitet: Tala mycket eller lite?  
Kvalitet: Informativt innehåll
3. Vad tyckte ni fungerade bra/dåligt med kommunikationen?
4. Vad tyckte du fungerade bra/dåligt med kommunikationen?
5. Varför bra? Varför dåligt?
6. Hur kan kommunikationen påverka hur man löser en uppgift, enligt er åsikt?
7. Är kommunikationen viktig?
8. Terminologi? Vad är bra/dåligt?

## Bilaga 7. Karta



Södra fyrkanten = svarta lådan

Norra fyrkanten = störtade helikoptern

Södra krysset = insättningspunkten

Norra krysset = urdragningspunkten

Trekanten = urdragningshelikoptern

## Bilaga 8. Transkription av test 1

5:40 – 6:00 Gruppen har fått ny order.		
Adam	Bertil	Cesar
Bertil, (.) du har kartan du leder åss anra till punkten	(xx)	
	det e uppfattat	<menehh (.)

		ta lite lungt på nu (.) skåttlåsningen>
	jah, vi tar det lungt (.) de e nåt skit därborta (.) vi rör åss längsmä vi går tillbaka såm vi kåmm	(xx) precis
		åkej vi ska bakåt
	söderut ijen	
		jaa, jag tar höger
	bra	

10:35 – 12:12 Gruppen upptäcker en bandvagn.		
Adam	Bertil	Cesar
		°den ligge lite mitt i dimman°
°ja haren här°		
	ja åkej (.) ehh jah du är chäff du beslutar	
	((fientlig eldgivning))	°°(xx)°°
	vem sköt?	
°ä inte ja iallfall°		°inte ja°
		ja, ser klart ut i alla fall (xx)
°ja ska ta mej lite närmare förse försöka se vad de e°	>ja beslut< va jö vi? (1s) ska vi låta den va	
	för att eh jag håller fri sikte på den	
		°elle så ä de nån dä°
	°nä ja ser ingen°	
(3s) °°jävla buggar ja bli förbannad°°		
°°ja°°		°ja nu ser ja den åkså, ser ut som en jävla bannvagn elle nåt° °mä släp°
°bannvagn tvåhundra (1s) me släp°		
	*eeih* de går inte se den i siktet däck	
	°(xx)°	*nä kikarsiktet se man inte ett skit i* kikarn (.) *ja kikarn ser man*
nää, vi betraktar de där som fientli å slår ut de		

	nä, vi vi kommer göra jud ifrån åss	°°ja°°
°ja de gör vi°		(xx)
	ååkej	
		vem tar den härå?
jag tar den	jag täcker	
		(2s) °°ja det ä en bannvagn°°
pansar färdiga		
		(2s) °ja, jag har den på korne åkså°
skott kåmmer	(xx) bekämpad (.) framrycker	
		°ä framme vid platsen°
	°uuh° bannvagn säkrad inga överlevande (.) inga döda heller överhutage	
		°°nä, den häva no tom den bannvagnen (.) då va dä kanske fler påjkar än en°°
nån borde ju kåmmit i bannvagnen tycker man ju	börja närma åss	
	täck mej, ja kolla kartan (.) ehh (.) vi forsätter (.) eruhrakt ja s sydöst ungefä dä ligge börhh lådan ligga (.) in in i (.) den ravinen (1s) °följ mej°	°mm°
		°sydöst°

13:53 – 14:35 Gruppen närmar sig svarta lådans position.		
Adam	Bertil	Cesar
	>Adam (.) tar du täten?<	
		ja lägger mej uppe till höger på kanten
	ja lägge mej till vänster	
		°° åh tjena hä vaa lite halt°° (xx) °<ja ligger längst till höger>° °°vid ravinen°°
(5s) fi bekämpad	(xx)	
		°°*hehe* ja en till°°
	uppfattat	

	fi till bekämpad	
(7s) >svartalådan lokaliserad<		
	°deee° uppfattat °gå in Cesar °°	
		ja ja ser åkså svartalådan
>svartalådan ä upphämtad<		°ta den°
		°bra°
	>klart<	

20:39 – 20:51 Gruppen framrycker mot helikoptern.		
Adam	Bertil	Cesar
	ja °okej° då ligger jag vänster sida här	°då kör vi°
		ja jag ligger höger
	Adam mitten	
>>fi siktad uppe på toppen<<		
	Uppfattat	
>>fi bekämpad<<		
		ah det ä bra °((skratt))°

## Bilaga 9, Transkription av test 2

5:45 – 8:58 Väl fungerande radiokommunikation, ny order ges.			
BC (utomstående chef)	Kalle (David)	Erik	Filip
Gustav Bertil Gustav Bertil			
	stanna		(2s) ligge naer (.) jag täcker vänster
	Gustav Bertil kåmm	°jag har tåckning utåt höger°	
från Bertil Cesar ny årjentering (3s) sambandet me grupp Adam har brytits (.)detta innebär att prioritetsårningen åndras (.) jennom att <b>ni</b> kommer överta grupp Adams uppjifter åck <b>sedan</b> lösa era ursprungliga uppjifter (1s) är årjenteringen uppfattad? >kåmm<			
	(3s) vänta ((skriver)) (28 s) årjenteringen uppfattad (.) kåmm		

ny årder (1s) hämta först svartalådan (2s) undsätt därefter eventuella överlevande i vid helikoptern åck ta er sedan till <urdragningspungen> (10s) slut på årdern (1s) frågor? >kåmm<			
	(6s)		
	<eehe fickee grupp> Adam ehm (.) stridskåntakt nångång kåmm		
inte som vi vet >kåmm<			
	°emm° (2s) jah slut frågor		
eh repetera årdern >kåmm<			
	°ehh° jag repeterar (.) hämta svartalådan (.) hämta <b>därefter</b> besättningen (.) åck ta er till ehh upphämtningspungen		
rättuppfattat slut kåmm			

9:56 – 10:20 Omplanering efter ny order.		
Kalle (David)	Erik	Filip
ja ä framme		
	°ja kommer° (10s) °°framme°°	
		äru där Erik?
	Ja	
		°euhm° orientering (2s) Kalle
ja årjentering (.) samband me grupp Adam är brutet (.) ehh de primära objektet är att ehh (.) hitta den svartalådan (.) det sekundära objektet är att eh (.) ta hand ome besättningsmännen (.) order (.) hämta först svartalådan hämta <b>därefter</b> besättningen (.) och ta er slutlien till upphämtningspungen		
		(2s) de ä uppfattat
	((harkling)) mot åsa ett (1s) kålla kartan (.) se ni var åsa ett är? (.) följuh svarta kanten	öhm
den hitre eller den bortre?		
	den vi ä på	
		hm vi jösomså istället °Erik° vi tar eh (.) lämnar en här Kalle du stannar kvar här täcker oss när vi

		går öve till andra sidan (.) mot andra svarta på andra sidan (1s) nä vi kånmer över så vi ligge på andra sidan så täcke vi dej (1s) kånlla kartan ååså ser att vi har inte möjlighet att (.) vet inte om då gå att komma öve krönet
de går kånma över krönet		
jajamån		då går kånma över krönet
		men vi går över föst i iafall till annra sidan (.) du täcker åss Kalle
de e uppfattat	har ni kånll på (.) vart svartalådan ligger?	
		jau
	°bra°	

11:46 – 13:26 Gruppen framrycker mot svarta lådan.		
Kalle (David)	Erik	Filip
		kånmm Erik
	(5s) °jag kryper upp på krönet nu (xx) du ligger uppe till vänster °	((harkling))
		skicka fram Kallu förresten
	åkej (xx)	
		lägg dej ner och täck
	ja jag ligger kvar Kalle går	
		(2s) kånmm över tell mej här
(10s) ja		
		Erik kånmm
	kånllar kartan (2s) °ska vi se° (1s) °svartalådan ligger asså där° men vi måste isåfall (1s) °hade du tänkt° hade du tänkt vi skulle framrycka rakt över (.) över fältet här nu eller?	den ligger rakt
		det är uppe på en snöhög (1s) asså det ä en plåtå här uppe
	mm	
	ska vi följa den eller ska vi följa kanten? (.) rak ner till åsa ett (.) å sen gå över där (.) där det är som smalast	vi taren

		jag tycker vi går över för vi kommer vara sitting dacks om vi inte kämme öve här (.) så sakta men säkert upp (.) säkrar området steg för steg
	(3s) ja	
skulle vi elle skulle vi <b>inte</b> gå längs me krönet?	°(xx)°	
		ligg kvar
	°jag kämme bor till er nu°	
		(6s) ääh du framme Erik? (.) öhm jag ligge kvar här täcker Kalle tar vänstra delen (.) upp (1s) vänstra delen utav krönet öhm (.) Erik tar den högra delen av krönet sakta uppför inte rusa (1s) ligge kvar täcker hä när ja ser att ni kämme upp (.) så (1s) lägg er ner där ni har bra syn
(1s) ja	ja	
ja ska ja ska ha bra syn utåt vänster alltså?		
		ja
det är uppfattat		

14:29 – 14:45 Adresseringsproblem		
Kalle (David)	Erik	Filip
		*he he* Erik gåru tillbaka åck går upp till Kalle
	(2s) de e lite svårt att du hete kalle °fö ja tänkte just säja dä ° (1s) ja	
		ja ligger och täcker dig bakåmm
	°°bra°°	
kör me David (1s) °känne ijen me så°		
		°klart°