



## Framtida ledningscentraler – slutrapport

JIRI TRNKA, MATS PERSSON, PONTUS HÖRLING,  
SUSANNA NILSSON OCH HENRIK ARTMAN

FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1000 anställda varav ungefär 800 är forskare. Detta gör organisationen till Sveriges största forskningsinstitut. FOI ger kunderna tillgång till ledande expertis inom ett stort antal tillämpningsområden såsom säkerhetspolitiska studier och analyser inom försvar och säkerhet, bedömning av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot och hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.



FOI  
Totalförsvarets forskningsinstitut  
Informationssystem  
Box 1165  
581 11 Linköping

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

[www.foi.se](http://www.foi.se)

FOI-R—3256—SE  
ISSN 1650-1942

Användarrapport  
September 2011

**Informationssystem**

Jiri Trnka, Mats Persson, Pontus Hörling, Susanna Nilsson och Henrik Artman

## Framtida ledningscentraler – slutrapport

|                           |                                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------|
| Titel                     | Framtida ledningscentraler – slutrapport          |
| Title                     | Future command and control centres – final report |
| Rapportnr/Report no       | FOI-R—3256—SE                                     |
| Rapporttyp<br>Report Type | Användarrapport<br>User report                    |
| Månad/Month               | September                                         |
| Utgivningsår/Year         | 2011                                              |
| Antal sidor/Pages         | 84 p                                              |
| ISSN                      | ISSN 1650-1942                                    |
| Kund/Customer             | Försvarsmakten                                    |
| Projektnr/Project no      | E53289                                            |
| Godkänd av/Approved by    | Anders Törne                                      |

|                                         |                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| FOI, Totalförsvarets Forskningsinstitut | FOI, Swedish Defence Research Agency |
| Avdelningen för Informationssystem      | Information Systems                  |
| Box 1165                                | Box 1165                             |
| 581 11 Linköping                        | SE-581 11 Linköping                  |

## Sammanfattning

Denna rapport redovisar projektet ”FM framtida ledningscentraler”. Syftet med rapporten är att skapa ett underlag för att stödja utformning av FM ledningscentraler genom att kartlägga aktuell forskning och sammanställa erfarenheter inom området ledningscentraler samt att ta fram de faktorer som kan påverka utformning av ledningscentraler på medellång till lång sikt. Resultatet från arbetet baseras på en övergripande analytisk strategi, bestående av litteraturstudie, kartläggning av militära FoU-projekt, workshop med inriktning på ledningscentraler i Sverige, analys av utvalda ledningscentraler i Sverige och utomlands samt intervjuer med fokus på FM ledningscentraler. Denna rapport omfattar inte ledningsmetodik, annat än i den omfattningen att det direkt påverkar utformning av ledningscentraler. De identifierade påverkansfaktorerna beskrivs och diskuteras inom fyra temaområden: utformning av flerrumslösningar, arbetsmiljö och ergonomi, tekniska hjälpmedel och förändringshantering. Utifrån resultatet görs en reflektion kring den genomförda analysen och de identifierade påverkansfaktorerna som skapar en grund för FM att ta fram beslutsunderlag för att utforma framtida FM ledningscentraler.

Nyckelord: Ledningscentraler, utformning, påverkansfaktorer, erfarenheter, aktuell forskning.

## Summary

This report summarizes the work performed in the project “SweAF Future Command and Control Centres”. The aim of the report is to support design of FM command and control centres. This is accomplished by mapping contemporary research and experience in the domain of command and control centres, and by identifying factors that can influence the design of command and control centres in medium and long term. The results of this work are based on a broad analytical strategy, which consists of a literature survey, analysis of military R&D projects, workshop on command and control centres in Sweden, analysis of selected command and control centres in Sweden and abroad, and a number of interviews focusing on current SweAF command and control centres. The identified factors influencing the design of command and control centres are described and discussed in four thematic areas: design of multi-room solutions, work environment and ergonomics, technological aids and tools, and change management. The findings are discussed upon the identified influencing factors and the performed analysis as well as what it could mean for SweAF’s work with the design of its future command and control centres.

Keywords: Command and control centres, design, influencing factors, best practice, contemporary research.

# Innehållsförteckning

|          |                                                            |           |
|----------|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b>                                           | <b>9</b>  |
| 1.1      | Bakgrund .....                                             | 9         |
| 1.1.1    | FM behov .....                                             | 9         |
| 1.1.2    | Projektet "FM framtida ledningscentraler" .....            | 9         |
| 1.2      | Syfte .....                                                | 10        |
| 1.3      | Målgrupp.....                                              | 10        |
| 1.4      | Begrepp .....                                              | 11        |
| 1.5      | Disposition .....                                          | 12        |
| <b>2</b> | <b>Genomförande</b>                                        | <b>14</b> |
| 2.1      | Övergripande analytisk strategi.....                       | 14        |
| 2.2      | Inledande analys .....                                     | 15        |
| 2.2.1    | Litteraturstudie.....                                      | 15        |
| 2.2.2    | Kartläggning av militära FoU-projekt.....                  | 15        |
| 2.2.3    | Workshop med fokus på ledningscentraler i Sverige .....    | 16        |
| 2.2.4    | Utformning av utvalda ledningscentraler .....              | 16        |
| 2.3      | Validering av inledande analys .....                       | 18        |
| 2.3.1    | Intervjuer med inriktning på FM ledningscentraler .....    | 18        |
| 2.4      | Framtagning av påverkansfaktorer .....                     | 18        |
| <b>3</b> | <b>Militära ledningscentraler – utveckling och trender</b> | <b>19</b> |
| 3.1      | Utveckling inom området militära ledningscentraler .....   | 19        |
| 3.2      | Projekt relaterade till militära ledningsrum .....         | 21        |
| 3.2.1    | FM Ledsyst.....                                            | 22        |
| 3.2.2    | ROLF 2010 och AQUA projekten.....                          | 23        |
| 3.2.3    | Command Operations Center for Marine Forces Pacific .....  | 27        |
| 3.2.4    | Presentation av lägesinformation – TIDE .....              | 29        |
| 3.3      | Sammanfattning .....                                       | 32        |
| <b>4</b> | <b>Utgångspunkt för framtagning av påverkansfaktorer</b>   | <b>33</b> |
| 4.1      | FM specifika förutsättningar .....                         | 33        |

|          |                                                                                          |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.1    | FM organisation och uppgifter .....                                                      | 33        |
| 4.1.2    | Särskilda krav på FM ledningscentraler.....                                              | 34        |
| 4.1.3    | Personalförsörjning vid FM ledningscentraler.....                                        | 34        |
| 4.2      | Utveckling avseende uppdrag som hanteras av ledningscentraler .....                      | 35        |
| 4.2.1    | Ledningscentraler som hanterar en typ av uppdrag .....                                   | 35        |
| 4.2.2    | Ledningscentraler som hanterar flera samtidiga uppdrag .....                             | 36        |
| 4.3      | Faktorer som påverkar ledningscentraler oberoende av deras funktion och uppdrag.....     | 37        |
| 4.4      | Sammanfattning .....                                                                     | 38        |
| <b>5</b> | <b>Framtida FM ledningscentraler och de faktorer som påverkar deras utformning</b> ..... | <b>40</b> |
| 5.1      | En framtida FM ledningscentral .....                                                     | 40        |
| 5.2      | Påverkansfaktorer organiserade inom fyra temaområden.....                                | 41        |
| 5.3      | Temaområde: Utformning av flerrumslösningar .....                                        | 42        |
| 5.3.1    | Antal rum och deras rumsliga relation .....                                              | 43        |
| 5.3.2    | Enskilda rum och deras utformning .....                                                  | 46        |
| 5.3.3    | Ytterligare aspekter avseende utformning av flerrumslösningar .....                      | 49        |
| 5.3.4    | Sammanfattning av påverkansfaktorer avseende utformning av flerrumslösningar.....        | 51        |
| 5.4      | Temaområde: Arbetsmiljö och ergonomi .....                                               | 53        |
| 5.4.1    | Operatörsplatser .....                                                                   | 54        |
| 5.4.2    | Samverkan och informationsdelning.....                                                   | 55        |
| 5.4.3    | Sammanfattning av påverkansfaktorer avseende arbetsmiljö och ergonomi.....               | 58        |
| 5.5      | Temaområde: Tekniska hjälpmedel.....                                                     | 60        |
| 5.5.1    | Användarcentrerat perspektiv .....                                                       | 60        |
| 5.5.2    | Sammanfattning av påverkansfaktorer avseende tekniska hjälpmedel.....                    | 62        |
| 5.6      | Temaområde: Förändringshantering .....                                                   | 64        |
| 5.6.1    | Sammanfattning av påverkansfaktorer avseende förändringshantering .....                  | 66        |
| 5.7      | Sammanfattning .....                                                                     | 68        |

|          |                                                                                          |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6</b> | <b>Diskussion</b>                                                                        | <b>69</b> |
| 6.1      | FM organisation och uppgifter.....                                                       | 69        |
| 6.2      | Sekretess och övriga krav som en framtida FM ledningscentral<br>förväntas uppfylla ..... | 70        |
| 6.3      | Kunskapsläge och erfarenhetsöverföring.....                                              | 71        |
| 6.4      | Arbetets innebörd för FM.....                                                            | 72        |
| 6.5      | Sammanfattning .....                                                                     | 74        |
| <b>7</b> | <b>Slutsatser</b>                                                                        | <b>75</b> |
| 7.1      | Vision för framtida FM ledningscentraler.....                                            | 75        |
| 7.2      | Målbild för framtida FM ledningscentraler .....                                          | 76        |
| 7.3      | Slutord .....                                                                            | 78        |
|          | <b>Referenser</b>                                                                        | <b>80</b> |
|          | <b>Förkortningar</b>                                                                     | <b>83</b> |





# 1 Inledning

Denna rapport redovisar projektet ”FM framtida ledningscentraler” (FMs beställning HKV 23 321:63314). Rapporten tillhandahåller FM kunskap kring utformning av ledningscentraler och de faktorer som kan påverka utformning av FM ledningscentraler på medellång till lång sikt.

## 1.1 Bakgrund

### 1.1.1 FM behov

Inom ramen för den verksamhet som HKV AVD Plan inom FM ansvarar för ingår bl.a. att etablera samt vidmakthålla Ledningsplats HKV Stockholm och där ingående ledningscentraler. De senaste åren har ett antal ometableringar och omflyttningar av ledningscentraler skett där verksamhetens resultat, i avsaknad av fastställd framtida vision och målbild, har styrts av i huvudsak tids- och kostnadsfaktorer. Detta har varken varit ändamålsenligt eller kostnadseffektivt för verksamheten som helhet.

FM kommer under de närmaste åren genomföra omflyttningar, sammanslagningar och nyetableringar av ledningscentraler. Nya krav på reducerad personaltäthet, ökad närvaro av nya och/eller förändrade ledningsstödsystem och ökat informationsflöde ställer ytterligare krav på att ledningscentraler anpassas efter människans behov och förutsättningar. Dessa ledningsmiljöer bör då anpassas till metoder/processer, uppgiftsallokeringar, tekniker, organisationers förmåga och personalens färdigheter, såväl som varierande stressbelastning.

### 1.1.2 Projektet ”FM framtida ledningscentraler”

Projektet ”FM framtida ledningscentraler” har som syfte att kartlägga aktuell forskning och sammanställa erfarenheter inom området ledningscentraler för att ta fram de faktorer som kan påverka utformning av ledningscentraler på medellång till lång sikt. Målsättningen är att identifiera forskning och sammanställda erfarenheter som direkt eller på sikt kan implementeras i FM ledningscentraler.

Projektet beaktar både ”best practice” och vetenskapligt förankrade resultat. Projektet inriktar sig på ledningsforskning och relevant teknikutveckling från både militära och civila områden. Projektet sammanställer erfarenheter från andra sektorer med liknande ledningsmiljöer, exempelvis polisens ledningscentraler, kontrollrum och bevakningscentraler vid kärnkraftverk, fartygsbryggor och flygledningscentraler. Projektet omfattar inte

ledningsmetodik, annat än i den omfattningen att det direkt påverkar utformning av ledningscentraler. Projektet utgår i sin analys från befintliga FM ledningscentraler vid HKV. Dessa ledningscentraler har dock inte utvärderats på ett systematiskt sätt.

Projektet har genomförts i samverkan mellan FOI och FHS. FOI har haft det övergripande projektansvaret samt har särskilt författat Kapitel 1, 2, 4 och 5. FHS har haft särskilt ansvar kring Kapitel 3 (Kartläggning av militära FoU-projekt). Kapitel 6 och 7 är gemensamt författade. Intervjuer, workshop och övriga former av datainsamlingar har genomförts gemensamt.

## 1.2 Syfte

Syftet med denna rapport är att skapa ett underlag för att stödja utformning av FM ledningscentraler genom att kartlägga aktuell forskning och sammanställa erfarenheter inom området ledningscentraler samt att ta fram de faktorer som kan påverka utformning av FM ledningscentraler på medellång till lång sikt.

Exempel på frågeställningar som denna rapport beaktar är:

- Vad bör FM tänka på när en ledningscentral ska byggas eller byggas om?
- Vilka behov, problem och utmaningar är kända idag och bör tas hänsyn till vid utformning av en ledningscentral?
- Hur bör FM jobba systematiskt med vidareutveckling av ledningscentraler?
- Vilka strategiska kunskapsbehov behöver FM fokusera på i framtiden?

## 1.3 Målgrupp

Målgruppen för rapporten är i första hand chefer på strategisk nivå på FM/HKV. I andra hand forskare på FOI och UoH med intresse av hur ledningscentraler ska utformas för att stödja människan på bästa möjliga sätt. Den första målgruppen ska kunna använda resultaten till den specifika utvecklingsverksamheten, exempelvis avseende värdering av konsekvenser som eventuella förändringar kan innebära. För den senare målgruppen är rapporten främst att betrakta som en översikt av området ledningscentraler, exempelvis för att inrikta och utforma framtida FoU-projekt. De flesta beskrivningarna är således skrivna för en läsare med god förståelse och insikt i problematiken kring ledningssystem, ledningscentraler, samt med viss insikt i de ledningsstödsystem och ledningsplattformar som används eller kan tänkas användas vid ledningscentraler.

## 1.4 Begrepp

I detta avsnitt förklaras och definieras några av de begrepp som är centrala för studien. De begrepp som beskrivs är: ledning, ledningssystem, ledningscentral, ledningsstödsystem, ledningsplattform, informationssystem och sambandssystem.

*Ledning* är att skapa förståelse för vad som skall uppnås och en vilja att sträva mot uppsatt mål genom att påverka och samordna aktiviteter och resurser inom rådande regler och situation för att åstadkomma de effekter som definieras i uppdraget<sup>1</sup>.

*Ledningsprocess* konstitueras av planering, ledning av genomförande och uppföljning<sup>2</sup>.

*Ledningssystem* är den, till ett sammanhängande system sammansatta struktur för ledning,

- som utgörs av chef med stab
- vilka utövar ledning med stöd av doktrin och metod,
- som grupperar på en ledningsplats
- betjänad av ett betjäningsförband och
- som bearbetar information vilken hanteras av informationssystem och
- som förflyttas med sambandssystem<sup>3</sup>.

*Ledningscentral* är en fast ledningsplats, d.v.s. en fysisk lokalitet i byggnad eller anläggning varifrån chef, eller av denna bemyndigat befäl, utövar ledning<sup>4</sup>.

*Ledningsstödsystem* är ett informationssystem primärt avsett att stödja chef med stab vid utövande av ledning<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> Försvarsmakten (2007). *IDC<sup>2</sup> – Ledningskoncept för Integrerad Dynamisk Ledning* (Förhandsutgåva version 735, Bilaga 3). Stockholm: Försvarsmakten.

<sup>2</sup> Försvarsmakten (2006). *Nomenklatur för Försvarsmakten inom Ledningssystemområdet – Nomen FM LED* (HKV 09 911: 78928, Bilaga 1). Stockholm: Högkvarteret.

<sup>3</sup> Försvarsmakten (2006). *Nomenklatur för Försvarsmakten inom Ledningssystemområdet – Nomen FM LED* (HKV 09 911: 78928, Bilaga 1). Stockholm: Högkvarteret.

<sup>4</sup> Försvarsmakten (2006). *Nomenklatur för Försvarsmakten inom Ledningssystemområdet – Nomen FM LED* (HKV 09 911: 78928, Bilaga 1). Stockholm: Högkvarteret.

<sup>5</sup> Försvarsmakten (2006). *Nomenklatur för Försvarsmakten inom Ledningssystemområdet – Nomen FM LED* (HKV 09 911: 78928, Bilaga 1). Stockholm: Högkvarteret.

*Ledningsplattform* är den del av ledningssystemet som omfattar den tekniska infrastruktur som i form av sambandssystem, informationssystem och övriga ledningsförutsättningar tillhandahålls staberna genom s.k. betjäningsförband<sup>6</sup>.

*Informationssystem* är ett system som behandlar, d.v.s. insamlar, bearbetar, lagrar och distribuerar information. Används oftast för datorstödda informationssystem<sup>7</sup>.

*Sambandssystem* är ett system för att säkerställa informationsöverföring mellan geografiskt utsprida aktörer<sup>8</sup>.

## 1.5 Disposition

Rapporten består av sju kapitel. I detta avsnitt ges en kort beskrivning av innehållet i respektive kapitel.

*Kapitel 1* (detta kapitel) inleds med en kort bakgrund till denna rapport. Därefter ges en beskrivning av rapportens syfte samt målgrupp. Slutligen beskrivs centrala begrepp för studien och rapportens disposition.

*Kapitel 2* fokuserar på genomförandet. Här beskrivs den övergripande analytiska strategi och de olika datainsamlingsmetoder som har tillämpats för att besvara rapportens frågeställningar.

*Kapitel 3* sammanfattar utveckling inom området militära ledningscentraler i Sverige och utomlands, samt beskriver utvalda militära FoU-projekt med inriktning på utformning av ledningscentraler.

*Kapitel 4* beskriver rapportens utgångspunkt och det grundläggande resonemanget för att ta fram påverkansfaktorer som är relevanta för utformning av framtida FM ledningscentraler.

*Kapitel 5* innehåller beskrivning av identifierade påverkansfaktorer som diskuteras inom fyra temaområden: utformning av flerrumslösningar, arbetsmiljö och ergonomi, tekniska hjälpmedel och förändringshantering.

*Kapitel 6* reflekterar kring den genomförda analysen och de identifierade påverkansfaktorerna samt diskuterar vad arbetet innebär för FM och utformning av framtida FM ledningscentraler.

---

<sup>6</sup> Försvarmakten (2006). *Nomenklatur för Försvarmakten inom Ledningssystemområdet – Nomen FM LED* (HKV 09 911: 78928, Bilaga 1). Stockholm: Högkvarteret.

<sup>7</sup> Försvarmakten (2006). *Nomenklatur för Försvarmakten inom Ledningssystemområdet – Nomen FM LED* (HKV 09 911: 78928, Bilaga 1). Stockholm: Högkvarteret.

<sup>8</sup> Försvarmakten (2006). *Nomenklatur för Försvarmakten inom Ledningssystemområdet – Nomen FM LED* (HKV 09 911: 78928, Bilaga 1). Stockholm: Högkvarteret.

*Kapitel 7* redovisar slutsatserna i en kondenserad vision och målbild för utformning av framtida FM ledningscentraler.

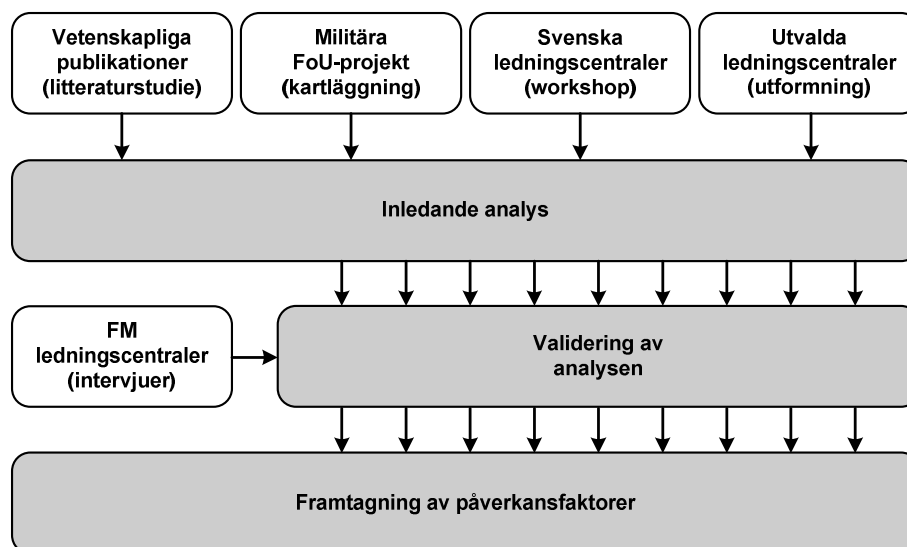
## 2 Genomförande

I detta kapitel beskrivs den övergripande analytiska strategi och de olika datainsamlingsmetoder som tillämpades för att ta fram de faktorer som kan påverka utformning av FM ledningscentraler.

### 2.1 Övergripande analytisk strategi

Denna rapport inriktar sig på utformning av ledningscentraler i ett brett sammanhang. Den huvudsakliga uppgiften har varit att ta fram de faktorer som kan påverka utformning av FM ledningscentraler, baserat på FoU och erfarenheter inom området ledningscentraler i stort.

För att besvara denna frågeställning måste en tvärvetenskaplig ansats tillämpas för att hantera de komplexa frågorna kring samspelet mellan människa, teknik och organisation. Vidare måste också ett antal datainsamlingsmetoder nyttjas för att täcka de olika kunskapsformerna av FoU och erfarenheter, exempelvis publicerade tidskriftsartiklar, pågående utvecklingsprojekt och erfarenheter hos enskilda personer. En övergripande analytisk strategi har utformats för att på ett systematiskt sätt täcka de tvärvetenskapliga frågorna och integrera de olika datainsamlingsmetoderna. Strategin består av tre analytiska steg och fem olika datainsamlingar (se Figur 1).



Figur 1. En övergripande analytisk strategi som tillämpades i projektet.

## 2.2 Inledande analys

Inledande analys är det första steget i den övergripande analytiska strategin. Målet med den inledande analysen var att kartlägga aktuell forskning och sammanställa erfarenheter inom området ledningscentraler. Fokus var militära och civila ledningscentraler i stort. För att täcka de olika domänerna som försvar, krishantering, trafikledning och processkontroll (driftledning) och de olika kunskapsformerna har fyra olika datainsamlingsansatser nyttjats. Dessa ansatser är: litteraturstudie, kartläggning av militära FoU-projekt, workshop med fokus på ledningscentraler i Sverige, samt analys av utformning av utvalda ledningscentraler. Insamlade data analyserades i ett antal workshops där forskare från FOI och FHS (författarna) medverkade.

### 2.2.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien hade som mål att kartlägga och analysera vetenskapliga publikationer. Litteratursökningen fokuserade på ledningscentraler generellt men också på begrepp som är särskilt centrala för ledningscentraler. Sådana begrepp är exempelvis kognition, situationsmedvetenhet, teamwork, distribuerat beslutsfattande, datorstött arbete, informationsfusion och ledningsstödsystem.

Metodologiskt hade litteraturstudien avgränsats till vetenskapliga tidskriftsartiklar publicerade inom tidsintervallet 2005-2011. Tidskrifter som analyserades var sådana som tidigare publicerat forskning inom området ledningscentraler. Vidare utgick analysen ifrån tidskriftsdatabaser som funnits tillgängliga via bibliotek och via Internet. Under sökningen i sådana databaser användes i första hand breda sökbegrepp, som exempelvis ”kontrollrum” och ”ledningscentral” för att sedan begränsa dessa. Vidare gjordes sökningar på tidskriftsartiklar som refereras av artiklar som valts enligt ovanstående steg.

Litteraturstudien beskrivs i en särskild FOI-rapport<sup>9</sup>.

### 2.2.2 Kartläggning av militära FoU-projekt

Kartläggningen av militära FoU-projekt inriktade sig på att sammanfatta utveckling inom området, samt att identifiera relevanta militära FoU-projekt i Sverige och utomlands som fokuserar på utformning av ledningscentraler.

Kartläggningen utfördes i tre steg. Inledningsvis gjordes kartläggningen inom ramen för den tidigare genomförda litteraturstudien (se Kapitel 2.2.1). Emellertid erhöles få relevanta vetenskapliga resultat, varför kompletterande frsökningar

---

<sup>9</sup> Trnka, J., Persson, M., Hörling, P., Nählinder, S., & Artman, H. (2011). *Framtida ledningscentraler – delrapport 1, omvärldsanalys* (FOI-R---3184--SE). Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut.



genomfördes i böcker och konferensbidrag. Även här blev resultatet sparsamt, varför även en frisökning genomfördes i öppet material bland populärvetenskapligt material och tidskrifter. För att erhålla aktuella erfarenheter från utformning av internationella staber har dessutom kompletterande samtal förts med en projektledare som genomfört studiebesök vid olika militära ledningscentraler utomlands under 2010. Kortfattat kan man därför påpeka att den militära ledningscentralsutvecklingen överlag inte är vetenskapligt belagd.

Den dokumenterade utvecklingen och de utvalda militära FoU-projekten beskrivs i ett särskilt kapitel i denna rapport (Kapitel 3).

### **2.2.3 Workshop med fokus på ledningscentraler i Sverige**

Syfte med workshopen var att sammanställa erfarenheter från olika typer av ledningscentraler i Sverige. Workshopen syftade också till att, baserat på praktiska erfarenheter, identifiera utmaningar och behov avseende hur framtida civila och militära ledningscentraler bör utformas för att möta framtidens krav.

En workshop genomfördes i form av egenmodererad gruppdiskussion på utvalda teman. Gruppdiskussionen organiserades i två delar, där diskussionen i första delen fokuserade på att identifiera de viktigaste möjligheterna och de största utmaningarna för utformning av framtida ledningscentraler. Den andra delen av diskussionen inriktade sig på hur de identifierade möjligheterna bör nyttjas och de största utmaningarna bemötas.

Femton deltagare delades in i tre grupper med fem deltagare i varje grupp. En grupp fokuserade i sin diskussion på ergonomi, tekniskstöd samt arbetsmiljö. De två övriga grupperna diskuterade kommunikationsbehov inne på ledningscentraler, mellan samverkande ledningscentraler, och vid interaktion mellan andra organisationer, media och allmänhet.

Deltagare i workshopen var personal som har arbetat med frågor rörande ledningscentraler i sina respektive organisationer. Följande organisationer var representerade vid workshopen: FM, KBV, MSB, SOS Alarm, Trafik Stockholm, LFV, Svenska Kraftnät, Trafikverket, Södertörns Brandförsvarsförbund, och Räddningstjänsten Storgöteborg.

### **2.2.4 Utformning av utvalda ledningscentraler**

Syftet med analysen av utformning av utvalda ledningscentraler var att identifiera de olika lösningar avseende utformning av civila ledningscentraler som används idag i Sverige och utomlands.

De ledningscentraler som analyserades är sådana som rapportförfattarna har besökt någon gång under de senaste 5-10 åren. De utvalda ledningscentralerna

analyserades avseende arbetsmetodik, fysisk utformning, operatörsplatser, presentationsytor, tekniska hjälpmedel, m.m.

Följande ledningscentraler inkluderades i analysen:

- JRCC sjö- och flygräddningscentralen och KBV ledningscentral region väst, Karingberget, Göteborg<sup>10</sup>
- KBV ledningscentral region ost, Nacka Strand, Stockholm
- Räddningscentralen Räddningstjänsten Östra Götaland, Linköping
- Räddningscentralen Stockholms län, Lindvreten, Huddinge
- Storstockholms räddningscentral, Täby
- Räddningscentralen Räddningstjänsten Storgöteborg och SOS-central, Gårda, Göteborg<sup>11</sup>
- SOS-central, Stockholm och Norrköping
- Polisens länskommunikationscentral, Kungsholmen, Stockholm
- MSB lägescentraler, Stockholm, Karlstad och Kristinehamn<sup>12</sup>
- Telia Sonera Network Management Center, Karlstad
- Bevakningscentral, Kärnkraftverket OKG, Oskarshamn
- The Vysočina County Fire & Rescue Service Operations and Information Centre, Jihlava, Tjeckien<sup>13</sup>
- The World Port Center, Rotterdam, Nederländerna<sup>14</sup>
- The Larimer County Sheriff's Office Emergency Communications Center, Fort Collins, Colorado, USA<sup>15</sup>
- The German Space Operations Center, the German Aerospace Center, Oberpfaffenhofen, Tyskland
- FM ledningscentraler vid HKV (JOC, MOC, AOC och JIOC), Stockholm

---

<sup>10</sup> Ledningscentralerna delar lokaler.

<sup>11</sup> Ledningscentralerna delar lokaler.

<sup>12</sup> Lägescentralerna i Karlstad och Stockholm är numera ombyggda samt lägescentralen i Kristinehamn avvecklad.

<sup>13</sup> Regional 112- och krisledningscentral som drivs av räddningstjänsten.

<sup>14</sup> En anläggning med ett antal sammankopplade/sammanlänkade ledningscentraler, bl.a. polis, räddningstjänst, tull och trafikledning.

<sup>15</sup> Regional 112- och krisledningscentral gemensam för polis, räddningstjänst och ambulanssjukvård.

Vi refererar även till andra ledningscentraler som exemplifieras i texten. I sådana fall har vi utgått från data som beskriver dessa ledningscentraler på ett utförligt sätt, t.ex. bildmaterial, ritningar och rapporter.

## **2.3 Validering av inledande analys**

Validering av den inledande analysen är det andra steget i den övergripande analytiska strategin. Detta steg syftade till att fastställa vilken FoU och vilka erfarenheter som är relevanta för FM ledningscentraler, samt att definiera grunder och inriktning för att ta fram faktorer som kan påverka FM ledningscentraler. Valideringen grundades i intervjuer med personal från olika FM ledningscentraler och ett antal workshops där forskare från FOI och FHS (författarna) medverkade.

### **2.3.1 Intervjuer med inriktning på FM ledningscentraler**

Intervjuerna inriktade sig på att sammanställa erfarenheter från och identifiera aktuella utmaningar och behov vid FM ledningscentraler.

Sju semistrukturerade intervjuer med personal från ledningscentraler vid FM/HKV genomfördes. De intervjuade har arbetat med olika frågor (teknik, drift, organisation), och har tillhört olika försvarsgrenar (flygvapnet, marinen, armén) och ledningscentraler (JOC, JIOC, GTOC, MOC, AOC). Samtliga har haft flera års erfarenhet av arbete med ledningscentraler i FM. Intervjuerna utfördes av två intervjuare och dokumenterades i form av anteckningar.

## **2.4 Framtagning av påverkansfaktorer**

Framtagning av påverkansfaktorer är det tredje och sista steget i den övergripande analytiska strategin. I detta steg togs påverkansfaktorer fram som är väsentliga för utformning av FM ledningscentraler. Detta arbete hade formen av ett antal workshops där forskare från FOI och FHS (författarna) medverkade, och baserades på resultat från de första två stegen och data från de olika datainsamlingarna.

### 3 Militära ledningscentraler – utveckling och trender

Detta kapitel sammanfattar utveckling inom området militära ledningscentraler i Sverige och utomlands. Detta inkluderar beskrivning av ett antal utvalda militära FoU-projekt med inriktning på utformning av ledningscentraler samt erfarenheter från och utvecklingstrender inom informations- och kommunikationsteknikområdet.

Emellertid är utvecklingen av militära ledningscentraler inte nödvändigtvis vetenskaplig, utan är ofta baserad på lång tradition och erfarenheter. Därför återfinns och återkommer ofta beprövade lösningar som är likartade i sin utformning, såväl nationellt som internationellt. Ur vetenskapligt hänseende är dessutom många frågor inom det forskningsfält som inbegriper militära ledningscentraler begränsat, om ens utforskade. Detta innebär även att många resultat som redovisas från olika projekt inte alltid är vetenskapligt utvärderade och ibland saknar vetenskaplig tyngd. Området är också i varierande grad sekretessbelagt varför många utförda studier aldrig publiceras offentligt, eller endast delar av dem.

#### 3.1 Utveckling inom området militära ledningscentraler

Under slutet av 1950-talet påbörjade USA "Project Mercury" som var det program som skulle ta människan ut i rymden. Från en tidigare situation, där markkontrollen inte nämnvärt kunnat påverka de piloter som gjorde testflygningar med olika flygplanstyper, innebar steget att kunna genomföra bemannade rymdflygningar att behoven och kraven på markkontrollen blev något helt annat än tidigare. Särskilt under uppskjutningsögonblicket kom det att krävas realtidsövervakning och stöd från ingenjörer och specialister, vilket påverkade ledningscentralens utformning<sup>16</sup>. De principer som under slutet av 1950-talet låg till grund för konstruktionen av NASA:s Mercury Control Center (MCC) i Cape Canaveral återfinns ofta även i dagens militära ledningscentraler, bl.a. vad avser presentationsytornas placering och den "teatersittning" enligt vilken personalen/operatörerna placeras i förhållande till dessa. De principer som under slutet av 1950-talet låg till grund för konstruktionen av NASA:s Mercury Control Center (MCC) i Cape Canaveral verkar i många avseenden ha varit ändamålsenliga även i andra sammanhang än rymdfart. Principerna återfinns ofta även i dagens militära ledningscentraler, bl.a. vad avser presentationsytornas

<sup>16</sup> NASA (2011). *MERCURY PROJECT SUMMARY (NASA SP-45)*. Hämtad 2011-08-15 från <http://history.nasa.gov/SP-45/cover.htm>

placering och den ”teatersittning” enligt vilken personalen/operatörerna placeras i förhållande till dessa. Därför skulle det också vara möjligt att numera betrakta dessa principer som en *de facto* standard vid ledningscentralutformning.

Förutom att denna *de facto* standard går att återfinna i många militära ledningscentraler, exempelvis i FM/HKV (JOC, MOC, m.fl.), så har det i USA även upprättats ett omfattande och formellt standardiseringsprogram för planering, design och konstruktion av ledningscentraler i armén som är avsedda för ledningsnivåer över brigads storlek<sup>17</sup>.

Andra ledningscentraler i vilka NASA:s *de facto* standard används har även noterats i det visionsprojekt, Flexible Command Post 2014 (FCP 2014), som FHS slutrapporterade i december 2010<sup>18</sup>. Även om syftet med detta projekt inte var att undersöka hur ledningscentraler var fysiskt utformade, så genomfördes ett flertal studiebesök vid militära ledningscentraler utomlands fram till och med 2010. Kunskapsinsamling i form av samtal har därför gjorts för att erhålla erfarenheter från dessa besök<sup>19</sup>. Dessa samtal kretsade framförallt kring utformningen av EU Operational Headquarter (EU OHQ). Detta berodde på ett flertal likheter som kan återfinnas vid FM/HKV, bl.a. vad avser omfattning av den totala mängden stabspersonal, antal och typ av uppgifter som leds, etc.<sup>20</sup> Under samtalen framkom att få eller inga skillnader kunnat upptäckas från de tidigare utarbetade designprinciper som NASA en gång utvecklade.

Emellertid finns uttalade begränsningar och behov som gör att den traditionella och *de facto* utformningen av ledningscentraler samt grupperingen av dess personal inte alltid är ändamålsenlig i de ledningsmiljöer som eftersträvas idag. Istället kan dagens problem och utmaningar innebära nya krav som innebär att andra lösningar kan behöva hanteras och övervägas. Sådana problem och behov har även iakttagits och gett upphov till diskussion som förs om utformning av framtida ledningscentraler, bl.a. inom krisledningsområdet<sup>21</sup> (se även Kapitel 4 och 5).

<sup>17</sup> U.S. Army (2008). *Command and control facilities standard design: Division through command (ACOM) levels* (UFC 4-140-03). Department of the Army Facilities Standardization Program. Washington, DC: U.S. Army.

<sup>18</sup> Forsmark, H., Rehman, S., & Grundevik, R. (2010). *Den samtida insatsmiljöns påverkan på ledningsfunktionen*. Stockholm: Försvarshögskolan.

<sup>19</sup> Samtal förda med projektledaren för FCP 2014. Samtalen förda under juni och augusti 2011 om erfarenheter av ledningsrumsutformning från besök vid utländska militära ledningscentraler.

<sup>20</sup> EU OHQ är ett icke permanent multinationellt högkvarter lokaliserat i Europa. Fem stycken länder (Storbritannien, Frankrike, Tyskland, Italien och Spanien) har förbundit sig att hålla ett EU OHQ var i beredskap.

<sup>21</sup> Botterell, A., & Griss, M. (2011). Toward the next generation of emergency operations systems. In *Proceedings of The 8th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2011)*, Lisbon, Portugal, May 8-11, 2011.

Exempel på sådana påverkansfaktorer är bl.a. snabba förändringar i dagens ekonomiska, sociala och organisatoriska miljöer. Den fysiska och det faktiska tillgängliga utrymmet vid placeringen av en ledningscentral kan vara ett problem ur tillgänglighetssynpunkt, bl.a. mot bakgrund av att fler intressenter kan behöva få tillgång till och dela utrymmet vid en händelse. Möjligheter att kunna inta alternativa grupperingsplatser kan bli aktuella på grund av nya krav på mobilitet, men även nya former av hot kan medföra att alternativa grupperingsplatser måste finnas tillgängliga. Tekniska framsteg kan dessutom innebära att nya, effektivare och alternativa grupperingsmöjligheter medges, t.ex. genom distribuerade lösningar<sup>22</sup>.

FoU-projekt och exempel på designlösningar finns både nationellt och internationellt inom det militära ledningscentralområdet. Antalet vetenskapliga projekt och exempel som är inriktade på den fysiska utformningen av sådana ledningscentraler är dessvärre väldigt få till antalet. Istället handlar olika projekt mestadels om utformning av olika typer av ledningsstödsystem med tillhörande hård och mjukvara. Emellertid bör en komplett framtida ledningscentral betraktas som en helhet och därmed som ett resultat av summan som utgörs av alla de överväganden, beslut och implementation kring ergonomi, stödsystem, personalplacering, kraftförsörjning, olika nivåer av skydds- och sekretessåtgärder, relationer mellan och gränssnitt till omgivningen, geografisk placering, m.m. Inga eller få projekt omfattar emellertid alla dessa aspekter samtidigt. Därför presenterar författarna här, och belyser, resultat från ett urval av projekt med militär anknytning som innebär avsteg från ovanstående *de facto* standard. Vidare presenteras aspekter kring ledningsstödsystem som används för att distribuera och stödja uppfattningen om aktuella situationer.

## 3.2 Projekt relaterade till militära ledningsrum

Det finns en trend idag att utveckla, upprätta och snabbt kunna driftsätta rörliga ledningscentraler till stöd för både militär och civil krisledning<sup>23</sup>. Rörliga militära ledningscentraler i Sverige kan exemplifieras med det modulärt uppbyggda Force Headquarters (FHQ) som skall kunna användas för ledning från taktisk till operativ nivå<sup>24</sup>. Exempel på sådana lösningar finns även utomlands inom EU och NATO. Inom såväl de militära som civila områdena är syftet med tillgång till rörliga ledningscentraler att kunna upprätta kvalificerade ledningsresurser långt

<sup>22</sup> Botterell, A., & Griss, M. (2011). Toward the next generation of emergency operations systems. In *Proceedings of The 8th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2011)*, Lisbon, Portugal, May 8-11, 2011.

<sup>23</sup> Botterell, A. & Griss, M. (2011). Toward the next generation of emergency operations systems. In *Proceedings of The 8th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2011)*, Lisbon, Portugal, May 8-11, 2011.

<sup>24</sup> Försvarsmakten (2011). *Försvarsmaktens budgetunderlag för 2012 med särskilda redovisningar* (HKV 23 383:53426, Bilaga 1, 2011-02-28). Stockholm: Högkvarteret.

fram och nära aktuella händelser. De principiella lösningarna vid utformningen av sådana enheter är ofta likartade och ofta återfinns komprimerade varianter av hur utrymmen utnyttjas samt hur personalen placeras enligt *de facto* standarden ovan<sup>25</sup>.

I Sverige finns ett flertal initiativ inom FOI, FHS, FMV och FM som under de senaste 15-20 åren varit inriktade mot att kunna understödja olika aspekter av ledning och ledningsprocesser, såväl tekniskt som metodologiskt. Några av de mer kända svenska initiativen är FM Ledsyst, Rörlig operativ ledningsfunktion 2010 (ROLF 2010) och AQUA projekten.

### 3.2.1 FM Ledsyst

FM Ledsyst<sup>26</sup> påbörjades i slutet av 1990-talet som en följd av de säkerhetspolitiska förändringarna, utvecklingen inom informations- och kommunikationsteknikområdet samt omstruktureringen av FM med inriktning mot ett nätverksbaserat försvar. Den givna uppgiften var att ta fram ”Underlag för funktionsutvecklingen inom funktionerna ledning och informationshantering”. Ett av syftena med projektet var att utveckla resurser och arbetssätt för ”Evolutionär utveckling för FM” där demonstrationer och annan experimentell verksamhet är mycket viktiga. Emellertid var FM Ledsyst snarare ett exempel på visionär utveckling där vägen mot målen för verksamheten är någorlunda klara, medan målen i sig inte är särskilt konkreta<sup>27</sup>. När en sådan utvecklingsprincip väljs kan det emellertid innebära att vissa formulerade mål inte kommer att kunna uppnås. Det kan bero på att målen, om de är definierade, t.ex. är för ambitiöst ställda eller att det inte är möjligt att nå visionen på grund av begränsande faktorer som tillgänglig tid, verkligt kunskapsläge, tillgänglig teknik, etc.

Inledningsvis var arbetet inom FM Ledsyst teknikorienterat, men från 2003 behandlades de flesta aspekter som rörde framtida ledningscentraler. Arbetet inom projektet bedrevs då i huvudsak inom tre delområden: LedsystT (teknik), LedsystM (metod) och LedsystP (personal) och genomfördes i allt väsentligt inom utvecklingsverksamheten FM Ledsyst. Dessutom bidrog även olika internationella samarbeten till slutresultatet<sup>28,29</sup>.

<sup>25</sup> Boland, R. (2008). The few, the proud choose cornerstone for the road ahead. *Signal*, 63(4), 43-46.

<sup>26</sup> FMV (2010). *LedsystT Historia. En resumé av 4 faser* (LT7O R09-0184). Stockholm: FMV.

<sup>27</sup> Söderqvist, O., & Isacson, T. (2007). *GRU erfarenheter från FM Ledsyst* (FOI-R-2304-SE). Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut.

<sup>28</sup> Söderqvist, O., & Isacson, T. (2007). *GRU erfarenheter från FM Ledsyst* (FOI-R-2304-SE). Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut.

<sup>29</sup> Försvarsmakten (2007). *Slutrapportering Nätverksbaserat försvar FM Ledsyst Fas 2* (HKV 09 100:63289, 2007-03-06). Stockholm: Högkvarteret.

### 3.2.2 ROLF 2010 och AQUA projekten

ROLF 2010 och AQUA är två forskningsprojekt som skiljer sig från gängse normer att utforma ett ledningsrum ur flera avseenden. Projekten genomfördes under perioden 1995-2007 vid FHS i Stockholm och finansierades av FM. Nedanstående sammanfattning av dessa projekt baseras på publicerade böcker<sup>30,31,32</sup> samt slutrapporter<sup>33,34</sup> från respektive projekt.

ROLF 2010-projektet påbörjades som en FoT-beställning 1995 och pågick fram till 2006. Syftet med ROLF 2010 var att utveckla en *vision* om ledning på den operativa nivån. Den ursprungliga ROLF 2010-visionen grundades på det svenska invasionsförsvaret som det gestaltade sig på 1990-talet. Bakgrunden till visionen återfinns därför i både relation till det då rådande säkerhetspolitiska läget samt till de hot som precisionsvapen kunde, och fortfarande kan, utgöra mot ledningscentraler. Lösningen ansågs finnas i att skapa små mobila enheter där skydd dels kunde uppnås genom rörlighet, men eftersom själva ledningscentralerna var små skulle de även kunna grupperas i skydd av terräng eller konstbyggnader. Ytterligare en fördel med att ha en rörlig operativ ledning var att den kunde flyttas till den plats där ledning behövde utövas, d.v.s. att ledningen kunde flyttas i takt med att läget förändrades.

I den ursprungliga ROLF-visionen bestod en ledningsenhet av tre identiskt utrustade moduler med sammanlagt ett fyrtiotal stabsmedlemmar vilka bemannade en modul som svarade för genomförandet och en modul som svarade för planering och uppföljning. Den tredje modulen hölls i reserv för att kunna användas för olika ändamål. Senare lades ytterligare en modul till för att kunna hantera olika besök, presskonferenser, etc. Ledningen skulle genomföras distribuerat och samtliga moduler hade tillgång till samma information.

Även om ROLF 2010-visionen var en vision om ett helt ledningssystem, så kanske den var mest känd för sin vision av själva ledningsrummet i flexibla containers. I Figur 2 nedan illustreras hur ledningsrummet skulle kunna se ut enligt den vision som fanns när ROLF 2010 projektet avslutades.

<sup>30</sup> Sundin, C., & Friman, H. (1998). *Rolf 2010 - A mobile joint command and control concept*. Stockholm: Elanders Gotab.

<sup>31</sup> Sundin, C., & Friman, H. (2000). *Rolf 2010 the way ahead and the first step: A collection of research papers*. Stockholm: Elanders Gotab.

<sup>32</sup> Brehmer, B., & Sundin, C. (2004). *ROLF 2010: Övergripande ledning i kriser och krig*. Stockholm: Elanders Gotab.

<sup>33</sup> Brehmer, B., & Olofsson, M. (2005). *ROLF 2010 – Slutrapport* (FHS 399/5:1). Stockholm: Försvvarshögskolan.

<sup>34</sup> Spak, U. (2007). *Slutrapport avseende projekt AQUA 2006 - FHS nya flexibla ledningslaboratorium* (FHS 762/6:9). Stockholm: Försvvarshögskolan.





Figur 2. Illustration av ledningsrummet i ROLF 2010 som den gestaltade sig när projektet avslutades<sup>35</sup>.

De designprinciper som låg bakom utformningen av ledningsrummet i ROLF 2010 grundade sig framförallt på tre stycken metaforer som antogs underlätta ledningspersonalens arbete. Kortfattat kan dessa metaforer sammanfattas som<sup>36</sup>:

- En "lägereldsmetafor" som inspirerades av att människor alltid kunnat sitta runt en lägereld för att diskutera sina problem. Fenomenet återfinns även i dagens moderna organisationer och företag, där människor sitter kring ett runt bord. Genom att deltagarna kan sitta runt ett bord, se varandras ansikten och ögon så antas det främja en kreativ diskussion med ett gemensamt fokus.
- En "titta ut-metafor" som representerades av stora vertikala skärmar. Intentionen var här att möjliggöra att ledningspersonalen skulle kunna betrakta verkliga förhållanden på fältet. Presentationer skulle kunna ske med hjälp av multimedia- och videokonferensteknik. Skärmarna var också avsedda för att kunna presentera allmän information såsom gällande målsättningar, olika typer av diagram, etc. Möjligen kan här även grupperingen av operatörernas personliga operatörsplatser räknas in i metaforen. Dessa var placerade bakom ryggen för respektive operatör. När någon vänder sig om till sin individuella arbetsplats för att "titta ut" eller

<sup>35</sup> Illustrationen erhållen från: Brehmer, B., & Olofsson, M. (2005). *ROLF 2010 - slutrapport* (FHS 399/5:1). Stockholm: Försvarshögskolan, p. 7.

<sup>36</sup> Sundin, C., & Friman, H. (1998). *Rolf 2010 - A mobile joint command and control concept*. Stockholm: Elanders Gotab, p. 67-68.

arbeta med sin funktion, så signalerar vändningen att operatören ifråga inte längre är fokuserad på ”de gemensamma” presentationerna.

- En ”titta in-metafor” som representerades av den horisontella skärmen som var infälld i bordet framför ledningspersonalen. Denna presentationsyta var tänkt att ersätta den traditionella och för militär verksamhet (med sina symboler alltså viktiga fältkartan). Istället skulle här erbjudas möjligheter att ge en digital presentation av en allmän lägesöversikt, resursdiagram, olika flöden, etc. i kombination, var för sig på det sätt som för tillfället befanns vara lämpligast. Även användning av och interaktion med 3D-objekt skulle kunna presenteras på denna yta. Sammantaget så antogs denna typ av teknologi kunna bidra till en ökad förståelse mellan olika individer och även ge möjligheten att kunna underlätta kommunikation med hjälp distribution av grafiska 3D-objekt till över-, sido- och underordnade organisationer och förband.

AQUA-projektet påbörjades 1997 för att förkroppsliga idéerna i ROLF 2010. Syftet med AQUA projektet var att skapa en forskningsplattform, det s.k. Akvariet, vilken skulle medge att ett flertal ledningsfrågor kunde undersökas. Dessutom utgjorde Akvariet en plattform som kunde ligga till grund för diskussion rörande olika aspekter av den fysiska utformningen av ledningsrum samt hur olika system skulle kunna stödja ledningen och ledningsarbetet.

ROLF 2010 och AQUA-projekten var i många avseenden före sin tid, bl.a. vad avser ergonomifrågor, distribuerade kommunikations- och interaktionsmöjligheter mellan operatörer och ledningslag. Här kan nämnas en framsynthet vad gäller användning av framtida teknikutveckling som t.ex. myndighets- och organisationsgemensamma databaser samt tillgång till ett kommunikationsnät som gav betydligt bättre möjligheter till dataöverföring än vad som var möjligt under tiden projekten var aktiva. Som jämförelse så fanns inte de överföringsmöjligheter som Internet medger idag, men som likväl uttrycktes i visionen. Vidare lades ett stort fokus på frågor beträffande vikten av stöd till samarbete, såväl metodologiskt som tekniskt, mellan olika representanter internt och externt inom den egna organisationen, men även mellan olika moduler ingående i den rörliga staben. Dessutom uttrycktes möjliga fördelar med olika presentations- och representationsformer. Här ingick, som framgår ovan, även att undersöka eventuella fördelar med 3D visualisering som finns dokumenterade i tre doktorsavhandlingar<sup>37,38,39</sup>. Syftet med dessa arbeten var

<sup>37</sup> Forsell, C. (2007). *Perceptually motivated constraints on 3D visualizations* (Diss.). Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.

<sup>38</sup> Winkler Pettersson, L. (2008). *Collaborative visualization: Designing and evaluating systems for co-located work* (Diss.). Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.

<sup>39</sup> Kjellin, A. (2008). *Visualizing dynamics: The perception of spatiotemporal data in 2D and 3D* (Diss.). Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.

bl.a. att förstå frågor om hur 3D (re-)presentationer kan användas samt att förstå hur system för 3D visualisering kan utvecklas och då inte enbart specifikt för ledning. De resultat som erhöles visade att 3D (re-)presentationer inte alltid verkar ha de fördelar som antagits, utan att 2D (re-)presentationer oftast kan fylla samma behov.

Även om ett antal vetenskapliga studier och experiment har genomförts inom ramen för ROLF 2010, så har det aldrig genomförts några systematiska och empiriska utvärderingar av själva ROLF 2010-visionen. Endast en stabsövning analyserades och dokumenterades i den laboratoriemiljö som fanns på FHS. Ett av huvudresultaten från den studien var att ledningsverksamheten inte fick den karaktär som ROLF 2010-visionen förutsatte<sup>40</sup>. Följaktligen har många av de frågor som uttrycktes under arbetet med ROLF-visionen inte heller fått några vetenskapligt belagda svar<sup>41</sup>. De utvärderingar som finns har i huvudsak varit informella och då oftast bara i form av omdömen. Dessa omdömen har i allmänhet varit positiva, men har å andra sidan inte gett någon tydlig inriktning för fortsatt utvecklingsarbete<sup>42</sup>.

Efter att ROLF 2010 och AQUA-projekten avslutats skapades och överfördes erfarenheterna från dessa till projektet "Det flexibla ledningslaboratoriet" vid FHS. Utformningen av detta stödjer sig på Berndt Brehmers modell av ledningsprocessen<sup>43,44</sup> och beskriver ett flertal förmågor som en ledningscentral bör ha<sup>45</sup>. Som namnet antyder medges att ett ledningsutrymme kan utformas flexibelt efter olika behov genom att ett antal moduler sätts samman. Dessa moduler består i sin tur av tre olika modultyper: en väggmodul, en individuell operatörsplats samt ett ledningsbord. Detta gör det dessutom möjligt att kunna pröva en mängd olika konfigurationer av ledningsrum med ett begränsat antal

<sup>40</sup> Artman, H., & Persson, M. (2000). Old practices - new technology: Observation of how established practices meet new technology. In R. Dieng, A. Giboin, L. Karsenty, & G. De Michelis (Eds.), *Designing cooperative systems: The use of theories and models - proc. Of the 5th int. Conf. On the design of cooperative systems (COOP'2000)* (pp. 35-49). Amsterdam: IOS Press.

<sup>41</sup> Brehmer, B., & Olofsson, M. (2005). *ROLF 2010 – Slutrapport* (FHS 399/5:1). Stockholm: Försvarshögskolan.

<sup>42</sup> För ytterligare fördjupning i ROLF 2010 och Aqua-projekten se:

Brehmer, B., & Olofsson, M. (2005). *ROLF 2010 – Slutrapport* (FHS 399/5:1). Stockholm: Försvarshögskolan.

Sundin, C., & Friman, H. (1998). *Rolf 2010 - A mobile joint command and control concept*. Stockholm: Elanders Gotab.

Sundin, C., & Friman, H. (2000). *Rolf 2010 the way ahead and the first step: A collection of research papers*. Stockholm: Elanders Gotab.

<sup>43</sup> Brehmer, B. (2007). Understanding the functions of C2 is the key to progress. *The International C2 Journal*, 1(1), 211-232.

<sup>44</sup> Brehmer, B. (2008). Vad är ledningsvetenskap? *KKrVAHT*, 1, 43-72.

<sup>45</sup> Spak, U. (2007). *Slutrapport avseende projekt AQUA 2006 - FHS nya flexibla ledningslaboratorium* (FHS 762/6:9). Stockholm: Försvarshögskolan.

moduler. Till skillnad från ROLF 2010 och AQUA-projekten innehåller det flexibla ledningslaboratoriet metodstöd (olika programvaror, handböcker, etc.) som även kan ändras efter behov. I dagsläget används dessa moduler framförallt under olika stabsövningar vid FHS. Dessutom används de för genomförande av olika typer av experiment för undersökningar av olika aspekter på ledning. Emellertid har det inte heller inom projektet "Det flexibla ledningslaboratoriet" eller nuvarande forskningsprojekt vid FHS genomförts några systematiska undersökningar som kan påvisa att någon speciell lösning avseende ledningsrumsutformning har visat sig vara bättre än någon annan. Däremot är det med nuvarande utrustning möjligt att snabbt ställa i ordning en "ledningsmiljö" med hjälp av de olika modulerna och på så sätt tillfredsställa behov som kan uppstå i olika situationer, d.v.s. att skapa bra förutsättningar för övningar eller experiment.

### 3.2.3 Command Operations Center for Marine Forces Pacific

Där ROLF 2010 och AQUA-projekten får representera exempel på nytänkande avseende en lösning som bygger på småskalighet och mobilitet, så finns även exempel på nytänkande vid utformning av militära ledningscentraler i stora utrymmen. Ett sådant exempel är utformningen av Command Operations Center, US Marine Corps, Marine Forces Pacific (MAFORPAC COC) vid Camp H.M. Smith på Hawaii. Några av de uppgifter som åligger MAFORPAC COC är att koordinera två tredjedelar av marinkårens förband och därmed bl.a. ansvara för alla marinkårsbaser och grupperingar i Stilla Havet samt vissa installationer i USA. Förutom att medge att ordinarie uppgifter skall kunna lösas, skall MAFORPAC COC även kunna användas vid andra typer av kriser<sup>46</sup>.

Utrymmet som MAFORPAC COC inrymdes i var ett arv från en annan stabsorganisation – US Pacific Command (USPACOM). Detta innebar begränsningar, både vad avser den teknik som övertogs samt hur tillgängliga utrymmen skulle komma att kunna användas. Detta både skapade förutsättningar för att ersätta gammal utrustning, men tvingade även fram ett antal nya lösningar.

Intressant här är utformningen av de tekniska audio-/videolösningarna som erbjuder bättre kommunikations- och presentationsmöjligheter inom ledningscentralen än tidigare. Dessa lösningar resulterade även i ett designpris<sup>47</sup>. Vidare avviker grupperingen av de operatörer som bemannar ledningscentralen från *de facto* standard, bl.a. för att erhålla en mer ändamålsenlig placering i utrymmet. Vid den inledande analysen drogs även slutsatser om hur bemanningen skulle komma att påverkas när ny teknik implementerades, vilket

<sup>46</sup> Boland, R. (2007). Renovations revitalize operations: Marines install state-of-the-art capabilities to improve reach over troops in asia, the pacific. *Signal*, 62(2), 29-31.

<sup>47</sup> ProAV (2008). Best Government AV Project (Federal). *ProAV*, September 2008. Hämtad 2011-07-20 från <http://proavmagazine.com/audiovisual-equipment/mission-critical.aspx>

innebar att tekniskt kunnig personal måste finnas för att stödja operatörerna på plats.

Bakgrunden och uppstarten av projektet samt renoveringen av MAFORPAC COC lokaler beskrivs inledningsvis i tidningen *SIGNAL*<sup>48</sup>. Där finns även möjligheter att få en uppfattning om den färdiga interiören genom fotografier från andra källor. I dessa källor återfinns även kompletterande kommentarer rörande några av de egenskaper som ledningscentralen kan erbjuda. Några av dessa utsagor sammanfattas nedan<sup>49,50</sup>.

För att bättre kunna utnyttja utrymmet vid bemanning av operatörsplatserna ("watch stations") placerades dessa enligt ett koncept med klustrade övervakningsceller ("watch cell cluster"). Vidare utrustades lokalen med två stycken stora gemensamma skärmar ("video walls") vars storlek utformades efter tillgängligt utrymme. Dessa placerades i vardera ändan av det stora rum som inrymmer operatörerna ("watch floor").

I ledningscentralen finns även två stycken konferensrum som bägge är försedda med glasväggar. Ett finns i direkt anslutning till ena änden av den yta på vilken operatörerna finns placerade. Detta konferensrum är avsett för snabba möten/orienteringar. Ett annat ("Battle Cabin") finns placerat upphöjt och på ena långsidan, vilket också innebär att det stora operatörsrummet kan observeras därifrån. Detta utrymme är avsett för möten och orienteringar för högre chefer. Förutom dessa konferensrum så finns ytterligare sju operatörsplatser placerade i kontors- och konferensutrymmen. Dessutom finns en operatörsplats utplacerad utanför själva ledningscentralen<sup>51</sup>.

Den tekniska lösning som väckt mest uppmärksamhet i detta projekt är implementationen av ett nytt audio-/videosystem. Dels uppfyller det ställda krav på högupplöst projicering av data och information på de gemensamma presentationsytorna ("video walls"), dels kan vilken operatör som helst visa vad denna har på sin skärm på någon av dessa gemensamma ytor. Systemet medger även att information kan erhållas från multipla nätverk och hanteras samtidigt, varvid en operatör enkelt kan växla mellan dessa. Vidare finns ett nytt och förbättrat stöd för att kunna genomföra videokonferenser.

I "Battle Room" kan information från vilken som helst av de olika källorna (operatörsplatserna) visas på en projektorduk. Här finns även en videoprocessor som har upp till tio förinställda lägen och förmedling av all audio-

<sup>48</sup> Boland, R. (2007). Renovations revitalize operations: Marines install state-of-the-art capabilities to improve reach over troops in asia, the pacific. *Signal*, 62(2), 29-31.

<sup>49</sup> Zaccaria, J. (2011). *New command center helps U.S. Marines oversee pacific*. Hämtad 2011-08-22 från <http://www.governmentvideo.com/article/45914>

<sup>50</sup> ProAV (2008). Best Government AV Project (Federal). *ProAV*, September 2008. Hämtad 2011-07-20 från <http://proavmagazine.com/audiovisual-equipment/mission-critical.aspx>

<sup>51</sup> Var denna operatörsplats är lokaliserad framgår inte i tillgängligt material.

/videopresentation kontrolleras från en central i rummet. Vidare finns ett flertal olika typer av mikrofoner och en interkommunikationsutrustning som kan användas för olika syften.

Sammanfattningsvis utgör detta projekt ett exempel på teknisk och arkitektonisk utformning som kan ligga till grund för överväganden när större ledningsrum skall utformas i begränsade eller inte helt ändamålsenliga lokaler. Genom att frångå den traditionella *de facto* grupperingen av personalen och deras arbetsplatser samt dess placering av gemensamma presentationsytor ("video walls"), så har ett begränsat utrymme kunnat användas mer ändamålsenligt där förutsättningar skapades för att tillfredsställa såväl organisatoriska som tekniska behov. Vid en jämförelse med lokalerna i nuvarande FM/HKV och de som förfogades av MAFORPAC COC finns emellertid en mycket viktig skillnad och det är den idag genomgående lägre takhöjden vid FM/HKV. Möjligheterna att nyttja liknande gemensamma presentationsytor i FM/HKV befintliga utrymmen kan därför vara begränsande. Emellertid kan den klustrade grupperingen av operatörerna innebära andra och kanske förbättrade möjligheter att placera personal och arbetsplatser på ett sätt som ökar möjligheterna att interagera jämfört med nuvarande utformning, vilket kan vara föremål för utvärdering. Genom MAFORPAC COC lösning med nära liggande och andra fasta utrymmen (konferensrum och kontor) kan olika typer av mötesbehov tillfredsställas. Att vissa rum är avskilda med glasväggar medger dessutom att möten kan bedrivas utan att den operatörsnära verksamheten störs, men likväl kan följas.

Den nya audio-/videoteknik som implementerats innehåller såväl gammal som ny funktionalitet, men det som här är intressant är att en operatör samtidigt kan vara uppkopplad mot flera nät och enkelt skifta mellan dessa från samma arbetsplats. Denna teknik kan behöva följas upp för att undersöka om den erbjuder lösningar till den problematik som finns uttalad avseende olika operatörers behov av samtidig tillgång till flera nät och med olika grad av sekretess.

### 3.2.4 Presentation av lägesinformation – TIDE

Där ovanstående projekt har fått utgöra exempel på fysisk utformning av en ledningscentral som skiljer sig från *de facto* standard, är nedanstående exempel istället en lösning som författarna bedömer vara representativ för den trend som rör utvecklingen av sådana del- och stödsystem som i huvudsak är mjukvarubaserade. Detta motiveras av att även tillgängliga eller kommande produkter inom informations- och kommunikationsteknikområdet är intimt förknippade med den information som bl.a. ska kommuniceras, hanteras och även presenteras på olika ytor samt hur detta ska ske. Följaktligen kan sådan teknik och trender inom forskning och utveckling påverka den slutliga utformningen av en militär framtida ledningscentral.

I en framtida ledningscentral är det uppenbart att flera personer arbetar tillsammans och behöver utbyta information för att lösa sina uppgifter. Detta oavsett om en framtida ledningscentral kommer att vara mobil eller om den är grupperad i ett fast utrymme enligt de projektbeskrivningar som getts ovan. Från arbetsplatserna i en framtida ledningscentral måste informationsutbyte kunna ske mellan olika intressenter, inom och utanför den egna staben, på olika ledningsnivåer, med andra organisationer och myndigheter, etc. Informationen av intresse är dessutom ofta baserad på samma informationsmängd, vilken kommer från delgivna underrättelser som tolkas och kan ligga till grund för ett beslut, t.ex. för att lösa ett problem eller en uppgift<sup>52</sup>. Vidare behöver ofta samma information kunna vara åtkomlig från flera operatörs- och arbetsplatser samtidigt och ibland även från geografiskt skilda platser. För detta är grupprogramvara, s.k. ”groupware”, ofta användbar och ändamålsenlig. Olika lösningar har eftersträvat och använts för militära ändamål för att kunna distribuera, visualisera och representera en gemensam informationsmängd.

Det delsystem som valts som exempel för att belysa aspekter på detta är ett informationshanteringssystem som kallas Technology for Information, Decision and Execution superiority (TIDE). Systemet är under kontinuerlig utveckling inom NATO, men är samtidigt driftsatt i en skarp miljö. Systemet har bl.a. utvecklats för att genomföra experiment inom ledningsområdet och innehåller därför även ett experimentramverk Baseline for Rapid Iterative Transformational Experimentation (BRITE)<sup>53</sup>. Den sammanfattning som ges nedan härrör från en föredragning om TIDE<sup>54</sup>.

Ett av syftena med TIDE är att kunna skapa och bidra till ett bra samarbetsklimat mellan olika koalitionspartners. Vidare medger systemet att olika simuleringssystem, kunskaps- och andra databaser kan anslutas för att tillfredsställa de behov som för tillfället finns. Detta skapar även förutsättningar för att olika nationer kan ansluta sina egna databaser och system, vilket främjar interoperabilitet.

TIDE finns från april 2009 även levererad till koalitionsstyrkorna i Afghanistan för att kunna ge lägesinformation och varningar till militära patruller om minerade vägar, varningar till civila hjälpkonvojer om trafikstockningar samt om eventuella upprorsaktiviteter. Även logistikplanering och annan samordning finns som en del av TIDE där NATO och dess medlemsländer arbetar med att hantera mottagning, mellanlagrings- och vidare förflyttning av förnödenheter och

---

<sup>52</sup> Larsson, A., m.fl. (2008). *Swedish Knowledge Support Concept. Analytical Concept Paper*. Stockholm: Försvarsmakten.

<sup>53</sup> NATO ACT (2007). *Baseline for rapid iterative transformational experimentation (BRITE): User guide version 1.0*. Norfolk, VA: NATO ACT.

<sup>54</sup> Föredragning om TIDE 2011-03-31 av Lars Lindberg, Enhetschef Informatik, FOI, Kista.

materiel till eller över Afghanistan<sup>55</sup>. TIDE i sin nuvarande utformning är inte att betrakta som en slutprodukt, utan som ett system som förfinas efterhand. Ett exempel på det är den funktionalitet som efterfrågas för att kunna sammanföra de olika nationernas "[blue force] tracking system". Genom att funktionalitet tillförs TIDE så att information om dessa positionsspår, vilken erhålls från data som hämtas in från olika deltagande nationer och baseras på skilda nationella standarder, kan importeras så underlättas övervakningsarbetet genom att data översätts till en gemensam representation<sup>56,57</sup>.

TIDE är utformat för att kunna distribuera data och lägesinformation över alla ledningsnivåer. Syftet är att kunna sprida och visa tillgänglig information där det så krävs. I detta fall som rör Afghanistan så gäller det såväl till NATO:s högkvarter, som i regionala ledningscentraler eller i arbetsgrupper för enskilda enheter, etc. Vidare är TIDE-konceptet komponentbaserat. Det innebär att de komponenter och de data som "föder lägesbilden" bestäms av operatören och dennes behov.

Komponenter i TIDE har använts vid FM UtvC och Krigsspelscentrum för att i demonstrationssyfte utbyta information mellan svenska system och olika NATO-system. Detta har skett med både system i skarp drift och system som utvecklats inom Ledsyst. Sverige har följaktligen erfarenhet av ramverket som dessutom skall vara mycket smidigt att använda. Ett fortsatt samarbete med NATO ACT och även NATO Consultation, Command and Control Agency (NATO NC3A) borde vara högst relevant för att främja interoperabiliteten med NATO i en framtida ledningscentral samt för att uppnå kostnadseffektiva lösningar<sup>58</sup>.

En interoperabel lösning för grupprogramvara kan följaktligen underlätta sammankopplingen med både egna och allierade system, vilket även kan underlätta att information kan delas. Emellertid kan detta innebära andra problem som hamnar inom informationssäkerhetsområdet. Denna problematik är komplicerad och måste vägas mot risker att förlora nödvändig information som ha kunnat vara tillgänglig med risk att viss känslig information kan läcka ut till obehöriga. Ett annat problem som bör finnas i åtanke när utvärdering av ett internationellt ledningsstödsystem ska ske är de skillnader i ledningskultur och stabsarbetsmetodik som kan finnas mellan olika länder. Även sådana skillnader

<sup>55</sup> Kenyon, H.S. (2009). NATO Deploys Command and Control Tool in Afghanistan: System provides situational awareness, coordinates convoys, manages logistics. *Signal*, 63(11), 81-83.

<sup>56</sup> Kenyon, H.S. (2009). NATO Deploys Command and Control Tool in Afghanistan: System provides situational awareness, coordinates convoys, manages logistics. *Signal*, 63(11), 81-83.

<sup>57</sup> Jfr. kap 3 om informationsfusion i Trnka, J., Persson, M., Hörling, P., Nählinder, S., & Artman, H. (2011). *Framtida ledningscentraler – Delrapport 1, omvärldsanalys. Vetenskapliga bidrag under perioden 2005-2011* (FOI-R--3184--SE). Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut.

<sup>58</sup> FM (2011). *Försvarsmaktens utvecklingsplan 2012-2021 (FMUP 12)* (HKV skrivelse 23 320:52470, Bilaga 1). Stockholm: Högkvarteret.



kan innehålla faktorer som är förknippade med samt påverkar val, utformning och därmed hur ändamålsenlig teknologi och tekniska lösningar kommer att vara.

### 3.3 Sammanfattning

I detta kapitel beskrivs följande utvecklingsprojekt och system:

- NASA:s Mercury Control Center från 1950-talet, vars principer för placering av presentationsytor och ”teatersittning” ofta återfinns i dagens ledningssystem. Dessa principer kan därmed betraktas som en *de facto* standard.
- FM Ledsyst påbörjades under mitten av 1990-talet. Det var inledningsvis teknikorienterat, men behandlade senare de flesta aspekterna avseende framtida ledningsarbete.
- ROLF 2010 påbörjades 1995 och syftade till att utveckla en vision om ledning på operativ nivå där ledning skulle kunna ske från mobila och flexibla containers.
- AQUA projektet påbörjades 1990 med syftet att realisera idéer från ROLF 2010. En viktig punkt var forskningsplattformen *Akvaret* där ett flertal olika aspekter av den fysiska utformningen av ledningsrummet och presentationstekniker, t.ex. 3D visualisering, för ledningsstöd kunde undersökas.
- Det flexibla ledningslaboratoriet var i princip en fortsättning på ROLF 2010 och AQUA. Med det flexibla ledningslaboratoriet är det med olika moduler möjligt att snabbt ställa i ordning en ”ledningsmiljö”. Det har främst används för experimentell verksamhet och för stabsövningar på FHS.
- Marine Forces Pacific - Command Operations Center har frångått traditionell *de facto* gruppering av personal. De har i stället använt indelning i s.k. klustrade övervakningsceller och gemensamma presentationsytor. Detta har bidragit till effektivare användning av begränsade utrymmen. De använder även ny audio-/video teknik där operatörer samtidigt kan vara uppkopplade mot flera olika nät.
- TIDE är ett informationshanteringssystem som utvecklats inom NATO, bl.a. för experimentell verksamhet inom ledningsområdet, men används även av koalitionsstyrkor i Afghanistan. Syftet med TIDE är förbättrad interoperabilitet mellan koalitionspartners, bl.a. genom att det tillåter anslutning av nationella databaser och system. TIDE ska också kunna distribuera lägesinformation och data till samtliga ledningsnivåer.

## 4 Utgångspunkt för framtagning av påverkansfaktorer

Detta kapitel beskriver det grundläggande resonemanget för den inriktning som har valts för att ta fram påverkansfaktorer, väsentliga för utformning av FM ledningscentraler.

Målet med studien har varit att ta fram de faktorer som kan påverka utformning av FM ledningscentraler på medellång till lång sikt. Arbetet har baserats på FoU och erfarenheter inom området ledningscentraler i stort; såväl militära som civila ledningscentraler för till exempel krishantering, trafikledning, samt processkontroll (såsom kärnkraftverk).

Det finns idag en mängd FoU och erfarenheter från andra typer av ledningscentraler i form av studier, projektrapporter och personliga kunskaper. FM arbetar samtidigt under en del specifika förutsättningar som gör att inte all FoU och erfarenheter är relevanta och tillämpbara. Dessa förutsättningar skapar ett särskilt sammanhang och specifika krav för FM ledningscentraler. Det är i detta sammanhang och mot dessa krav som FoU och erfarenheter från andra domäner måste jämföras när faktorer som påverkar FM ledningscentraler tas fram.

### 4.1 FM specifika förutsättningar

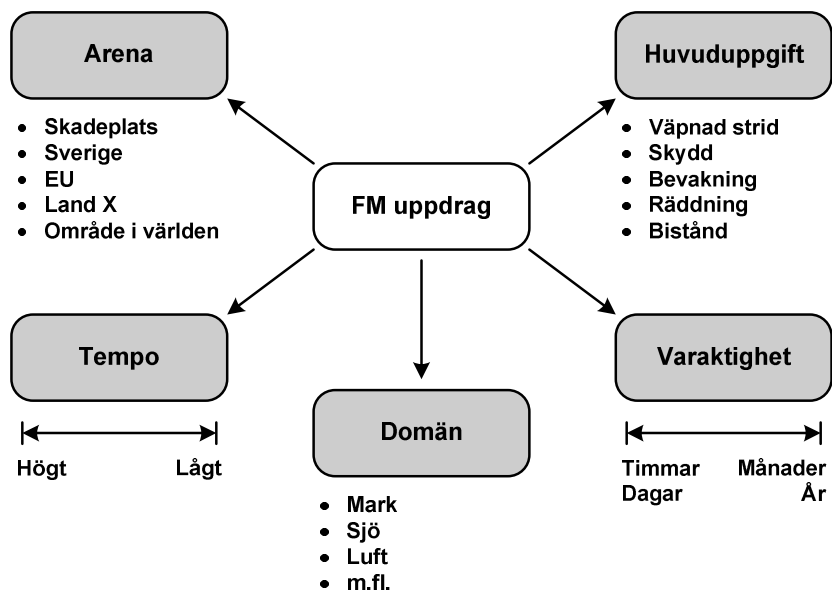
Det finns tre huvudsakliga områden där FM skiljer sig ifrån från andra, framförallt civila, organisationer både internationellt och i Sverige.

#### 4.1.1 FM organisation och uppgifter

FM är en relativt liten organisation givet dess centrala uppdrag<sup>59</sup>. FM utför multidimensionella uppdrag och ett brett spektrum av uppgifter. Exempel på uppgifterna är IKFN, stöd till det civila samhället, stöd vid terroristbekämpning, territoriellt skydd, och internationella fredsbevarande och fredsframtvängande insatser. Uppdragen som utförs inom ramen för dessa uppgifter kan vara väldigt annorlunda avseende de olika dimensioner som karakteriserar uppdragen: huvuduppgift, varaktighet, tempo, arena och domän (se Figur 3). Uppdragen utförs samtidigt av en relativt liten organisation med ett begränsat antal ledningscentraler som leder dessa uppdrag. Detta leder till att FM ledningscentraler, framförallt de vid FM/HKV, måste hantera uppdrag med stor variation i de olika dimensionerna.

---

<sup>59</sup> Detta påstående baseras på intervjuer med personal från FM/HKV.



Figur 3. FM utför en bred skala av uppdrag som är väldigt annorlunda i de olika dimensioner som karakteriserar uppdragen: huvuduppgift, varaktighet, tempo, arena och domän.

#### 4.1.2 Särskilda krav på FM ledningscentraler

FM är en organisation med ett särskilt ansvar för försvar, skydd och säkerhet. Detta innebär bl.a. att FM måste kunna verka under alla möjliga förutsättningar såsom under krig, terrorangrep, naturkatastrofer och övriga svåra påfrestningar i samhället. FM måste också kunna anpassa sig till den förändrande hot- och riskbilden och de relaterade nya uppgifter. Detta ställer särskilda krav på FM ledningscentraler avseende anpassningsförmåga och flexibilitet, liksom uthållighet, skalskydd, robusta lösningar, sekretess, m.m.

#### 4.1.3 Personalförsörjning vid FM ledningscentraler

Slutligen, FM är en militär organisation som bemannar sina ledningscentraler på ett speciellt sätt. Den första specifika förutsättningen är den frekventa omsättningen av personalen vid FM ledningscentraler. En del av personalen är placerad en relativ kort tid i sin befattning, vanligtvis 2-3 år, i jämförelse med andra organisationer och deras ledningscentraler, vars personal kan ha samma tjänst under 10-15 års tid. Den andra specifika förutsättningen är den tillgängliga mängden personal för att bemanna FM ledningscentraler som är lägre än hos

andra militära organisationer<sup>60</sup>. Detta påverkar FM ledningscentraler i flera avseenden exempelvis när det gäller utbildning, erfarenhetsöverföring och val av tekniska hjälpmedel.

## 4.2 Utveckling avseende uppdrag som hanteras av ledningscentraler

Bland de studerade ledningscentralerna har en tydlig utvecklingstrend identifierats där ledningscentraler har utformats för att kunna hantera flera samtidiga uppdrag som är av multidimensionell karaktär. Denna utveckling kan kopplas till ett utökat eller omdefinierat mandat och ansvar hos många organisationer. Detta förändrade mandat har lett till att fler och bredare uppdrag än tidigare utförs av deras ledningscentraler. Exempel på sådana organisationer är räddningstjänster och militära organisationer. Internationalisering av verksamheter som eldistribution, telekommunikationer och leveranskedjor har varit en ytterligare orsak till att en del organisationer utför fler och bredare uppdrag vid sina ledningscentraler. Det senare har varit karakteristiskt framförallt för internationella företag och koncerner.

Denna utveckling, d.v.s. övergång från ledningscentraler med ett uppdrag till ledningscentraler som hanterar flera samtidiga multidimensionella uppdrag, har skett även hos FM. Detta gäller framförallt ledningscentraler vid FM/HKV, t.ex. JOC.

Det finns både kvalitativa och kvantitativa skillnader mellan ledningscentraler som är utformade för att hantera en typ av uppdrag, och de som är utformade för att hantera flera samtidiga uppdrag av olika slag.

Med hänsyn till denna utveckling inriktar sig rapporten på påverkansfaktorer avseende utformning av ledningscentraler som hanterar flera samtidiga uppdrag av en multidimensionell karaktär.

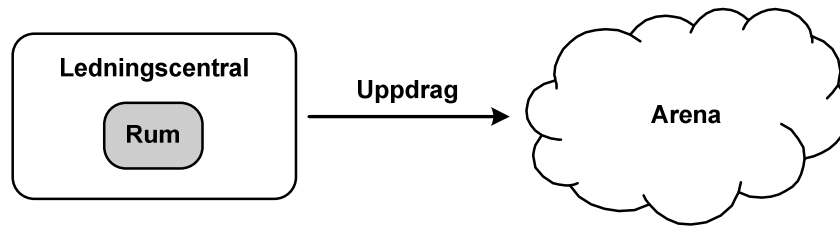
### 4.2.1 Ledningscentraler som hanterar en typ av uppdrag

Ledningscentraler som hanterar en typ av uppdrag kännetecknas av att ledningsarbete utförs av ett ledningslag, i ett rum och i liknande tempo. Uppdraget är ofta specifikt och väldefinierat samt rör samma domän och arena, d.v.s. ett geografiskt område, anläggning eller tekniskt system (se Figur 4). Exempel på sådana ledningscentraler är SOS-centralen i Norrköping och KBV ledningscentral region ost i Stockholm. Ytterligare ett exempel är The Vysočina County Fire & Rescue Service Operations and Informations Centre i Jihlava,

---

<sup>60</sup> Detta påstående baseras på intervjuer med personal från FM/HKV.

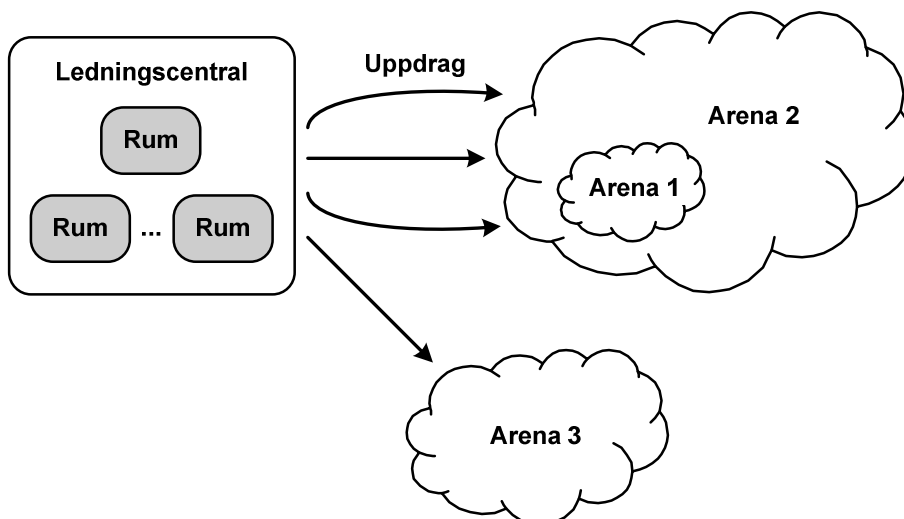
Tjeckien, och FM StriC. Hit hör även ledningscentraler som flygledningscentraler, kontrollrum i processindustrier, kärnkraftverk och dylikt.



Figur 4. Ledningscentraler som hanterar en typ av uppdrag kännetecknas av att ledningsarbete (a) utförs av ett ledningslag, (b) sker i ett rum, (c) har liknande tempo, och (d) rör samma domän och arena.

#### 4.2.2 Ledningscentraler som hanterar flera samtidiga uppdrag

Ledningscentraler som hanterar flera samtidiga uppdrag är typiska för organisationer som utför multidimensionella uppdrag. Dessa ledningscentraler kännetecknas av att ledningsarbetet ofta sker i flera rum och utförs av flera ledningslag som samverkar. Ledningsarbetet kan röra flera domäner och arenor, d.v.s. åtskilda geografiska områden runt om i världen, samt ske med olika intensitet. Ledningslagen kan behöva växla mellan olika organisationsupplägg (se Figur 5). Exempel på ledningscentraler som är utformade för att hantera flera samtidiga multidimensionella uppdrag är räddningscentralen för Räddningstjänsten Östra Götaland i Linköping, The World Port Center i Rotterdam, Nederländerna, NATO Allied Command Operations (NATO ACO) i Mons, Belgien, och NATO Allied Joint Force Command (NATO JFC) i Brunssum, Nederländerna.



Figur 5. Ledningscentraler som hanterar flera samtidigt uppdrag kännetecknas av att ledningsarbete (a) utförs av flera ledningslag som samverkar, (b) sker i flera rum, (c) har olika tidstempon, (d) inträffar under olika organisationsupplägg, samt (e) kan röra olika domäner och arenor.

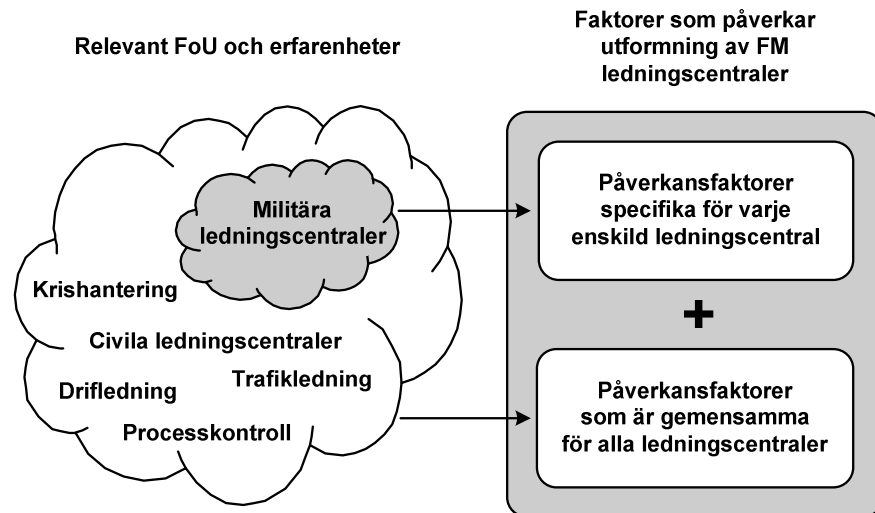
### 4.3 Faktorer som påverkar ledningscentraler oberoende av deras funktion och uppdrag

FM använder sig idag av ett antal ledningscentraler som skiljer sig åt i bl.a. funktion och uppdrag. Utformning av dessa ledningscentraler påverkas av två typer av faktorer.

Den första typen är faktorer som baseras på mer generella förutsättningar och egenskaper och gäller oberoende av ledningscentralens uppdrag och funktion. Exempel på sådana förutsättningar är den ledningsmetodik som tillämpas av FM eller de FM specifika förutsättningarna (som beskrivs i Kapitel 4.1).

Den andra typen är faktorer som är specifika för varje enskild ledningscentral. Sådana faktorer är exempelvis de konkreta uppdrag och funktioner som den specifika ledningscentralen ska utföra, samt det övriga sammanhanget (t.ex. lokalitet).

Det är främst generella påverkansfaktorer, de som gäller oberoende av ledningscentralens uppdrag och funktion, som kan tas fram baserat på en bred bas av FoU och erfarenheter från ledningscentraler i andra domäner (se Figur 6).



Figur 6. Två typer faktorer som påverkar utformning av FM ledningscentraler och den FoU och erfarenheter som kan nyttjas för att identifiera relevanta påverkansfaktorer i de två områdena.

## 4.4 Sammanfattning

I detta kapitel har det grundläggande resonemanget för arbetet med att ta fram väsentliga faktorer som påverkar utformning av framtida FM ledningscentraler beskrivits. Dessa påverkansfaktorer har delats upp i tre huvudsakliga områden:

- *Påverkansfaktorer som har sin grund i FM specifika förutsättningar.*

Påverkansfaktorer inom detta område är relaterade till den bredd av olika uppdrag FM utför inom ramen för sina uppgifter. Detta leder till att FM ledningscentraler måste kunna hantera uppdrag som kan innebära stor variation, beroende på uppdragets natur och dess relation till huvuduppgiften, arena, domän, varaktighet och tempo. Anpassningsförmåga, flexibilitet och tillgänglig personal är också viktiga påverkansfaktorer inom detta område.

- *Påverkansfaktorer som är relaterade till de uppdrag som ledningscentraler hanterar.*

Påverkansfaktorer inom detta område rör främst utformning av ledningscentraler som hanterar flera samtidigt uppdrag, t.ex. lokaler. Dessa påverkansfaktorer är beroende av vilken typ av uppdrag som ledningscentralen ska utföra.

- *Generella påverkansfaktorer som är gemensamma för alla FM ledningscentraler oberoende av deras uppdrag och funktion.*

Påverkansfaktorer inom detta område gäller oberoende av ledningscentral, dess uppdrag eller funktion. Dessa påverkansfaktorer kan tas fram med stöd av en bred bas av erfarenheter från FoU samt erfarenheter från ledningscentraler från olika domäner, t.ex. processledning, krishantering, etc.



## 5 Framtida FM ledningscentraler och de faktorer som påverkar deras utformning

Detta kapitel beskriver påverkansfaktorer som har identifierats som väsentliga för utformning av framtida FM ledningscentraler utifrån den valda inriktningen för denna rapport. Först beskrivs vad kommer att känneteckna framtida FM ledningscentraler. Därefter beskrivs övergripande hur de identifierade faktorerna har organiserats inom fyra temaområden. Sedan ges utförlig beskrivning av respektive temaområde: utformning av flerrumslösningar, arbetsmiljö och ergonomi, tekniska hjälpmedel och förändringshantering.

Den huvudsakliga inriktningen för studien (se Kapitel 4) har varit utformning av ledningscentraler som skall hantera flera samtidiga uppdrag av olika typ, samtidigt som den tar hänsyn till FM specifika förutsättningar. Detta baserat på erfarenheter från FoU samt erfarenheter från ledningscentraler från olika domäner.

De påverkansfaktorer som beskrivs i detta kapitel fokuserar därför på utformning av framtida FM ledningscentraler som hanterar flera samtidiga uppdrag, som är brett definierade och av multidimensionell karaktär. Dessa påverkansfaktorer har sin grund i FM specifika förutsättningar, är relaterade till de uppdrag som en ledningscentral ska hantera, samt är generella och gemensamma för alla FM ledningscentraler oberoende av deras uppdrag och funktion.

### 5.1 En framtida FM ledningscentral

Utifrån den valda inriktningen och den genomförda analysen kommer en framtida FM ledningscentral enligt författarna att kännetecknas av att:

- Den kommer att hantera uppdrag med stora variationer beroende på uppdragets natur och dess relation till huvuduppgiften, arena, domän, varaktighet och tempo och deras påverkan.
- Den kommer att hantera flera samtidiga uppdrag.
- Den kommer att bestå av flera ledningsrum. Rummen kommer att ha olika funktion vid olika tidpunkter.
- Ledningslag av olika storlek kommer att verka vid olika tidpunkter vid en framtida FM ledningscentral. Ledningslagen kommer att växla mellan olika organisationsupplägg beroende på uppdrag.

- Personal vid en framtida FM ledningscentral kommer att utföra olika uppgifter vid olika tidpunkter och dessutom uppgifter som kommer att utföras vid olika operatörsplatser som kan finnas i olika rum. Tekniska hjälpmedel som används för att utföra dessa uppgifter kommer att vara olika över tid.
- Personal vid en framtida FM ledningscentral kommer att arbeta under olika organisationsupplägg vid olika tidpunkter. Vilka de samarbetar med och delar information med kommer skilja sig över tid, liksom de tekniska hjälpmedel som används för detta ändamål.
- Personal vid en framtida FM ledningscentral kommer att arbeta under arbetsförutsättningar som förändras över tid, något som kommer att ställa högre kognitiva krav på personalen.

## 5.2 Påverkansfaktorer organiserade inom fyra temaområden

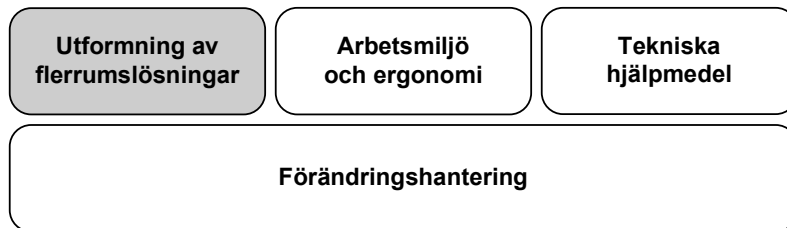
De identifierade påverkansfaktorer organiserades i fyra temaområden, områden som tydligt framkom under analysen:

- *Utformning av flerrumslösningar* fokuserar på frågeställningar rörande antal rum vid en ledningscentral, rummens utformning och funktion, samt frågor relaterade till sektionering, sekretess, m.m.
- *Arbetsmiljö och ergonomi* inriktar sig på arbetsmiljö och ergonomi. Detta innefattar samverkan och informationsflöde vid en ledningscentral, utformning av operatörsplatser, samt arbetsmiljö och ergonomi i relation till FM specifika förutsättningarna.
- *Tekniska hjälpmedel* rör verktyg och hjälpmedel som kan användas vid en ledningscentral, d.v.s. olika typer av ledningsstödsystem, samt frågor kring vilka och antal tekniska hjälpmedel, nya hjälpmedel, presentationsytor, sekretess, m.m.
- *Förändringshantering* inriktar sig på förändringar som sker inom och utanför en ledningscentral och hur dessa påverkar ledningscentralen i relation till de tre övriga temaområdena.

Följande avsnitt går i genom temaområdena var för sig och diskuterar de olika påverkansfaktorerna och hur de kan inverka på utformningen av framtida FM ledningscentraler.

### 5.3 Temaområde: Utformning av flerrumslösningar

Detta avsnitt beskriver utformning av flerrumslösningar, det första av de fyra temaområdena (se Figur 7). Detta temaområde fokuserar på frågeställningar rörande antal rum, deras fysiska relation, utformning och funktion, samt frågor relaterade till sektionering, sekretess, m.m.



Figur 7. Utformning av flerrumslösningar – det första av de fyra temaområdena.

Baserat på den utgångspunkt och den inriktning som definierades i Kapitel 4 kan det konstateras att:

- En framtida FM ledningscentral kommer att bestå av flera ledningsrum. Rummen kommer att ha olika funktion som kan vara annorlunda vid olika tidpunkter.

Exempel på olika typer av ledningsrum som kan finnas vid dagens militära och civila ledningscentraler är trafikrum, lägescentral, stabsrum, sambands-/radiatorum, beredningsrum, sammanträdesrum, rum för ledning av särskilda händelser, m.m. Exempelvis kan ett beredningsrum användas vid olika tillfällen som ett rum för ledning av särskilda händelser, stabsrum, rum för samverkansmöte eller projektrum.

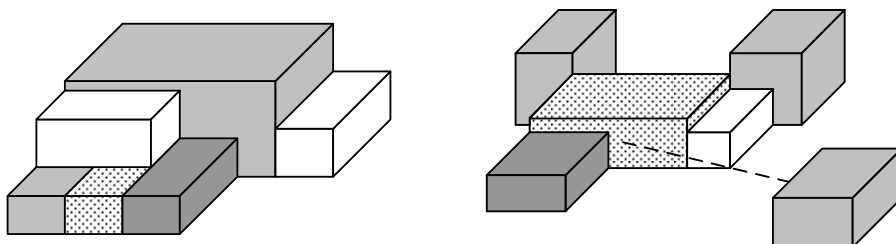
- Ledningslag av olika storlek kommer att verka vid olika tidpunkter vid en framtida FM ledningscentral. Ledningslagen kommer att växla mellan olika organisationsupplägg beroende på uppdrag.

Exempel på olika ledningslag och organisationsupplägg är t.ex. ledningscentraler vid FM/HKV och en spanns av olika organisationsupplägg som de använder sig av, från en ”normal” organisation med vakthavande befäl (VB) och ett antal ”watch keepers”, till en krigsorganisation. Ytterligare ett exempel är blåljusorganisationer, d.v.s. polis, sjukvård och räddningstjänst, som använder sig av ett standardiserat organisationsupplägg för vardag, som vanligtvis består av VB och ett antal operatörer, samt olika

beredskapsnivåer, t.ex. förstärkningsläge, stabsläge, katastrofläge, och höjd beredskap.

### 5.3.1 Antal rum och deras rumsliga relation

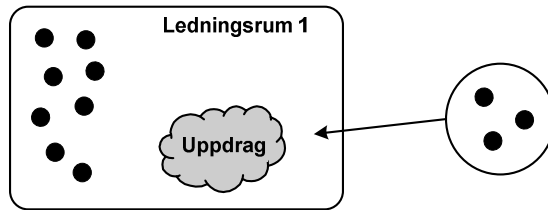
Att fastställa det antal rum som behövs vid en ledningscentral samt deras rumsliga relation är en komplex frågeställning där många aspekter måste vägas in (se Figur 8 för en exempelfrågeställning). Vi analyserar de olika aspekterna med hjälp av tre exempel.



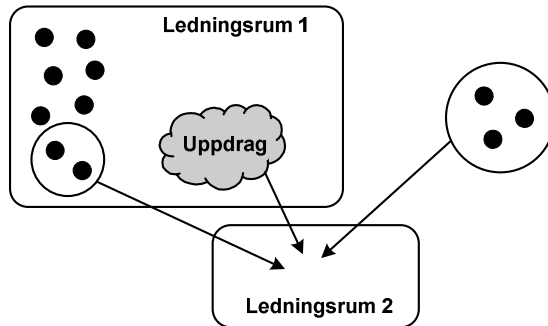
Figur 8. Exempelfrågeställning – Hur många rum behövs vid en ledningscentral, vilken rumslig relation och vilken funktion ska de ha? Ska ledningscentralen ha ett centralt placerat lägesrum? Eller ska den ha flera lägesrum (för olika arenor, domäner eller uppdrag) och ett samverkansrum som sammanlänkar dessa rum? (observera att olika nyanser och mönster indikerar rummens möjliga olika funktion).

#### *Nya uppdrag kan hanteras på olika sätt vid olika ledningscentraler*

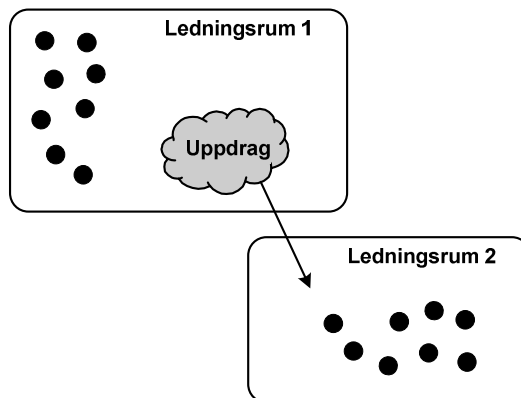
Det första exemplet beskriver hur en ledningscentral på olika sätt kan hantera nya uppdrag som kräver anpassning av organisation och resurser, samt hur ledningslag vid ledningscentralen kan växla mellan olika organisationsupplägg (se Figur 9). De fall som beskrivs i figuren (JRCC, polisens ledningscentraler och SOS-centraler) demonstrerar att beroende på den ansats som tillämpas för att hantera nya uppdrag och växla mellan olika organisationsupplägg, genereras olika behov avseende antal rum och deras funktion liksom deras storlek och utformning. Dessa fall är dock enbart tre av många möjliga ansatser. I verkligheten kombineras ofta olika ansatser för att växla mellan olika organisationsupplägg så att ledningscentraler kan behålla den flexibilitet som behövs för att möta variationen i de uppdrag som de hanterar.



(a) Det nya uppdraget hanteras i samma ledningsrum. Ledningslaget förstärks med ytterligare personal och nytt organisationsupplägg tillämpas (exempel: JRCC).



(b) Det nya uppdraget flyttas till ett separat ledningsrum (ledningsrum 2). Ett nytt ledningslag formas dels med befintlig personal, dels med förstärkningar, och ett särskilt organisationsupplägg tillämpas. Ledningsrum 1 fortsätter med samma organisationsupplägg (exempel: Polisens ledningscentraler i Sverige och Nederländerna).



(c) Det nya uppdraget hanteras med befintlig organisation och resurser. Om kapaciteten ej är tillräcklig förs uppdraget (oftast automatiskt) till ett annat ledningsrum som ofta tillhör en annan ledningscentral (exempel: SOS-centraler i Sverige och Tjeckien).

Figur 9. Exempel på tre olika ansatser för att hantera nya uppdrag som kräver anpassning av organisation och resurser vid en ledningscentral.

### *Uppdrag som hanteras vid en ledningscentral kan organiseras på olika sätt*

Det andra exemplet inriktar sig på hur uppdrag kan organiseras vid en ledningscentral. Det finns flera olika sätt att organisera uppdrag vid ledningscentraler, t.ex. per uppdrag där varje uppdrag tilldelas sitt eget ledningslag och rum. Uppdrag kan också organiseras per domän, d.v.s. beroende på uppdragets domän leds uppdragen av ledningslag med det särskilda domänansvaret, t.ex. mark, luft och sjö, eller räddningstjänst, polis och sjukvård. Ytterligare ett sätt att organisera uppdrag är genom att ledningslag tilldelas ansvar för olika uppgifter som utförs i alla uppdrag; detta genom att enskilda ledningslag har ansvar för ett eller flera särskilda geografiska områden, alternativt för viss typ av uppgift, t.ex. flygtransporter, bevakning, och sök och räddning. Precis som i det första exemplet ovan innebär detta att ledningscentraler dels växlar mellan de olika ansatserna, dels kombinerar ansatserna, för att bl.a. kunna styra belastningen på de olika ledningslagen och ledningsfunktionerna. De olika ansatserna påverkar hur uppdrag och uppgifter fördelas mellan ledningsrum, som i sin tur påverkar utformningen av den rumsliga relationen mellan rummen. Ju fler ansatser som tillämpas, samt skiftas mellan vid en ledningscentral, desto större behov uppstår att byta rummens funktion.

### *Graden av variation i uppdragen kan skilja sig åt mellan olika ledningscentraler*

Det tredje exemplet demonstrerar hur graden av variation i uppdragen kan skilja sig åt mellan organisationer och deras ledningscentraler. Räddningstjänstens ledningscentraler, samt gemensamma ledningscentraler för blåljusmyndigheter är exempel på ledningscentraler som hanterar multidimensionella uppdrag. De uppdrag som hanteras av sådana ledningscentraler varierar dock ofta enbart i vissa dimensioner, exempelvis varaktighet, tempo och uppgift. Dessutom är variationen i dessa dimensioner ofta begränsad, t.ex. från timmar till dagar, och från skadeplats till en eller flera kommuner. Samtidigt är dessa ledningscentraler dimensionerade för att hantera ett stort antal samtidiga uppdrag. Detta är en skillnad i jämförelsen med FM och ledningscentraler vid FM/HKV som kännetecknas av att de hanterar uppdrag med större variation i alla dimensioner. Skillnader i uppdragens variation och frekvens gör att det finns olika behov av antal rum, deras funktion och utformning samt olika behov av att ändra rummens funktion.

Dessa exempel visar att det finns väsentliga skillnader mellan ledningscentraler som hanterar flera samtidiga uppdrag av multidimensionell karaktär. I detta avseende finns det en stor mängd av olika variationer, där varje ledningscentral på sätt och vis kan vara unik. Detta är något som måste tas hänsyn till vid

överföring av erfarenheter från andra ledningscentraler till framtida FM ledningscentraler.

### 5.3.2 Enskilda rum och deras utformning

Det finns en bred kunskapsbas kring utformning av enskilda ledningsrum. Denna kunskap bygger huvudsakligen på FoU och erfarenheter från ledningscentraler som hanterar en typ av uppdrag, bemannas av ett ledningslag, och består av ett rum (se Kapitel 4.3.1). Idag finns det ett antal typlösningar för hur ett ledningsrum kan utformas som är återkommande i de olika tillämpningsområdena såsom krishantering, försvar, processkontroll, driftledning, m.m.<sup>61</sup> (se Figur 10).

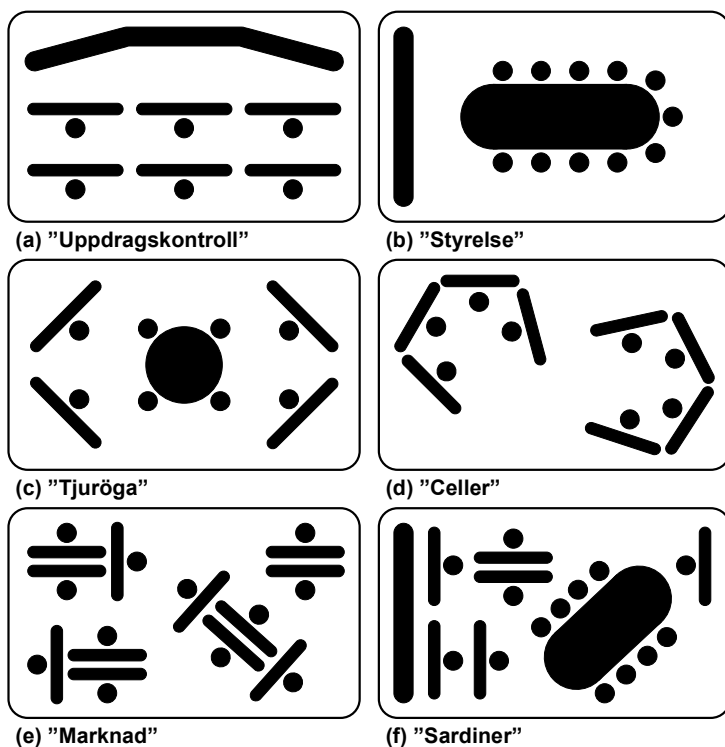
#### *Typlösning ”uppdragskontroll”*

Den kanske mest återkommande rumsutformningen är s.k. ”uppdragskontroll” (alt. ”mission-kontroll”), (se Figur 10a). Denna utformning kännetecknas av att operatörsplatser i rummet organiseras kring en centralt placerad presentationsyta. Operatörer och beslutsfattare i sådana rum arbetar ofta med tydligt definierade uppgifter och använder sig av ett antal tekniska hjälpmedel för att interagera och dela information med varandra. Denna utformning används både vid civila och militära ledningscentraler, samt för olika tillämpningar (såsom bevakning, driftledning, räddningstjänst, m.m.). Exempel på ledningscentraler som har ledningsrum utformade enligt denna ansats är KBV ledningscentral region ost i Stockholm, Telia Sonera Network Management Center i Karlstad, och The German Space Operations Center i Oberpfaffenhofen, Tyskland.

#### *Typlösning ”styrelse”*

Ett annat exempel på en standardiserad utformning av ledningsrum är ”styrelse” (se Figur 10b). Denna utformning nyttjas i ledningsrum där mindre ledningslag arbetar på ett interaktivt sätt, samtidigt som de har begränsat behov av stöd från tekniska hjälpmedel. En sådan utformning finns vanligtvis i ledningsrum som har funktion som stabrum, sammanträdesrum och beredningsrum. Exempel på ledningscentraler där sådana rum finns är Storstockholms räddningscentral i Täby, The World Port Center i Rotterdam, Nederländerna, och MSB lägescentraler i Stockholm och Kristinehamn.

<sup>61</sup> Se t.ex. Botterell, A. (2010). *Design the EOC* (Course material to FEMA Course IS-775 “EOC Management and Operations”). Emmitsburg, MD: FEMA Emergency Management Institute, för beskrivning av olika typlösningar vid ledningscentraler för krishantering.



Figur 10. Olika ansatser att utforma ledningsrum (baserat på Botterell (2010)<sup>62</sup>, samt vår analys av utvalda ledningscentraler).

#### *Typlösning "tjuröga" och "celler"*

Typlösningarna "tjuröga" och "celler" (se Figur 10c och 10d) lämpar sig där uppgifter som utförs av operatörer och beslutsfattare kräver användning av tekniska hjälpmedel samt en hög grad av interaktion och samverkan mellan operatörerna och beslutsfattarna.

Utformningen "tjuröga" stödjer interaktion mellan operatörer och beslutsfattare genom att samtliga operatörsplatser lätt kan observeras av all personal i rummet, samt genom en gemensam samverkansyta i mitten av rummet. Ledningsrum som utgår ifrån denna typlösning finns t.ex. vid JRCC i Göteborg och vid StatoilHydro metanolanläggning på Tjeldbergodden i Norge.

Utformningen "celler" som består av flera "celler", används där enskilda celler hanterar separata men relaterade uppgifter, och där interaktion och samverkan

<sup>62</sup> Botterell, A. (2010). *Design the EOC* (Course material to FEMA Course IS-775 "EOC Management and Operations"). Emmitsburg, MD: FEMA Emergency Management Institute.



sker huvudsakligen i de enskilda cellerna. Storleken på celler kan variera från små kompakta celler med några få operatörsplatser till stora celler med utformning motsvarande "tjuröga". Exempel på ledningscentraler där denna typ av lösning används är exempelvis The Integrated Safety Center i Ostrava, Tjeckien<sup>63</sup>, och CERN Control Center i Preveessin, Frankrike.

### *Typlösning "marknad"*

Ytterligare ett sätt att utforma ledningsrum är som en "marknad" (se Figur 10e). Denna utformning baseras på att operatörer och beslutfattare inte har i förväg tilldelade operatörsplatser. Stationerna bemannas med personal enligt behovet vid det aktuella tillfället. Denna utformning nyttjas i situationer där operatörer och beslutfattare arbetar med fristående uppgifter samtidigt som de behåller möjligheten att interagera med övriga operatörer och beslutfattare. Ledningscentraler som är medvetet utformade enligt denna ansats är mer sällsynta och sällan dokumenterade.

### *Typlösning "sardiner"*

I praktiken kombineras flera olika ansatser när ledningsrummet utformas, där en unik lösning ofta skapas med hänsyn till det specifika behovet och de faktiska förutsättningarna (både möjligheter och begränsningar). Ändringar i de uppdrag som utförs, omorganisation, omfördelning av uppgifter mellan operatörer och beslutfattare, och övriga förändringar som sker i ledningsrummet leder emellanåt till att antalet operatörsplatser ofta ökas i rummet över tid. Detta sker ofta på *ad hoc* basis, med syfte att maximera antal operatörsplatser, någonting som kan resultera i en "kompakt" uppställning där ergonomi och arbetsmiljö blir lidande. Detta fenomen beskrivs ibland som en utformning som kallas "sardiner" (se Figur 10f).

### *Utformning av ledningsrum som kan ha olika funktioner*

Utformning av enskilda rum förblir dock en mer komplex frågeställning när ett ledningsrum måste utformas så att det fungerar tillfredställande under olika organisationsupplägg som kan tillämpas i rummet, och/eller med de olika funktioner som det kan ha. Detta kan kräva alternativa, och i vissa avseenden innovativa, lösningar. Två exempel på att skapa flexibilitet i utformning av ett ledningsrum identifierades i detta arbete.

Det första exemplet rör en situation där ett ledningslag har behov av att ändra sin storlek samt växla mellan olika organisationsupplägg. Ett möjligt sätt att tillfredsställa detta är att utforma rummet med ett system av celler. Denna utformning ger ledningslaget flexibilitet att organisera uppdrag som hanteras i ledningsrummet på flera olika sätt. När ledningslaget ökar sin storlek bemannas

<sup>63</sup> The Integrated Safety Center, Ostrava, Tjeckien, är en gemensam ledningscentral för polis, räddningstjänst och ambulanssjukvård.

fler och fler celler i ledningsrummet. Hur cellerna bemannas styrs av det organisationsupplägg som tillämpas och de uppdrag som hanteras vid angivet tillfälle (se Figur 11). Denna typ av utformning används bl.a. vid The Integrated Safety Center i Ostrava, Tjeckien<sup>64</sup>.

Det andra exemplet beskriver en lösning på hur ett ledningsrum kan användas med olika funktion över tiden, exempelvis som stabsrum, sammanträdesrum, eller för ledning av särskilda händelser och övning, och vars uppställning kan konfigureras om på ett flexibelt sätt. I denna lösning står rummet i sin grundställning omöblerat med ett antal olika moduler, t.ex. arbetsbord, stolar, tavlor, m.fl., i ett hörn. Rummet kan möbleras snabbt, baserat på den funktion som rummet har vid det aktuella tillfället, samt det ledningsbehov som finns. En sådan ansats används bl.a. vid Räddningscentralen Stockholms län i Lindvreten, samt i det flexibla laboratoriet vid FHS.

### 5.3.3 Ytterligare aspekter avseende utformning av flerrumslösningar

Det finns ett flertal ytterligare aspekter som måste tas hänsyn till vid utformning av en framtida FM ledningscentral.

Samverkansbehov är en sådan aspekt. Samverkan med andra organisationer kräver ofta att personal från dem även ska kunna vistas i ledningscentralen. Ledningscentralen kan därför behöva vara utformad så att det finns särskilda utrymmen avsedda för samverkan som tar hänsyn till sekretess och sektionering, samt att externa besökare kan tas emot utan att ordinarie arbete störs.

En annan viktig aspekt för en framtida FM ledningscentral är sekretessrelaterade krav. För detta kan särskilda utrymmen och sektionering för hantering av hemlig information behövas.

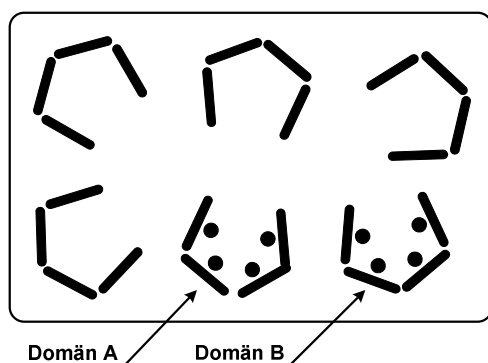
Det finns även krav på att ledningscentralen ska kunna fungera under svåra och varierande påfrestningar. Flerrumslösningen måste alltså tillåta drift under olika förutsättningar, både avseende intensitet och tid. Detta innebär bl.a. att personalen ska kunna vara i ledningscentralen över längre tid, vilket innebär att det kan finnas behov av t.ex. vilorum, kök, m.m. Drift under svåra påfrestningar kräver också att de tekniska system (exempel avseende ljus, ventilation, temperatur, m.m.) som används vid ledningscentralen måste vara robusta, samt att det finns redundans i systemen.

Ytterligare en aspekt att ta hänsyn till är personalförsörjningen i ledningscentralen. Inom FM är det vanligt att personal vid ledningscentraler har

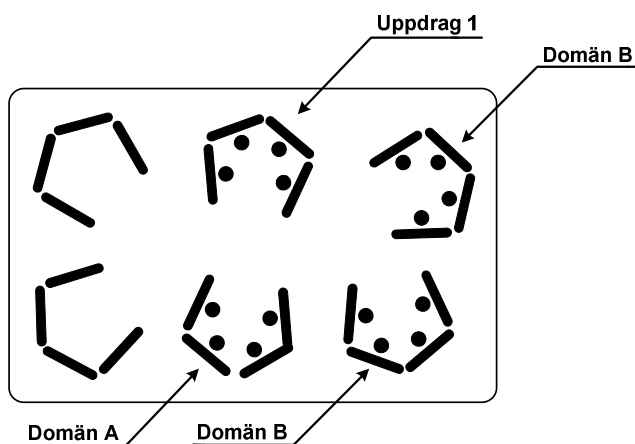
---

<sup>64</sup> The Integrated Safety Center, Ostrava, Tjeckien, är en gemensam ledningscentral för polis, räddningstjänst och ambulanssjukvård.

haft nuvarande befattning under relativ kort tid. Detta i kombination med att vissa organisationsupplägg sällan tillämpas, att uppdragen varierar och rummen kan byta funktion, ställer stora krav på ledningscentralens utformning och arbetsmiljö. Det ska vara lätt för personalen att orientera sig och hantera nödvändig utrustning, och inlärningströskeln till alla tekniska system måste hållas så låg som möjligt.



(a) Bemanning och ledningsorganisation vid tidpunkt 1: organisationsupplägg X och personal X.



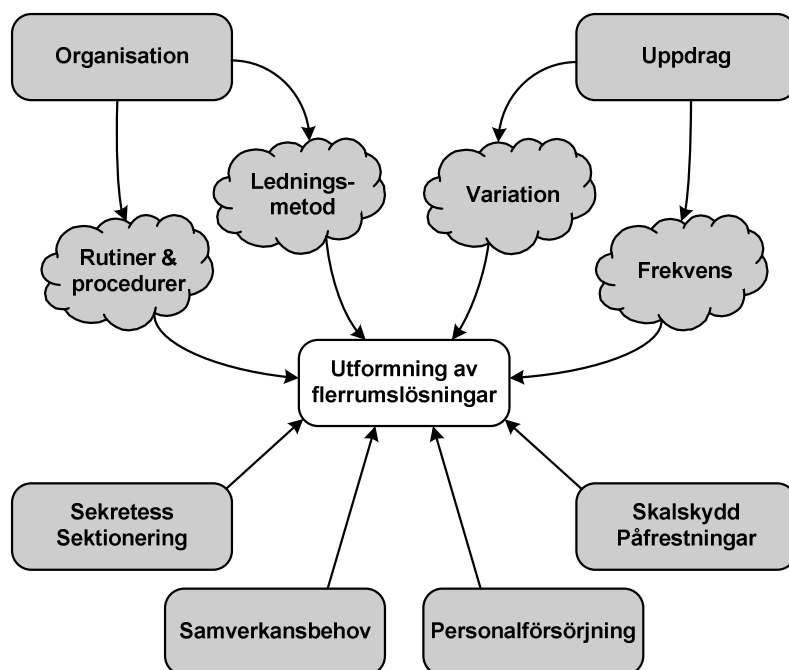
(b) Bemanning och ledningsorganisation vid tidpunkt 2: organisationsupplägg Y och personal Y.

Figur 11. System av celler som används för att skapa en flexibel lösning för att ledningslag som arbetar i ledningsrummet ska kunna ändra sin storlek och skifta mellan olika organisationsupplägg.

#### **5.3.4 Sammanfattning av påverkansfaktorer avseende utformning av flerrumslösningar**

Baserat på vår analys påverkas utformning av ledningscentraler avseende antal rum, deras funktion och utformning av sex huvudsakliga faktorer (se Figur 12):

- Uppdrag som ska hanteras vid ledningscentralen, hur ofta uppdragen återkommer samt uppdragens variation i de olika dimensionerna.
- Organisation i termer av ledningsmetod, rutiner och procedurer som ska tillämpas samt de relaterade organisationsupplägg som ska nyttjas vid ledningscentralen.
- Sekretess och därav följande krav på sektionering som ledningscentralen ska uppfylla.
- Personalförsörjning avseende hur lång tid personalen arbetar i en befattning samt hur ofta olika funktioner i de olika organisationsuppläggen aktiveras och bemannas.
- Samverkansbehov och krav som ska tillfredställas av ledningscentralen, både gällande samverkan med egen organisation, samt externa organisationer.
- Krav på skalskydd och drift under svåra påfrestningar som ledningscentralen ska uppfylla.

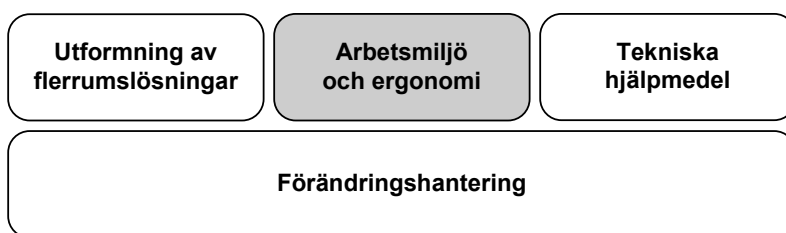


Figur 12. Utformning av flerrumslösningar påverkas av sex olika faktorer: (a) typ och antal uppdrag som ska hanteras av ledningscentralen samt hur ofta dessa uppdrag sker och hur mycket de varierar i de olika dimensionerna, (b) organisation i termer av ledningsmetod, rutiner och procedurer som ska tillämpas vid ledningscentralen samt de relaterade organisationsupplägg som ska nyttjas, (c) sekretess och därav följande krav på sektionering, (d) samverkansbehov och krav på andra ledningscentraler och organisationer som ska tillfredställas, (e) personalförsörjning, och (f) krav på skalskydd och drift under svåra påfrestningar.

## 5.4 Temaområde: Arbetsmiljö och ergonomi

Detta avsnitt beskriver de identifierade påverkansfaktorerna avseende arbetsmiljö och ergonomi (se Figur 13). Detta innefattar samverkan och informationsdelning vid en ledningscentral, utformning av operatörsplatser, samt arbetsmiljö och ergonomi i relation till de FM specifika förutsättningarna.

Detta avsnitt inriktar sig främst på psykosociala aspekter av arbetsmiljö och ergonomi, d.v.s. aspekter som rör organisation, samverkan, arbetsbelastning, m.fl. Frågor kring teknisk/fysisk arbetsmiljö och ergonomi (exempelvis belysning, ventilation, skärmergonomi, m.m.) täcks inte av denna rapport med hänsyn till att problematiken kring ledningscentraler diskuteras enbart på en generell nivå, samt att detta område regleras med gällande arbetsmiljölagstiftning och tekniska normer.



Figur 13. Arbetsmiljö och ergonomi – det andra av de fyra temaområdena.

Tidigare har vi konstaterat att en framtida FM ledningscentral kommer att hantera flera uppdrag samtidigt, som är brett definierade och av multidimensionell karaktär. Detta innebär bl.a. att olika organisationsupplägg kommer att tillämpas vid olika tidpunkter, samt att vissa ledningsrum kommer att ha olika funktion över tid. Detta betyder med hänsyn till de pågående uppdragen och deras variation, det aktuella organisationsupplägget, samt den gällande utformningen (antal rum, rummens rumsliga relation, utformning av enskilda rum, rummens funktion) att:

- Personal vid en framtida FM ledningscentral kommer att utföra olika uppgifter vid olika tidpunkter. Dessutom kommer de olika uppgifterna att utföras vid olika operatörsplatser som kan finnas i olika rum.
- Personal kommer att arbeta under arbetsförutsättningar som förändras över tid (arbetsbelastning och arbetstempo).
- Informationsdelning samt hur personal samverkar vid en framtida FM ledningscentral kommer att se annorlunda ut över tid.

#### 5.4.1 Operatörsplatser

Uppgifter som operatörer och beslutsfattare har i en ledningscentral som hanterar dynamiska och oförutsägbara situationer varierar på en bred skala och är av en karaktär som inte alltid kan förutses och därmed inte heller planeras i detalj. Dessutom måste dessa operatörer och beslutsfattare ofta utföra olika typer av uppgifter, samverka med andra (både inom sin ledningscentral och utanför), samt hantera material och uppgifter med sekretesskrav. Detta innebär bl.a. att det inte är möjligt att digitalisera alla uppgifter och aspekter av operatörers och beslutsfattares arbete fullt ut vid en sådan ledningscentral. Det måste finnas utrymme för flexibilitet i arbetet för att kunna hantera den variation och osäkerhet som kan finnas i deras uppgifter.

##### *Behov av flexibilitet vid militära ledningscentraler*

Behovet av flexibilitet är någonting som kännetecknar militära och krishanteringsledningscentraler och skiljer sig från andra ledningscentraler som hanterar ”slutna” system, exempelvis en trafikledningscentral som hanterar tunnelbanesystem, eller en driftledningscentral som styr en produktionsanläggning. Operatörer och beslutsfattare vid militära och krishanteringsledningscentraler arbetar därmed under annorlunda förutsättningar och kan ha olika behov avseende utformning av deras operatörsplatser än personal vid övriga ledningscentraler såsom process- och trafikledningscentraler.

Vid en framtida FM ledningscentral betyder detta att beslutsfattare och operatörer måste kunna anpassa sin operatörsplats efter sin aktuella förmåga, funktion och uppgifter. Detta innefattar att de måste kunna arbeta både med stöd av olika tekniska hjälpmedel, men också ha möjligheten att arbeta med papper och penna, eller t.ex. att växla från datorbaserade kartsystem till papperskartor. Möjligheten att skifta mellan olika modaliteter, d.v.s. olika grad av datorstöd samt att arbeta enbart med papper och penna, är också viktigt för robustheten. Det ska också vara möjligt att fortsätta arbetet även om de tekniska hjälpmedlen drabbas av störningar eller avbrott.

##### *Flexibilitet kontra sekretessrelaterade krav*

Utsikten att ge personalen möjlighet till att optimalt kunna anpassa sin operatörsplats begränsas dock främst av sekretessrelaterade krav. Olika sekretesssystem (t.ex. försvarssekretess, utrikessekretess) som kan tillämpas vid en ledningscentral, och de olika graderna av sekretess i dessa sekretesssystem, genererar en rad organisatoriska och tekniska krav. Detta leder bl.a. till att operatörer och beslutsfattare idag måste använda ett antal skilda informationssystem för att få tillgång till den information som de behöver för att utföra sina uppgifter. Detta får idag till följd att varje sådant informationssystem kan ha skilda gränssnitt och köras på olika hårdvara (såsom datorer, tangentbord och datormus) som operatörer och beslutsfattare måste skifta mellan för att

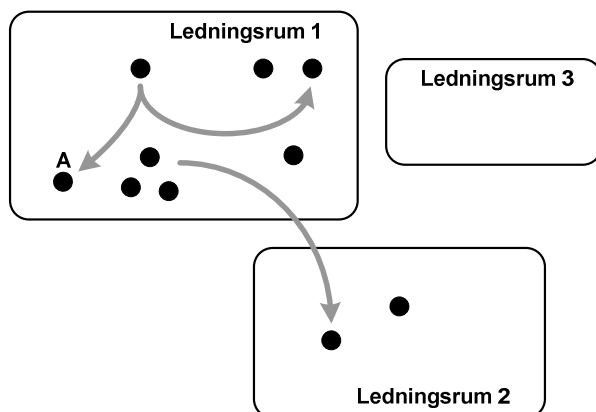
kunna arbeta samtidigt med dessa system. Ytterligare aspekter som påverkar möjligheten att kontinuerligt anpassa operatörsplatser till operatörers och beslutsfattareshens aktuella behov är att ledningscentralens uppdrag och den ledningsmetod som tillämpas kan förändras med olika takt i jämförelse med den takt som operatörsplatserna och de installerade tekniska hjälpmedlen uppgraderas.

#### **5.4.2 Samverkan och informationsdelning**

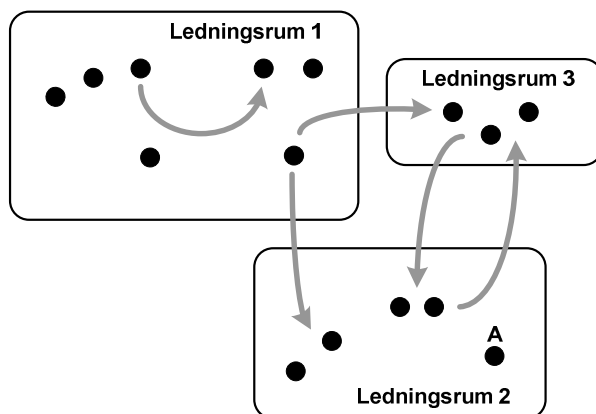
Operatörer och beslutsfattare vid en framtida FM ledningscentral kommer att utföra uppgifter vid olika operatörsplatser över tid – någonting som dessutom kan genomföras med olika organisationsupplägg och i olika rum. Detta skapar specifika förutsättningar och behov avseende samverkan och informationsdelning (se Figur 14).

Det är viktigt att kunna dela information mellan operatörer och beslutsfattare. Hur samverkan mellan operatörer och beslutsfattare sker och hur information delas inom en ledningscentral påverkas av bl.a. de tekniska hjälpmedel som används och den ledningsmetod som tillämpas, men framförallt av ledningscentralens utformning. Utformning av ledningscentralen, både avseende den övergripande flerrumslösningen, de enskilda rummen och operatörsplatserna, har stor påverkan på ledningsarbetet. Det är därför viktigt att se till att ledningscentralens utformning ger möjlighet att hantera överlämningar mellan personal, möjliggör för operatörer och beslutsfattare att byta operatörsplats eller rum, samt att stödja operatörer och beslutsfattare i samverkan under de olika organisationsupplägg som kan tillämpas vid ledningscentralen. Ledningscentralens utformning måste samtidigt medge arbete i avskildhet, såväl enskilt som i grupp, för att kunna hantera sekretessbelagd (hemlig) information. Ett grundelement för att åstadkomma en väl fungerande samverkan och informationsdelning vid en framtida FM ledningscentral är att operatörer och beslutsfattare kan avgöra vem som ska ha vilken information och på vilket sätt.





(a) Samverkan och Informationsdelning vid tidpunkt 1: operatör A befinner sig i ledningsrum 1 och arbetar med uppgift X, som utförs under organisationsupplägg X, samt samverkar med X personer.



(b) Samverkan och Informationsdelning vid tidpunkt 2: operatör A har flyttats till ledningsrum 2. Operatören arbetar med uppgift Y, som utförs under organisationsupplägg Y, och samverkar med Y personer.

Figur 14. Exempel som demonstrerar hur samverkan och informationsdelning kan se annorlunda ut över tid (observera att linjer indikerar hypotetiskt informationsflöde).

### *Behov och krav som påverkar samverkan och informationsdelning*

Baserat på vår analys av dagens situation kan vi konstatera att det är en utmaning att uppnå en väl fungerande samverkan och informationsdelning med hänsyn till de olika behov, krav och förutsättningar som måste hanteras vid en sådan ledningscentral. Dynamiken i de pågående uppdragen och organisatoriska anpassningar (t.ex. organisationsupplägg, antal ledningslag, deras storlek) som

sker i samband med detta, kan göra det svårt för operatörer och beslutsfattare att avgöra vem de ska dela information med, vilka som behöver information och hur informationsdelning och kommunikation skall koordineras. Detta försvåras ytterligare då olika ledningslag, såväl som enskilda individer, kan arbeta på olika beslutsnivåer och tidsskalor, och därför ha olika behov avseende lägesuppdatering. Denna situation blir ännu mer komplex med ökande uppdragsvariation, d.v.s. huvuduppgift, arena, domän, m.m., som gör att mängden och diversifiering av information ökar. Vid en framtida FM ledningscentral kommer information från vitt skilda områden och starkt heterogen karaktär att behöva hanteras. Det är inte alltid som ledningscentralen kommer att ha fullt inflytande för att styra takt och format på den information som kommer in. All denna information måste hanteras på ett effektivt sätt.

### ***Sekretess och informationssäkerhet och deras påverkan på informationsdelning och samverkan***

Sekretess och informationssäkerhetsrelaterade krav, såsom separata informationssystem, sektionering, och krav på informationsmodalitet, har stor påverkan på samverkan och informationsdelning. Dessa krav kan begränsa vilka informationssystem finns tillgängliga i vilka rum och vid vilka operatörsplatser, och därmed förhindra att operatörer och beslutsfattare enkelt kan flyttas mellan operatörsplatser eller rum. Samverkan och delning av information mellan olika informationssystem och genom olika tekniska hjälpmedel hämmas dock inte enbart av informationssäkerhet och sekretessrelaterade krav; bristande teknisk och semantisk interoperabilitet mellan de olika systemen och verktygen är en ytterligare bidragande faktor. Allt detta försvårar operatörers och beslutsfattareshöjigheter att t.ex. skapa gemensamma presentationer av en aktuell lägesbild. Dessa begränsningar och brister i de olika tekniska hjälpmedlen har stor påverkan både på operatörers och beslutsfattareshöjigheter arbetsituation och de psykosociala aspekterna av arbetsmiljö och ergonomi.

### ***Ytterligare faktorer som påverkar samverkan och informationsdelning***

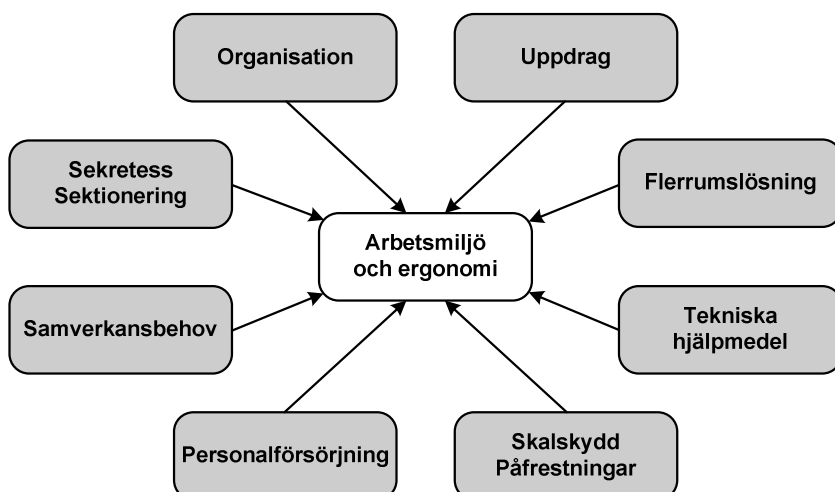
Ytterligare en faktor som bidrar till komplexiteten vid samverkan och informationsdelning är samverkan som sker mellan olika organisationer vid en gemensam ledningscentral. Samverkan och informationsdelning i sådana situationer påverkas av organisationernas olika ledningstraditioner, strategier, metoder, processer och erfarenheter. Detta påverkar bl.a. till vilken grad en gemensam arbetsmetodik och gemensamma informationsmodeller kan tillämpas, eller vilka funktioner och aktiviteter som kan stödjas genom gemensamma tekniska hjälpmedel. Exempelvis kan vissa organisationer föredra en relativt ineffektiv och kaotisk ledningsprocess för att kunna behålla flexibiliteten (framförallt krishanteringsorganisationer) och andra en mer strukturerad och planerad process (t.ex. militära organisationer). Ledningscentraler för samverkansledning kan därför behöva tillfredställa ytterligare behov avseende samverkan och informationsdelning, t.ex. genom särskilda samverkansrum med

flexibel utformning, eller med enkelt utformade tekniska och traditionella, ej datorbaserade, hjälpmedel.

#### **5.4.3 Sammanfattning av påverkansfaktorer avseende arbetsmiljö och ergonomi**

Arbetsmiljö och ergonomi påverkas av samma sex huvudsakliga faktorer som påverkar utformningen av en flerrumslösning. Dessutom påverkas arbetsmiljö och ergonomi av själva flerrumslösningen och de tekniska hjälpmedel som används av följande åtta faktorer (se Figur 15):

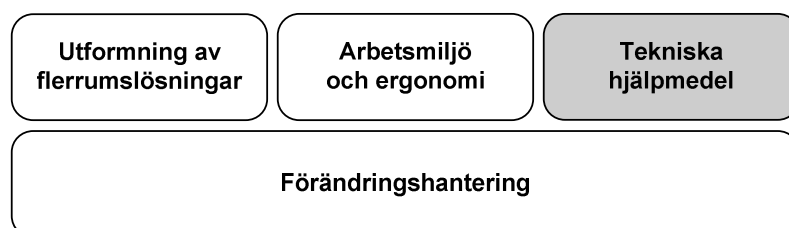
- Uppdrag som ska hanteras vid ledningscentralen, hur ofta uppdragen återkommer samt uppdragens variation i de olika dimensionerna.
- Organisation i termer av ledningsmetod, rutiner och procedurer som ska tillämpas samt de relaterade organisationsupplägg som ska nyttjas vid ledningscentralen.
- Sekretess och därav följande krav på sektionering som ledningscentralen ska uppfylla.
- Samverkansbehov och krav som ska tillfredställas av ledningscentralen, både gällande samverkan med egen organisation, samt externa organisationer.
- Personalförsörjning avseende hur lång tid personalen arbetar i en befattning, samt hur ofta olika funktioner i de olika organisationsuppläggen aktiveras och bemannas.
- Krav på skalskydd och drift under svåra påfrestningar som ledningscentralen ska uppfylla.
- Tekniska hjälpmedel som ska användas vid ledningscentralen.
- Flerrumslösning, d.v.s. antal rum, deras funktion och utformning.



Figur 15. Arbetsmiljö och ergonomi påverkas av åtta olika faktorer: (a) typ och antal uppdrag som ska hanteras av ledningscentralen samt hur ofta dessa uppdrag sker och hur mycket de varierar i de olika dimensionerna, (b) organisation i termer av ledningsmetod, rutiner och procedurer som ska tillämpas vid ledningscentralen samt de relaterade organisationsupplägg som ska nyttjas, (c) sekretess och därav följande krav på sektionering, (d) samverkansbehov och krav på andra ledningscentraler och organisationer som ska tillfredställas, (e) personalförsörjning, (f) krav på skalskydd och drift under svåra påfrestningar, (g) tekniska hjälpmedel som ska användas vid ledningscentraler, samt (h) utformning av flerrumslösning.

## 5.5 Temaområde: Tekniska hjälpmedel

Detta avsnitt beskriver de identifierade påverkansfaktorerna avseende tekniska hjälpmedel (se Figur 16). Detta temaområde rör verktyg och hjälpmedel som kan användas vid en ledningscentral, d.v.s. olika typer av ledningsstödsystem, samt frågor kring val av tekniska hjälpmedel, antal tekniska hjälpmedel, nya tekniska hjälpmedel, presentationsytor, sekretess, m.m.



Figur 16. Tekniska hjälpmedel – det tredje av de fyra temaområdena.

En framtida FM ledningscentral kännetecknas av en förmåga att i hög grad kunna ställas om med hänsyn till de uppdrag som den ska hantera. Detta innebär bl.a. att kunna växla mellan olika organisationsupplägg, ändra funktion i de olika ledningsrum som används, samt anpassa samverkansformer och informationsdelning. Detta betyder att:

- Personal vid en framtida FM ledningscentral kommer att utföra olika uppgifter vid olika tidpunkter. Tekniska hjälpmedel som används för att utföra dessa uppgifter kommer att vara olika över tid.
- Personal kommer att arbeta under olika organisationsupplägg vid olika tidpunkter. Vilka de samarbetar och delar information med kommer att se annorlunda över tid, liksom de tekniska hjälpmedel som används för detta ändamål.

### 5.5.1 Användarcentrerat perspektiv

Vi diskuterar frågeställningar kring tekniska hjälpmedel vid en framtida FM ledningscentral utifrån ett användarcentrerat perspektiv, d.v.s. genom att utgå från operatörers och beslutsfattares arbetsuppgifter och sammanhanget i vilket de utför dessa uppgifter.

#### *Graden av variation i operatöres och beslutsfattares uppgifter*

Graden av variation i uppdragen som en framtida FM ledningscentral kommer att hantera kräver att det finns motsvarande grad av flexibilitet när det gäller

organisation och fysisk utformning. Sådan flexibilitet måste även finnas när det gäller tekniska hjälpmedel som används vid ledningscentralen.

Utifrån operatörers och beslutsfattaers perspektiv betyder detta att både uppgifter som ska genomföras och behovet av tekniska hjälpmedel för att utföra dessa uppgifter kommer att variera över tid samt i rum. Uppgifter som operatörer och beslutsfattare kommer att utföra kan vara allt ifrån en väldefinierad uppgift till en situationsbaserad kombination av diverse uppgifter. Dessutom kommer dessa uppgifter utföras individuellt eller i samverkan med andra. Detta innebär att antal och typ av tekniska hjälpmedel som en operatör eller beslutsfattare behöver använda i sitt arbete kommer att variera över tid. Vidare kommer operatörer och beslutsfattare att arbeta under varierande arbetsbelastning och tempo vilket innebär att informationsbelastningen, d.v.s. mängden och typen av information som de kommer att hantera, också kommer att variera över tid. FM ledningscentraler kännetecknas av att personal vid FM ledningscentraler arbetar i sin befattning under relativt kort tid, någonting som skapar en utmaning vad avser kunskap om de olika tekniska hjälpmedlen och teknikanvändningen. Allt detta genererar särskilda behov och krav på tekniska hjälpmedel som ska användas vid en framtida FM ledningscentral.

***Framtida uppdrag och arbetssätt leder till nya behov och krav avseende tekniska hjälpmedel***

Tekniska hjälpmedel som ska användas vid en framtida FM ledningscentral ska vara lätta att använda. Dessutom ska de tillåta individuella inställningar och preferenser så att operatörer och beslutsfattare kan anpassa dem till den aktuella funktion och de uppgifter som de utför, samt sin aktuella förmåga, bl.a. stress och informationsbelastning. Det ska också vara möjligt att använda de olika tekniska hjälpmedlen samtidigt med hänsyn till den aktuella operatörens eller beslutsfattarens uppgiftsportfölj. De olika tekniska hjälpmedlen ska stödja samverkan och informationsdelning mellan operatörer och beslutsfattare t.ex. genom att medge flyttbara presentationsvyer där operatörer och beslutsfattare själva kan avgöra vad som ska visas och på vilket sätt, eller att stödja funktions- och uppgiftsöverlämning mellan operatörer och beslutsfattare i den datorbaserade miljön.

Många av dessa behov och krav som baseras på ett användarcentrerat perspektiv kan dock inte uppfyllas med hänsyn till de organisatoriska behov som finns, den tekniska infrastrukturens utformning, samt vad som är möjligt med dagens teknik. De individuella behov och preferenser som en operatör eller beslutsfattare kan ha avseende utformning och användning av tekniska hjälpmedel står i många fall i konflikt med organisatoriska behov som syftar till att säkerställa att ledningscentralen som helhet fungerar på ett tillförlitligt och robust sätt över tid. Detta innefattar bl.a. behov av robusta procedurer, informationsspårbarhet, och standardiserade visualiseringar. Ytterligare exempel på organisatoriska behov är

att uppgifter utförs på likartat sätt, att sekretesskrav på verksamheten kan uppfyllas, och att informationssäkerhet kan säkerställas.

Dagens tekniska infrastruktur och det sättet tekniska hjälpmedel utvecklas, anskaffas, integreras med andra tekniska system, samt sätts i drift gör det svårt att uppfylla många av de behov och krav som är grundläggande utifrån ett användarcentrerat perspektiv. Dagens ledningscentraler kännetecknas av ett stort antal komplexa och sammanlänkade system såsom ledningsplattformar, stödsystem och övriga hjälpmedel som operatörer och beslutsfattare måste använda. Dessutom är dessa tekniska system utvecklade och anskaffade under olika tidsperioder. Detta leder till att nya tekniska hjälpmedel som införs vid ledningscentraler sällan ersätter befintliga hjälpmedlen, utan blir istället ytterligare ett system att hantera för operatörer och beslutsfattare. Det är inte ovanligt att det finns mellan femton till tjugo olika system som en operatör och beslutsfattare behöver använda vid dagens ledningscentraler. Ett sätt att förbättra denna situation är att integrera de olika tekniska stödsystemen, någonting som emellertid kan stå i konflikt med hantering av sekretessbelagda data och krav relaterade till informationssäkerhet. Frågor kring interoperabilitet, informationssäkerhet och sekretess blir ofta så komplexa att de väsentligt begränsar integration mellan de olika hjälpmedlen och i sin tur möjligheter att t.ex. visa information från de olika ledningsstödsystemen samtidigt i en lägesbildsvisualisering.

#### *Ytterligare aspekter avseende tekniska hjälpmedel*

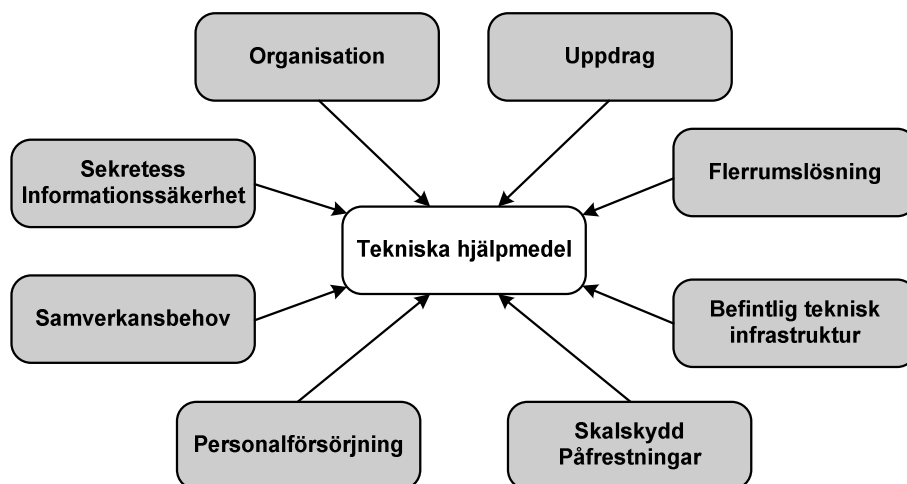
Ytterligare en aspekt i detta sammanhang är nya hjälpmedel och verktyg som ofta ändrar, i vissa fall radikalt, hur operatörer och beslutsfattare måste utföra sina arbetsuppgifter. Det är framförallt verktyg och hjälpmedel som automatiserar olika funktioner i tidskritiska uppdrag. Exempel på sådana hjälpmedel återfinns inom flygtrafikledning, luftförsvar och sjöbevakning. Den här typen av verktyg och hjälpmedel påverkar arbetet vid ledningscentraler på många olika sätt, exempelvis avseende situationsmedvetenhet, allokering av uppgifter, arbetsbelastning, och delning av information. Det finns dock endast begränsad kunskap om effekterna av automatiserade hjälpmedel, bl.a. rörande stress, prestation och arbetsbelastning, någonting som måste tas hänsyn till vid utformning av en framtida FM ledningscentral.

### **5.5.2 Sammanfattning av påverkansfaktorer avseende tekniska hjälpmedel**

Tekniska hjälpmedel påverkas av åtta huvudsakliga faktorer (se Figur 17).

- Uppdrag som ska hanteras vid ledningscentralen, hur ofta uppdragen återkommer samt uppdragens variation i de olika dimensionerna.

- Organisation i termer av ledningsmetod, rutiner och procedurer som ska tillämpas samt de relaterade organisationsupplägg som ska nyttjas vid ledningscentralen.
- Sekretess och därav följande krav på informationssäkerhet.
- Samverkansbehov och krav som ska tillfredställas av ledningscentralen, både gällande samverkan med egen organisation, samt externa organisationer.
- Personalförsörjning avseende hur lång tid personalen arbetar i en befattning samt hur ofta olika funktioner i de olika organisationsuppläggen aktiveras och bemannas.
- Krav på skalskydd och drift under svåra påfrestningar som ledningscentralen ska uppfylla.
- Befintlig teknisk infrastruktur som de tekniska hjälpmedel som ska användas vid ledningscentralen ska bygga på eller anslutas till.
- Utformning av flerrumslösning, d.v.s. antal rum, deras funktion och utformning.

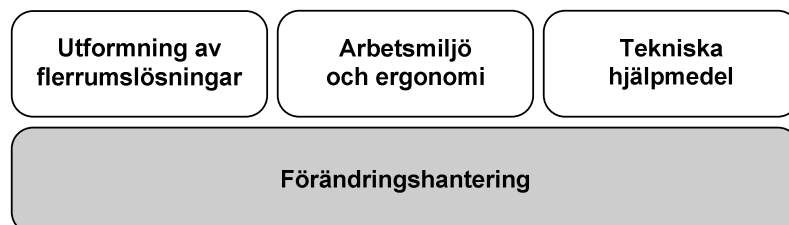


Figur 17. Tekniska hjälpmedel som ska användas vid ledningscentralen påverkas av åtta olika faktorer: (a) typ och antal uppdrag som ska hanteras av ledningscentralen samt hur ofta dessa uppdrag sker och hur mycket de varierar i de olika dimensionerna, (b) organisation i termer av ledningsmetod, rutiner och procedurer som ska tillämpas vid ledningscentralen samt de relaterade organisationsupplägg som ska nyttjas, (c) sekretess och därav följande krav på informationssäkerhet, (d) samverkansbehov och krav på andra ledningscentraler och organisationer som ska tillfredställas, (e) personalförsörjning, (f) krav på skalskydd och drift under svåra påfrestningar, (g) befintlig teknisk infrastruktur som de tekniska hjälpmedel ska bygga på eller anslutas till, samt (h) utformning av flerrumslösning.



## 5.6 Temaområde: Förändringshantering

Detta avsnitt beskriver de identifierade påverkansfaktorer avseende förändringshantering (se Figur 18). Detta temaområde inriktar sig på förändringar som sker över tid vid en ledningscentral och hur dessa påverkar ledningscentralen i relation till de tre övriga temaområdena.



Figur 18. Förändringshantering – det sista av de fyra temaområdena.

En viktig iakttagelse som har gjorts i studien är att det sker kontinuerliga förändringar vid dagens ledningscentraler i Sverige och utomlands. Dessa förändringar orsakas av bl.a.:

- Operationella förutsättningar som kontinuerligt utvecklas och förändras, t.ex. nya hot och risker, förändringar i tillgång till operativa resurser, utveckling inom taktik.
- Teknikutveckling i form av nya informationskällor, tekniska uppfinningar, m.fl.
- Organisatoriska förändringar, t.ex. i uppdragsnatur, mål, roller, och beslutsstrukturer.
- Ändringar i fysisk utformning av ledningscentraler.

De kontinuerliga förändringarna sker dessutom i olika dimensioner (se Figur 19):

- Uppdrag som hanteras vid ledningscentralen.
- Ledningsmetod och processer, samt de relaterade organisationsupplägg som tillämpas.
- Personalrelaterade frågor, exempelvis personalförsörjning, kompetens, erfarenhetsöverföring, m.fl.
- Organisation i termer av organisatoriska krav på exempelvis sekretess, informationssäkerhet, dokumenthantering, samverkan, m.fl. som måste uppfyllas.

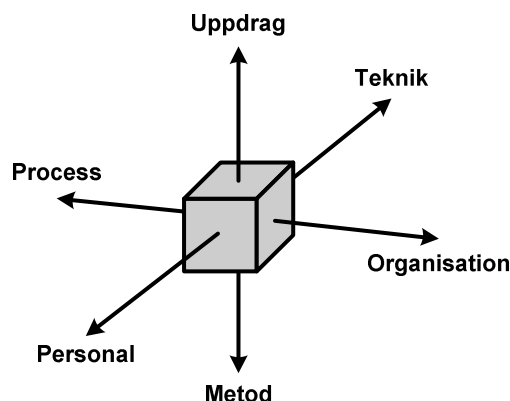
- Tekniska hjälpmedel som används vid ledningscentralen.

Dessa förändringar sker samtidigt i allt snabbare takt, samt är av ökande komplexitet. Förändringarna påverkar på ett direkt eller indirekt sätt sammanhanget i vilket operatörer och beslutsfattare agerar, samt den arbetsmiljö och de ergonomiska förutsättningar som de arbetar i. Denna utveckling leder bl.a. till att operatörer och beslutsfattare behöver kompensera för missanpassningar och brister i teknik och organisation. Vidare orsakar denna utveckling större behov av teknikkunnig personal som kan hantera ändringar, anpassningar, konflikter, m.fl. i de olika tekniska ledningsstödsystem och plattformar som används vid ledningscentraler. Det finns dock ofta brist på sådan personal. De ständiga förändringarna kräver att de måste kontinuerligt bedömas och hanteras i samverkan mellan olika funktioner (t.ex. personal, teknik, organisation), någonting som vanligtvis sker idag i form av informella arbetsgrupper.

Detta fenomen har dokumenterats framförallt vid sådana ledningscentraler som hanterar dynamiska och oförutsägbara situationer som t.ex. militära insatser, krishantering eller rymdresor.

Baserat på denna iakttagelse kan vi konstatera att:

- Kontinuerliga förändringar över tid kommer att ske och vara oundvikliga vid en framtida FM ledningscentral.
- Kontinuerliga anpassningar kommer att vara nödvändiga vid en framtida FM ledningscentral för att hantera dessa förändringar.



Figur 19. Dimensioner – uppdrag, process, personal, (lednings-) metod, organisation och teknik – i vilka sker kontinuerlig förändring vid dagens ledningscentraler.

En viktig aspekt i detta sammanhang är hur effektivt en framtida FM ledningscentral hanterar dessa kontinuerliga förändringar för att säkerställa att

den fungerar på ett robust sätt över tiden. Detta innefattar bl.a. att ledningscentralen bör klara att fungera tillförlitligt, såväl i situationer som är mer långsamma som i situationer som är mer tidskriftiska.

Det är viktigt att:

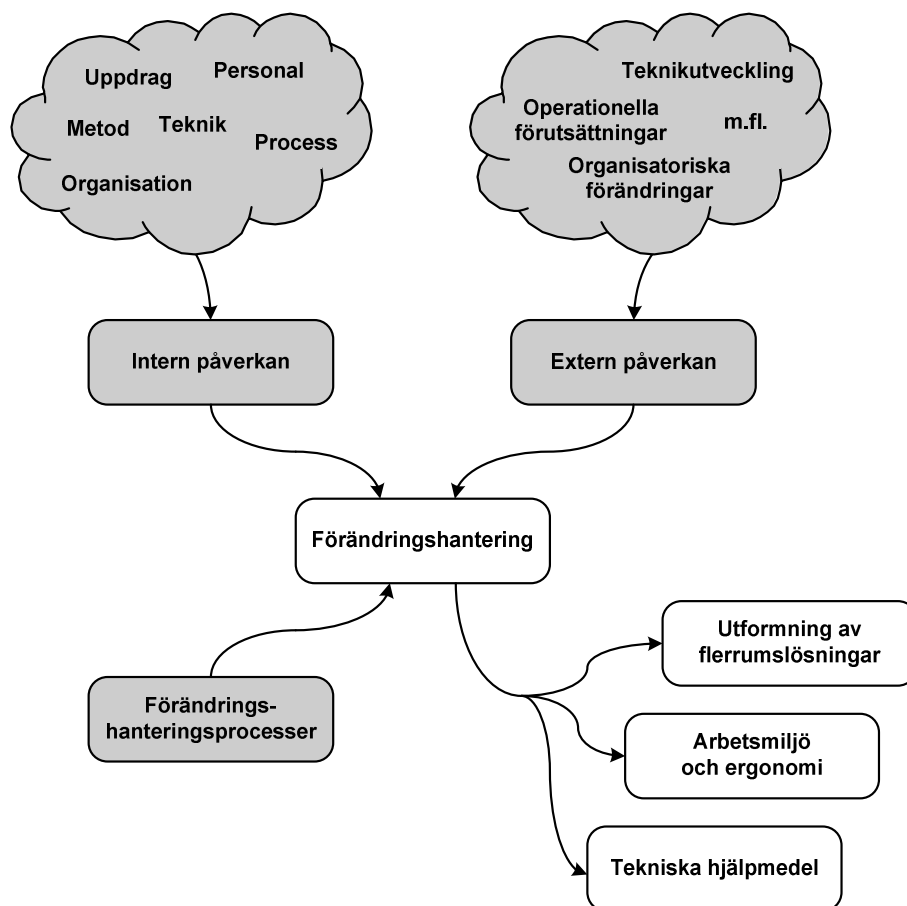
- Tidigt identifiera att en förändring håller på att ske.
- Analysera och förstå dess eventuella påverkan på ledningscentralen i de olika dimensionerna samt avseende arbetsmiljö och ergonomi.
- Välja en anpassning som ska göras till denna förändring och när det är bäst att göra den.

Utmaningen ligger i detta sammanhang i antalet förändringar som sker samtidigt, samt de olika tempon och den takt med vilken de sker i de olika dimensionerna.

### **5.6.1 Sammanfattning av påverkansfaktorer avseende förändringshantering**

Utformning av en framtida FM ledningscentral måste ta hänsyn till osäkerheten rörande vilka uppdrag som kommer att ledas från ledningscentralen, på vilket sätt, samt under vilka förutsättningar. Denna osäkerhet grundar sig i de kontinuerliga förändringar som sker i de dimensioner som presenterats ovan och har sitt ursprung i både externa och interna orsaker. Vad som påverkar hur effektivt en framtida FM ledningscentral kommer att hantera dessa förändringar beror på hur effektiva deras förändringshanteringsprocesser är (se Figur 20).

De kontinuerliga förändringar som sker, samt de förändringshanteringsprocesser som tillämpas vid en framtida FM ledningscentral berör på olika sätt alla de ovan presenterade påverkansfaktorerna i de tre temaområdena. Detta innefattar att förändringshantering blir en underliggande påverkansfaktor i sig som kontinuerligt påverkar utformning av en framtida FM ledningscentral över tiden.



Figur 20. Kontinuerliga förändringar sker i olika dimensioner vid en ledningscentral. Dessa förändringar orsakas av extern påverkan samt intern utveckling och förändringar. Förändringar i en eller flera dimensioner påverkar de övriga dimensionerna och de övriga temaområdena. Hur effektiv dessa förändringar hanteras beror på de förändringshanteringsprocesser som tillämpas vid ledningscentralen.

## 5.7 Sammanfattning

I detta kapitel beskrivs och redovisas identifierade påverkansfaktorer. De har organiserats i följande fyra temaområden:

- *Utformning av flerrumslösningar*

Det är huvudsakligen sex olika påverkansfaktorer som har betydelse för ledningscentralen och dess rum avseende funktion och utformning: vilka uppdrag som ska hanteras, organisation av arbetet, krav på sekretess och sektionering, personalförsörjning, behov kopplade till samverkan – både internt och externt, samt krav på skalskydd och drift under svåra påfrestningar.

- *Arbetsmiljö och ergonomi*

Detta temaområdet är relaterat till samma påverkansfaktorer som temaområdet utformning av flerrumslösningar. Dessutom påverkas arbetsmiljö och ergonomi av hur flerrumslösningen utformas och hur och vilka tekniska hjälpmedel som används.

- *Tekniska hjälpmedel*

Även detta temaområde är relaterat till samma påverkansfaktorer som temaområdet flerrumslösningar. Dessutom återfinns påverkansfaktorer som relateras till befintlig teknisk infrastruktur och utformningen av flerrumslösningen som sådan.

- *Förändringshantering*

Detta temaområde behandlar påverkansfaktorer avseende förändringar som sker över tiden och hur dessa påverkar ledningscentralen i relation till de tre övriga temaområdena. En viktig iakttagelse är att kontinuerliga förändringar sker vid ledningscentraler såväl i Sverige som utomlands. Förändringshantering måste även ta hänsyn till osäkerheten i vilka uppdrag som kommer att ledas en framtida FM ledningscentral.

## 6 Diskussion

I detta kapitel görs en reflektion kring den genomförda analysen och de identifierade påverkansfaktorerna. Kapitlet diskuterar vad studien innebär för FM och utformning av framtida FM ledningscentraler.

### 6.1 FM organisation och uppgifter

FM är en relativt liten organisation givet dess centrala uppdrag<sup>65</sup>. FM har mångfacetterade uppgifter och utför brett definierade multidimensionella uppdrag. Dessa uppdrag kan vara väldigt annorlunda avseende de olika dimensioner som karakteriserar dem, d.v.s. huvuduppgift, arena, domän, varaktighet, och tempo. FM har samtidigt ett begränsat antal ledningscentraler som hanterar dessa uppdrag. Detta leder till att FM ledningscentraler, framförallt de vid FM/HKV, måste hantera uppdrag med stor variation, vilket ställer särskilda krav och skapar specifika förutsättningar för framtida FM ledningscentraler.

Detta är relaterat till några centrala begrepp som beskriver krav<sup>66</sup> på den framtida FM ledningscentralen avseende att kunna hantera dynamik, olika mått av osäkerhet och därmed även förändring. Att kunna hantera olika former och typer av förändring är centralt för allt ledningsarbete och reflekteras genom uttryck som ”flexibilitet”, ”anpassningsförmåga”, ”varierande”, ”mixade”, m.fl. Gemensamt för dessa begrepp är att de uttrycker en förmåga att kunna hantera interna och externa förändringar i form av ”störningar”, eller varians. Dessutom är ”förändringar” intimt förknippat med osäkerhet eftersom alla förändringar inte är planerade eller kan förutses.

Förmågan att kunna hantera olika typer av variation är därför en mycket viktig egenskap hos en framtida FM ledningscentral. Graden av variation i uppdragen som en framtida FM ledningscentral kommer att hantera kräver att det finns motsvarande grad av flexibilitet när det gäller organisation och fysisk utformning. Sådan flexibilitet måste även finnas när det gäller tekniska hjälpmedel som används vid ledningscentralen. Denna relation mellan uppdragets variation och ledningscentralens flexibilitet är dock inte utan struktur. Strukturen består av ledningsmetod, social organisation, samverkan och informationsdelning och arbetsplatsens fysiska utformning.

---

<sup>65</sup> Detta påstående baseras på intervjuer med personal från FM/HKV.

<sup>66</sup> Krav som identifierades i analysen i detta projekt.

Detta motsvaras av vad som uttrycks i Ashbys lag om nödvändig variation<sup>67,68</sup> (se fotnoten för lagens definition<sup>69</sup>). Saknar ledningscentralen sådana förmågor så kommer den heller inte att kunna hantera spännvidden i de olika förändringar och påfrestningar som den kan utsättas för.

## 6.2 Sekretess och övriga krav som en framtida FM ledningscentral förväntas uppfylla

En framtida FM ledningscentral förväntas uppfylla ett flertal olika krav enligt vår analys. I Figur 21 illustreras några av de krav som en framtida FM ledningscentral förväntas att uppfylla, exempelvis att stödja effektivt ledningsarbete, att erbjuda god arbetsmiljö och att fungera under svåra påfrestningar. I sammanhang av de specifika FM förutsättningarna (Kapitel 4.1) kan det emellertid innebära att dessa krav kan vara motstridiga. Följaktligen kan ett krav som eftersträvas stå i konflikt med ett annat, vilket innebär att kompromisser kan behöva göras. Viktigt är även här att dessa kompromisser vägs mot varandra ur ett helhetsperspektiv.

Ett område som har stor betydelse och en genomgripande påverkan på alla övriga krav vid en framtida FM ledningscentral är krav på sekretess. Sekretessrelaterade krav och därav följande krav på sektionering och informationssäkerhet gör att svårigheter uppstår när samverkan och samarbete ska ske med utomstående organisationer och deras ledningscentraler. Dessa krav påverkar även samverkan och informationsdelning mellan operatörer och beslutsfattare vid själva FM ledningscentralen. Detta i sin tur påverkar ledningsarbetets effektivitet, personalens arbetsmiljö, och möjligheter att agera under svåra påfrestningar.

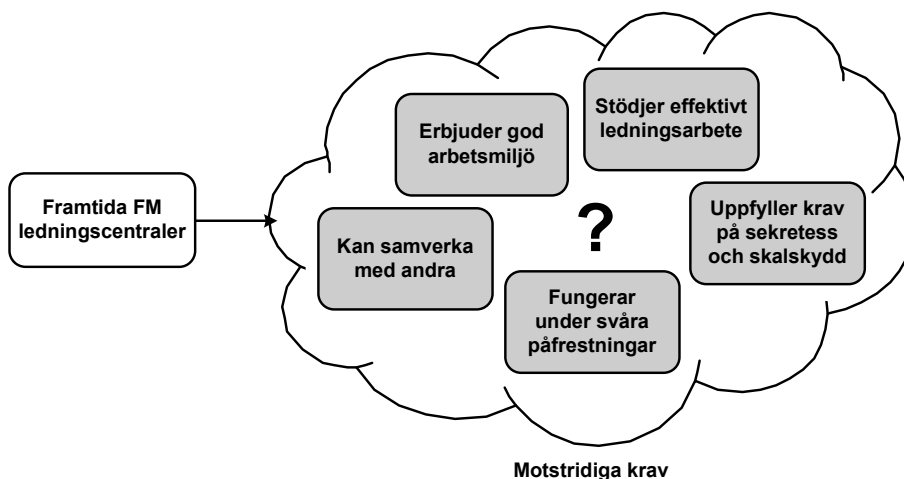
Sekretessrelaterade frågor är en påverkansfaktor som är återkommande i alla de olika temaområdena. Det är därför viktigt att betrakta denna problematik vid utformning av framtida FM ledningscentraler. Helhetssyn och en tydlig systemkonsekvens är nödvändigt att beakta när en ledningscentral utformas eller när förändringar i de olika temaområdena implementeras.

---

<sup>67</sup> Ashby, W. R. (1958). Requisite variety and its implications for the control of complex systems. *Cybernetica*, 1, 83-99.

<sup>68</sup> Conant, R. C., & Ashby, W. R. (1970). Every good regulator of a system must be a model of that system. *International Journal of Systems Science*, 1(2), 89-97.

<sup>69</sup> Ashbys lag om nödvändig variation: ett kontrollsystem måste ha en intern modell av det system som det ska kontrollera. Det måste även finnas en variation i denna modell som motsvarar variationen i det systemet som ska kontrolleras för att kontrollen av systemet ska bli stabil. Ju större variation av åtgärder som ett kontrollsystem har tillgängliga, desto större variation av störningar i det kontrollerade systemet kan det kompensera.



Figur 21. En framtida FM ledningscentral måste uppfylla flera krav: (a) stödja effektivt ledningsarbete, (b) erbjuda god arbetsmiljö, (c) uppfylla krav på sekretess och skalskydd, (d) kunna samverka med andra ledningscentraler och organisationer, och (e) fungera under svåra påfrestningar. Dessa krav kan vara motstridiga vilket innebär att kompromisser och avvägningar måste göras.

### 6.3 Kunskapsläge och erfarenhetsöverföring

En viktig fråga i rapporten har varit vilken FoU och vilka erfarenheter som är väsentliga och som kan tillämpas vid framtida FM ledningscentraler. Baserat på den genomförda analysen kan vi konstatera att FM möter liknande problem vid utformning av ledningscentraler och står inför liknande utmaningar som andra liknande organisationer i Sverige och internationellt. Exempel på sådana problem och utmaningar är kontinuerliga förändringar och modernisering som sker vid dagens ledningscentraler. Ett annat exempel är samverkan mellan olika ledningscentraler och relaterad hantering av sekretessbelagda uppgifter. Detta innebär att FM kan utnyttja FoU och erfarenheter från andra ledningscentraler och organisationer. Det finns också möjligheter att hitta gemensamma beröringspunkter för erfarenhetsutbyten och samarbete, till exempel genom gemensam kravhantering av ledningscentraler.

FM arbetar samtidigt under en del specifika förutsättningar som gör att inte all FoU och alla erfarenheter är relevanta och tillämpbara, något som belyses i Kapitel 4 och 5. Dessa förutsättningar skapar ett särskilt sammanhang och specifika krav för FM ledningscentraler. Det är mot detta sammanhang och dessa krav som FoU och erfarenheter från andra domäner måste jämföras när framtida FM ledningscentraler utformas.



Författarna konstaterar att utformning av framtida FM ledningscentraler i hög grad är uppdragsspecifik och beroende av sammanhanget. Den styrs på kort sikt framförallt av erfarenheter då FoU ofta är begränsad inom detta område. Frågor som t.ex. antal rum som behövs samt deras utformning, informationsdelning och intern samverkan som sker mellan rum, tekniska hjälpmedel som ska behövs, måste besvaras genom (a) en sammanställning av egna och andras erfarenheter, samt (b) en analys av befintliga ledningscentraler som ska ersättas.

## 6.4 Arbetets innebörd för FM

En förutsättning för rapporten har varit att beakta ”best practice” och vetenskapligt förankrade resultat för att ta fram faktorer som påverkar utformningen av framtida FM ledningscentraler på medellång till lång sikt.

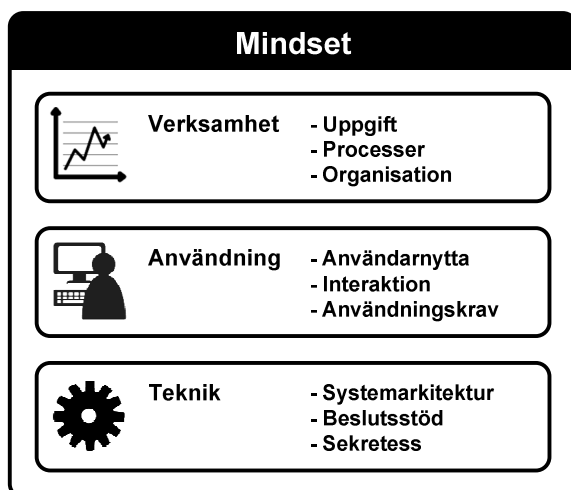
För att FM ska kunna möta de utmaningar som beskrivs i denna rapport avseende denna typ av ledningscentraler så krävs det att framtida FM ledningscentraler utformas utifrån såväl uppdrag som användarnas behov. För detta krävs ett genomgående så kallat ”mindset” (se Figur 22) där FM arbetar efter en tydligt definierad verksamhet som ska utföras vid framtida FM ledningscentraler samt analys av hur operatörer och beslutsfattare ska kunna genomföra sina arbetsuppgifter som följer av verksamheten. Detta måste följas av att tekniken stödjer de krav och behov som ställs av såväl verksamheten som operatörerna och beslutsfattarna. Detta är inte något nytt sätt att se på problemet men behöver betonas för att FM långsiktigt ska kunna utforma såväl ledningscentraler betraktat som en helhet, men också operatörsplatser, ledningsstödsystem och övriga tekniska hjälpmedel, samt informationsdelning. Ledningsmetod och processer har en central betydelse i detta sammanhang, men har ej beaktats i rapporten.

Det är viktigt att detta ”mindset” och de framtida utformningsprocesserna understöds av både FoU och erfarenheter. För tillfället är erfarenheter en begränsad kunskapskälla för utformning av framtida FM ledningscentraler. Mycket av den vetenskapliga forskningen bygger på idealiserade idéer av ledningsarbete eller mycket förenklade uppgifter, vilket gör att inte alla studier är direkt relevanta för att utgöra grund för bl.a. ett kravhanteringsarbete.

För att kunna utöka den vetenskapligt förankrade kunskapsbasen för utformning av framtida FM ledningscentraler är det särskilt centralt att FM gör andra former av vetenskapliga studier. Idag utförs vetenskapliga studier rörande ledningscentraler främst i form av experiment som studerar små ledningslag som utför en typ av väl definierad uppdrag som studeras under en kort tidsperiod<sup>70</sup>.

<sup>70</sup> Se Trnka, J., Persson, M., Hörning, P., Nählinder, S., & Artman, H. (2011). *Framtida ledningscentraler – delrapport 1, omvärldsanalys* (FOI-R---3184--SE). Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut.

Detta står i motsats till arbetssättet vid dagens ledningscentraler som kännetecknas av stora ledningslag som skiftar mellan olika organisationsupplägg, som verkar i flera ledningsrum och som hanterar brett definierade uppdrag av multidimensionell karaktär. Det krävs därför andra former av studier för att kunna studera effektiva arbetssätt i denna typ av ledningscentraler.



Figur 22. "Mindset" där FM arbetar efter en tydligt definierad verksamhet som ska utföras vid framtida FM ledningscentraler samt hur operatörer och beslutsfattare ska kunna genomföra sina arbetsuppgifter som följer av verksamheten. Detta måste följas av att tekniken stödjer de krav och behov som ställs av såväl verksamheten som operatörerna och beslutsfattarna.

Hur ledningscentralers operatörer och beslutsfattare hanterar olika situationer, på vilket sätt de agerar och vilka hjälpmedel de använder sig av påverkas av ett komplext samspel mellan olika faktorer. Det finns emellertid en begränsad kunskap om det komplexa samspelet, särskilt när det gäller den militära domänen och krishantering. Vår analys påvisar brist på systematisk analys av verkliga ledningscentraler. Därför är det viktigt att FM genomför systematiska och långsiktiga utvärderingar av verkliga ledningscentraler. Det finns behov av studier som inriktar sig på systematisk och långsiktig analys som ger en detaljerad insikt i ledningscentralernas "inre liv". På sikt bör denna systematiska och långsiktiga analys bli en integrerad del av utvecklings- och förändringshanteringsarbetet vid ledningscentraler.

## 6.5 Sammanfattning

Detta kapitel reflekterar kring genomförd analys och identifierade påverkansfaktorer för utformning av framtida FM ledningscentraler och vad detta kommer att innebära för FM. Sammanfattningsvis diskuteras följande punkter:

- FM har en mängd olika uppgifter och utför brett definierade uppdrag som kan vara mycket olika. Uppgifterna och uppdragen karaktäriseras bl.a. av dynamik, osäkerhet och förändring, vilket även innebär att framtida FM ledningscentraler måste ha en stor förmåga att kunna hantera variation, genom såväl organisatorisk flexibilitet som flexibla tekniska hjälpmedel, samt möjligheter att förändra ledningscentralens fysiska utformning vid behov.
- En framtida FM ledningscentral ska kunna uppfylla ett flertal olika krav. Kraven kan stå i konflikt med varandra, varför kompromisser i vissa fall kan behöva göras. Viktigt i detta sammanhang är att kompromisserna vägs mot varandra ur ett helhetsperspektiv.
- Sekretessrelaterade frågor är återkommande inom samtliga temaområden som redovisas. Därför är sådan problematik viktig att beaktas ur ett helhetsperspektiv när en framtida FM ledningscentral skall utformas eller när förändringar implementeras i något av de olika temaområdena.
- För att FM ska kunna bemöta de utmaningar och krav som ställs på en framtida FM ledningscentral och som beskrivs i denna rapport kommer det att krävas ett s.k. ”mindset”. Detta ”mindset” behöver inarbetas och betonas för att FM långsiktigt ska kunna utforma såväl ledningscentraler betraktat som en helhet, men också operatörsplatser, ledningsstödsystem och övriga tekniska hjälpmedel, samt informationsdelning.
- På kort sikt styrs utformningen av ledningscentraler framförallt av erfarenheter eftersom FoU ofta är begränsat inom detta område. För att kunna utöka den vetenskapligt förankrade kunskapsbasen för utformning av framtida FM ledningscentraler är det viktigt att vetenskapliga studier fortsättningsvis görs inom de olika temaområdena, samt att systematisk och långsiktig analys på sikt kommer att bli en integrerad del av utvecklings och förändringsarbetet vid ledningscentraler. Exempelvis, genom sammanställningar av egna och andras erfarenheter, samt analys av de befintliga ledningscentraler som ska ersättas.

## 7 Slutsatser

För att kunna utforma framtida FM ledningscentraler krävs det att det finns en god förståelse av de mångdimensionella uppdrag som FM utför. Det krävs också att en god förståelse för att en ledningscentral är en fysisk arbetsmiljö där det sker samspel mellan människor, organisation, teknik och ledningsmetod. Vidare krävs det en förståelse för aktiviteten att leda, samordna och samverka för att åstadkomma de effekter som definieras av ett uppdrag och dess syfte. Denna rapport har analyserat olika påverkansfaktorer som lyfter fram såväl uppdrag, människans förutsättningar, organisation, den fysiska arbetsplatsens utformning och tekniska hjälpmedel för att kunna leda, samordna och samverka. Rapporten diskuterar dock inte ledningsmetodik.

För att kunna kondensera slutsatserna av så väl utgångspunkter som påverkansfaktorer är resultatet av studien här sammanfattad i en vision och en målbild. Visionen avses vara vägledande för det fortsatta arbetet med FM framtida ledningscentraler, medan målbilden avses utgöra konkreta förslag på hur en FM ledningscentral bör utformas.

### 7.1 Vision för framtida FM ledningscentraler

En vision för framtida FM ledningscentraler är att; *ledningscentralerna ska möjliggöra för FM att effektivt kunna hantera ett flertal samtida uppdrag där samarbete med såväl internationella organisationer som nationella aktörer ska kunna skötas effektivt och friktionsfritt.*

Visionen förutser att FM kommer att fortsätta arbeta med multidimensionella uppdrag som karakteriseras av både olika och växlande dynamik samt behov av samverkan med olika organisationer och aktörer. Visionen framför också att FM personal ska kunna hantera dessa uppdrag på ett sätt där personalens kompetens sätts i fokus och där personalen kan hantera tekniska hjälpmedel på ett användbart sätt.

Det är rimligt att förutse att FM i framtiden kommer att ha en allt större roll vid hantering av civila kriser eller vid internationella fredsfrämjande insatser. Detta kan innebära en ökning av både uppdragsvariationen och samarbete över organisationsgränser. Förmågan att kunna hantera olika typer av variation blir därmed en mycket viktig egenskap hos framtida FM ledningscentraler. Graden av variation i uppdragen som framtida FM ledningscentraler kommer att hantera kräver att det finns motsvarande grad av flexibilitet när det gäller organisation och fysisk utformning. Saknar framtida FM ledningscentraler sådana förmågor så kommer de heller inte att kunna hantera spännvidden i de olika förändringar och påfrestningar som de kan utsättas för. Visionen talar alltså för dynamik i så väl uppdrag, personalsammansättning, som tekniska hjälpmedel.

Denna vägledande vision ställer höga krav på såväl organisation, fysisk arbetsplats, tekniska stödsystem samt personal. Denna rapport har presenterat olika faktorer som påverkar utformningen av framtida FM ledningscentral för att möta sådana krav.

Sammantaget innebär detta att visionen inbegriper *flerrumslösningar* där personal och tekniska hjälpmedel kan sättas samman för ett specifikt uppdrag utan att påverka andra pågående uppdrag. De enskilda rummen bör även medge att deras inredning kan anpassas från tillfälle till tillfälle för att tillfredsställa enskilda behov och rummes aktuella funktion.

Begränsande för denna vision är kraven på *sekretess*. FM och även andra myndigheters sekretessrelaterade krav medför att det inte går att dela information obehindrat. Detta innebär att ledningscentralsutrymmet bör kunna sektioneras och att åtkomst till tekniska hjälpmedel sker utifrån behörighet. I möjligaste mån bör det strävas efter, dock inom ramen för de sekretessrelaterade kraven, att utforma tekniska lösningar som medger att beslutsfattarnas och operatörernas arbetsplats blir hanterbar i termer av skärmar och kringutrustning, samt att tekniska hjälpmedel och dess informationsstruktur i möjligaste mån är konsekventa.

Det är viktigt att kunna se denna vision som vägledande för att utforma och kravställa framtida FM ledningscentraler. Kompromisser mellan olika mål, behov och resurser kommer att behövas, men det centrala är att kunna arbeta för att såväl den fysiska arbetsmiljön, dess tekniska hjälpmedel och dess personella resurser kan stödjas för att aktivt kunna hantera ett brett spektra av uppdrag.

## 7.2 Målbild för framtida FM ledningscentraler

Utifrån en vision om att framtida FM ledningscentraler ska kunna hantera ett brett spektra av uppdrag och samverka med ett flertal olika organisationer ges här, som en delmängd av slutsatserna, en övergripande målbild på hur framtida FM ledningscentraler kan utformas.

FM uppdrag har förändrats över tid. Idag är hotbilden förändrad och de ålagda uppdragen flera. FM ska exempelvis ge stöd till det civila samhället, agera inom internationella fredbevarande och fredsframtvingande insatser, samt försvara Sveriges territorium. Alla dessa olika uppdrag ställer olika krav på samarbete över organisationsgränser (interna likväl som externa) då de ska kunna ledas från en eller flera ledningscentraler. En sammanhållen lösning måste därför bejaka att de olika uppdragen ställer olika krav på ledningscentralernas organisation och utformning. Från ett vetenskapligt perspektiv kan det idag inte ges ett entydigt svar på vilka flexibla lösningar som bäst passar både de nuvarande och framtida FM ledningscentraler. Anledningen till detta är att merparten av forskningen

huvudsakligen har fokuserats på såväl enskilda uppdrag som enskilda ledningsrum.

Utifrån den befintliga analys som presenteras i denna rapport kan följande generella inriktningar ges utifrån såväl vetenskapliga studier av ledningscentraler som utifrån erfarenheter från praktiker som arbetar i dagens ledningscentraler:

- Framtida FM ledningscentraler ska kunna hantera uppdrag med stora variationer beroende på uppdragets natur och dess relation till huvuduppgiften, arena, domän, varaktighet och tempo och deras påverkan.
- Framtida FM ledningscentraler bör dimensioneras för att kunna hantera flera samtidiga uppdrag. Antalet samtidiga uppdrag som framtida FM ledningscentraler ska kunna hantera står i relation till uppdragens natur och hur ofta de sker. Uppdragen kan komma att vara av olika karaktär och utsättas för olika dynamisk påverkan. Det bör därför beaktas att framtida FM ledningscentraler ska kunna hantera såväl uppdrag som är i vardande, pågående uppdrag och uppdrag som trappas ner/avvecklas. Vidare är det centralt att framtida FM ledningscentraler bör kunna hantera olika tempon och temposkiftningar i uppdragen.
- Framtida FM ledningscentraler bör vara en flerrumslösning som består av flera ledningsrum där rummen kan ha olika funktion över tid. Utformning av framtida FM ledningscentraler är i hög grad uppdragsspecifik och beroende av sammanhanget. Frågor som t.ex. antal rum som behövs samt deras utformning, informationsdelning och intern samverkan som sker mellan rum, tekniska hjälpmedel som behövs, måste besvaras genom en sammanställning av egna och andras erfarenheter, samt en analys av befintliga ledningscentraler som ska ersättas.
- Ledningslagen som kommer att arbeta vid framtida FM ledningscentraler kan ha olika storlek och organisationsupplägg vid olika tidpunkter. Detta betyder att det enkelt kan behövas sektionera ledningscentralsutrymmet för att hantera olika behov relaterade till samverkan och informationsdelning samt sekretess.
- Personal vid framtida FM ledningscentraler kommer att utföra olika uppgifter vid olika tidpunkter. Detta innefattar att ledningsrummen bör utformas så att ett rum och dess tekniska infrastruktur ska kunna sparas för att kunna överlämna ett rum till annan personal samt att eget arbete ska kunna sparas för att återuppta uppgifterna vid senare tillfälle eller överlämna befintligt arbete till annan personal.
- Informationsdelning samt hur personal samverkar kommer att se annorlunda ut över tid, liksom de tekniska hjälpmedel som används för detta ändamål. Detta gör att det blir viktigt att kunna flytta information som finns i ett

ledningsrum och i de informationssystem som finns i rummet till ett annat rum utan att behöva bygga upp innehållet på nytt vid förflyttning.

- Rummen i framtida FM ledningscentraler bör vara utformade för att medge öppna och luftiga utrymmen som erbjuder goda möjligheter för direkt och effektivt interaktion och samverkan mellan olika beslutsfattare och operatörer. Arbetsmiljömässigt är det viktigt att utformning av framtida FM ledningscentraler tillåter arbete under hög belastning.
- Drift- och serviceorganisationer kommer att vara ännu viktigare i framtiden. Detta för att hantera de kontinuerliga förändringar som kommer att ske vid framtida FM ledningscentraler, och för att kunna hantera den tekniska komplexiteten av ett antal sammanlänkade tekniska hjälpmedel och informationssystem som ska nyttjas vid ledningscentralerna.

### 7.3 Slutord

Rapporten har diskuterat vilka faktorer som påverkar utformningen av framtida FM ledningscentraler. Rapporten bygger på analys av en litteraturstudie, kartläggning av militära FoU projekt, workshop med fokus på ledningscentraler i Sverige, analys av utformning av utvalda ledningscentraler, samt intervjuer med personal från olika FM ledningscentraler.

Författarna har analyserat förutsättningar i termer av FM uppdrag och militära ledningscentraler. Utifrån dessa förutsättningar har författarna sedan diskuterat vilka faktorer som påverkar utformningen av framtida FM ledningscentraler. De identifierade påverkansfaktorerna indelades i fyra temaområden: utformning av flerrumslösningar, arbetsmiljö och ergonomi, tekniska hjälpmedel och förändringshantering.

Författarna konstaterar att FM möter liknande problem och utmaningar som andra organisationer med ledningscentraler i Sverige och internationellt. Samtidigt konstaterar författarna att FM har en rad specifika förutsättningar som särskilt påverkar utformning av framtida FM ledningscentraler, exempelvis genom att vara en relativt liten organisation, att utföra multidimensionella uppdrag, att använda ett personalförsörjningssystem som innebär att en del av personalen är placerad relativt kort tid i sin befattning, samt att agera under höga krav på sekretess, höga krav på skalskydd och höga krav på robusta lösningar.

Det vetenskapliga kunskapsläget vad det gäller flerrumslösningar, multidimensionella uppdrag och lösningar som fokuserar på samarbete över organisationsgränser är begränsat. I dessa sammanhang får FM i hög grad förlita sig på erfarenheter från personal från egna och andras ledningscentraler. Vad det gäller samarbete inom enskilda ledningsrum och med välavgränsade uppdrag är dock kunskapsläget bättre. Sammanfattningsvis kan författarna konstatera att kunskapsläget inte är heltäckande. För att kunna utöka den vetenskapligt

förankrade kunskapsbasen för utformning av framtida FM ledningscentraler är det viktigt att vetenskapliga studier fortsättningsvis görs inom de olika temaområdena, samt att systematisk och långsiktig analys på sikt kommer att bli en integrerad del av utvecklings- och förändringsarbetet vid ledningscentraler. Det är också viktigt att fokus inriktas på frågor såsom hur tekniska lösningar som stödjer målbilden för framtida FM ledningscentraler bör organiseras och utvecklas.

Många frågor som lyfts fram i denna rapport står i ett slags motsatsförhållande till varandra där det inte går att skapa entydiga svar på vad som är den bästa lösningen. Informationsdelning och samverkan kontra sekretess är kanske den tydligaste motsatsen. Områden som hanterar ledningsmetod, arbetssätt och informationsdelning innehåller också frågor som inte kan förväntas ha ett enkelt svar.

Oavsett så kommer en utveckling och utformning av framtida FM ledningscentraler kräva många avvägningar, kompromisser och prioriteringar. Det är därför viktigt att dessa tydligt förankras i en vision för vad framtida FM ledningscentraler ska kunna genomföra. Vidare är det centralt att konkret utreda dessa avvägningar och kompromisser för att kunna fatta välgrundade beslut.



## Referenser

- Ashby, W. R. (1958). Requisite variety and its implications for the control of complex systems. *Cybernetica*, 1, 83-99.
- Artman, H., & Persson, M. (2000). Old practices - new technology: Observation of how established practices meet new technology. In R. Dieng, A. Giboin, L. Karsenty, & G. De Michelis (Eds.), *Designing cooperative systems: The use of theories and models - proc. Of the 5th int. Conf. On the design of cooperative systems (COOP'2000)* (pp. 35-49). Amsterdam: IOS Press.
- Boland, R. (2008). The few, the proud choose cornerstone for the road ahead. *Signal*, 63(4), 43-46.
- Boland, R. (2007). Renovations revitalize operations: Marines install state-of-the-art capabilities to improve reach over troops in asia, the pacific. *Signal*, 62(2), 29-31.
- Botterell, A., & Griss, M. (2011). Toward the next generation of emergency operations systems. In *Proceedings of The 8th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2011)*, Lisbon, Portugal, May 8-11, 2011.
- Botterell, A. (2010). *Design the EOC* (Course material to FEMA Course IS-775 "EOC Management and Operations"). Emmitsburg, MD: FEMA Emergency Management Insitute
- Brehmer, B. (2008). Vad är ledningsvetenskap? *KKrVAHT*, 1, 43-72.
- Brehmer, B. (2007). Understanding the functions of C2 is the key to progress. *The International C2 Journal*, 1(1), 211-232.
- Brehmer, B., & Olofsson, M. (2005). *ROLF 2010 – Slutrapport* (FHS 399/5:1). Stockholm: Försvarshögskolan.
- Brehmer, B., & Sundin, C. (2004). *ROLF 2010: Övergripande ledning i kriser och krig*. Stockholm: Elanders Gotab.
- Conant, R.C., & Ashby, W.R. (1970). Every good regulator of a system must be a model of that system. *International Journal of Systems Science*, 1(2), 89-97.
- FMV (2010). *LedsystT Historia. En resumé av 4 faser* (LT7O R09-0184). Stockholm: FMV.
- Forsell, C. (2007). *Perceptually motivated constraints on 3D visualizations* (Diss.). Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.
- Forsmark, H., Rehman, S., & Grundevik, R. (2010). *Den samtida insatsmiljöns påverkan på ledningsfunktionen*. Stockholm: Försvarshögskolan.

Försvarsmakten (2011). *Försvarsmaktens budgetunderlag för 2012 med särskilda redovisningar* (HKV 23 383:53426, Bilaga 1, 2011-02-28). Stockholm: Högkvarteret.

Försvarsmakten (2007). *IDC<sup>2</sup> – Ledningskoncept för Integrerad Dynamisk Ledning* (Förhandsutgåva version 735, Bilaga 3). Stockholm: Försvarsmakten.

Försvarsmakten (2007). *Slutrapportering Nätverksbaserat försvar FM Ledsyst Fas 2* (HKV 09 100:63289, 2007-03-06). Stockholm: Högkvarteret.

Försvarsmakten (2006). *Nomenklatur för Försvarsmakten inom Ledningssystemområdet – Nomen FM LED* (HKV 09 911: 78928, Bilaga 1). Stockholm: Högkvarteret.

Kenyon, H.S. (2009). NATO Deploys Command and Control Tool in Afghanistan: System provides situational awareness, coordinates convoys, manages logistics. *Signal*, 63(11), 81-83.

Kjellin, A. (2008). *Visualizing dynamics: The perception of spatiotemporal data in 2D and 3D* (Diss.). Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.

Larsson, A., m.fl. (2008). *Swedish Knowledge Support Concept. Analytical Concept Paper*. Stockholm: Försvarsmakten.

NASA. (2011). *MERCURY PROJECT SUMMARY (NASA SP-45)*. Hämtad 2011-08-15 från <http://history.nasa.gov/SP-45/cover.htm>

NATO ACT (2007). *Baseline for rapid iterative transformational experimentation (BRITE): User guide version 1.0*. Norfolk, VA: NATO ACT.

ProAV (2008). Best Government AV Project (Federal). *ProAV, September 2008*. Magazine. Hämtad 2011-07-20 från <http://proavmagazine.com/audiovisual-equipment/mission-critical.aspx>

Spak, U. (2007). *Slutrapport avseende projekt AQUA 2006 - FHS nya flexibla ledningslaboratorium* (FHS 762/6:9). Stockholm: Försvarshögskolan.

Sundin, C., & Friman, H. (2000). *Rolf 2010 the way ahead and the first step: A collection of research papers*. Stockholm: Elanders Gotab.

Sundin, C., & Friman, H. (1998). *Rolf 2010 - A mobile joint command and control concept*. Stockholm: Elanders Gotab.

Söderqvist, O., & Isacson, T. (2007). *GRU erfarenheter från FM Ledsyst* (FOI-R-2304-SE). Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut.

Trnka, J., Persson, M., Hörling, P., Nählinder, S., & Artman, H. (2011). *Framtida ledningscentraler – delrapport 1, omvärldsanalys* (FOI-R---3184--SE). Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut.

Winkler Pettersson, L. (2008). *Collaborative visualization: Designing and evaluating systems for co-located work* (Diss.). Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.

U.S. Army (2008). *Command and control facilities standard design: Division through command (ACOM) levels* (UFC 4-140-03). Department of the Army Facilities Standardization Program. Washington, DC: U.S. Army.

Zaccaria, J. (2011). *New command center helps U.S. Marines oversee pacific*. Hämtad 2011-08-22 från <http://www.governmentvideo.com/article/45914>

## Förkortningar

|              |                                                                        |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|
| AOC          | Air Operations Center                                                  |
| BRITE        | Baseline for Rapid Iterative Transformational Experimentation          |
| CERN         | Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire                    |
| EU           | Europeiska unionen                                                     |
| EU OHQ       | EU Operational Headquarter                                             |
| FCP 2014     | Flexible Command Post 2014                                             |
| FHS          | Försvarshögskolan                                                      |
| FHQ          | Force Headquarters                                                     |
| FM           | Försvarsmakten                                                         |
| FM UtvC      | Försvarsmaktens utvecklingscentrum                                     |
| FOI          | Totalförsvarets forskningsinstitut                                     |
| FoT          | Forskning och teknikutveckling                                         |
| FoU          | Forskning och utveckling                                               |
| GTOC         | Ground Tactical Operation Center                                       |
| HKV          | Högkvarteret                                                           |
| HKV AVD Plan | Högkvartersavdelningen, planeringssektionen                            |
| IKFN         | Ingripande vid kränkning av Svenskt territorium i fred och neutralitet |
| JIOC         | Joint Intelligence Operations Centre                                   |
| JOC          | Joint Operation Center                                                 |
| JRCC         | Joint Rescue Coordination Centre                                       |
| KBV          | Kustbevakningen                                                        |
| LFV          | Luftfartsverket                                                        |
| MAFORPAC COC | Marine Forces Pacific, Command Operations Center                       |
| MCC          | Mercury Control Center                                                 |
| MOC          | Maritime Operation Center                                              |
| MSB          | Myndigheten för samhällsskydd och beredskap                            |

|           |                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| NASA      | National Aeronautics and Space Administration                     |
| NATO      | North Atlantic Treaty Organization                                |
| NATO ACO  | NATO Allied Command Operations                                    |
| NATO ACT  | NATO Allied Command Transformation                                |
| NATO JFC  | NATO Allied Joint Force Command                                   |
| NATO NC3A | NATO Consultation, Command and Control Agency                     |
| ROLF 2010 | Rörlig operativ ledningsfunktion 2010                             |
| SweAF     | Swedish Armed Forces                                              |
| TIDE      | Technology for Information, Decision and Execution<br>superiority |
| TOC       | Tactical Operations Centre                                        |
| VB        | Vakthavande befäl                                                 |
| UoH       | Universitet och högskolor                                         |
| US / USA  | United States / United States of America                          |
| USPACOM   | US Pacific Command                                                |

