

# **FFI RAPPORT**

## **PROSJEKT 868 METEX - Beskrivelse av modell for vurdering av et eksperiments operative nytte, gjennomføringskostnader og usikkerhet**

BJØRNSGAARD Torolv

**FFI/RAPPORT-2004/02327**



**PROSJEKT 868 METEX - Beskrivelse av modell for  
vurdering av et eksperiments operative nytte,  
gjennomføringskostnader og usikkerhet**

BJØRNSGAARD Torolv

FFI/RAPPORT-2004/02327

**FORSVARETS FORSKNINGSINSTITUTT**  
**Norwegian Defence Research Establishment**  
Postboks 25, 2027 Kjeller, Norge



P O BOX 25  
 NO-2027 KJELLER, NORWAY  
**REPORT DOCUMENTATION PAGE**

**SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE**  
 (when data entered)

1) PUBL/REPORT NUMBER FFI/RAPPORT-2004/02327 1a) PROJECT REFERENCE FFISYS/868/161.4	2) SECURITY CLASSIFICATION UNCLASSIFIED 2a) DECLASSIFICATION/DOWNGRADING SCHEDULE -	3) NUMBER OF PAGES 35		
4) TITLE PROSJEKT 868 METEX - Beskrivelse av modell for vurdering av et eksperiments operative nytte, gjennomføringskostnader og usikkerhet  PROJECT 868 METEX - Description of a Model for Assessing an Experiment's Operational Value, Cost and Uncertainty				
5) NAMES OF AUTHOR(S) IN FULL (surname first) BJØRNSGAARD Torolv				
6) DISTRIBUTION STATEMENT Approved for public release. Distribution unlimited. (Offentlig tilgjengelig)				
7) INDEXING TERMS IN ENGLISH: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">           a) <u>Network Centric Model</u>            b) <u>Concept Development</u>            c) <u>Properties</u>            d) <u>Experimentation</u>            e) _____         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">           IN NORWEGIAN:            a) <u>Strukturmodell</u>            b) <u>Konseptutvikling</u>            c) <u>Egenskaper</u>            d) <u>Eksperimentering</u>            e) _____         </td> </tr> </table>			a) <u>Network Centric Model</u> b) <u>Concept Development</u> c) <u>Properties</u> d) <u>Experimentation</u> e) _____	IN NORWEGIAN: a) <u>Strukturmodell</u> b) <u>Konseptutvikling</u> c) <u>Egenskaper</u> d) <u>Eksperimentering</u> e) _____
a) <u>Network Centric Model</u> b) <u>Concept Development</u> c) <u>Properties</u> d) <u>Experimentation</u> e) _____	IN NORWEGIAN: a) <u>Strukturmodell</u> b) <u>Konseptutvikling</u> c) <u>Egenskaper</u> d) <u>Eksperimentering</u> e) _____			
THESAURUS REFERENCE: 8) ABSTRACT  Concept Development and Experimentation (CD&E), as part of transformation, requires a methodology to ensure that the experimentation is focused within areas where development of operational capabilities is most needed. Lack of resources emphasise this aspect. The Joint Headquarters has been responsible for coordination of the CD&E activity. In this context it's a need for a methodology and a tool to assess whether an activity should be carried out or not. This report present an assessment model based on operational value, cost and uncertainty. The assessment of operational value is based on a Network Centric Model and a set of properties that the force structure is to fulfil depending on operational context. The report presents the approach of the model and discusses some challenges using it.				
9) DATE  2004-06-29	AUTHORIZED BY This page only  Jan Erik Torp	POSITION  Director		

ISBN-82-464-0855-0

**UNCLASSIFIED**

**SECURITY CLASSIFICATION OF THIS PAGE**  
 (when data entered)



**INNHOOLD**

	<b>Side</b>	
1	BAKGRUNN	7
2	HENSIKT MED VURDERINGSMODELLEN	7
3	STRUKTURMODELL	8
3.1	Beslutningskomponenten	9
3.2	Sensorkomponenten	10
3.3	Effektorkomponenten	10
3.4	Informasjonsinfrastrukturen (INI)	11
4	EGENSKAPER	11
4.1	Begrepet egenskap	12
4.2	Utviklingen av et sett med egenskaper	12
4.3	Et sett med egenskaper for den operative forsvarsstrukturen	13
4.3.1	Spesifikke egenskaper for beslutningskomponenten	13
4.3.2	Spesifikk egenskap for sensorkomponenten – Dekningsgrad og datakvalitet	14
4.3.3	Spesifikk egenskap for effektorkomponenten - Virkning	14
4.3.4	Spesifikk egenskap for informasjonsinfrastrukturen – Tilknytnings- og distribusjonskapasitet	14
4.3.5	Allmenngyldig egenskap - Robusthet	14
4.3.6	Allmenngyldig egenskap - Interoperabilitet	15
4.3.7	Allmenngyldig egenskap - Hurtighet og fleksibilitet	15
4.3.8	Allmenngyldig egenskap - Reaksjonsevne og strategisk deployerbarhet	16
4.3.9	Allmenngyldig egenskap - Ressursutnyttelse	17
5	OPERATIV NYTTE	17
5.1	Gap i strukturen	17
5.2	Sammenhengen mellom gap og egenskaper	18
5.3	Beregning av operativ nytte	20
6	KOSTNAD VED GJENNOMFØRING AV ET EKSPERIMENT	22
7	USIKKERHET KNYTTET TIL GJENNOMFØRING AV EKSPERIMENTET	23
7.1	Usikkerhet knyttet om hvorvidt eksperimentet vil gi gyldige målinger	23
7.1.1	Kompleksitet	24
7.1.2	Omgivelser	24
7.2	Usikkerhet knyttet til tilgang på ressurser	24
7.2.1	Personell i riktig antall, med riktig kompetanse og treningsnivå	24
7.2.2	Økonomiske midler til selve aktiviteten	24

7.2.3	Materiell knyttet til selve eksperimentet	24
7.2.4	Eksperimenteringsapparat, herunder avdelingsmateriell	24
7.3	Helse, miljø og sikkerhet (HMS)	25
7.4	Risiko for at eksperimentet påvirker annen militær aktivitet negativt	25
8	VISUALISERING AV ET EKSPERIMENTS OPERATIV NYTTE, KOSTNADER OG GJENNOMFØRINGSRISIKO	25
9	DISKUSJON – ERFARINGER MED BRUK AV VURDERINGSMODELLEN	27
9.1	Strukturmodellen og egenskaper benyttet som faktorer for vurdering av operativ nytte	27
9.2	Gapenes sentrale plass i tilnærmingen	29
9.3	Gjennomføring av vurdering av operativ nytte	30
9.4	Kostnader i forbindelse med gjennomføringen av eksperimenter	30
9.5	Usikkerhetsvurderingens betydning	32
9.6	Detaljeringsgrad og relative vurderinger	32
	Litteratur	35



## **PROSJEKT 868 METEX - Beskrivelse av modell for vurdering av et eksperiments operative nytte, gjennomføringskostnader og usikkerhet**

### **1 BAKGRUNN**

Et viktig verktøy for å kunne gjennomføre de nødvendige endringene av Forsvaret i tiden framover vil være konseptutvikling og eksperimentering, gjerne kalt Concept Development and Experimentation (CD&E). Fellesoperativt hovedkvarter (FOHK) fikk høsten 2002 i oppdrag fra Forsvarsdepartementet (FD) å overta ansvaret for all operativt rettet eksperimentering i Forsvaret. Som et ledd i å støtte FOHK i dette oppdraget, ble FFI-prosjekt 868 Metode for eksperimentering (METEX) satt i gang i 2003.

Målsettingen med METEX-prosjektet er todelt:

- Utarbeide en overordnet plan for eksperimentering (del 1)
- Utvikle en metode for eksperimentering (del 2)

For å nå del 2 av denne målsettingen, har prosjektet utviklet et webbasert verktøy som beskriver saksbehandlingsprosesser til støtte for FOHK i deres arbeid med å prioritere den operativt rettede eksperimenteringsaktiviteten i Forsvaret. Som en del av dette verktøyet er det utviklet en vurderingsmodell som støtter FOHK i en slik prioritering. Modellen tar utgangspunkt i eksperimenters operative nytte og i kostnader og risikoelementer knyttet til gjennomføringen av eksperimenter. Den er implementert ved hjelp av Excel. Denne rapporten beskriver denne vurderingsmodellen.

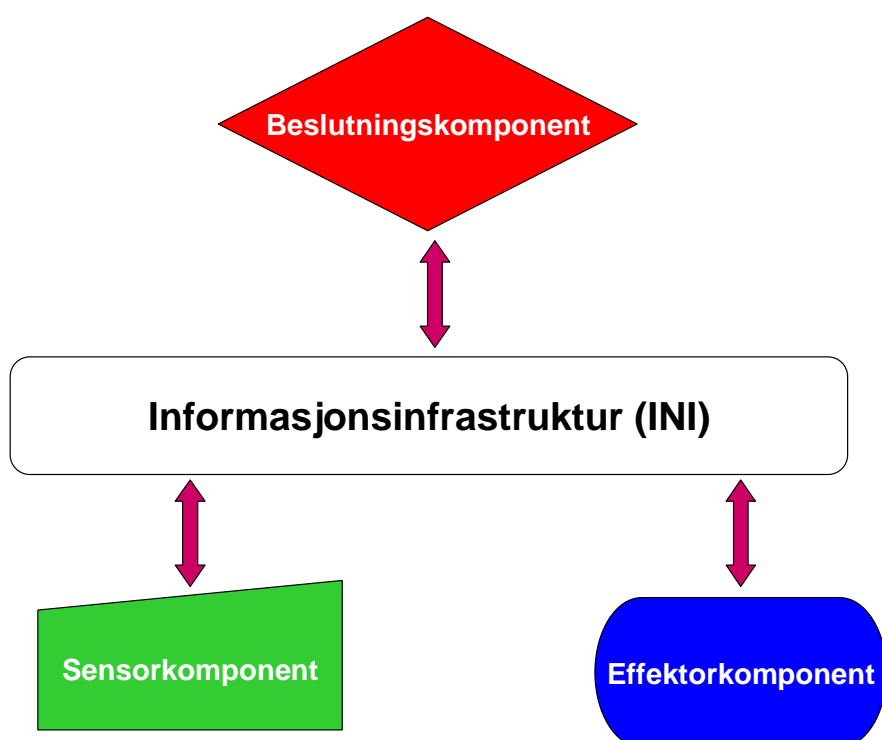
### **2 HENSIKT MED VURDERINGSMODELLEN**

Hensikten med vurderingsmodellen er å kunne prioritere de eksperimenter som i størst mulig grad bidrar til å finne løsninger som kan forbedre Forsvarets operative evne. Modellen er bygd opp etter kost/nytte-prinsippet, der kriteriene for prioritering av eksperimenter knytter seg til en sammenstilling av *operativ nytte, gjennomføringskostnader og usikkerhet knyttet til gjennomføringen av et eksperiment.*

I vurderingsmodellen benyttes det en rekke modeller. For vurdering av operativ nytte er det utarbeidet en modell hvor de ulike strukturelementene vurderes oppimot et sett av egenskaper. Sentralt i inndelingen av den operative strukturen står strukturmodellen. En kostnadsmodell er utarbeidet for å kartlegge og vurdere kostnadene ved gjennomføringen av et eksperiment. For å kunne håndtere usikkerhet knyttet til gjennomføringen av et eksperiment er det utarbeidet en modell for usikkerhet. Denne rapporten redegjør for de forskjellige modellene og drøfter enkelte aspekter knyttet til bruken av vurderingsmodellen.

### 3 STRUKTURMODELL

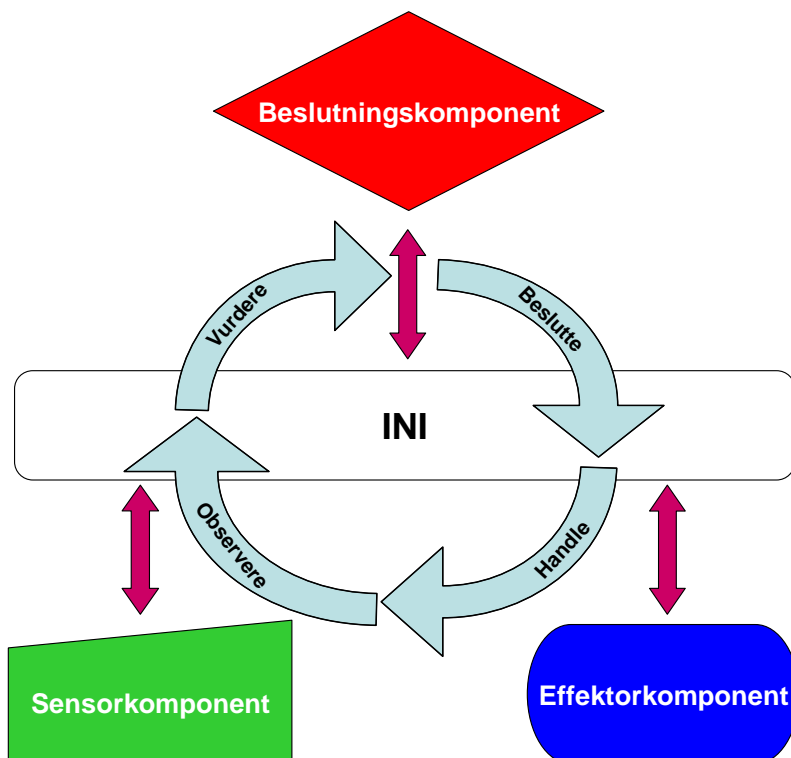
For å kunne vurdere operativ nytte, har det vært nødvendig å bryte Forsvarets struktur ned i elementer, eller komponenter. Strukturmodellen, slik den er vist i figur 3-1, er benyttet som grunnlag for en slik nedbrytning. Modellen er en forenkling av den strukturmodellen som ble presentert i Kommandokonsept i Nettverksbasert Forsvar(1) og i FFI-prosjekt 807 SLADI (3), og er en komponentbasert modell som setter fokus på de ulike komponentenes roller og grensesnittene mellom dem. Modellen er inspirert av en nettverkssentrisk tankegang, og den gjenspeiler ikke tradisjonelle oppfatninger av en forsvarsstruktur delt inn i forsvarsgrener og tradisjonelle avdelinger. En nærmere beskrivelse av de enkelte komponentene er gitt nedenfor.



Figur 3-1 Komponentbasert strukturmodell

For å oppnå forståelse av hvilken rolle de enkelte komponenter har i helheten, kan det være nyttig å se på modellen i relasjon til de enkelte delprosessene i handlingssløyfen (figur 3-2)<sup>1</sup>. Handlingssløyfen består av å *observere*, *vurdere*, *beslutte* og *handle*, og kan betraktes som delprosesser i en militær operasjon.

<sup>1</sup> Handlingssløyfen er en fornyet versjon av OODA-loopen (Observe, Orient, Decide, Act). Handlingssløyfen består av delprosessene, observere, vurdere, beslutte og handle.



Figur 3-2 Komponentenes relasjon til de enkelte delprosesser i handlingssløyfen

Figur 3-2 viser i denne sammenheng hvilke bidrag den enkelte komponent er ansvarlig for. Sensorkomponenten er ansvarlig for å observere, beslutningskomponenten for å vurdere og beslutte, effektorkomponenten for å handle, mens INI er ansvarlig for å knytte komponentene sammen slik at informasjon kan flyte mellom dem.

### 3.1 Beslutningskomponenten

Beslutningskomponenten består teoretisk sett av alle enheter der det tas beslutninger. Avhengig av ståsted kan man si at FOHK er en beslutningskomponent på operasjonelt nivå, mens f.eks en FAC<sup>2</sup> eller den enkelte soldat kan opptre som beslutningskomponent på stridsteknisk nivå. En slik bruk av modellen kan være hensiktsmessig i enkelte sammenhenger, men for prioritering av CD&E-aktiviteter blir en slik tilnærming for detaljert og teoretisk. Forenklet kan man si at beslutningskomponenten i vurderingsmodellen forstås som hovedkvarter, kommandoplasser, sjefer, staber osv.

Datastøtteverktøy som benyttes i utøvelsen av beslutningsstøtte, er i vurderingsmodellen knyttet

<sup>2</sup> Forward Air Controller

til beslutningskomponenten. Dette i motsetning til den tilnærmingen som ble benyttet i SLADI (3), der all teknisk støtte ble sett på som del av informasjonsinfrastrukturen. Grunnen til dette er å knytte beskrivelsen av beslutningskomponenten nærmere til hva som faktisk eksisterer i fysiske hovedkvarter og kommandoplasser.

Beslutningskomponentens rolle relatert til handlingsløyfen, er å ta ansvar for å vurdere og å beslutte. Dette innebærer at beslutningskomponentene må ha evne til å motta informasjon, bearbeide og analysere denne, ta beslutninger og kunne formidle disse til de elementene som skal utføre oppdrag.

I bruken av strukturmodellen i CD&E-sammenheng er beslutningskomponenten delt inn i ytterligere to delkomponenter. Dette er gjort ved å fokusere på beslutningskomponenter på henholdsvis operasjonelt og taktisk nivå. Strategisk nivå er foreløpig utelatt, men bør trolig også tas i betraktning etter hvert som dette rammeverket utvikles videre.

### 3.2 Sensorkomponenten

Sammenholdt med handlingsløyfen vil sensorkomponenten ha ansvaret for prosessen *observere*. Sensorkomponenter omfatter alle muligheter for å skaffe observasjoner fra det eksterne og interne miljø<sup>3</sup>. Alle komponenter med kapasitet for observasjon kan bidra med observasjoner via sensorkomponent-grensesnittet. Oppgaver for komponenten inkluderer:

- Innhenting av rådata fra det eksterne og interne miljø
- Prosessering av rådata og formidling av formatert situasjonsdata (rapportering).

For å håndtere den operative strukturens ulike elementer, er det valgt å gruppere sensorkomponenten innenfor operasjonsmiljøer eller operasjonsdomener. Disse er:

- Psykologiske operasjoner (PSYOPS)
- Computer Network Operations (CNO) – cyber space
- Elektronisk krigføring (EK) – det elektromagnetiske spektrum
- Operasjonsmiljøet land
- Operasjonsmiljøet overflate
- Operasjonsmiljøet undervann
- Operasjonsmiljøet luft
- Operasjonsmiljøet rom (space).

I vurderingene av operativ nytte settes det fokus på de ulike sensorsystemer/typer som virker i de ulike operasjonsmiljøene eller domenene. Dette innebærer f.eks at et rekognoseringsfly fra Luftforsvaret som overvåker og rapporterer aktivitet på land er å anse som en sensor som virker i operasjonsmiljøet land. Det er altså ikke slik at sensorer som eksempelvis virker mot land er det samme som sensorer fra Hæren.

### 3.3 Effektorkomponenten

Effektorkomponenter utgjøres av de enheter som skaper virkning. I tradisjonell militær

---

<sup>3</sup> Med eksterne og interne miljø menes en militær styrkes omgivelser, det være seg fienden, andre aktører, meteorologi m.v. og forhold knyttet til den militære styrken selv, så som status på avdelinger, posisjon, oppdrag osv.

sammenheng vil våpenvirkning være det mest sentrale. Imidlertid har et utvidet oppgavespekter, og ikke minst erfaringer fra de senere års militære operasjoner, ført til en utvidet betydning av begrepet virkning. Effektorer kan derfor like gjerne være militære enheter som driver humanitær bistand, bygger hus og veier, roer folkemengder, utøver rene politioppgaver osv. Eksempler på effektorer kan derfor være tradisjonelle stridende enheter, feltsykehus, ingeniøravdelinger, administrative enheter, verksteder mv. Typiske oppgaver for effektorkomponenten vil være å:

- omsette sjefens intensjon til handling
- utføre spesifikke ordrer

Effektorkomponenten er gruppert i de samme operasjonsmiljøene eller domenene som sensorkomponenten (kapittel 3.2). På samme måte som for sensorkomponenten innebærer dette for eksempel at et kampfly i "close air support"-rollen for en hæravdeling er å anse som en effektor i operasjonsmiljøet land.

### 3.4 Informasjonsinfrastrukturen (INI)

Informasjonsinfrastrukturen ses på som et organisk hele. Dette innebærer at INI ses på som ett system, dvs. et system av systemer. Dette gjelder både vertikalt og horisontalt i en kommandostruktur.

INI har som hovedansvar å knytte de ulike komponentene i modellen sammen og dermed sikre informasjonsflyt. Noe forenklet kan man si at INI består av kommunikasjonssystemer, databaser, driftsapplikasjoner og mennesker som manøvrerer<sup>4</sup>, drifter og utvikler INI og de applikasjonene som finnes. De funksjonelle applikasjonene, så som systemer for presentasjon av situasjonsbilde, analyseverktøy og lignende, er i vurderingsmodellen en del av beslutningskomponenten, ikke INI. Dette skiller seg noe fra beskrivelsen av INI i Kommandokonsept for nettverksbasert forsvar (1) og SLADI (10). I første rekke gjøres dette for å skape assosiasjoner som gjør det mulig å identifisere de enkelte delene i dagens struktur.

## 4 EGENSKAPER

I CD&E-sammenheng vil det være behov for å vurdere de enkelte konseptforslag med tilhørende eksperimenter i forhold til hvilken operativ nytte de antas å ha. For å kunne sammenligne ulike tiltaks operative nytte, vil det være avgjørende at disse faktorene er de samme fra gang til gang. I forbindelse med etableringen av et slikt sett med faktorer har prosjekt METEX studert beslektet arbeid for å vurdere om noe av dette kunne benyttes. Dette er diskutert nærmere i kapittel 9.1.

I forbindelse med utarbeidelsen av Kommandokonsept for nettverksbasert forsvar (1) ble det valgt å benytte *egenskap* som begrep for å beskrive kommandosystemet. I vurderingsmodellen er det valgt å videreføre bruken av dette begrepet. Hensikten med egenskapene var å etablere et sett med faktorer slik at ulike forhold knyttet til kommando og kontroll kunne vurderes. Mens det i forbindelse med arbeidet med Kommandokonsept i nettverksbasert forsvar, ble satt fokus på kommandosystemet må det i CD&E-sammenheng etableres et sett med egenskaper, eller

---

<sup>4</sup> Å manøvrere INI menes å disponere INI-ressurser, plassere disse i terrenget, flytte de slik at de kan levere de tjenester som ligger i INI etc.

faktorer, som dekker hele den operative strukturen. Ved hjelp av disse egenskapene kan de enkelte konseptforslag med tilhørende eksperimenter vurderes i forhold til hvilken operativ nytte de antas å ha.

#### 4.1 Begrepet egenskap

Egenskapene er et sett med karakteristika som benyttes for å beskrive en militær struktur og dens komponenter. I hvilken grad en egenskap er oppfylt sier noe om hvilken evne strukturen eller dens strukturkomponenter har. Forsvaret må være forberedt på å kunne bli benyttet i et stort spekter av scenarier (6). Dette skaper utfordringer for identifiseringen av et felles sett med egenskaper.

Tradisjonelt har militære operative strukturer blitt beskrevet ved hjelp av kvantitative begreper, som antall avdelinger, soldater, skudd pr minutt, antall sorties osv. I den senere tid har det imidlertid blitt mer vanlig å benytte begreper som er knyttet til det å inneha en evne, f.eks i PCC<sup>5</sup> og i St.Prop. 42 (6), der begreper som interoperabilitet, deployerbarhet, gripbarhet, fleksibilitet og lignende er benyttet. Denne tilnærmingen underbygges også av et mindre fokus på størrelse på strukturen i forhold til hvilke kvaliteter strukturen skal ha. Det skal imidlertid bemerkes at i rene duellsituasjoner, spesielt på stridsteknisk nivå, vil kvantitative begreper og mål fortsatt ha gyldighet.

Ønsket om å kunne måle disse kvalitetene i absolutte størrelser skaper store utfordringer, og er svært vanskelig uten å gjøre forenklinger av virkeligheten. I en tilnærming med bruk av egenskaper er det derfor ikke så viktig med absolutte størrelser som sådan. Fokus vil være rettet mot å vurdere ulike prosessmessige, organisatoriske og teknologiske tiltak mot hverandre. Det interessante blir altså hvorvidt en løsning er bedre eller dårligere enn en annen.

#### 4.2 Utviklingen av et sett med egenskaper

I de fleste sammenhenger er det naturlig å beskrive en egenskap med få ord. Det har vist seg tidligere, ifm utarbeidelsen av Kommandokonsept for nettverksbasert forsvar (1), at det er svært ulikt hva to personer legger i de begrepene som intuitivt velges som egenskaper. Det er derfor ikke avgjørende hva egenskapene kalles, men desto viktigere er det at det er klart hva som menes med dem. Det er en slik tilnærming som ble benyttet i arbeidet med Kommandokonseptet (1), og det er en slik tilnærming som er benyttet i METEX-sammenheng.

I arbeidet med Kommandokonseptet (1) var målgruppen for enighet i første rekke de som utarbeidet konseptet. I tillegg var beskrivelsene ment å skape en forankring i Forsvaret i seg selv, ved at konseptet ble lest og at man etter hvert fikk en felles forståelse for hva man la i disse begrepene. I den sammenheng antok man at konseptet hadde en viss autoritet som spredte budskapet i seg selv.

For hele den operative forsvarsstrukturen vil det være nødvendig å utvide settet med egenskaper i forhold til Kommandokonseptet (1) og SLADI (3). I kapittelet under presenteres det et sett med egenskaper som skal benyttes for vurdering av operativ nytte i CD&E-sammenheng. Dette settet med egenskaper anses å være dekkende for hele den operative strukturen. Egenskapene er

---

<sup>5</sup> Prague Capabilities Commitments

utviklet med utgangspunkt i egenskapene for kommandosystemet og er forankret gjennom presentasjoner, seminar og møter som METEX-prosjektet har gjennomført.

### 4.3 Et sett med egenskaper for den operative forsvarsstrukturen

Settet med egenskaper er delt inn i komponentspesifikke egenskaper, som gjelder kun for enkeltkomponenter (kapitlene 4.3.1 - 4.3.4 nedenfor), og allmenngyldige, som gjelder for alle typer strukturkomponenter i den operative strukturen (kapitlene 4.3.5 - 4.3.9 nedenfor).

Samtlige eksperimenter skal vurderes opp mot dette settet med egenskaper. For hvert enkelt eksperiment vil det naturlig nok være nødvendig å utvikle tilpassede måleparametere, og som har sin relasjon til de egenskapene som presenteres her.

#### 4.3.1 Spesifikke egenskaper for beslutningskomponenten

Beslutningskomponentens overordnede oppgave er å ta best mulige beslutninger. Egenskapen som ønskes påvirket for beslutningskomponenten er derfor *beslutningsdyktighet*. For å kunne analysere nærmere hvilke aspekter som kan påvirkes av eksperimentering, er egenskapen delt inn i hva som her er kalt sub-egenskaper. Sub-egenskapene for beslutningsdyktighet er kalt *Etablere situasjonsbilde*, *Kunnskap og erfaring* og *Kultur*.

##### Etablere situasjonsbilde

Dette aspektet fokuserer på evnen beslutningskomponenten har, eller rettere sagt støttesystemene har, til å produsere et situasjonsbilde. Dette omfatter med andre ord det lokale K2ISets evne til å presentere situasjonsbilde, analysere data og informasjon, og eventuelt gjennomføre simuleringer. Denne sub-egenskapen har et teknologisk fokus, da det i hovedsak vil handle om hvordan den informasjonsmengden som finnes i nettverket presenteres i et datasystem, hvilken evne datasystemet har til å bidra til å analysere og foredle informasjon, og i hvilken grad systemet er i stand til å utføre simuleringer til støtte for beslutningsprosessen.

##### Kunnskap og erfaring

Denne sub-egenskapen fokuserer på det de enkelte personer i en beslutningskomponent har av kunnskap og erfaring, og hvilken evne de har til å nyttegjøre seg dette. Kunnskapen og erfaringen benyttes til å presentere, analysere og vurdere informasjon. I beslutningskomponenten vil det i utgangspunktet befinne seg to kategorier personell, sjefer og stabsmedarbeidere, som naturlig nok vil ha behov for forskjellige nyanser av de samme egenskapene. Eksempelvis vil en sjef ha behov for en egenskap som beslutningsevne som ikke nødvendigvis vil være like viktig for en stabsmedarbeider. Kunnskap og erfaring vil typisk la seg påvirke av utdanning og trening.

##### Kultur

Dette aspektet fokuserer på de holdninger, verdier og normer organisasjonen som sådan og enkeltmenneskene i den innehar. Verdiene og normene til enkeltmenneskene, vil typisk danne preferanser som påvirker hvilke beslutninger som tas og hvordan en situasjon forstås. Holdningene vil være etablert over tid og være preget av det miljø en person er i og har vært omgitt av. Doktriner og læresetninger vil også spille en rolle for hvordan holdningene til personellet utvikler seg. Denne egenskapen antas i første rekke å bli påvirket av utvelgelse.

#### 4.3.2 Spesifikk egenskap for sensorkomponenten – Dekningsgrad og datakvalitet

Denne egenskapen setter fokus på sensorkomponentens evne til å fange relevant mengde data med tilstrekkelig kvalitet innenfor ulike operasjonsmiljøer. Denne egenskapen vil påvirkes av antall sensorer, hvilke typer sensorer som finnes og hvor avanserte sensorene er. Ofte vil bæreren av en sensor (plattformen) ha betydning for hvordan en sensor vurderes i et slikt perspektiv.

#### 4.3.3 Spesifikk egenskap for effektorkomponenten - Virkning

Med denne egenskapen menes effektorens evne til isolert sett å oppnå den ønskede virkningen i de aktuelle operasjonsmiljøene. Som nevnt i kapittel 3.3 vil virkning ha en utvidet betydning i forhold til det som tradisjonelt har vært knyttet til ren våpenvirkning. En utvidelse av betydningen av et slikt begrep er på mange måter også bakgrunnen for et konsept som Effects Based Operations (8). Dette aspektet er viktig å ta i betraktning ved vurdering av behovet for egenskapen virkning.

Som illustrert i figur 3-2 er effectoren ansvarlig for den siste prosessen i en militær verdikjede. Effectoren er den som til syvende og sist oppnår virkning. Når ulike operative ideer og hypoteser skal vurderes for egenskapen virkning blir det viktig å isolere dette nettopp til effectorens rolle i denne verdikjeden. På denne måten blandes ikke andre komponenters bidrag til virkning inn i vurderingen og vi unngår indirekte påvirkning av egenskaper i vurderingsmodellen.

#### 4.3.4 Spesifikk egenskap for informasjonsinfrastrukturen – Tilknytnings- og distribusjonskapasitet

Denne egenskapen fokuserer på informasjonsinfrastrukturens (INI) evne til å etablere og tilby et tilstrekkelig antall tilknytningspunkter, enten mobile eller faste, samt dens evne til å overføre tilstrekkelige datamengder (båndbredde). Rekkevidde for de ulike komponentene i kommunikasjonsinfrastrukturen samt den kapasitet systemet som sådan kan håndtere vil påvirke egenskapen. Prinsippene for oppbygging av INI vil kunne være avgjørende for hvilke rutingsmuligheter som finnes. Dette igjen vil påvirke egenskapen. Denne egenskapen bør ses på fra et operativt perspektiv, hvor behovene settes i fokus uten at man går inn på tekniske løsninger i systemene.

#### 4.3.5 Allmenngyldig egenskap - Robusthet

Egenskapen robusthet har tre aspekter knyttet til seg. Disse er beskyttelse, informasjonssikkerhet og utholdenhet.

Med beskyttelse menes overlevelsessevne i forhold til fysisk<sup>6</sup>, elektronisk bekjempning og psykologisk påvirkning<sup>7</sup>. Her menes ikke bare et strukturelements evne til fysisk beskyttelse i form av pansring, bygninger, fjellanlegg og lignende, men også strukturelementets evne til å flytte raskt og ha liten signatur (kamouflasje).

<sup>6</sup> Fysisk beskyttelse inkluderer beskyttelse mot ARBC-våpen.

<sup>7</sup> Med beskyttelse mot psykologisk påvirkning menes en avdelings evne til å motstå psykologisk krigføring så som propaganda. Grensegangen mellom momentan beskyttelse mot en slik påvirkning og utholdenhet kan være diffus. Begge aspektene vil eksempelvis avhenge av den moral og avdelingsfølelse som finnes i en enhet.



Med informasjonssikkerhet menes evnen til å hindre at sensitiv informasjon kompromitteres. Foruten systemtekniske løsninger som hindrer avlytting og tapping av våre databaser, vil også forhold som vakthold, rutiner for klarering og autorisasjon påvirke informasjonssikkerheten.

Med utholdenhet menes evnen til å løse oppdrag over tid. I første rekke vil denne evnen bli påvirket av system-, materiell- og personellmessig logistikk. Med tanke på personellmessig utholdenhet vil også moral og den kultur som utvikles i de enkelte avdelinger ha betydning.

#### 4.3.6 Allmenngyldig egenskap - Interoperabilitet

I enkelte ordbøker defineres ordet interoperabilitet som samspilleevne, altså ulike parter evne til å fungere sammen. Forutsetningene for å oppnå et godt samspill vil typisk være knyttet til følgende aspekter:

- **Betydningen av informasjon/data**  
Informasjon og data må bety det samme for mottaker og sender av informasjon. Språk er sentralt for å oppnå dette, og spesielle ord, begreper og dataelementer som benyttes må ha en felles definisjon som sikrer enhetlig forståelse og bruk. Dette aspektet har betydning for hvordan de enkelte menneskene uttrykker seg overfor hverandre, og for hvordan data og informasjon er definert i et informasjonssystem.
- **Konnektivitet**  
Konnektivitet omhandler evnen til å kunne koble seg sammen rent teknisk, og at de tekniske løsningene er basert på standarder som ikke forvrenger dataene eller informasjonen.
- **Organisering**  
Likheter og gjenkjennbarhet i måten å organisere seg på vil fremme evnen til å forstå hva roller og ansvar er og hvordan disse er fordelt i en organisasjon man driver samspill med. Eksempel på dette er NATOs standardiserte organisering av kommandoelementer i henhold til J/G/S-struktur.
- **Doktriner og kultur**  
Kultur, dvs de verdier og normer den enkelte har, vil ha stor betydning for hvordan informasjon og data vektlegges i de vurderingene som gjøres. En ting er å forstå hva et begrep betyr, en annen ting er å legge den ønskede vekt på informasjonen. En overensstemmelse i hvilken vektlegging og verdi en type informasjon skal ha, vil med andre ord være et aspekt av interoperabilitet. Doktriner vil typisk være et dokument som virker som en formell kulturbygger. På samme måte vil det samfunnet vi lever i påvirke den kulturen som preger oss.
- **Materiell**  
Likheter og standardisering av ulike materielltyper forenkler også samspill, i den forstand at det muliggjør bruk av materielltyper på tvers av samspillende aktørers organisasjon. Standardisering av ammunisjon, drivstoff, kjøretøy osv, vil typisk være tiltak som påvirker evnen ulike parter har til samspill.

#### 4.3.7 Allmenngyldig egenskap - Hurtighet og fleksibilitet

Denne egenskapen fokuserer på strukturelementenes evne til å agere eller reagere på hendelser tidsriktig og på en fleksibel måte.

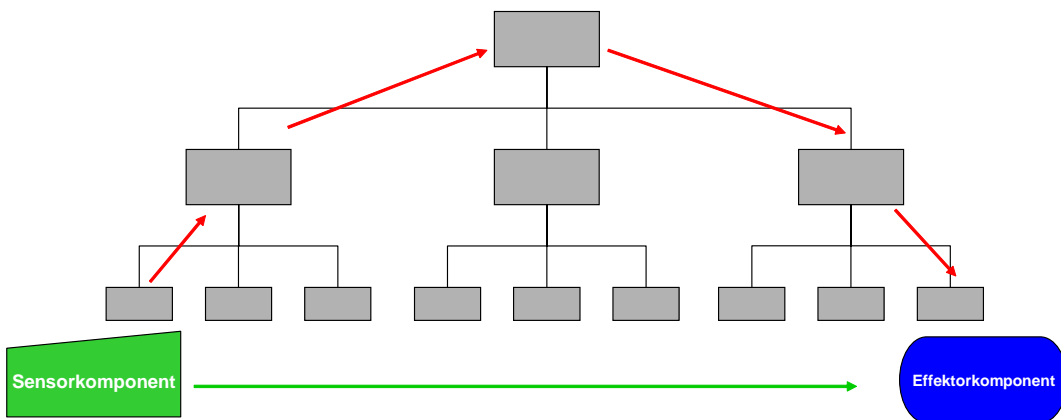
Eksempelvis vil hurtighetsaspektet for sensorkomponenten fokusere på hvor hurtig sensorene evner å oppdage ulike ting av betydning for oppbygging av situasjonsbilde. For

beslutningskomponenten vil hurtighet fokusere på hvor raskt situasjonsforståelse blir etablert, hvor raskt beslutninger blir tatt og hvor raskt disse blir meddelt andre. For effektorkomponenten er hurtighet knyttet til hvor raskt en effektor kan løse et oppdrag (levere virkning). Ut fra det siste forstår man at mobilitet, manøvreringsevne og rekkevidde typisk vil påvirke hurtigheten.

Fleksibilitetsaspektet er rettet mot et strukturelements evne til å tilpasse seg forskjellige oppgaver (gå inn i flere roller) og ad-hoc baserte strukturer.

Hurtighet og fleksibilitet er her satt sammen og er ment å bli betraktet som én egenskap. Bakgrunnen for dette er den tette knytningen det er mellom å kunne skifte fokus raskt fra en oppgave til en annen (være fleksibel) og hurtighet i delprosessene i en militær operasjon. Noe forenklet kan man si at hurtighet er en forutsetning for å kunne oppnå fleksibilitet og at disse aspektene dermed henger tett sammen.

Et viktig aspekt av denne egenskapen er evnen strukturen har til å forenkle informasjonsflyten og beslutningene. Her kan man tenke seg at det i enkelte tilfeller vil være ønskelig at informasjonen går andre veier enn opp og ned i den tradisjonelle kommandostrukturen. Dette aspektet er illustrert i figur 4-1.



Figur 4-1 To alternative informasjonsveier for å oppnå effekt i et nettverksbasert forsvar

Ut fra figur 4-1 går det fram at det finnes alternative veier hvor informasjon knyttet til å få utløst effekt, kan gå i en kommandostruktur. De røde pilene illustrerer en tradisjonell informasjonsflyt opp og ned gjennom hierarkiet i en kommandostruktur, mens den grønne pilen illustrerer et alternativ der informasjonen som utløser effekt går direkte fra en sensor til en effektorkomponent. Hurtighet og fleksibilitet vil altså avhenge av en strukturs evne til å forenkle beslutningsprosessene i forhold til den etablerte kommandostrukturen og de fullmakter og ansvarsforhold som er nedfelt i denne.

#### 4.3.8 Allmenngyldig egenskap - Reaksjonsevne og strategisk deployerbarhet

Denne egenskapen fokuserer på strukturelementenes evne til å bli deployert i et

operasjonsområde med hensyn til tid og sted. Med andre ord vil denne egenskapen si noe om i hvilken grad tilgjengelige strukturelementene kan gjennomføre en strategisk deployering til et område innenfor den tid som norske myndigheter ønsker å benytte norske militære styrker.

Beredskap, strategisk mobilitet og løftekapasitet på våre strukturelementer vil være typiske begreper som benyttes i denne sammenheng.

#### 4.3.9 Allmenngyldig egenskap - Ressursutnyttelse

Denne egenskapen tar utgangspunkt i ønsket om å opprettholde eller bedre en strukturs egenskaper med så få ressurser som mulig. Tiltak som ikke endrer strukturens oppnåelse av egenskapene, men som faktisk reduserer antall personell, materiell, bruk av penger osv, vil bidra til å bedre denne egenskapen.

## 5 OPERATIV NYTTE

Et sentralt element i vurderingsmodellen er operativ nytte. Operativ nytte tar utgangspunkt i at det bak hvert eksperimentforslag ligger en ide om at realiseringen av det temaet eksperimentet omhandler, vil bidra til å øke Forsvarets evne til å løse sine oppdrag. Ideen kan være knyttet til utnyttelse av ny teknologi, nye eller endrede prosesser eller organisasjonsformer. En realisering av operativ nytte er altså avhengig av at ideen representerer en gjennomførbar løsning og at ideen implementeres i Forsvaret. I vurderingen av operativ nytte i CD&E-sammenheng antar vi altså at disse kriteriene er oppfylt.

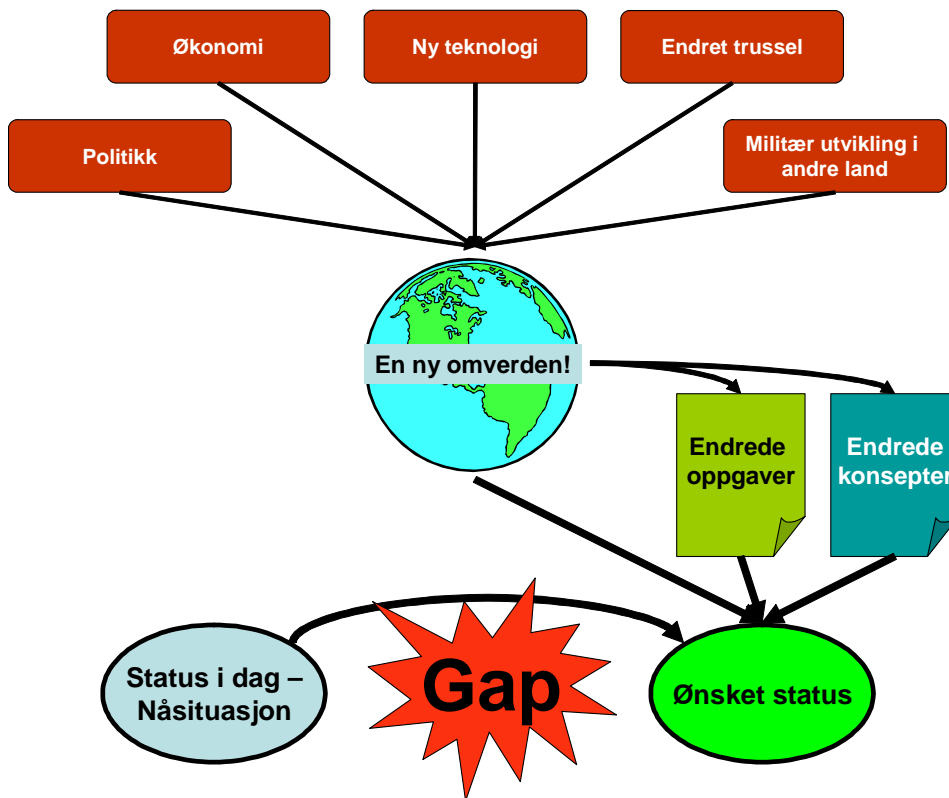
For å kunne vurdere operativ nytte i den operative strukturen, er det hensiktsmessig å dele strukturen opp i elementer. En modell for hvordan dette er gjort er presentert i kapittel 3. Hvordan de enkelte elementene i strukturen påvirkes av en ide vurderes mot et sett med egenskaper. Egenskapene er presentert i kapittel 4.

Vurderingsmodellens tilnærming tar utgangspunkt i at det vil være større operativ nytte for Forsvaret å eksperimentere innenfor områder der man har mangler enn innenfor områder der situasjonen er tilfredsstillende. I vurderingsmodellen er slike mangler kalt gap. Begrepet presenteres nærmere i kapittel 5.1 og 5.2.

### 5.1 Gap i strukturen

Begrepet *transformasjon* står sentralt i utviklingen av Forsvaret. Transformasjon betyr omdannelse eller kvalitativ endring(6). Det vil være ulike faktorer som påvirker behovet for transformasjon.

I figur 5-1 er det skissert hvordan endringer i trusselbilde, ny teknologi, økonomiske rammer og politikk påvirker vårt syn på den omverden Forsvarets operative struktur skal eksistere i. Den endrede omverdenen definerer behov for å utarbeide nye konsepter, eksempelvis Konsept for nettverksbasert anvendelse av militærmakt (5), og fører til en endring av Forsvarets oppgaver.



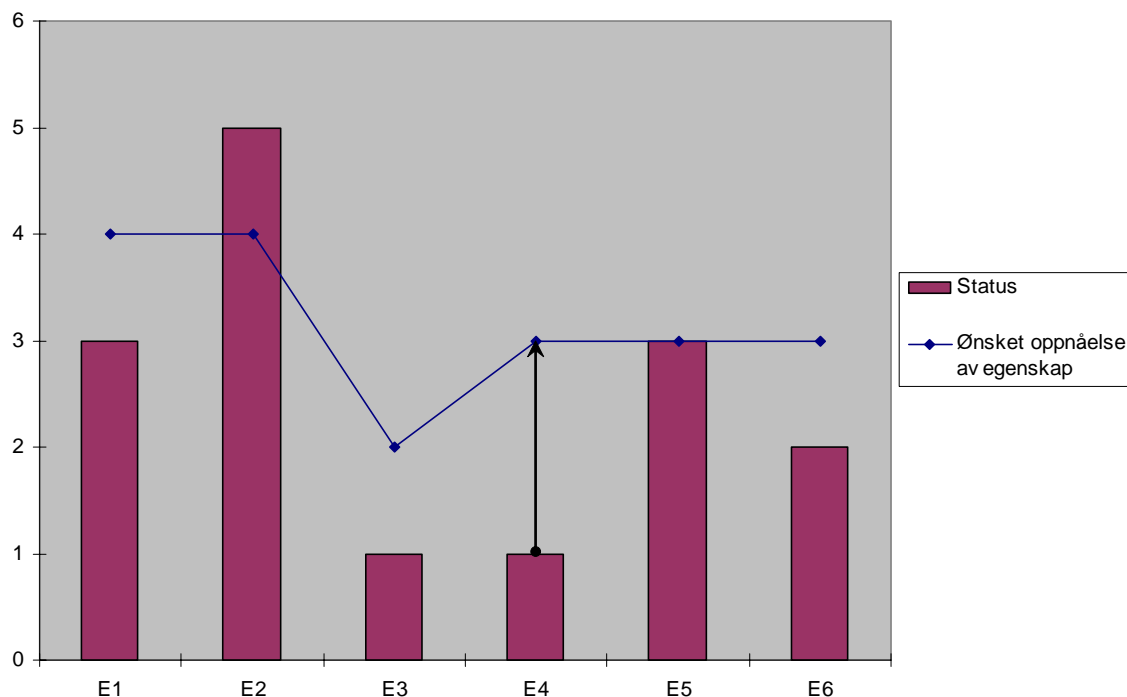
Figur 5-1 Ulike faktorer påvirker vår omverden, konsepter og oppgaver. Dette stiller nye krav til de militære styrker ved at det oppstår en ny ønsket status

Med bakgrunn i dette oppstår det et bilde av hvilket miljø Forsvaret skal operere i, hvilke oppgaver som skal løses og hvordan disse oppgavene er tenkt løst rent konseptuelt. Dette bildet danner grunnlag for en oppfatning av hvordan man ønsker Forsvarets operative struktur skal se ut (ønsket status). Beskrivelsen av en slik ønsket status er ikke triviell, men avdekker sammen med oppfatningen av hva status er i dag (nåsituasjonen), de gap som eksisterer i strukturen. Dette resonnementet innebærer at siden omverden stadig er i endring, vil en ønsket status på vår operative struktur også endres. Derfor er evnen til kontinuerlig transformasjon viktig, og derfor vil det være behov for jevnlig å revidere oppfatningen av hva ønsket status er. Like viktig er det at eksisterende status på den operative strukturen oppdateres etter hvert som nye kapasiteter innføres.

CD&E anses å være et sentralt virkemiddel for å kunne oppnå en slik transformasjon (6). CD&E handler om utvikling av operative kapasiteter og konsepter. I en situasjon der ressursene er begrenset, vil det være avgjørende at CD&E-aktiviteten innrettes mot å redusere identifiserte gap. Dette resonnementet er grunnleggende for den tilnærming som er valgt i vurderingen av hvilke CD&E-aktiviteter som skal gjennomføres (prioritering).

## 5.2 Sammenhengen mellom gap og egenskaper

I vurderingsmodellen beskrives gap som en mangel hos en struktur eller en strukturkomponent, med andre ord en utilstrekkelig evne i forhold til å tilfredsstillende en egenskap eller et sett med egenskaper.



Figur 5-2 Egenskaper og gap

For å klargjøre dette noe mer kan vi tenke oss et sett med egenskaper vi ønsker at en operativ struktur skal ha, framstilt i et diagram som vist i figur 5-2. I figuren er de enkelte egenskapene (E1 til E6) representert som søyler der høyden på søylene representerer i hvor stor grad en egenskap er tilfredsstillt (nåsituasjonen). I diagrammet er det i tillegg lagt inn en kurve som er ment å representere det nivået egenskapen bør tilfredsstilltes på. Ut fra dette oppstår det gap relatert til den enkelte egenskap. Er dette gapet stort, kan dette uttrykkes som at egenskapen er *mindre godt* ivaretatt (E4). Er gapet lite, uttrykkes det eksempelvis som at gapet er *godt* eller *meget godt* ivaretatt. Som det går fram av figuren kan den operative strukturen også ha en overkapasitet i forhold til hva som vurderes å være behovet (E2). Vurderingsmodellens tilnærming ønsker å fokusere CD&E-virksomheten til de områdene der det er et behov for å bringe tilfredsstillelsen av en egenskap opp på ønsket nivå.

I vurderingsmodellen slik den leveres fra METEX-prosjektet er det lagt inn gap i den operative strukturen. Gapene er blitt identifisert ved gjennomføring av en rekke aktiviteter. Disse aktivitetene er:

- analyse av MFUs delutredning *Utnyttelse av vedtatt struktur i realiseringen av et nettverksbasert forsvar* (4)
- gap-seminar holdt på FFI 18-19 november 2003 (2)
- separate møter med representanter fra FOHK, KNMT og FFI.

I tabell 5.1 er det fremstilt en gapmatrise som viser de ulike strukturkomponentene (i ulike operasjonsmiljøer) sammenstilt med de ulike egenskapene som det er ansett viktig at strukturen tilfredsstillter.

	Egenskaper						
	Komponentspesifikke egenskaper			Robusthet	Inter-operabilitet	Hurtighet og fleksibilitet	Reaksjonsevne og strategisk deployerbarhet
Beslutningskomponenten	Beslutningsdyktighet:						
	Etablere situasjonsbilde (T)	Kunnskap og erfaring	Kultur				
Operasjonelt nivå							
Taktisk nivå							
Sensorkomponenten	Dekningsgrad og datakvalitet:						
Psyops	Ikke vurdert						
CNO							
EK							
Land							
Overflate							
Undervann							
Luft							
Space	Ikke vurdert						
Effektorkomponenten	Virkning:						
Psyops							
CNO							
EK							
Land							
Overflate							
Undervann							
Luft							
Space	Ikke vurdert						
Informasjonsinfrastruktur, INI	Tilknytnings- og distribusjonskapasitet:						
INI							

Tabell 5.1 Samlet overordnet vurdering av gap<sup>8</sup>.

De enkelte komponentene er listet vertikalt i matrisen, mens egenskapene er listet horisontalt. I skjæringspunktene mellom de enkelte (del)komponentene og egenskapene framkommer status uttrykt ved eventuelle gap. Rød farge indikerer at gapet er stort (kritisk), gul farge indikerer at det eksisterer et gap, men at dette ikke er vurdert å være kritisk, mens grønn farge innebærer at status er tilfredsstillende.

Denne gapmatrisen danner utgangspunkt for prioriteringen og situasjonsbeskrivelsen i kampanjeplanen for CD&E (7).

### 5.3 Beregning av operativ nytte

Forslag til tiltak for å redusere de identifiserte gap vil være basert på en eller annen hypotese eller ide. En slik hypotese eller ide kan ha sin bakgrunn i teori, erfaring eller rett og slett en tro på at det bare må være sann. En slik hypotesetilnærming gir altså ikke alle svarene der og da, men innebærer at antagelser om effekten av et tiltak må utprøves. Det er altså en antatt effekt, eller *operativ nytte*, av en eventuell implementering av en ide eller hypotese, som vurderes i modellen.

Beregning av operativ nytte av et eksperiment baserer seg på følgende kriterier:

- Eksperimentforslagets ide<sup>9</sup> om hva eksperimentet skal bidra med av løsninger

<sup>8</sup> Rød farge: Kritiske gap, gul farge: gap, men ikke kritiske, grønn farge: tilfredsstillende

<sup>9</sup> Eksperimentforslagets ide kan gjerne sammenlignes med en hypotese, altså gitt at dette fungerer som forventet vil det bidra til at den operative evne innenfor det aktuelle området forbedres. Sett fra et vitenskapelig synspunkt anses imidlertid hypotesetesting å være svært omfattende. For ikke å begrense kreativiteten og stille for store krav til

- Antall områder (skjæringspunkter mellom strukturkomponenter og egenskaper) som eksperimentets ide påvirker
- Hvor store gapene på de påvirkende områdene er
- Den enkelte egenskaps betydning.

I tabell 5.2 er det presentert en vurderingsmatrise som ivaretar disse kriteriene. I det etterfølgende vil dette bli forklart mer i detalj.

Beslutningskomponenten	Komponentspesifikke egenskaper						Felles egenskaper						Score
	Beslutningsdyktighet						Robusthet	Interoperabilitet	Hurtighet og fleksibilitet	Reaksjonsevne og strategisk deployerbarhet	Ressurs-utnyttelse		
	Etablere situasjonsbilde (T)		Kunnskap og erfaring		Kultur								
Betydning	3		3		3		3		3		3		
	Status	Score	Status	Score	Status	Score	Status	Score	Status	Score	Status	Score	
Operasjonelt nivå													0
Taktisk nivå													0
Sensorkomponenten	Dekningsgrad og datakvalitet						Robusthet	Interoperabilitet	Hurtighet og fleksibilitet	Reaksjonsevne og strategisk deployerbarhet	Ressurs-utnyttelse	Score	
Betydning	3												
	Status		Score				Status	Score	Status	Score	Status	Score	
Psyops	0						0		0		0		0
CNO													0
EK													0
Land													0
Overflate													0
Undervann													0
Luft													0
Space							0		0		0		0
Effektorkomponenten	Virkning						Robusthet	Interoperabilitet	Hurtighet og fleksibilitet	Reaksjonsevne og strategisk deployerbarhet	Ressurs-utnyttelse	Score	
Betydning	3												
	Status		Score				Status	Score	Status	Score	Status	Score	
Psyops													0
CNO													0
EK													0
Land													0
Overflate													0
Undervann													0
Luft													0
Space	0						0		0		0		0
Informasjonsinfrastruktur (INI)	Tilknytnings- og distribusjonskapasitet						Robusthet	Interoperabilitet	Hurtighet og fleksibilitet	Reaksjonsevne og strategisk deployerbarhet	Ressurs-utnyttelse	Score	
Betydning	3												
	Status		Score				Status	Score	Status	Score	Status	Score	
INI													0
<b>Total score</b>												<b>0</b>	

Tabell 5.2 Vurderingsmatrise for beregning av operativ nytte

Tabell 5.2 viser de enkelte egenskaper horisontalt i matrisen. Egenskapene er gitt en vekt, i dette tilfellet er alle gitt vekten 3. Dette uttrykker at egenskapene her er like viktige. Dette kan betraktes som et kompromiss da det er lett å innse at betydningen av de enkelte egenskaper vil være avhengig av det enkelte scenario den operative strukturen skal nyttes i. For en mer utfyllende diskusjon henvises det til kapittel 9.1. På den vertikale aksene, er de enkelte strukturkomponentene med underelementer listet. Inne i selve matrisen er det to felter for hvert skjæringspunkt mellom strukturkomponentene (underelementene) og egenskapene. Det ene feltet uttrykker det identifiserte gapet, mens det andre er et scoringsfelt. Gap-feltet er gitt en vekt ved at rød farge er representert ved tallet 3, gul med tallet 2 og grønt med tallet 1. I scoringsfeltet skal man gi en tallverdi ut fra hvor stor påvirkning man mener eksperimentforslagets ide har i et gitt skjæringspunkt. Tallverdiene som kan gis er 3 for stor påvirkning, 2 for middels påvirkning og 1 for liten påvirkning. Scoren er ikke ment å være direkte relatert til i hvilken grad det identifiserte gapet lukkes i sin helhet eller ikke, men er en betraktning av om hvorvidt man mener et eksperiments ide eller hypotese påvirker mye eller lite.

Den operative nytten for en ide framkommer som et produkt (multiplikasjon) av vekten på egenskapen, gapet i det feltet ideen påvirker og den antatte påvirkning. I høyre kolonne summeres de enkelte innslagspunktene i modellen og gir en total score, kalt operativ nytte. Det

eksperimenteringen er det derfor i enkelte sammenhenger valgt å benytte begrepet ide, som også innbefatter hypoteser i sin ytterste konsekvens.

er viktig å understreke at den totale scoren som framkommer bare er et uttrykk for de vurderingene som er gjort innenfor rammeverket. Scoren kan imidlertid benyttes for å sammenligne ulike eksperimenter.

## 6 KOSTNAD VED GJENNOMFØRING AV ET EKSPERIMENT

En annen viktig faktor for å vurdere hvorvidt et eksperiment skal gjennomføres eller ikke er gjennomføringskostnadene. Her er det utarbeidet en enkel modell for å sikre at relevante kostnader synliggjøres og blir tatt hensyn til i vurderingen. Kostnadsmodellen er å betrakte som et hjelpemiddel i planleggingen, og gir kun et estimat av hvilke kostnader man antar er knyttet til gjennomføringen. Kostnadsmodellen er gjengitt i tabell 6.1.

Kostnadsestimat per eksperiment													
Kostnadskategori	Kostnadsobjekt		Antall fast ansatte	Antall dagsverk pr. ansatt	Kostnad pr dagsverk pr pers	Totalt antall øvingsdøgn (sivile og offiserer)	Kostnad per øvelses-døgn pr pers	Antall vernepliktige	Antall dagsverk pr. vernepliktig	Kostnad pr dagsverk pr. vernepliktig	Andre kostnader	SUM	
Forsvarsinterne kostnader	Personellkostnader	Forberedelsesfase	Kompetanseheving	2	5	2 440				400		24 400	
			Lønnskostnader	4	10	2 440				400		97 600	
			Øvingsdøgn					2 500					0
			Reisekostnader										0
	Gjennomføringsfase	Lønnskostnader	4	7	2 440					400		68 320	
		Øvingsdøgn				28	2 500					70 000	
		Reisekostnader										0	
	Evalueringsfase*	Lønnskostnader	2	4	2 440					400		19 520	
		Øvingsdøgn					2 500					0	
		Reisekostnader										0	
	Materiell-kostnader	Felles	Diversepost personellkostn			2 440					400		0
			Kostnader nytt materiell/teknologi										0
			Kostnader lånt materiell/teknologi										0
			Driftskostnader (drivstoff etc.)										0
			Andre matr/teknologikostnader										0
Div	Uforutsette utgifter (prosentpåslag?)												
Eksterne kostnader	Kostnad Leverandør 1									500 000		500 000	
	Kostnad Leverandør 2									750 000		750 000	
	Kostnad Leverandør 3											0	
	Kostnader for eksperimentet beregnet utenfor modellen**											0	
<b>Sum estimerte kostnader</b>												<b>1 529 840</b>	

Tabell 6.1 Modell for hvordan gjennomføringskostnadene i et eksperiment synliggjøres

Ideen med kostnadsmodellen er at de hvite feltene fylles ut av den som foreslår eksperimentet eller de som skal vurdere eksperimentet. Modellen er delt inn i Forsvarets interne og eksterne kostnader. Interne kostnader tar hensyn til personell- og materiellkostnader, mens de eksterne kostnader tar hensyn til kostnadene forbundet med å leie inn ekstern hjelp til gjennomføringen av eksperimentet.

Kostnadsmodellen beregner de totale kostnader. Dette innebærer at selv lønnskostnader for stadig tjenestegjørende personell og vernepliktige også er ivaretatt i modellen. Tallene er hentet fra KOSTMOD<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Møte med Sven Erik Pløen og Steinar Gulichsen, begge FFI, 23 apr 04



## 7 USIKKERHET KNYTTET TIL GJENNOMFØRING AV EKSPERIMENTET

Et viktig forhold som må avklares før et eksperiment kan settes i gang, er hva som kan påvirke gjennomføringen av eksperimentet på en negativ måte. I vurderingsmodellen er det valgt å benytte begrepet usikkerhet. Begrepet er ment å gi uttrykk for sannsynligheten for at noe uønsket skal inntreffe og konsekvensen av en slik hendelse.

Hensikten med å vurdere usikkerheten er i første rekke å kartlegge hvilke ting i forberedelsene og gjennomføringen av eksperimentet som kan gå galt. Om det viser seg at det er knyttet stor usikkerhet til hvorvidt forutsetningene for gjennomføringen av eksperimentet blir tilfredsstillende, eller at gjennomføringen av eksperimentet påvirker andre aktiviteter på en svært negativ måte, vil det kanskje være mer fornuftig å endre innretningen på eksperimentet eller sågar stanse gjennomføringen. Usikkerhetsvurderingen er også nyttig for utforming av oppdrag til utføreren av eksperimentet ved at behov for koordinering og rapportering klarlegges. Basert på det ovennevnte, har usikkerhet altså ingenting med en vurdering av sannsynligheten for at hypotesen eller ideen som ligger til grunn for eksperimentet vil vise seg å være feil eller ikke<sup>11</sup>.

Tabell 7.1 viser de generiske usikkerhetsområdene som er lagt inn i vurderingsmodellen. Som det går fram av tabellen, er det mulig å legge inn en verdi for hvert av områdene i tilknytning til gjennomføringen av et eksperiment. Det understrekes at vurderingen av usikkerhet gjøres relativt overordnet i vurderingsmodellen. Det vil være naturlig at det, som del av planleggingen av det enkelte eksperiment, gjøres mer detaljerte betraktninger knyttet til måling av resultater.

Usikkerhet i forbindelse med gjennomføring av et eksperiment		Sett inn verdi
Usikkerhet knyttet til om hvorvidt eksperimentet gir gyldige målinger		2
Usikkerhet knyttet til tilgang på ressurser		4
Risiko for at det oppstår personskade		3
Risiko for at miljøet skades alvorlig		1
Risiko for at det oppstår alvorlig materiellskade		2
Risiko for at eksperimentet påvirker annen militær aktivitet negativt		4

<b>Innsetting av usikkerhetsverdier</b>  5 = Meget stor usikkerhet 4 = Stor usikkerhet 3 = Middels usikkerhet 2 = Liten usikkerhet 1 = Ingen usikkerhet	Usikkerhet knyttet til produktet av sannsynlighet og konsekvens av at en hendelse inntreffer. Hensikten med å kartlegge usikkerhetsprofilen for et eksperiment er i første rekke å kunne iverksette tiltak som reduserer den identifiserte risikoen.
---	---

Tabell 7.1 Usikkerhetsområder knyttet til gjennomføringen av et eksperiment

De enkelte usikkerhetslementer er forklart nedenfor.

### 7.1 Usikkerhet knyttet om hvorvidt eksperimentet vil gi gyldige målinger

Dette usikkerhetsområdet forholder seg til to aspekter; kompleksiteten i selve eksperimentet med tanke på hvordan dette vanskeliggjør målingene som skal gjøres, og de ytre omgivelsenes påvirkning.

<sup>11</sup> I mange tilfeller vil det faktisk være ønskelig å ta en slik risiko

### 7.1.1 Komplexitet

Kompleksiteten vil blant annet avhenge av hvor mange aktører som er involvert i eksperimentet og hvilke typer aktører som deltar. Det kan være grunn til å anta at ulike kulturer hos aktørene i eksperimentet vil komplisere gjennomføringen. Det tenkes her på ulike kulturer mellom nasjoner, men også internt i Forsvaret vil det være kulturforskjeller som kan komplisere selve gjennomføringen.

Generelt kan man også si at eksperimenter som skal måle effekter i det kognitive domenet krever mer av målemetodene enn eksperimenter som måler effekter i henholdsvis informasjonsdomenet og det fysiske domenet.

### 7.1.2 Omgivelser

Eksperimenter som er tenkt gjennomført i omgivelser der tilfeldige endringer kan påvirke målingene, vil typisk ha større usikkerhet enn andre. Et eksempel på dette er værforhold. Forutsetter for eksempel eksperimentet bruk av fly, kan dårlig vær være til hinder for at eksperimentet oppnår gyldige målinger ved at flyet ikke kan gå på vingene. Slike forhold kan medføre at eksperimentet bør gjennomføres i et kontrollert miljø (laboratorium) før det gjennomføres i et realistisk miljø. Der man likevel må gjennomføre eksperimentet i et mest mulig realistisk miljø, vil det være viktig å registrere verdiene på miljøfaktorene som kan påvirke resultatet. Da vil det ofte være mulig å korrigere for miljøpåvirkning i den etterfølgende analysen av eksperimentet.

## 7.2 Usikkerhet knyttet til tilgang på ressurser

Ressursmangel vil alltid være en utfordring for å få gjennomført et eksperiment. Hvilke eventuelle ressursmangler som kan inntreffe er presentert under.

### 7.2.1 Personell i riktig antall, med riktig kompetanse og treningsnivå

Dette aspektet er ment å fokusere på i hvilken grad det personellet som skal gjennomføre eksperimentet har riktig kompetanse, treningsnivå og er mange nok. Det er spesielt viktig å ta hensyn til treningsnivået, da utdanning og øving av eksperimenteringsapparatet ofte vil være en viktig forutsetning for å kunne oppnå troverdige målinger i et eksperiment.

### 7.2.2 Økonomiske midler til selve aktiviteten

De økonomiske ressursene et eksperiment har til rådighet må være tilstrekkelige til å gjennomføre den aktiviteten som er forutsatt. Dette innebærer midler til reiser, overtid, øvingsdøgn, mindre innkjøp, underleverandører, konsulenter og lignende.

### 7.2.3 Materiell knyttet til selve eksperimentet

Ofte vil et eksperiment ha fokus på utforskning av ny teknologi eller hva ny teknologi har å bety for den operative nytten. Forutsetninger om teknologi, for eksempel i form av materiell eller programvare, vil være viktige for om eksperimentet lar seg gjennomføre eller ikke.

### 7.2.4 Eksperimenteringsapparat, herunder avdelingsmateriell

Mange eksperimenter vil være avhengig av et apparat som eksperimentet prøves på. Dette kan

være militære enheter i form av avdelinger, staber, enkeltpersoner osv. I mange tilfeller vil det også kreves materiell i form av referansesystemer som våpen, K2IS, sensorer, instrumentering, datainnsamling osv. Forutsetningene om tilgang på et slikt eksperimenteringsapparat må vurderes.

### **7.3 Helse, miljø og sikkerhet (HMS)**

I vurderingsmodellen er det tatt med en vurdering av HMS-aspekter. Disse er delt inn i risiko for at det kan oppstå alvorlig *personskade*, herunder helseskade, *miljøskade* og *materiellskade*. Forhold som påvirker det sivile samfunn er også en del av dette.

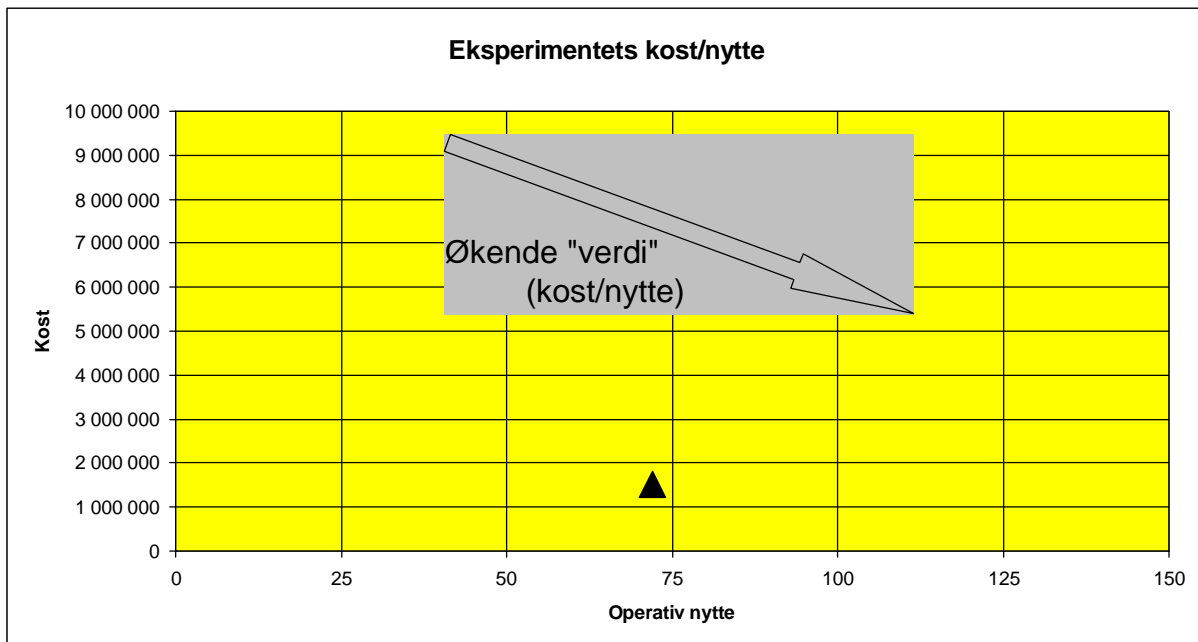
HMS-aspektet er også viet oppmerksomhet under kvalifiseringen av eksperimenter (se METEX-web). Fokus der er, på et tidlig stadium, å avdekke hvorvidt HMS-risikoen kan være uakseptabel og at eksperimentforslaget med bakgrunn i dette bør forkastes. Når HMS-aspektet tas fram på nytt, er det i første rekke for å kartlegge om det er spesielle tiltak som må iverksettes for å håndtere denne risikoen.

### **7.4 Risiko for at eksperimentet påvirker annen militær aktivitet negativt**

I svært mange tilfeller blir eksperimenter gjennomført i sammenheng med andre militære aktiviteter. Disse andre aktivitetene har gjerne andre mål enn eksperimentet. I enkelte tilfeller kan gjennomføringen av et eksperiment komme i konflikt med målsettingene for andre aktiviteter. Dette vil typisk være når eksperimenter gjennomføres på øvelser, der øvings- og treningsmål kan bli skadelidende som en følge av at et eksperiment gjennomføres. For at eksperimentet skal nå sine målsettinger og således forsvare den innsats som settes inn, vil det være viktig å avdekke slike konflikter i forkant, slik at de kan håndteres gjennom koordinering. Om det viser seg at det avdekkes konflikter som vanskelig kan løses, bør det vurderes om eksperimentet skal gjennomføres i en annen sammenheng.

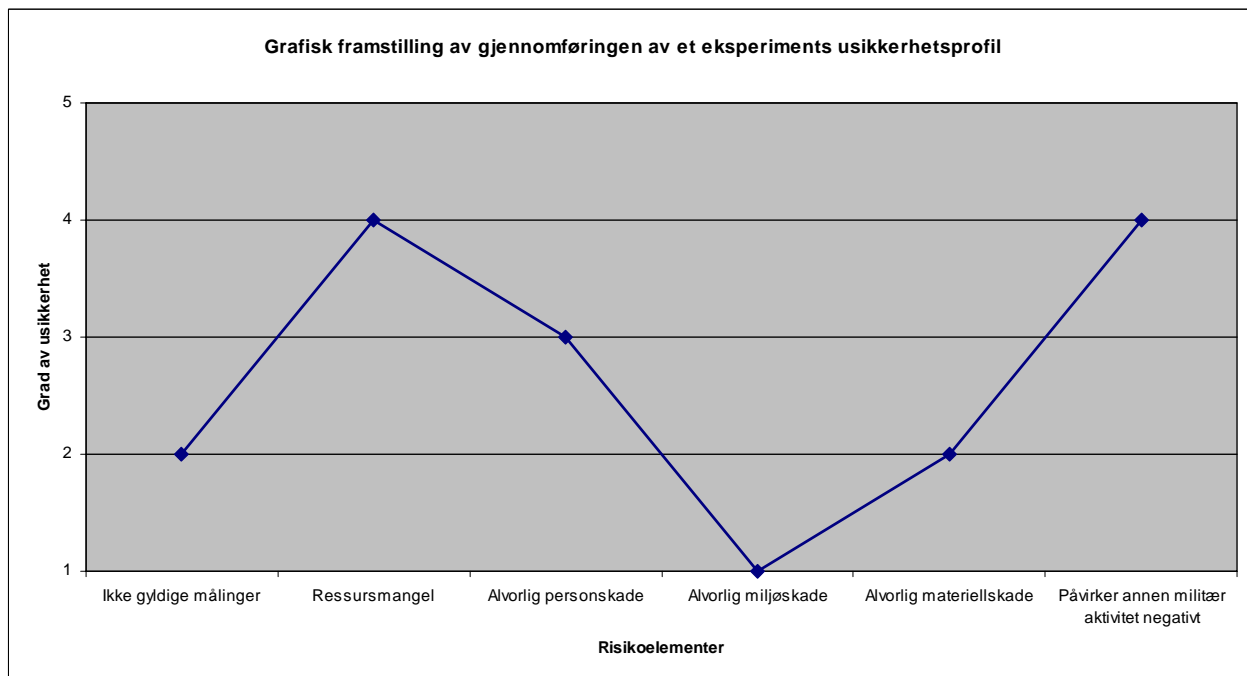
## **8 VISUALISERING AV ET EKSPERIMENTS OPERATIV NYTTE, KOSTNADER OG GJENNOMFØRINGSRISIKO**

Vurderingsmodellen er, som nevnt tidligere, utarbeidet i Excel. Hvert enkelt eksperiment skal gjennomgå med tanke på operativ nytte, kostnader og gjennomføringsrisiko. Hver del har sin egen arkfane i Excel (ref tabell 5.2, tabell 6.1 og tabell 7.1). Videre inneholder verktøyet en arkfane for introduksjon og en kort bruksanvisning. I tillegg til dette inneholder verktøyet en arkfane der resultatene fra vurderingen av operativ nytte, kostnader og gjennomføringsusikkerhet presenteres.



Figur 8-1 Grafisk framstilling av forholdet mellom et eksperiments operative nytte og kostnad

Figur 8-1 presenterer vurderingene av operativ nytte og kostnader som er gjort for et eksperiment. Selve eksperimentets plassering i diagrammet er framstilt som en trekant. I eksemplet ser man at eksperimentet har relativt høy operativ nytte kombinert med relativt lav kostnad.



Figur 8-2 Grafisk framstilling av et eksperiments usikkerhetsprofil

I figur 8-2 vises hvordan de usikkerhetselementer fordeler seg på en skala fra 1 til 5 for et gitt eksperiment. Her ser vi at størst usikkerhet er knyttet til ressursituasjonen og i hvilken grad eksperimentet påvirker annen militær aktivitet negativt.

Hensikten med denne sammenstillingen i vurderingsmodellen er å gi et overblikk over de

forhold som karakteriserer eksperimentforslaget, basert på de tre faktorene operativ nytte, kostnad og gjennomføringsusikkerhet. For prioritering av ulike eksperimentforslag kan forslagene sammenlignes direkte.

## 9 DISKUSJON – ERFARINGER MED BRUK AV VURDERINGSMODELLEN

I dette kapitlet vil enkelte utfordringer knyttet til bruken av vurderingsmodellen bli drøftet. Drøftingene bygger på diskusjoner prosjekt METEX har hatt, både internt og med eksterne aktører. Sentralt i arbeidet med å utvikle vurderingsmodellen slik den framstår i dag, har vært praktisk bruk av den til å vurdere eksperimenter som ble gjennomført under øvelsene Joint Winter 04 og Blue Game, våren 04. Eksperimentene som ble benyttet var:

- NOBLEs eksperiment med SAAB Safari som en bemannet trenings-UAV<sup>12</sup>
- Sjøkrigsskolens/FOHKs eksperiment med jamming av GPS
- FFIs eksperiment med ad-hoc billedoppbygging.

Viktige bidrag i utviklingen har vært gitt spesielt av FOHK/J-7/I.

I det etterfølgende er det valgt å fokusere på følgende utfordringer knyttet til bruken av modellen:

- Strukturmodellen og egenskaper benyttet som faktorer for operativ nytte
- Gapenes sentrale stilling i den valgte tilnærming
- Gjennomføring av vurdering av operativ nytte
- Kostnader ifm. gjennomføringen av eksperimenter
- Usikkerhetsvurderingens betydning
- Detaljeringsgrad og relative vurderinger

### 9.1 Strukturmodellen og egenskaper benyttet som faktorer for vurdering av operativ nytte

Behovet for å dele den operative strukturen inn i elementer, og å identifisere relevante faktorer for å vurdere operativ nytte, ble tidlig i prosjekt METEX sett på som en viktig aktivitet. I dette arbeidet ble en rekke alternativer vurdert. Foruten å benytte den samme tilnærmingen som i SLADI (3) og kommandokonseptet (1) ble følgende alternativer vurdert:

- Å benytte NATO WG Essential Operational Capabilities (EOC) som faktorer syntes å være relativt heldekkende for vårt formål, men de enkelte EOCer er delvis svært avhengig av hverandre. Dette gjør det vanskelig å isolere og strukturere den operative effekten av en CD&E-aktivitet. EOCene er i hovedsak basert på tradisjonelle begreper mtp funksjonsinndeling og hierarki og synliggjør i for liten grad de ting man er opptatt av å få fram i et nettverksbasert forsvar.
- Å vurdere CD&E-aktivitetene i forhold til NATO Task List syntes å være svært omfattende. NATO Task List består av en rekke oppdrag som kan tenkes å bli gitt en strukturkomponent. Oppdragene er organisert i en gruppe for Joint, Naval, Air og Land. Antallet oppdrag i listen ble vurdert å være for stort til å håndtere i CD&E-sammenheng. Inndelingen i forsvarsgrenvise oppdrag ble vurdert i for stor grad å stride mot prinsippene knyttet til nettverksbasert forsvar.

---

<sup>12</sup> Unmanned Aerial Vehicle

- Å ta utgangspunkt i konklusjonene fra NATO Defence Capabilities Initiative (DCI) ville gi en politisk forankring av hva som syntes viktig å utvikle av kapasiteter. Imidlertid er konklusjonene fra DCI ikke heldekkende og i mange tilfeller har de en overordnet betydning i forhold til operativ nytte i sin alminnelighet. Konklusjonene fra DCI og Prague Capabilities Initiative (PCC) (9) ble derimot lagt til grunn som overordnede føringer i arbeidet med FOHKs CD&E kampanjeplan og har dermed hatt betydning i identifiseringen av gap.
- Å benytte tilsvarende tilnærming som NATO Consultation, Command and Control Agency (NC3A) benytter i sin Defence Requirements Review (DRR) med bruk av Key Tasks og Force Allocation Rules, kunne synes hensiktsmessig med tanke på å relatere CD&E-aktivitetene til NATOs strukturutvikling. DRR ble imidlertid vurdert å være svært komplisert og la på samme måte som NATO Task List en forsvarsgrenvis tilnærming til grunn.
- Å bruke samme inndelingen av den operative strukturen som ble benyttet i NBF-studien (4) syntes å ivareta et nettverksbasert perspektiv. NBF-studien var tuftet på NBF-konseptet (5) og benyttet stort sett den samme strukturelle inndelingen som var utarbeidet i SLADI (3) og kommandokonseptet (1). Utfordringen ved denne studien var imidlertid at det var benyttet gjennomgående komponentspesifikke faktorer i vurderingene. Resultatene fra NBF studien har imidlertid i stor grad vært mulig å benytte i identifiseringen av gap som er gjort i prosjekt METEX.

Med bakgrunn i de ovennevnte vurderingene ble det besluttet å benytte strukturmodellen (kapittel 3) og å utvikle et helhetlig sett med egenskaper for den operative strukturen (kapittel 4).

Som nevnt i kapittel 4 er det tradisjonelt andre begreper enn egenskap som er benyttet for å beskrive en militær struktur. Begreper som operativ kapasitet og kapabiliteter benyttes i mange sammenhenger. Imidlertid synes det som om bruken av begrepene kapasitet og kapabilitet er noe unyansert om man studerer sentrale dokumenter nærmere. Mens man i PCC (9) benytter det engelske ordet *capability* benytter man i St.Prop. nr 42 (6) kapasitet. Som nevnt er *capability* (kapabilitet) et kvalitativt uttrykk for hvilken evne en enhet har, mens kapasitetsbegrepet i første rekke fokuserer på hva en enhet kan levere. Denne sammenblanding av begreper kan virke forvirrende. Valget av egenskaper som begrep er derfor bevisst for å unngå dette.

En utfordring har vært at egenskapene og relasjonene til de enkelte komponentene ved første øyekast ikke ivaretar sammenhengene og helheten i strukturen (2). Spesielt har bekymringen vært knyttet til i hvilken grad vurderingsmodellen ivaretar sammenhengene mellom egenskaper og strukturkomponenter knyttet til hele sensor-to-shooter-sløyfer. Denne problemstillingen anses i første rekke å være et resultat av at det er valgt en reduksjonistisk tilnærming i modellen. Imidlertid anses fordelene med å isolere komponentene i forhold til hverandre, for å kunne fokusere innsats og fordele ansvar, og overgå ulempene. Å se de ulike komponentenes rolle relatert til de effektskapende prosessene (figur 3-2), tar imidlertid til en viss grad hensyn til denne problemstillingen.

Det vil være viktig at de som skal benytte egenskapene for vurdering av operativ nytte har en relativt lik forståelse av hva som menes med dem. Selv om hver enkelt egenskap er beskrevet i vurderingsmodellen, er disse beskrivelsene relativt overordnede og gir et visst rom for tolkning.

Imidlertid har det vist seg at det relativt raskt etableres en felles forståelse av egenskapene når vurderingsmodellen tas i bruk.

Det vil være vanskelig å utvikle et sett av egenskaper som ikke på en eller annen måte har en sammenheng med hverandre. Eksempelvis vil en egenskap som hurtighet og fleksibilitet kunne påvirkes av i hvilken grad en del av strukturen er mobil eller ikke, om den er interoperabel osv. Skal vi benytte egenskapene som faktorer for vurdering av operativ nytte, er det ønskelig at egenskapene i minst mulig grad påvirkes av hverandre. For å få dette til må beskrivelsen av de enkelte egenskapene gjøres på en måte som best mulig isolerer de enkelte egenskapene i forhold til hverandre. Dette er med på å skape entydighet når vurderingsmodellen benyttes. Modellen har vært testet ved hjelp av reelle eksperimentforslag. Erfaringer fra disse testene understreker viktigheten av å fokusere betydningen av egenskapen i hver enkelt vurdering og ikke ta hensyn til følgeeffekter av den påvirkede egenskapen. Ved å ta hensyn til dette kan vurderingene bli tilstrekkelig troverdige. I CD&E-sammenheng vil dette kunne være tilfredsstillende da vurderingsmodellen i første rekke skal sikre en likhet i måten å vurdere på, mer enn komme med absolutte svar på hva den operative nytten av en hypotese eller ide er.

En mulig detaljering som sikrer en mer konsistent vurdering og bruk av egenskaper, er å bryte egenskapene ned i et antall nivåer med subegenskaper. En slik nedbryting er utfordrende, i den forstand at hver enkelt sub- eller sub-subegenskap må beskrives i kontekst av egenskapen på nivået over.

Det er en kjensgjerning at viktigheten eller betydningen av egenskapene er kontekst- eller scenarioavhengige. Betydningen av interoperabilitet vil eksempelvis variere avhengig av hvem og hvor mange en militær enhet skal operere sammen med. Mangfoldet i Forsvarets oppgaver og innrettingen av Forsvaret som et gripbart sikkerhetspolitisk instrument, gjør at antall kontekster eller scenarier vil bli relativt stort. En analytisk tilnærming til en slik utfordring er å vekte hver enkelt egenskap i ulike scenarier Forsvaret er ment å operere i, og således få ulik operativ nytte for et eksperimentforslag avhengig av hvilket scenario man fokuserer på. I vurderingsmodellen for CD&E-aktiviteter er imidlertid egenskapene vektet likt, og de representerer nå et kompromiss i forhold til ulike kontekster (se tabell 5.2).

## **9.2 Gapenes sentrale plass i tilnærmingen**

Bruken av gap er, som nevnt i kapittel 5, sentral i vurderingsmodellen. Forholdet mellom endringer i omverden og hvordan dette påvirker vårt syn på hvordan vi ønsker Forsvaret skal være, er beskrevet i kapittel 5.1. Identifisering av gap vil på samme måte som for betydningen av en egenskap være kontekstavhengig.

Å identifisere gap i strukturen er utfordrende. Som nevnt tidligere vil gapene avhenge hvordan man oppfatter omverden, konseptet, Forsvarets oppgaver og ikke minst hva status på den operative strukturen faktisk er. Disse problemstillingene krever i seg selv omfattende studieaktivitet. Imidlertid bør svakheten i de gapvurderingene som er gjort innenfor METEX-prosjektet, sammenlignes med hva som er alternativet. I dag eksisterer det svært få kvalifiserte studier innenfor disse områdene. Med unntak av NBF-studien (4) har det vært vanskelig å finne andre kilder som fokuserer gap på den måten det er lagt opp til i vurderingsmodellen.

NBF-konseptet (5) kan sies å være en visjon for hvordan norske styrker vil operere i framtiden. I den sammenheng vil utviklingen av et operasjonskonsept basert på NBF-konseptet kunne bidra til å finne ut hva dette konseptet egentlig betyr for det norske Forsvaret. I og med at et operasjonskonsept ikke er utviklet ennå, er oppfatningen av hvordan norske styrker skal operere i framtiden basert på hvordan deltakerne på gap-seminaret (2) tolker NBF-konseptet. I dette ligger en kilde til feil i de gapene som er identifisert så langt. Den samme problemstillingen er også knyttet til tolkningen av omverden, som i prosessen har tatt utgangspunkt i hvordan deltakerne på gap-seminaret oppfattet utviklingstrekk i forhold til sine egne preferanser.

Gapenes sentrale plass i vurderingsmodellen forutsetter at gapene er mest mulig representative. Dette innebærer at gapene ved jevne mellomrom og ved større endringer av oppgaver, politikk og omverden, må oppdateres.

### 9.3 Gjennomføring av vurdering av operativ nytte

Vurderingen av operativ nytte gjøres ved hjelp av vurderingsmatrisen som er vist i tabell 5.2. Det første som gjøres er å identifisere hva i matrisen (hvilken komponent og for hvilken egenskap) den operative ideen eller hypotesen påvirker. Erfaring viser at det i en slik prosess er lett å trekke konklusjoner av følgeeffekter av hypotesen eller ideen. I sin ytterste konsekvens vil alle gode ideer søke å bedre egenskapen *virkning* for en eller annen komponent, i og med at dette er det siste steget i en serie av effektskapende prosesser i en militær operasjon. På samme måte vil det f.eks være fristende å si at et eksperiment som går ut på å bedre oppløsningen hos en type sensor, påvirker evnen til å etablere situasjonsbilde for beslutningskomponenten. For at vurderingsmodellen skal komme til sin rett, må man unngå å få slike følgeeffekter. Dette gjøres best ved å fokusere på hva eksperimentet i seg selv omhandler. Erfaring viser at så lenge man er observant på denne problemstillingen, setter man fokus riktig.

Etter at man har fått bestemt hva i vurderingsmatrisen den operative ideen eller hypotesen fokusere på, vil utfordringen være å sette en relevant score for hvor mye man mener den operative ideen eller hypotesen påvirker egenskapen. Representasjonen av en slik score gjøres ved hjelp av et tall fra 1 til 3, der 1 indikerer liten påvirkning mens 3 indikerer stor påvirkning. Som nevnt tidligere er disse verdiene ikke direkte entydig relatert til i hvilken grad gapet lukkes. Scoren må betraktes som en subjektiv oppfatning av hvor nyttig ideen eller hypotesen er for den operative nytten i det aktuelle skjæringspunktet. Ut fra dette forstår vi at modellen kan misbrukes. Faren for misbruk kan imidlertid reduseres ved å sette fokus på hvordan en slik vurdering gjennomføres. For å oppnå en best mulig vurdering av operativ nytte, anbefales det at denne prosessen gjennomføres av et kollegium av flere offiserer. Kollegiet vil opparbeide seg erfaring i bruk av modellen, som gjør at prosessen blir tilfredsstillende for vurdering av eksperimenter og konsepter.

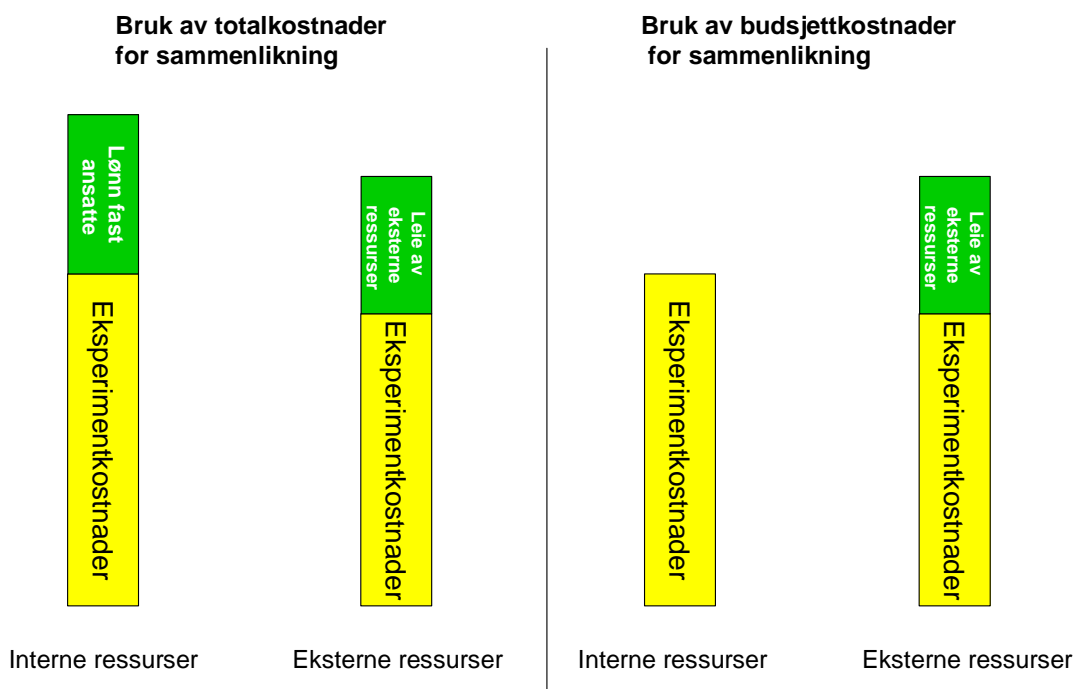
### 9.4 Kostnader i forbindelse med gjennomføringen av eksperimenter

Hensikten med kostnadsmodellen er å sammenligne kostnadene for flere CD&E-aktiviteter som grunnlag for en prioritering. Samtidig er også kostnadsmodellen et viktig verktøy for å budsjettere den enkelte aktivitet. Prosjektrådet for METEX poengterte også svært tidlig at det ville være viktig å synliggjøre de totale kostnadene knyttet til CD&E-aktivitetene. I det etterfølgende vil enkelte motsetningsforhold mellom disse hensiktene bli drøftet.



Den kostnadsmodellen som er utviklet og inngår i vurderingsmodellen, har til hensikt å identifisere de totale kostnadene ved CD&E-aktivitet. I dette ligger det blant annet at samtlige lønnskostnader skal synliggjøres. Dette innebærer f.eks at lønn for Forsvarets eget personell inngår i modellen. Imidlertid møter denne tilnærmingen en utfordring, i forbindelse med at en CD&E-aktivitet svært ofte blir gjennomført sammen med andre aktiviteter, f.eks øvelser. Motivet for å gjennomføre CD&E-aktiviteter i øvelsessammenheng vil være å oppnå synergier, og således utnytte ressursene best mulig. Dette innebærer at det må være billigere å gjennomføre CD&E-aktiviteten i forbindelse med øvelsen enn å gjennomføre den som en egen aktivitet. I første rekke vil slike synergier eller besparelser være knyttet til eksperimenteringsapparatet, eller den enhet som berøres av eksperimentet. Eksperimenteringsapparatet vil i mange tilfeller drive øvelser i det aktuelle tidsrommet eksperimentet gjennomføres. For å kunne kostnadsberegne bruken av et slikt apparat i eksperimenteringssammenheng vil det være nødvendig å anslå hvor stor andel av tiden, hvor mye personell, materiell osv som benyttes i selve eksperimentet.

Kostnadene knyttet til en CD&E-aktivitet bli benyttet til å sammenligne ulike aktiviteter som grunnlag for prioritering av aktivitet. For sammenligning av kostnadene knyttet til en CD&E-aktivitet kan man benytte to prinsipielt forskjellige tilnærminger. Den ene tar utgangspunkt i budsjettering, mens den andre tar utgangspunkt i totale kostnader. Forskjellen på disse to er at budsjettering ikke tar hensyn til kostnader som lønn for fast ansatte i Forsvaret, mens totalkostnadene gjør det. Årsaken til at budsjettering ikke tar hensyn til lønnskostnader er at lønnsmidler fordeles over andre poster i forsvarsbudsjettet, og således ikke vil bli uttrykt som en kostnad når en enkelt CD&E-aktivitet skal finansieres. For å belyse denne problemstillingen kan man tenke seg to identiske eksperimenter, hvor utfører i det ene er en intern avdeling i Forsvaret, mens man i det andre eksperimentet har en ekstern aktør. Finansieringen av et eksperiment som gjennomføres av en intern ressurs vil naturlig nok ikke ta hensyn til lønnskostnader for de interne ressursene, mens for et eksperiment gjennomført av en ekstern ressurs vil det være behov også å få finansiert denne type kostnader. I figur 9-1 er dette forholdet illustrert. Som vi ser kan man da oppleve at den CD&E-aktiviteten som fra et totalkostnadsperspektiv er det dyreste, vil bli betraktet som billigst fordi det krever mindre finansiering.



Figur 9-1 Tilfelle av ulikt resultat avhengig av om det nyttes totalkostnader eller budsjetteringskostnader for sammenlikning av en CD&E-aktivitet

Det bør også påpekes at industri og frittstående institusjoner i enkelte tilfeller vil komme dårlig ut av en slik sammenlikning fordi de vil være avhengig av å få synliggjort totale kostnader av aktiviteten. Likhet i disse tilnærmingene vil først oppnås når horisontal samhandel, hvor kjøp og salg av tjenester internt i Forsvaret, har fått større utbredelse. Det er avgjørende for bruken av vurderingsmodellen at samme tilnærming benyttes fra gang til gang.

## 9.5 Usikkerhetsvurderingens betydning

Grupperingen av ulike usikkerhetslementer er beskrevet i kapittel 7.2. Hensikten med usikkerhetsvurderingen er i første rekke å identifisere usikkerheter og risikoer, slik at man kan ta hensyn til dem i planleggingen av et eksperiment. Av dette følger at usikkerhetsvurderingen i første rekke ikke nyttes i prioriteringen av eksperimentene, men gjør det mulig å iverksette tiltak som reduserer de risikoer og/eller usikkerheter som er identifisert. Med bakgrunn i en slik vurdering kan man derfor tenke seg at eksperimentet blir endret for å oppnå en akseptabel usikkerhet knyttet til gjennomføringen. Imidlertid vil det være enkelte usikkerheter som vanskelig kan påvirkes. Dette dreier seg i første rekke om usikkerhet som er knyttet til omgivelsene (ref usikkerhetslementer i kapittel 7.1.2). Enkelte identifiserte hendelser vil også ha så liten sannsynlighet for å inntreffe at de kan være akseptable.

Den usikkerhetsprofilen et eksperiment står igjen med etter at eventuelle justeringer er gjort, kan være utslagsgivende i prioriteringer der operativ nytte og kostnader ellers er vurdert likt.

## 9.6 Detaljeringsgrad og relative vurderinger

Det er viktig å se vurderingsmodellen som et verktøy som i første rekke sikrer en strukturert og

lik tilnærming til prioriteringen av CD&E-aktivitetene fra gang til gang. Vurderingsmodellen er ikke ment å gi absolutte svar på hvorvidt et eksperiment skal gjennomføres eller ikke.

Vurderingen av operativ nytte vil definitivt avhenge av de som gjør vurderingene. Fordelene ved bruk av modellen ligger i første rekke i at vurderingene er basert på det samme rammeverket fra gang til gang. Det bør tilstrebes å la vurderingene være transparente for å forklare hvordan resultatene i modellen har framkommet. Om det skulle oppstå uenighet knyttet til resultatene av vurderingene vil det være mulig å gå inn i disse på en strukturert måte ved hjelp av rammeverket.

Det er også vesentlig at vurderingsmodellen brukes for å se ulike CD&E-aktiviteter i forhold til hverandre. I situasjoner hvor ressursene er en begrensning, vil det være behov for å bruke ressursene der de presumptivt gir størst effekt. Vurderingsmodellen kan med fordel nyttes for å sammenligne aktiviteter og gi indikasjoner på hvilken aktivitet som bør prioriteres.

Vurderingsmodellen er i første rekke å betrakte som et stabsverktøy. Detaljeringsnivået er derfor relativt grovkornet, og inviterer ikke til fokus på detaljer. Dette er heller ikke hensikten, da beslutninger om gjennomføring av denne type aktiviteter i første rekke må ta utgangspunkt i helheten og de overordnede føringene gitt for CD&E-virksomheten.



## Litteratur

- (1) Forsvarets stabsskole (2003): Forsvarssjefens militærfaglige utredning 2003. Kommandokonsept i Nettverksbasert Forsvar. Grunnlag.
- (2) Bergene T, Bjørnsgaard T, Gillebo T, Ljøgodt H, Vestengen J, Aas J (2004): (U) METEX - gapseminar gjennomført 18 -19 november ved FFI, FFI/RAPPORT-2004/00603, Begrenset
- (3) Enemo G (2004): Sluttrapport for FFI-prosjekt 807 SLADI, FFI/RAPPORT-2004/00607, Ugradert
- (4) Teleplan, Ericsson, Thales (2003): MFU - Utnyttelse av vedtatt struktur i realiseringen av et nettverksbasert forsvar.
- (5) Forsvarets overkommando (2002): Forsvarssjefens militærfaglige utredning 2003. Konsept for nettverksbasert anvendelse av militærmakt. Grunnlag.
- (6) Forsvarsdepartementet (2004): Stortingsproposisjon 42 (2003 - 2004).
- (7) Fellesoperativt hovedkvarter (2004): Kampanjeplan for Konseptutvikling og Eksperimentering. Utkast mai 2004. Ugradert.
- (8) Smith E A (2002): Effects Based Operations - Applying Network Centric Warfare in Peace, Crisis and War. CCRP.
- (9) Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Prague on 21 November 2002 (Press Release) (2002): Prague Summit Declaration.
- (10) Hafnor H (2002): Slagmarksdigitalisering, nettverkstenkning og informasjonsinfrastrukturer: En innledende betraktning, FFI/RAPPORT-2002/02036, Ugradert