

Metode for konseptutvikling

Rune Stensrud, Frode Rutledal, Frank Danjord, Jørn-Ivar Hellesnes og Torolv Bjørnsgaard

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

15. oktober 2007

FFI-rapport 2007/01722

1042

ISBN 978-82-464-1258-0

Emneord

Konsept

Konseptutvikling

Prosesser

Rammeverk

Metode

Godkjent av

Rune Stensrud

Prosjektleder

Jan Erik Torp

Avdelingssjef

Sammendrag

Denne rapporten er hovedleveransen fra FFI-prosjekt 1042, *Metode for konseptutvikling* (METEK), og hensikten med den er å gi anbefalinger i forhold til hvordan konseptutvikling bør foregå i det norske Forsvaret i tiden framover.

Rapporten er utarbeidet med tanke på to målgrupper. I første rekke retter rapporten seg mot beslutningstakere med ansvar for utviklingen av Forsvaret. Den andre målgruppen er konseptutviklerne (de som skal gjennomføre konseptutviklingen).

I rapporten utvikles det en metode som skal sikre rasjonell styring og gjennomføring av konseptutviklingen.

En rekke andre nasjoner og NATO vektlegger såkalt *konseptledet kapabilitetsutvikling*. Det vil si at kapabilitetsutviklingen er styrt av en målrettet konseptutvikling, i den forstand at overordnede operasjonskonsepter, som beskriver hvordan militære styrker er tenkt brukt for å løse tildelte oppgaver, legges til grunn.

Prosjektet har med bakgrunn i en kartlegging av relevante nasjoners måte å gjennomføre konseptutvikling på, foreslått et norsk rammeverk til hjelp for militær konseptutvikling. I rapporten beskrives et slikt rammeverk med følgende elementer:

- **Definisjoner** som sikrer felles forståelse av begreper og sammenhenger
- **Konsepthierarki** som har til hensikt å beskrive hvilke sammenhenger som eksisterer mellom konsepter på ulike nivå og typer av konsepter
- **Kapabilitetsrammeverk** som har til hensikt å strukturere ressursbruken i utviklingsarbeidet og ikke minst danne overbygning for vurdering av operativ effekt
- **Utviklingsorganisasjon** som har til hensikt å avklare hvilke organisatoriske elementer i Forsvaret som har ansvar for utviklingen og hvem som har hvilken beslutningsmyndighet
- **Prosesser** som har til hensikt å forklare hvordan det skal arbeides i konseptutviklingen
- **Styringsverktøy** i form av planer og en oversikt over prioriterte utviklingsområder

I rapporten utledes konseptutviklingens plass i forhold til øvrig utviklingsaktivitet i Forsvaret. Det presenteres en overordnet modell for kapabilitetsutviklingen, der konseptutvikling inngår som en av fire hovedprosesser. Beskrivelsene av de ulike prosessene i modellen er grunnlag for den avsluttende drøftingen av grensesnittet mellom konseptutvikling og hhv langsiktig forsvarsplanlegging og materiellanskaffelsesprosessen.

English summary

The object of the report of FFI-project 1042, *Methodology of concept development (METEK)* is to give a recommendation according to how concept development should be practiced in the Norwegian defence in the future.

This report addresses both decision makers and specialists of concept development.

The main purpose of this report is to describe a framework for concept development that supports the Norwegian defence concept-led capability based approach to policy and planning. A long list of other nations and NATO place emphasize on so-called *concept-led capability-based development*. This means, the capability-based development is lead by a goal-oriented concept development, i.e. a principal operating concept describing how military forces is considered to be used to solve allocated tasks, is to be relied on and forming the basis of future ideas and theories. Ultimately, concepts provide a framework that ensures the fundamental inputs to capabilities are aligned, and generates unity of purpose inquired within a diverse force development community.

The project has on the basis of a survey on how some relevant countries do their military concept development, proposed a framework for concept development addressed the community of defence in Norway. The main elements of the framework are:

- **Definitions** to ensure common understanding of ideas proposed
- **Concept Hierarchy** to describe the connection between different types of concepts
- **Capability Framework** suggested to define the Lines of Development and form the superstructure for evaluation of operational effect
- **Organization** and organizational elements clarifying roles and responsibility regarding allocation of resources to the concept development and concept maturity process
- **Process definitions** and process descriptions make sure that concept development is done properly
- **Management tools** like planning tools (and strategic guidance) for priority-setting of developmental activities.

The report defines concept development in proportion to and according to other development work in the community of defence in Norway. The report presents a generic enterprise activity life-cycle model called a model for capability development, where concept development is included as one out of four main processes. The descriptions of the main processes in this model makes-up the basis for the final discussion about the interface between concept development and respectively long-term planning and procurement (acquisition) of defense material.

Innhold

	Forord	9
1	Innledning	11
1.1	Bakgrunn og hensikt	11
1.2	Rapportens innhold	11
1.3	Målgrupper	12
2	Grunnlag og definisjoner	12
2.1	Begrepsavklaringer	13
2.1.1	Kapabilitet	13
2.1.2	Effekt	14
2.1.3	Konsept	15
2.1.4	Konseptutvikling	15
2.1.5	Eksperimentering (og CD&E)	15
2.2	Langtidsplanlegging for Forsvaret	17
2.3	Konseptutviklingsprosessen	18
3	Konseptutviklingens plass i en helhetlig kapabilitetsutvikling	21
3.1	Overordnet modell for kapabilitetsutviklingen	21
3.1.1	Identifisere rammer og forutsetninger	22
3.1.2	Utvikle konsepter	23
3.1.3	Realisere kapabiliteter	24
3.1.4	Operativ virksomhet	24
3.2	Forholdet mellom konseptutvikling og langtidsplanlegging	25
3.3	Forholdet mellom konseptutvikling og militær erfaringshåndtering	27
4	Rammeverk for styring av konseptutviklingen	29
4.1	Kapabilitetsrammeverk	29
4.1.1	Kjente kapabilitetsrammeverk	31
4.1.2	Forslag til et norsk kapabilitetsrammeverk	32
4.1.3	Bruk av kapabilitetsrammeverket til å vurdere operativ effekt	33
4.2	Konsepthierarki	36
4.3	Styringsverktøy	42
5	Gjennomføre konseptutvikling - prosesser	45
5.1	Konseptutviklingsprosessen	45
5.2	Identifisering og prioritering av konseptforslag	46
5.3	Planlegge konseptutvikling	47

5.4	Gjennomføre konseptutvikling	49
5.5	Beslutte implementering av konseptets kapabilitet(er)	50
6	Organisering av konseptutvikling	51
6.1	Dagens organisering	51
6.2	Krav til organiseringen av konseptutvikling	52
6.2.1	Kompetanse	52
6.2.2	Styring og ledelse	54
6.2.3	Organisering i forhold til andre prosesser	56
6.3	Prinsipielle organisasjonsalternativer	58
6.3.1	Alternative løsninger – kort prinsipiell beskrivelse	58
6.3.2	Alternativ 1 – Grenvis utvikling	59
6.3.3	Alternativ 2 – Dagens organisering	59
6.3.4	Alternativ 3 – Sentralisert ledelse – distribuert gjennomføring	59
6.3.5	Alternativ 4 – Felles ledelse med satellitter	60
6.3.6	Alternativ 5 – En sammenslått organisasjon	60
6.4	Drøfting	60
6.4.1	Kompetanse	60
6.4.2	Styring og ledelse	60
6.4.3	Organisering i forhold til andre sentrale prosesser	60
6.5	Slutning - prinsipielt forslag	61
7	Oppsummering	63
Appendix A	Verktøy og metoder i konseptutviklingen	66
A.1	Studier og analyser	68
A.1.1	Operasjonsanalyse	68
A.1.2	Analytiske kartspill	70
A.2	Eksperimentering	71
A.2.1	Operativt rettet eksperimentering	71
A.2.2	Feltekspesimenter og troppeprøver	72
A.2.3	Modellering og simulering	75
A.3	Operativt rettede tester og evaluering (OT&E)	78
A.4	Kriterier for valg av metode	80
A.5	Forskjeller og likheter mellom et eksperiment, en test, en demonstrasjon og øving	83
A.6	Oppsummering av verktøy og metoder i konseptutviklingen	85

Appendix B	Modell for vurdering av operativ effekt	87
B.1	Kommando og kontroll	88
B.1.1	Evne til å levere relevant situasjonsbilde	89
B.1.2	Evne til å ta beslutninger	90
B.1.3	Evne til samspill (Interoperabilitet)	90
B.1.4	Evne til hurtig K2	90
B.2	Etterretning	91
B.2.1	Evne til sensordekning	91
B.2.2	Evne til å levere relevant E-bilde	91
B.2.3	Evne til å levere relevant geografisk informasjon	91
B.3	Mobilitet	91
B.3.1	Evne til strategisk mobilitet	92
B.3.2	Evne til operasjonell mobilitet	92
B.3.3	Evne til taktisk mobilitet	92
B.4	Beskyttelse	92
B.4.1	Evne til fysisk beskyttelse	93
B.4.2	Evne til beskyttelse mot sykdommer	93
B.4.3	Evnen til å motstå moralsk degenerering	93
B.4.4	Evne til å beskytte informasjon (informasjonssikkerhet)	93
B.5	Logistikk	93
B.5.1	Evne til å levere relevant transportkapasitet	93
B.5.2	Evne til å skape utholdenhet	93
B.6	Innsatsmidler	94
B.6.1	Evne til ved bruk av ulike former for ildkraft å ødelegge eller svekke en motstanders kampkraft	94
B.6.2	Evne til å påvirke opinionen ved bruk av andre virkemidler enn ildkraft	95
B.7	Generering og vedlikehold av strukturelementer	95
B.7.1	Evne til å generere og vedlikeholde kompetanse	95
B.7.2	Evne til å generere og vedlikeholde tilstrekkelig mengde personell	95
B.7.3	Evne til å generere og vedlikeholde materiell og tekniske systemer	95
Appendix C	Forholdet mellom konseptutvikling og materiellanskaffelsesprosessen	96
Appendix D	Håndtering av militære erfaringer	98
D.1	Tiltaksbeslutning ved analyse	98
D.2	Strukturering	98
D.3	Utforskning	99
D.4	Tolkning	100

D.5	Oppsummering	100
D.6	Anbefaling	101
D.7	Prinsipiell beskrivelse av militær erfaringshåndtering (med utgangspunkt i FERDABALL-prosessen)	101
	Litteratur	102

Forord

METEK-prosjektet har sitt rasjonale knyttet til Forsvarsdepartementets erkjennelse av at det er behov for å etablere et rammeverk og et metodisk grunnlag for konseptutviklingen i Forsvaret. Vi som har utarbeidet rapporten har etter hvert kommet til at distinksjonen mellom konseptutvikling spesielt og utvikling generelt kanskje ikke er av betydning. Konseptet som en ide som sikrer at Forsvaret endrer seg på en måte som er hensiktsmessig og ønskelig er helt grunnleggende for vår forståelse av konseptutvikling. Av dette forstår vi at det samme kunne vært sagt om utvikling mer generelt.

Rapporten baserer seg på en relativt bred kartlegging av andre nasjoners måter å drive konseptutvikling på. Samtidig har vi analysert hvordan konseptutvikling drives i Forsvaret i dag. Denne kartleggingen er utgitt i en egen rapport [2]. Med basis i dette har vi i rapporten forsøkt å gi leseren innsikt i en relativt kompleks problemstilling der vi definerer og forklarer begrep, lanserer modeller, foreslår hvordan konseptutvikling kan gjennomføres samt at vi kommer med betraktninger om organisering.

I forbindelse med organiseringen knyttet til utvikling av operative kapabiliteter har prosjektet vært involvert i Forsvarsstudien 07 (FS). I den sammenheng har prosjektet gjennom sin innsikt i konseptutvikling kunnet bidra med forhåpentligvis fornuftige innspill knyttet til organisering av utviklingsmiljøene i Forsvaret. I denne rapporten har vi også kommet med betraktninger om organisering. Disse betraktningene, selv om de er inspirert av det arbeidet prosjektet gjorde i FS 07, er prosjektets egne, og står således på egne ben uavhengig av hva resultatet av FS 07 skulle bli.

Rapporten drøfter en rekke begreper med utgangspunkt i den kartleggingen som er gjennomført. Hensikten med dette er å skape en forståelse hos leseren for hvordan begrepene skal forstås. For enkelte lesere vil kanskje vår forståelse og definisjon av begreper og sammenhenger avvike noe i forhold til egen oppfatning. En spesiell utfordring i så måte er Forsvaret upresise bruk av en rekke av disse begrepene i dag. Det kan eksempelvis diskuteres hvorvidt Forsvarets bruk av konseptbegrepet i sitt strategiske konsept *Styrke og relevans* er i overensstemmelse med den definisjonen av konsept som er gitt i dette dokumentet. (*Styrke og relevans* framstår i større grad som en analyse av omverden og gir strategiske føringer for Forsvaret.) Det samme kan til en viss grad sies om Forsvarets bruk av et så sentralt begrep som doktrine. Kanskje er det slik at denne upresise bruken nettopp er forårsaket av mangelen på rammeverk med tilhørende definisjoner og sammenhenger. Utfordringer oppstår imidlertid når bruken av slike sentrale begreper knyttes til viktige dokumenter som er ment å ha autoritet i Forsvaret.

Helt avgjørende for om Forsvaret skal lykkes i sin utvikling i tiden framover vil være i hvilken grad de som til daglig skal lede og styre utviklingen evner å sette tilstrekkelig fokus på en helhetlig prosess der de ulike aktivitetene ses i sammenheng. Forsvaret vil ha store utfordringer knyttet til dette, kanskje i første rekke på grunn av relativt hyppige utskiftninger i

nøkkelposisjoner. Vi som har arbeidet med disse problemstillingene understreker imidlertid betydningen av rammeverket som det som skal ivareta den institusjonelle hukommelsen relatert til disse sakene.

Denne rapporten er å karakterisere som hovedleveransen fra FFI-prosjekt 1042 METEK – Metode for konseptutvikling. Det viktigste gjenstår, nemlig å implementere de anbefalingene og forslagene som er presentert i rapporten.

Prosjektet har vært gjennomført med prosjektmedarbeidere fra Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) og konsulentselskapet Teleplan AS.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og hensikt

FFI-prosjekt 1042, *Metode for konseptutvikling* (METEK), ble initiert av Forsvarsdepartementet (FD) tidlig 2006, i erkjennelse av at konseptutvikling er og vil være et viktig element i transformasjonen av Forsvaret. Forsvarets utfordring hadde vært at konseptutviklingen i for stor grad levde sitt eget liv i organisasjonen og at FD så det som en utfordring i å styre konseptutviklingen på en effektiv og hensiktsmessig måte. Økt vekt på et begrep som "Concept Development and Experimentation" (CD&E) blant våre alliansepartnere har aktualisert behovet for å se dette i nasjonal sammenheng. Med bakgrunn i et forslag fra FFI ble det tidlig i 2006 besluttet å etablere et prosjekt hvor fokus skulle legges på å utvikle en metode for konseptutvikling i Forsvaret. Prosjektet skulle med bakgrunn i en kartlegging av relevante nasjoners måte å gjennomføre konseptutvikling på¹, foreslå et rammeverk til hjelp for konseptutvikling i Norge. Foruten kartleggingen i [2] har FFIs tidligere arbeid gjennom prosjekt METEX² dannet grunnlag for forståelsen av konseptutvikling i sin alminnelighet, og spesielt i forhold til begrepet CD&E. CD&E er et begrep som har fått sterkt fokus internasjonalt og i Norge.

Denne rapporten er hovedleveransen til METEK, og hensikten er med dette å gi anbefalinger i forhold til hvordan konseptutvikling bør foregå i Forsvaret i tiden framover.

1.2 Rapportens innhold

I kapittel 2 drøftes en del grunnleggende begreper og sammenhenger. Hensikten med dette er å legge et grunnlag for de videre drøftingene og anbefalingene som blir gitt.

Konseptutviklingens plass i den helhetlige kapabilitetsutviklingen blir beskrevet i kapittel 3. Dette gjøres ved å beskrive konseptutvikling som "input" til en av fire delprosesser som inngår i kapabilitetsutviklingen. Forholdet og grensesnitt mellom konseptutvikling, forsvarsplanlegging og materiellanskaffelser behandles.

En eksplisitt kobling mot kapabilitetsutviklingen stiller vesentlige krav til styringen av konseptutviklingen. Dette drøftes i kapittel 4 og relateres bl a til styringsmodeller og policy som er observert gjennom kartleggingen av andre nasjoner.

I kapittel 5 blir det gitt en mer detaljert beskrivelse av konseptutviklingsprosessen. Her går rapporten inn på delprosesser i konseptutviklingen og beskriver et forslag til hvordan

¹ Ågren Lars, Bjørnsgaard Torolv, Danjord Frank, Rutledal Frode, Stensrud Rune (2006): Kartlegging av militær konsept- og doktrineutvikling i Storbritannia, Canada, Australia, Sverige, Danmark og Norge, FFI/RAPPORT-2006/03042, Unntatt offentlighet.

² FFI-prosjekt 868 METEX - Metode for eksperimentering

konseptutviklingen kan foregå.

Med utgangspunkt i de anbefalingene som er gitt gis det avslutningsvis noen betraktninger rundt organisatoriske forhold.

Rapporten har 4 vedlegg. Appendix A beskriver ulike metoder som benyttes i konseptutviklingen, i Appendix B presenteres et forslag til kriterier for vurdering av operativ effekt, i Appendix C drøftes forholdet mellom konseptutvikling og materiellanskaffelsesprosessen og i Appendix D håndtering av militære erfaringer.

1.3 Målgrupper

Rapporten er utarbeidet med tanke på to målgrupper. I første rekke retter rapporten seg mot beslutningstakere med ansvar for utviklingen av Forsvaret. For denne målgruppen vil begrepsavklaringer, sammenhenger og sentrale modeller være spesielt relevante. Den andre målgruppen er konseptutviklerne (de som skal gjennomføre konseptutviklingen). Også for disse vil begreper og sammenhenger være viktig for å etablere forståelse for hva konseptutvikling er og forstå grensesnitt i forhold til andre prosesser. For denne lesergruppen inneholder rapporten i tillegg kapitler og vedlegg som går mer i detalj i forhold til hvordan konseptutviklingen bør gjennomføres i praksis.

2 Grunnlag og definisjoner

Introduksjonen av begrepet CD&E, dvs konseptutvikling og eksperimentering, har gitt et vesentlig økt fokus på utvikling av konsepter både nasjonalt og i NATO de siste årene.³ I denne sammenheng poengteres det gjerne at konseptutvikling er noe Forsvaret ”alltid” har holdt på med, uten at det har vært entydig formalisert hvordan begrepet brukes. Tradisjonelt trekkes i stor grad paralleller mellom begreper som konsept, taktikk og prosedyrer, samtidig som linken mellom konsept og doktrine gjerne vektlegges spesielt. CD&E innebærer imidlertid et større fokus på konsepter og konseptutvikling *som drivere i utviklingen av militære kapabiliteter*, og med dette blir koblingen mot kapabilitetsutviklingen spesielt viktig [1].⁴

Begrepet kapabilitet er generelt mindre innarbeidet i Norge enn hos de fleste av våre samarbeidspartnere, men det er entydig at utviklingen av kapabiliteter henger nært sammen med den militære langtidsplanleggingen.⁵ Dette eksemplifiseres kanskje lettest gjennom den økte bruken av betegnelsen ”*Capability Based Planning (CBP)*” ifm den militære

³ Ideen om CD&E ble opprinnelig presentert for militærkomiteen i 1998.

⁴ Koblingen til kapabilitetsutviklingen er beskrevet i [1]:ACT dir 80-7, ”Managing Transformation” Annex B - Concepts to Capabilities.

⁵ Ref også gjeldende langtidsmelding for Forsvaret: ”*Det er en viktig distinksjon mellom kapasitet og kapabilitet. Kapasitet er først og fremst knyttet til volum, mens kapabilitet er knyttet til evne til å gjøre noe (av engelsk, «to be capable of. . .»). I NATO brukes kapabiliteter i større grad. På norsk er kapasiteter - definert som ovenfor - et etablert begrep, også i fagmilitær terminologi. For enkelhets skyld brukes derfor kapasiteter i en slik betydning gjennomgående i denne langtidsplanen.*”

langtidsplanleggingen, der det er et eksplisitt fokus på å identifisere kapabiliteter [39].

I denne sammenheng er det også verdt å merke seg bruken av begrepet ”*Concept led Capability based Planning*”⁶, som dermed i seg selv understreker fokuset på konsepter ifm kapabilitetsplanleggingen.

En rekke av begrepene som introduseres i dette kapittelet kan forstås på ulike måter.⁷ I forhold til konteksten som er beskrevet over er det heller ikke gjort noen entydig begrepsavklaring nasjonalt. Det bør også understrekes at det i mange tilfeller er visse variasjoner ift hvordan disse begrepene tolkes internasjonalt.

Hensikten med dette kapittelet er derfor å klargjøre de mest sentrale begrepene og overordnede sammenhengene som legges til grunn for denne rapporten. Å etablere en slik forståelse er helt nødvendig for å tydeliggjøre hva som legges til grunn, og for dermed å skape konsistens i beskrivelsen av det rammeverket som presenteres. Disse begrepsavklaringene inngår da også som en sentral del av rammeverket. Et vesentlig aspekt av dette er å underbygge argumentasjonen ift å entydig relatere konseptutviklingen til kapabilitetsplanleggingen (langtidsplanleggingen), noe som er et sentralt premiss ift å forstå behovet for å styre konseptutviklingen på en effektiv og hensiktsmessig måte (som omtalt i kapittel 1.1). I denne sammenheng vil det vektlegges at aktiviteten er koordinert, formalisert og systematisk både nasjonalt og i forhold til NATO.

2.1 Begrepsavklaringer

Begrepsavklaringene og definisjonene som gis i dette kapittelet er sentrale for forståelsen av rammeverket som presenteres i denne rapporten, og må derfor anses som en del av rammeverket. Som nevnt i forrige delkapittel er det enkelte variasjoner ift hvordan disse begrepene er definert også internasjonalt. Det er derfor valgt å ta utgangspunkt i definisjonene NATO har gjort i *ACT directive 80-7*[1], ”*Managing Transformation*”⁸, som er NATOs viktigste direktiv for å beskrive disse prosessene. Begrepene som defineres og drøftes er; kapabilitet, effekt, konsept, konseptutvikling og eksperimentering.

2.1.1 Kapabilitet

Definisjon:

”En kapabilitet er evnen til å oppnå en ønsket effekt”

NATO-definisjon:

”A Capability can be defined as the ability to produce an effect that users of assets or services need to achieve.”

⁶ Ref bl a The Technical Cooperation Program (USA, Canada, UK, Australia og New Zealand)

⁷ Dvs ulik forståelse avhengig av hvilket miljø man kommer fra, hvor man har sin utdanning og erfaringsbase etc

⁸ Følgende poengteres i direktivet: ”These definitions, to some extent, vary from established definitions in the NATO Glossary of Terms and Definitions (AAP-6) or lexicon definitions. Because CD&E is a new activity and using an established vocabulary, it is necessary to narrow the scope of some definitions that could have different meanings in different situations”.

Det er to forhold som er viktig å merke seg i denne sammenheng:

- Definisjonen introduserer effektbegrepet og relaterer kapabilitet entydig til dette. Effektbegrepet omtales nærmere i kapittel 2.1.2.
- Følgende framkommer i utdypningen av definisjonen: *A Capability will consist of one or more functional components: Doctrine, Organisation, Training, Materiel, Leadership, Personnel, Facilities and Interoperability (DOTMLPFI).*”

Her introduseres DOTMLPFI som et rammeverk for en nedbryting av kapabilitet i funksjonelle komponenter. DOTMLPFI får med dette en viktig funksjon ift å beskrive tiltaks- eller utviklingsområder og skal sikre helhetlig tenkning. Storbritannia var tidlig ute med å omtale slike utviklingsområder som *”Lines of Development”*⁹, og dette begrepet har i hvert fall delvis fått innpass i NATO. I forhold til kapabilitetsplanleggingen og –utviklingen er forståelsen av dette sentral.

Det finnes eksempler på lignende nedbryting i tiltaksområder også i Forsvaret, men dette er ikke formalisert, ei heller entydig koblet til kapabilitetsbegrepet.

2.1.2 Effekt

Definisjon:

”Effekt = virkning”

NATO-definisjon:

“Cumulative consequence across the environment caused by one or more actions. An objective will be achieved through the creation of a number of effects.”

Forslaget til norsk definisjon er her en vesentlig forenkling ift NATO. Dette er delvis et uttrykk for at NATOs definisjon er i overkant vitenskapelig, men samtidig er effektbegrepet også et godt eksempel på hvordan det er nyanser som kan gjøre at det oppstår tvetydigheter når begreper fra engelsk skal benyttes i norsk sammenheng. Bruken av effektbegrepet må forstås i sammenheng med årsakskjeden *”Cause -> Effect”*, og i denne sammenheng er det liten tvil om at det etablerte tilsvarende norske begrepet er *”Årsak -> Virkning”*. Et aspekt ved NATOs definisjon er da at det poengteres at disse årsaks-/virkningsforholdene skal vurderes i kontekstene av de handlingene (actions) som gjennomføres. Dette underbygger i stor grad behovet for fleksibilitet ifm utviklingen av kapabiliteter. En evt utfordring ift den valgte definisjonen er at den representerer et avvik fra FFOD2007[3], som har etablert begrepskjeden *innsats, virkning og effekt*. Her er virkningsbegrepet avgrenset til den umiddelbare konsekvensen av en handling. Dette oppfattes imidlertid å være en innsnevring av virkningsbegrepet som ikke synes hensiktsmessig i forhold til et etablert begrepsapparat knyttet til årsaks-/virkningsforhold.

⁹ Storbritannia sin definisjon av LOD: *“A pan-Defence taxonomy to enable the through-life development and sustainment of a coherent Defence Capability”*

2.1.3 Konsept

Definisjon:

”Et konsept er en idé om hvordan en ønsket effekt kan nås på best mulig måte.”

NATO-definisjon:

Concept: “Idea of how to solve a problem or create a certain effect. Can encompass the strategic way to achieve an overall effect or more detailed means of achieving a specific effect.”

I denne sammenheng er det verdt å merke seg følgende:

- Konseptbegrepet er entydig koblet til effektbegrepet. I avsnitt 2.1.1 ble tilsvarende kobling gjort for kapabilitetsbegrepet. Implisitt er det en entydig kobling mellom konsept og kapabilitet.
- Forslaget til norsk definisjon innebærer en justering ift NATOs. Dette er gjort for å underbygge et sterkere fokus på økt effektivitet og forbedring, noe som anses hensiktsmessig ift å underbygge koblingen mot kapabilitetsutviklingen.
- Forslaget til norsk definisjon innebærer også en forenkling. For forståelsen av konseptbegrepet er imidlertid andre del av NATOs definisjon vesentlig å poengtere; et konsept kan både handle om ”ways”, dvs handlemåter eller operasjonsmåter, og ”means”, dvs virkemidler.

Forholdene over utdypes i kapittel 2.2, sett i rammen av langtidsplanlegging for Forsvaret.

2.1.4 Konseptutvikling

Definisjon

”Konseptutvikling er en prosess for å verifisere og konkretisere ideer om hvordan en effekt kan nås, med tanke på framtidig realisering.”

NATO-definisjon

Concept Development: “Taking an outline of how to create an effect to a more robust understanding of how to achieve it.”

Forslaget til norsk definisjon er i stor grad samsvarende med NATO-definisjonen.

Konseptutvikling utdypes i kapittel 2.3.

2.1.5 Eksperimentering (og CD&E)

På samme måte som konseptutvikling har fått økt aktualitet med introduksjonen av CD&E, har eksperimentering blitt introdusert som et sentralt metodisk virkemiddel for utviklingen av konsepter. Forståelsen av hva eksperimentering er, ikke minst i konteksten av CD&E, er derfor vesentlig.

Definisjoner:

”Et militært eksperiment er en test for å undersøke effekten av ulike kapabiliteter eller betingelser, dvs effekten av å manipulere en variabel”

”CD&E er bruken av eksperimentering som metode for å undersøke nytte, muligheter og begrensninger av innovative konsepter”

NATO definisjoner:

Experiment: “Controlled investigation to discover information or confirm a hypothesis.”

NATO definerer ikke CD&E entydig, men framstiller det som et viktig verktøy for å finne løsninger på kapabilitetsgap.

Forslaget til definisjon innebærer her et visst avvik ift NATOs definisjon. Dette må bli sett i sammenheng med en tolkning av begrepet eksperimentering ift andre metodebegreper, se også Appendix A, og kan bli eksemplifisert med NATOs definisjon av en konseptutviklingsplan: *”Plan for developing a single concept. Activities include: research and technology (R&T), Operational Experimentation (OE), modeling and simulation, prototyping, and analysis, required to develop a specific concept to maturity.”* Prinsipielt vil definisjonen av eksperimentering være dekkende for alle aktivitetene som her identifiseres (dog med et visst forbehold for hva som legges i begrepet *”controlled”*). Her er det også verdt å poengtere bruken av begrepene operativt rettet eksperiment, felteksperiment eller lignende. Dette handler imidlertid om *betingelsene* som legges til grunn for eksperimentet, ikke om metoden som sådan, dvs et operativt rettet eksperiment er *en* type eksperimenteringsaktivitet.

Det understrekes at eksperimentering handler om å *gjøre noe for så å observere hva som skjer*, og det er dette som menes med å manipulere en variabel. I forhold til at konklusjonene som trekkes basert på dette skal være valide og sporbare, skal dette helst være under spesifiserte betingelser, og det stilles en rekke krav til metodene og teknikkene som benyttes. Dette diskuteres ikke videre her, men denne sporbarheten er en vesentlig faktor ift å forstå rasjonalet bak introduksjonen av CD&E. Gjennom CD&E kobles militærfaglig tenkning ift framtidige operasjonsmåter med vitenskaplige metoder for å frambringe *beslutningsgrunnlag* for framtidige kapabiliteter.

Det som i tillegg bør poengteres er at eksperimentering som metode i stor grad baserer seg på testing av formulerte *hypoteser*, dvs antagelser og/eller teorier som ikke er verifisert. Ved å formulere hypoteser som et ledd av konseptutviklingen gir dette en helt entydig kobling mellom konsepter og eksperimentering. Slik vil også et hypotesetestende eksperiment implisitt medføre at det gjennomføres konseptutvikling, dvs dette er integrerte prosesser.

Metoder og verktøy for konseptutvikling drøftes i Appendix A. I forhold til definisjonen av eksperiment og drøftingene i dette kapitlet er det åpenbart at begrepet eksperiment vil kunne favne bredt. Prinsipielt vil en konseptutvikling benytte seg av to overordnede metoder, hhv studier/analyser og eksperimentering. Andre metoder vil da i praksis være teknikker og verktøy som benyttes innenfor disse hovedkategoriene.

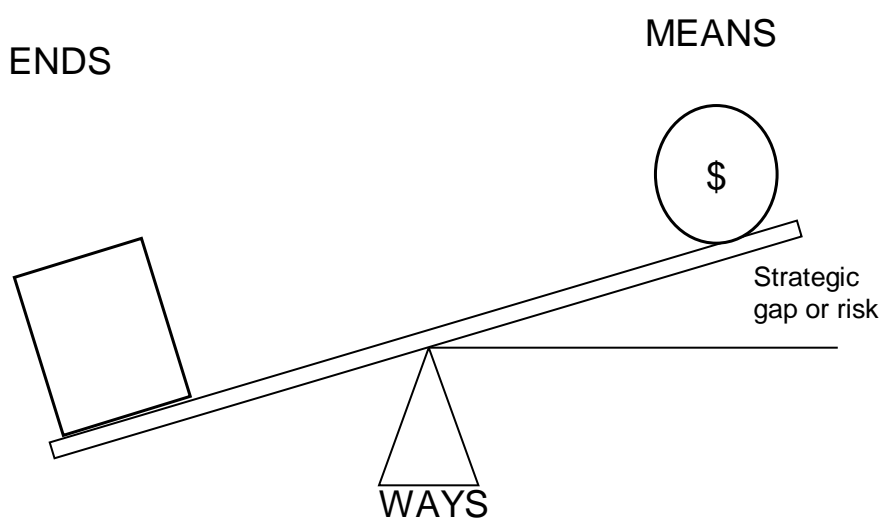
2.2 Langtidsplanlegging for Forsvaret

Langtidsplanleggingen er den overordnede prosessen der Forsvarets hovedinnretning blir bestemt. Militær langtidsplanlegging kan defineres som følger basert på [4] og [5]:¹⁰

”Militær langtidsplanlegging er en prosess der mulige framtidige operasjonsmiljøer utforskes, det defineres langsiktige målsettinger for utviklingen av Forsvaret og etableres en strategi for hvordan målsettingene skal nås”

For det norske Forsvaret vil strukturutviklingsplanen (SUP), som da er en plan for utvikling av forsvarsstrukturen, være en sentral bestanddel av denne strategien. Det mest vesentlige aspektet ved langtidsplanleggingen er imidlertid beslutningsprosessen som leder fram til den valgte strategien. Dette handler i stor del om *balansen* mellom hva man ønsker å bruke Forsvaret til kontra hva det er mulig å oppnå, gitt ulike *beskrankninger*. Det mest åpenbare eksempelet på slike beskrankninger er økonomi, men tilvarende vil eksempelvis hva som er juridisk eller moralsk akseptabelt spille inn.

Figur 2.1 gir en illustrativ skjematisk framstilling av denne problemstillingen, basert på en identifisering av ”ends”, ”ways” og ”means” som hovedvariable i forsvarsplanleggingen.¹¹



Figur 2.1 Variable i forsvarsplanleggingen

Den nevnte beslutningsutfordringen er i denne figuren illustrert med en vekt der målene som er etablert fra politisk nivå (*Ends*) må balanseres med virkemidlene (*Means*) Forsvaret har til rådighet samtidig som det tas høyde for hvordan man forutsettes å operere (*Ways*). Dette vil i utgangspunktet kreve en gitt mengde ressurser, dvs penger. Figuren illustrerer videre at en evt

¹⁰ Basert på [4] og [5] hhv:

- ”Handbook in Long Term Defence Planning”, NATO Research and Technology Board, Panel on Studies, Analysis and Simulation, 2001
- ”Methodology for Long Term Defence Planning”, Dejan Stojkovic og Bjørn Robert Dahl, FFI-rapport 2007/00600.

¹¹ Basert på ”The Military Budgeting Process: An Overview”, Le Roux, 2002

ubalanse vil resultere i det som er benevnt et strategisk gap, dvs et gap mellom de etablerte målsettinger og hva Forsvaret er i stand til å levere, og dette må ivaretas gjennom en risikohåndteringsprosess.

Med utgangspunkt i dette handler militær langtidsplanlegging om å minimere denne risikoen, og dette kan prinsipielt gjøres enten ved å justere målene, øke ressursene eller ved å finne mer kosteffektive måter å operere på (flytte vippepunktet mot venstre). I praksis blir denne beslutningsprosessen ofte en diskusjon om å gjøre mer, eller minimum det samme, men helst billigere.¹² Slik illustrerer figuren på mange måter også hvilken kritisk rolle konseptutvikling får ift å utforske innovative operasjonsmåter.

2.3 Konseptutviklingsprosessen

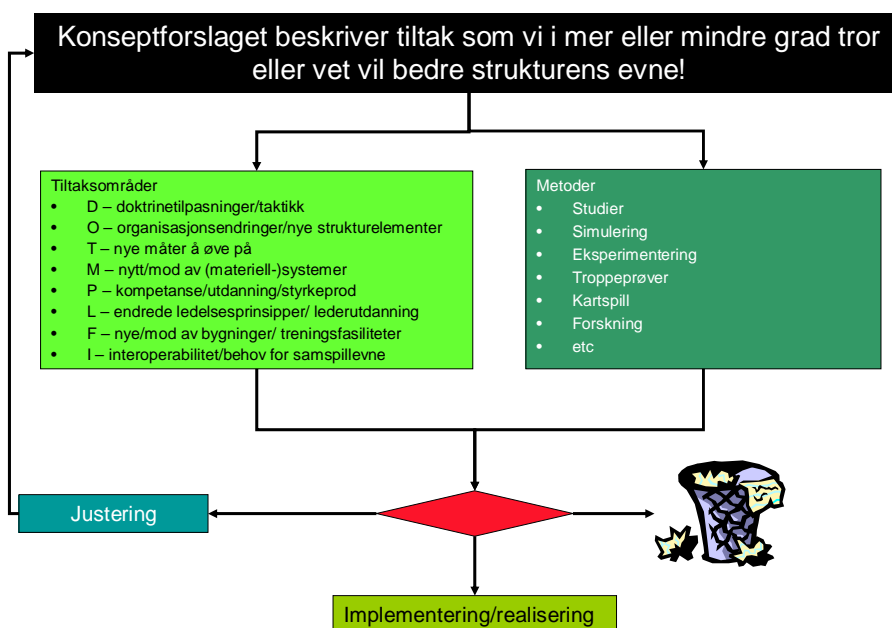
Dette kapitlet tar utgangspunkt i definisjonene og begrepene som er presentert i kapittel 2.1, og illustrerer prinsippene i en konseptutviklingsprosess. I denne sammenheng er det valgt å benytte begrepet *operativ effekt* for å uttrykke i hvilken grad våre arbeidsmetoder, organisasjon og innsatsmidler bidrar til måloppnåelse i en gitt kontekst. Dette er i praksis sammenfallende med tolkningene av begrepet effekt, men benyttes for å understreke et operativt rettet fokus. I konseptutviklingssammenheng er dette relevant i forhold til at konseptene presumptivt skal bedre den operative effekten, dvs øke effektiviteten ift dagens situasjon. Det må imidlertid understrekes at konsepter også kan ha sitt rasjonale i å opprettholde operativ effekt ved eksempelvis en reduksjon i tilgjengelige ressurser¹³. Hypotesen(e) vil med andre ord være at man ved å gjøre som konseptet angir får en økt operativ effekt i forhold til dagens situasjon og muligheter.

Konseptutviklingen¹⁴ starter med en spørsmålsstilling, en beskrivelse av en ide eller et forslag til nye måter å løse en oppgave på. Den videre prosessen vil ha som mål å kvalitetssikre disse spørsmålsstillingene, ideene eller forslagene med tanke på å kunne realisere endringer i DOTMPLFI perspektivet, dvs med tanke på å realisere nye kapabiliteter.

¹² En nedjustering av målene vil implisitt medføre et redusert ambisjonsnivå for Forsvaret, og det kan åpenbart argumenteres for at dette i seg selv vil medføre en risiko. Dette gjelder spesielt i det langsiktige perspektivet, og må spesielt ses i sammenheng med at det i mange tilfeller tar lang tid å bygge opp en kapabilitet og den militære ekspertisen dette medfører. Dette står i et motsetningsforhold til endringer i den strategiske situasjonen, som kan oppstå hurtig.

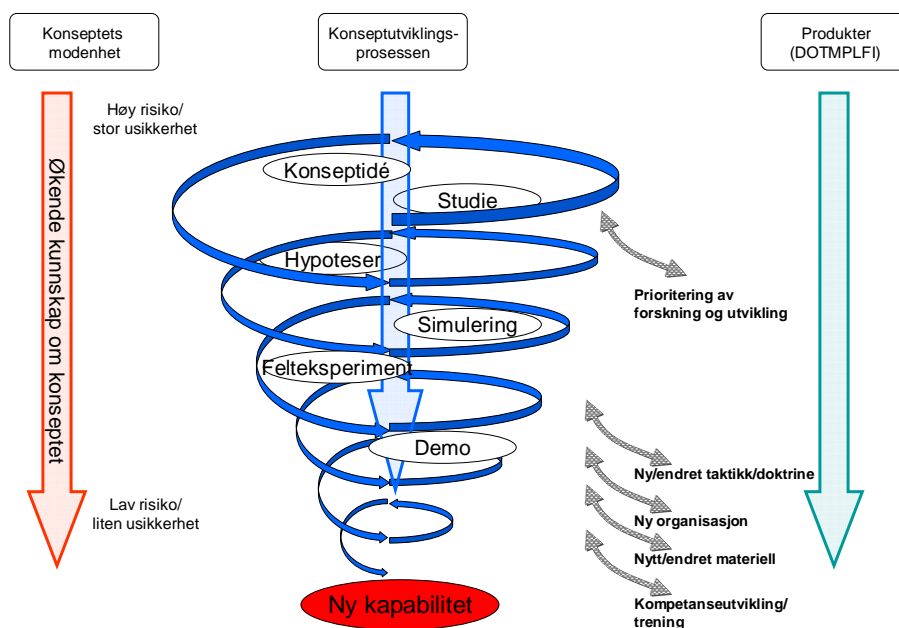
¹³ Det kan påstås at det er en slik tilnærming det norske Forsvaret i dag har til sin langtidsplanlegging på overordnet nivå der tilpasning til tilgjengelige ressurser er satt i fokus framfor en økning av den operative effekten. Fokus blir dermed satt på å sikre best mulig operativ effekt for en gitt sum penger.

¹⁴ "Concept development is a process of transforming imaginative ideas into coherent and credible guidance or an accepted future tactic or practice, thoroughly investigated by rigorous debate, systematic analysis and tested practically. (UK)" Dette sitatet er en britisk definisjon av konseptutvikling som ble presentert under NATOs CD&E-konferanse 2006 og "beste praksis" (for konseptutvikling) ved Sandy Babcock [6].



Figur 2.2 Konseptets vei fram mot implementering/realisering, justering eller forkastelse

Figur 2.2 illustrerer hvordan et konsept kan behandles i utviklingen fram mot en eventuell implementering/realisering. Figuren indikerer at konseptets ide(er) kan organiseres i forskjellige tiltaksområder, her illustrert ved hjelp av rammeverket DOTMPLFI, mens selve konseptutviklingen gjennomføres ved hjelp av en rekke metoder eller teknikker, se Appendix A. Valg av metode vil avhenge av analyseobjektets art. Ofte vil et konsept innledningsvis utvikles gjennom en studie som identifiserer mer konkrete problemstillinger, som igjen vil danne grunnlag for ulike former eksperimentering. Dette er også illustrert i Figur 2.3, som illustrerer hvordan et konsept verifiseres og konkretiseres gjennom ulike aktiviteter. En slik utvikling omtales gjerne som en *modning av konseptet*, ref også begrepet "concept maturity".



Figur 2.3 Modning av konsepter gjennom konseptutvikling¹⁵

Selve modningen av konseptet har sin akse til venstre i figuren der dette representerer graden av risiko og usikkerhet knyttet til en eventuell realisering av konseptets ideer.

Konseptutviklingsprosessen bidrar altså til å redusere risiko og usikkerhet underveis etter hvert som det opparbeides mer kompetanse om konseptet. I konseptutviklingsprosessen, representert med spiralen i midten, er det indikert, som i figur 2.3, at det benyttes ulike metoder og verktøy avhengig av hvor modent konseptet er.¹⁶ Den høyre søylen i figuren representerer ulike produkter som kan komme ut av konseptutviklingen.

Sentralt i konseptutviklingen er den lærdom som opparbeides og den innsikt vi får om konseptets betydning. Eksempler på hva vi lærer under konseptutviklingen kan være at ideen(e):

- ikke gir den operative effekten vi trodde
- må justeres/modifiseres for å gi den operative effekten vi ønsker
- gir større operativ effekt enn det vi trodde
- reduserer effekten i andre deler av virksomheten
- er alt for dyr å realisere
- er god
- gir etiske og moralske betenkeligheter

¹⁵ Figuren har sin opprinnelse i den kanadiske *Plan Pegasus* [7].

¹⁶ Som tidligere nevnt og i forhold til definisjon av eksperiment er det åpenbart at begrepet eksperiment vil kunne favne bredt. Prinsipielt vil en konseptutvikling benytte seg av to overordnede metoder, hhv studier/analyser og eksperimentering. Andre metoder vil da i praksis være teknikker og verktøy som benyttes innenfor disse hovedkategoriene. En detaljert utdyping av de ulike teknikker og verktøy som kan benyttes i konseptutviklingen er gjort i Appendix A.

Denne innsikten kan føre til justering av konseptet eller deler av det, at konseptet forkastes eller at hele eller deler av konseptet blir implementert. For å kunne undersøke og analysere hvorvidt de foreslåtte konseptene virkelig gir den operative effekten som påstås vil det være nødvendig å benytte et sett med kriterier. Kriteriene benyttes som faktorer for å drøfte den operative effekten de enkelte konsepter har. I kapittel 4.1.3 og i Appendix B er det presentert et sett med slike kriterier for beskrivelse av operativ effekt.

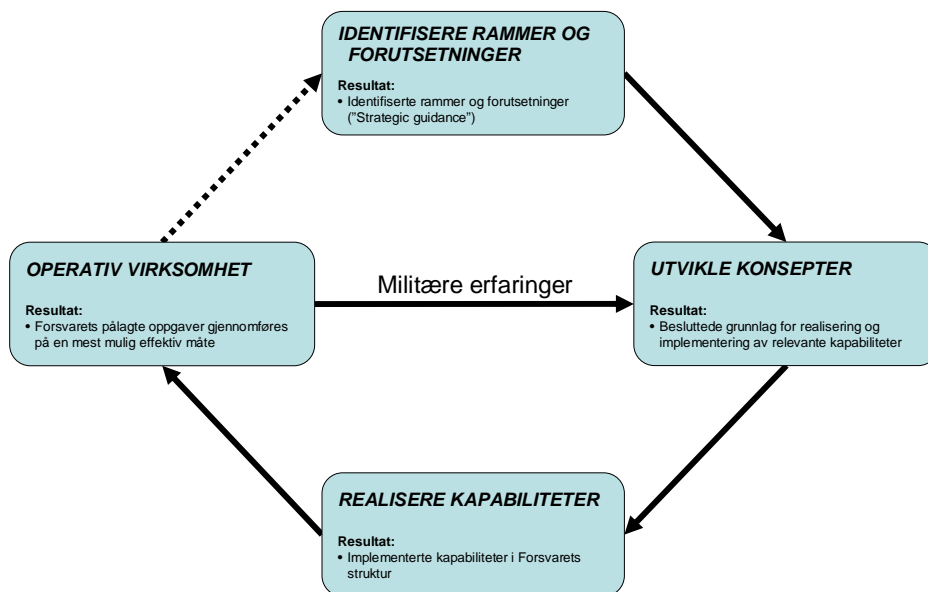
3 Konseptutviklingens plass i en helhetlig kapabilitetsutvikling

Kapabilitetsutviklingen handler om utvikling av operative kapabiliteter som gjør Forsvarets operative struktur bedre i stand til å løse de oppdrag/oppgaver den har eller vil få, dvs øke den operative effekten. Dette er identifisert som den overordnede prosessen for utviklingen av Forsvaret.

Det har vært viktig å forstå hvilken plass konseptutviklingen har i et slikt kapabilitetsutviklingsperspektiv. Hensikten med dette kapitlet er å gi leseren innsikt i dette. Det presenteres en overordnet modell for kapabilitetsutviklingen, der konseptutvikling inngår som en av fire hovedprosesser. Beskrivelsene av de ulike prosessene i modellen er grunnlag for den avsluttende drøftingen av grensesnittet mellom konseptutvikling og hhv langsiktig forsvarsplanlegging og materiellanskaffelsesprosessen.

3.1 Overordnet modell for kapabilitetsutviklingen

Kartleggingen av andre nasjoners konseptutvikling har identifisert en rekke modeller som i større eller mindre grad illustrerer ulike sammenhenger og grensesnitt. Inspirert av dette er det utviklet en modell som viser hvordan kapabilitetsutvikling kan forstås og presenteres, og hvor konseptutvikling blir satt inn i en sammenheng. Modellen er prosessorientert og er vist i figur 3.1.



Figur 3.1 Modell for kapabilitetsutvikling

Modellen består av følgende prosesser:

- *Identifisere rammer og forutsetninger*
- *Utvikle konsepter*
- *Realisere kapabiliteter*
- *Operativ virksomhet*

Disse prosessene utdypes i de etterfølgende delkapitlene.

3.1.1 Identifisere rammer og forutsetninger

For at transformasjonen av Forsvaret skal gis riktig retning er det avgjørende at de rammer og forutsetninger som skal gjelde for kapabilitetsutviklingen blir identifisert og, ikke minst, kommunisert med organisasjonen. Prosessen innebærer en avklaring av de mål og oppgaver Forsvaret skal ha. Dette kan også innebære å utgi det man gjerne kaller *Strategic Guidance*¹⁷. Naturlig nok vil denne type avklaringer være komplekse og må ta hensyn til en rekke forhold. Prosessen bør inneholde en analyse av trusselbildet, strategiske trender¹⁸, sikkerhetspolitiske vurderinger og andre analyser av omverdenen. Den prinsipielle tilnærmingen til hvordan militærmakt skal benyttes gis gjerne gjennom det vi kan kalle overordnede konsepter.

¹⁷ Langsiktige føringer

¹⁸ Storbritannia har et eget analyseprogram (DCDC Strategic Analysis Programme Team) som ser på fremtidige trusler og trender i et 30-års perspektiv (*Strategic Trends*).

Eksempler på norske overordnede konsepter er *Styrke og relevans*¹⁹ (Strategisk konsept for Forsvaret) [8] og *NBF-konseptet*²⁰ [9]. Av dette forstår vi at konsepter på dette nivået kan ses på som viktige prinsipielle ideer som skal ligge til grunn for utviklingen av Forsvaret.

Økonomi og arvens beskaffenhet og relevans er andre faktorer som i stor grad definerer handlingsrommet for kapabilitetsutviklingen. Ulike politiske føringer gir inngangsverdier i forhold til Forsvarets oppgaver og ambisjonsnivåer.

Betydningen av et definert målbilde for Forsvaret vil være sentralt for at Forsvaret gjennomfører utviklingsaktiviteter som drar i riktig retning. Framtagning av målbilde er definert som en del av langtidspanleggingen. En vanlig teknikk for å få dette til er utvikling av relevante scenarier som bidrar til en dypere forståelse for den kontekst norske militære styrker skal benyttes i. Dette vil være et viktig grunnlag for å teste de ulike konseptene man til en hver tid arbeider med.

Forsvarsstudien (FS), som gjennomføres hvert fjerde år, er kanskje den viktigste aktiviteten som bidrar til å klarlegge rammer og forutsetninger for Forsvarets utvikling. FS gjennomfører imidlertid også utviklingsrelaterte oppgaver. Sammenhengen mellom langtidspanlegging i sin alminnelighet, herunder gjennomføringen av FS, og konseptutvikling beskrives og drøftes nærmere i kapittel 3.2.

3.1.2 Utvikle konsepter

Å beskrive og anbefale metode for konseptutvikling er kjernen i METEK-prosjektets oppdrag. Prosessen *Utvikle konsepter* er derfor behandlet mer inngående i kapittel 5. I dette kapitlet gis det en mer overordnet betraktning av prosessen, i første rekke for å sette den inn i sin sammenheng.

Konseptutvikling starter med en ide som presumptivt kan bidra til å bedre Forsvarets evne til å løse et oppdrag eller en oppgave. Konseptutviklingens mål vil være å ta fram et beslutningsunderlag som er tilstrekkelig for å gå videre til en eventuell realisering av en kapabilitet. I en slik prosess er det viktig å understreke at det med stor sannsynlighet vil bli gjennomført aktiviteter som kan føre til at den opprinnelige ideen forkastes. Dette er en del av konseptutviklingens natur, og en aksept av at mulighetene for å mislykkes er viktig for å sikre at evne til kreativitet og innovasjon opprettholdes.

Hvor mye konseptutviklingsarbeid som skal gjøres vil hele tiden være en avveining mellom konseptets hypotese(r) og i hvilken grad hypotesen(e) er tilstrekkelig styrket. Dette holdes opp mot hvor mye ressurser som må brukes for å realisere konseptet. Prosessen vil i stort bestå av en innsamling og kvalitetssikring av ideer og forslag, og en utvikling av de foreslåtte konseptene.

¹⁹ FD (2004): *Styrke og relevans*, Strategisk konsept for Forsvaret, Utgitt november 2004 av Forsvarsdepartementet gjeldende for perioden 2005-08. *Styrke og relevans* kan ikke sies å ha et innhold som er helt i overensstemmelse med den definisjonen av konsept som er gitt i dette dokumentet. *Styrke og relevans* framstår i større grad som en analyse av omverden og gir strategiske føringer for Forsvaret.

²⁰ Forsvarets overkommando (2002): Forsvarssjefens militærfaglige utredning 2003, Konsept for nettverksbasert anvendelse av militærmakt.

I enkelte tilfeller vil veien fra ide til beslutning om realisering kunne være svært kort og innebære at konseptutviklingsaktiviteter knapt blir gjennomført. I vår forståelse av konseptutvikling innebærer dette likevel at det har foregått en konseptutvikling ved at man gjennom en mental prosess har vurdert en ide, og i et slikt tilfelle vurdert den som tilstrekkelig moden for realisering og implementering. Dette kan også omfatte tilfeller der andre nasjoner eller aktører har gjennomført tilsvarende konseptutvikling, noe som bidrar til å redusere risikoen ved egen implementering.

3.1.3 Realisere kapabiliteter

Proessen *Realisere kapabiliteter* handler om at man, basert på resultatene av konseptutviklingen, implementerer kapabiliteter i Forsvaret. Det understrekes igjen at kapabilitetens art kan være så mangt. I enkelte tilfeller innebærer dette at det skal anskaffes nytt materiell. I andre tilfeller vil det være å endre organisasjonen/strukturen, gjøre ting på en ny måte, trene på en annen måte osv. Felles for grunnlaget for *Realisering av kapabiliteter* vil være at det foreligger et besluttet grunnlag. Det er vesentlig at dette grunnlaget inneholder en plan som forteller hva som skal realiseres, til hvilken tid kapabiliteten skal realiseres og med hvilke ressurser. Tilsvarende vil dermed *Konseptuell løsning (KL)*²¹ som definert i [10] være et produkt av prosessen *konseptutvikling* for materiellanskaffelser. Mer om knytningen til KL finnes for øvrig i Appendix C.

Dersom realiseringen av den beskrevne kapabiliteten innebærer en materiellanskaffelse, eller omfattende modifikasjoner, vil realiseringen av kapabiliteten handle om å utvikle en *Fremskaffelsesløsning (FL)* i henhold til retningslinjene gitt for materiellanskaffelser.

3.1.4 Operativ virksomhet

FFOD2007[3] definerer operativ virksomhet som:

”Operativ virksomhet omfatter planlegging og ledelse av militære operasjoner i fred, krise, væpnet konflikt og krig. Herunder kommer det å føre tilsyn med mobiliseringsforberedelser og å planlegge og lede øvelser i samarbeid med de som er ansvarlig for styrkeproduksjon.”.

Det er i prosessen *operativ virksomhet* de realiserte kapabilitetene til syvende og sist blir evaluert. Dette kan også innebære at den operative virksomheten identifiserer behov for å endre rammer og forutsetninger. Den operative virksomheten gir i tillegg direkte innspill til selve konseptutviklingen ved at nye ideer genereres eller at konseptuelle spørsmål stilles. Til daglig kaller vi dette for *militære erfaringer*. Det understrekes at en velfungerende prosess for håndtering av militære erfaringer er et essensielt bidrag til konsept- og kapabilitetsutviklingen. Det er i denne prosessen mye av det som er benevnt som *bottom-up* ideer identifiseres. I vår modell (figur 3.1) har vi illustrert dette ved å trekke en pil fra *operativ virksomhet* tilbake til *konseptutvikling*. Samtidig har vi valgt å la en pil gå tilbake til prosessen *Identifisere rammer og forutsetninger* for å få fram at erfaringer og konsekvenser av den operative virksomheten også vil kunne medføre endrede rammer og forutsetninger.

²¹ FD (2005): Konsept for fremskaffelse av materielle kapasiteter i forsvarssektoren.

3.2 Forholdet mellom konseptutvikling og langtidsplanlegging

Langtidsplanlegging i Forsvaret er redegjort for i kapittel 2.2. Definisjonen av langtidsplanlegging som er gjort der retter søkelyset mot utforskning av framtidige operasjonsmiljøer, definering av langsiktige målsettinger og etableringen av en plan for hvordan målsettingene skal nås. Å oppnå balanse mellom variablene "ways", "ends" og "means" er med andre ord hensikten med langtidsplanleggingen. Rent prinsipielt vil et konsept kunne betraktes som et initiativ eller forslag som påvirker "means" og "ways" slik at balansen mellom de tre variablene blir optimal.

Langtidsplanleggingen er i Norge gjerne assosiert med Forsvarsstudiene som gjennomføres som innspill til regjeringen hvert fjerde år.

Fakta om Forsvarsstudie 07

Forsvarsstudie 07 skal sette forsvarssjefen i stand til å fremme et helhetlig fagmilitært råd til forsvarsministeren og regjeringen for Forsvarets utvikling i perioden 2009-2012.

Hovedfokus blir å foreslå tiltak for å oppnå varig balanse mellom oppgaver, struktur og ressurstilgang, skjærme operativ struktur og effektivisere og tilpasse base- og støttestrukturen.

FS 07 er organisert som et prosjekt og rapporterer til en styringsgruppe oppnevnt av forsvarssjefen. Foruten forsvarssjefen, består styringsgruppen av sjef Forsvarsstaben, sjef Avdeling for forsvarspolitik og langtidsplanlegging (FD IV) i Forsvarsdepartementet (FD), og administrerende direktør ved Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI).

Den utvidete styringsgruppen består av de respektive lederne for Forsvarets øverste militære enheter og lederne for Forsvarsdepartementets øvrige avdelinger.

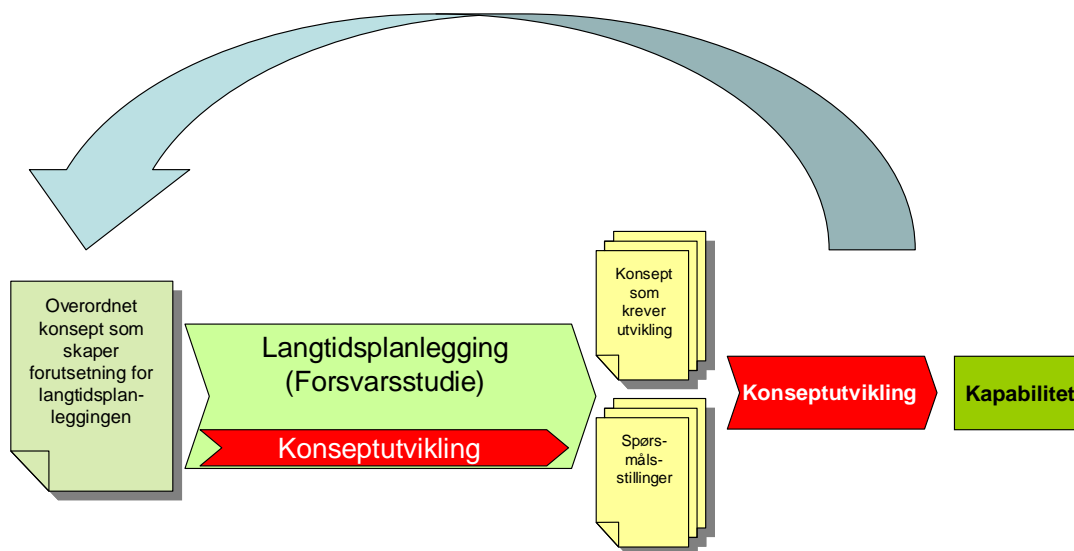
Prosjektet er organisert med en kjernegruppe bestående av ledelse og sekretariat, samt de tre hovedgruppene "Base- og støttestruktur, logistikk og styrkeproduksjon" (BASLOS), "Operativ struktur" og "Kompetanse og personell". Prosjektet bemannes med personellressurser fra Forsvarsdepartementet, Forsvarets militære organisasjon (FMO), med støtte fra Forsvarsbygg (FB) og Forsvarets forskningsinstitutt.

<http://www.mil.no/start/article.jhtml?articleID=113360>

Forsvarsstudien har gjerne fokus på utviklingen av en plan for Forsvarets utvikling i en fireårsperiode. I den sammenheng løftes gjerne blikket vesentlig lengre for å skape en forutsetning som planen skal bygge på. Med langtidsplanlegging forstås derfor de prosessene som gjennomføres for å utvikle Forsvaret i et perspektiv på mer enn 4 år²²[4].

Konseptutvikling forholder seg til framtiden, men har ikke noe spesifisert tidsperspektiv ut over dette. Konseptets tidsperspektiv vil variere og være avhengig av det enkelte konsept. Dette innebærer at konseptutvikling vil være en naturlig aktivitet både innenfor og utenfor rammen av langtidsplanleggingen.

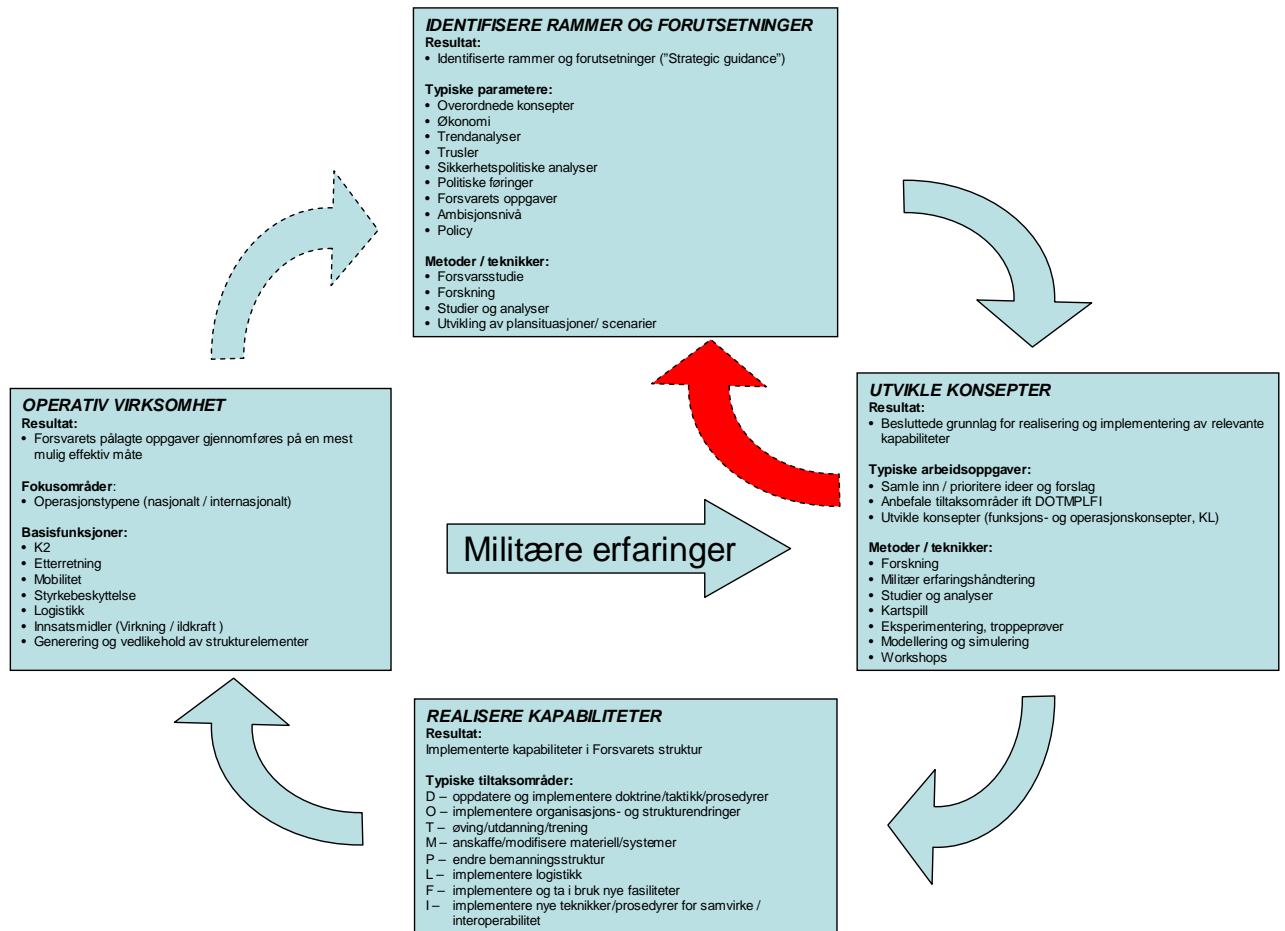
²² NATO Handbook on Long Term Defence Planning[4], chapter 2-Definition; "The time period associated with "Long term" depends on how long it takes to make changes and varies for each defence sector. Major new materiel developments and investments, and implementation of new capabilities, competencies as well as structural changes, all take long time. Consequently, the appropriate long term time horizon is **10-30 years**. There are exceptions to that rule, notably the fact that no integral NATO planning process looks further ahead than **six to eight years**."



Figur 3.2 Konseptutvikling i forbindelse med langtidsplanlegging

I figur 3.2 er det illustrert hvordan konseptutviklingen kan ses i sammenheng med langtidsplanleggingen. Figuren viser at konseptutvikling vil foregå som en del av langtidsplanleggingen. Samtidig er det grunn til å anta at langtidsplanleggingen genererer beskrevne konsepter som krever utvikling i perioden planen gjelder for og at langtidsplanleggingen vil kunne generer noen sentrale utviklingsspørsmål som igjen kan danne grunnlag for konseptutvikling (ref kapittel 4.3 om *Overordnet liste over utviklingsspørsmål*). Sist, men ikke minst, vil utviklingen av overordnede konsepter kunne danne grunnlag for langtidsplanleggingen. Eksempel på det siste er hvordan NBF-konseptet²³[9] kan sies å danne grunnlag for gjennomføringen av FS-07. Et annet eksempel er manøverkonseptet som grunnlag for gjennomføringen av tidligere forsvarsstudier (FA-00). Figur 3.3 viser overordnet modell for kapabilitetsutvikling (utvidet) der vekselvirkningen mellom langtidsplanleggingen og konseptutviklingen er indikert (med rød pil).

²³ NBF konseptet dannet, selv om det ikke var ferdig modnet grunnlag for MFU 03.



Figur 3.3 Modell for kapabilitetsutvikling (utvidet)

3.3 Forholdet mellom konseptutvikling og militær erfaringshåndtering

I dette kapitlet beskrives militær erfaringshåndtering og det utledes et forslag til å forenkle grensesnittet mot konseptutvikling.

Militær erfaringshåndtering og iverksetting av lærdom mot øvrige utviklingsprosesser i Forsvaret skjer typisk gjennom etablering av felles beste handlemåter som dokumenteres.²⁴ Eksempel på slike dokumenter er standard operasjonsprosedyrer (SOP), reglementer, utdanningsprogrammer – i form av nye konseptforslag eller revidering av eksisterende konseptgrunnlag [11]. Videre iverksettelse forutsettes å følge metode for konseptutvikling som foreslått i dette dokumentet. Konseptutviklingen (i form av iverksatte lærdommer) vil således kunne føre frem til doktrinetilpasninger, organisasjonsendringer/nye strukturelementer, nye måter å øve på, nye eller

²⁴ "060920 Høringsutkast erfaringslæring i Hæren.pdf" undertegnet Generalmajor Robert Mood, Generalinspektør for Hæren, Akershus Festning 01. januar 2007.

modifiserte materiellsystemer, nye krav til kompetanse/utdanning, forbedring av fasiliteter osv.²⁵

Kunnskapsforvaltning og foredling av ideer gjennom erfaringshåndtering videreført i konseptutvikling er et sentralt poeng i dette kapitlet. Målet bør være å etablere et grensesnitt som gjør resultatene fra erfaringshåndtering tilgjengelig for den enkelte bruker. I denne sammenhengen tenkes det spesielt på konseptutviklere og systemspesialister. Det understrekes at en velfungerende prosess for håndtering av militære erfaringer er et essensielt bidrag til konseptutviklingen. Det er i denne prosessen mye av det som er benevnt som *bottom-up* ideer identifiseres. Som tidligere nevnt er dette illustrert i vår modell (figur 3.1) ved å trekke en pil fra *operativ virksomhet* tilbake til *konseptutvikling*. Samtidig er det valgt å la en pil gå tilbake til prosessen *Identifisere rammer og forutsetninger* for å få fram at erfaringer og konsekvenser av den operative virksomheten også vil kunne medføre endrede rammer og forutsetninger. Som tidligere nevnt (i kapittel 3.1.4) er det i prosessen *operativ virksomhet* de realiserte kapabilitetene til syvende og sist blir evaluert. Dette vil sannsynligvis innebære at den operative virksomheten identifiserer endringsbehov gjennom erfaringshåndtering.

I Appendix D beskrives militær erfaringshåndtering (med utgangspunkt i FERDABALL-prosessen). Resultat fra denne prosessen er blant annet erfaringsrapporter med kommentarer/tiltakslistor. Genereringen av tiltakslistor og videreføring/implementering av erfaringsdata forutsettes å bli formalisert og følge en systematisk prosess [37].²⁶ I Appendix D er det foreslått en slik formalisert (*data mapping*) prosess som følger *Defence Lines of Development* (DOTMPLF(I)) og er basert på NATOs Joint Analysis Handbook [40] og [13].²⁷

I dette kapitlet har det blitt gitt en prinsipiell innføring i hvordan erfaringshåndtering foregår i Forsvaret med det formål å avklare grensesnittet mot konseptutviklingsprosessen. Grensesnittet og analysemetoden som anbefales brukt for tiltaksbeslutning er beskrevet i Appendix D og basert på NATOs Joint Analysis Handbook²⁸. Metodikken vil enkelt kunne benyttes til å videreføre strukturert informasjon fra *operativ virksomhet* til *konseptutvikling*. Med enkelte tilpasninger vil dette også forenkle grensesnittet mot øvrige utviklingsprosesser.

²⁵ Konseptutviklingen (iverksatte lærdommer) i h t *Defence Lines of Development* DOTMPLF(I).

²⁶ Forsvarets policy for doktrineutvikling, operativ konseptutvikling og erfaringshåndtering (FDIV 2005)

²⁷ "Erfaringslæring i Forsvaret – Teori, praksis og effekt", et notat utarbeidet av sommerstudent Magnus Rørvik (i rammen av FFIs aktivitet for analysestøtte til operasjoner), Kjeller, juli 2007.

²⁸ NATO Joint Analysis Handbook, 2nd edition Jacquelin Eaton, John Redmayne, Marwin Thordsen ved Joint Analysis and Lessons Learned Centre i Monsanto, Lisboa, Portugal, september 2006.

4 Rammeverk for styring av konseptutviklingen

Styringen av konseptutviklingen (eller utviklingen om man vil) har følgende hensikt:

- Sikre at behov for utviklingsaktiviteter blir identifisert
- Sikre at relevante ideer blir utviklet videre
- Ivareta behov for forankring²⁹ av gode ideer generert på lavere nivå i organisasjonen
- Sørge for at tilstrekkelige ressurser blir allokert til utvikling av aktuelle konsepter
- Sikre at konseptutviklingen ender ut i beslutningsgrunnlag som er godt nok for realisering av ønskede kapabiliteter

For å kunne tilfredsstille dette er det behov for en strukturert tilnærming der sammenhenger, begreper, modeller, prosesser og organisering er klarlagt. For å sikre dette etablerer man gjerne et rammeverk. Rammeverket har til hensikt å skape forståelse for hvilke sammenhenger som eksisterer, hvilke prosesser som gjennomføres og hvilke ansvar og myndighet som er gjeldende. Et rammeverk er nødvendig fordi det vil representere det man kan kalle den institusjonelle kompetansen eller hukommelsen i en organisasjon. Betydningen av dette er spesielt stor i en organisasjon der utskiftingen av personell er så omfattende som i Forsvaret.

Et slikt rammeverk bør inneholde følgende elementer:

- **Definisjoner** som sikrer felles forståelse av begreper og sammenhenger
- **Konsepthierarki** som har til hensikt å beskrive hvilke sammenhenger som eksisterer mellom konsepter på ulike nivå og typer av konsepter
- **Kapabilitetsrammeverk (Capability Framework)** som har til hensikt å strukturere ressursbruken i utviklingsarbeidet og ikke minst danne overbygning for vurdering av operativ effekt
- **Utviklingsorganisasjon**³⁰ som har til hensikt å avklare hvilke organisatoriske elementer i Forsvaret som har ansvar for utviklingen og hvem som har hvilken beslutningsmyndighet
- **Prosser** som har til hensikt å forklare hvordan det skal arbeides i konseptutviklingen
- **Styringsverktøy** i form av planer og en oversikt over prioriterte utviklingsområder.

I dette kapitlet vil konsepthierarki, kapabilitetsrammeverk og styringsverktøy bli drøftet og presentert. Prosesser og utviklingsorganisasjon er beskrevet i henholdsvis kapittel 5 og 6. Definisjoner er gjort i kapittel 2.

4.1 Kapabilitetsrammeverk

Et kapabilitetsrammeverk er gjerne en strukturering av et sett helhetlige funksjoner, kapabiliteter, kapasiteter, egenskaper eller lignende. Grunnleggende for et slik rammeverk er at det har som intensjon å dekke helheten av en militær operativ virksomhet. Rammeverket brukes gjerne til å

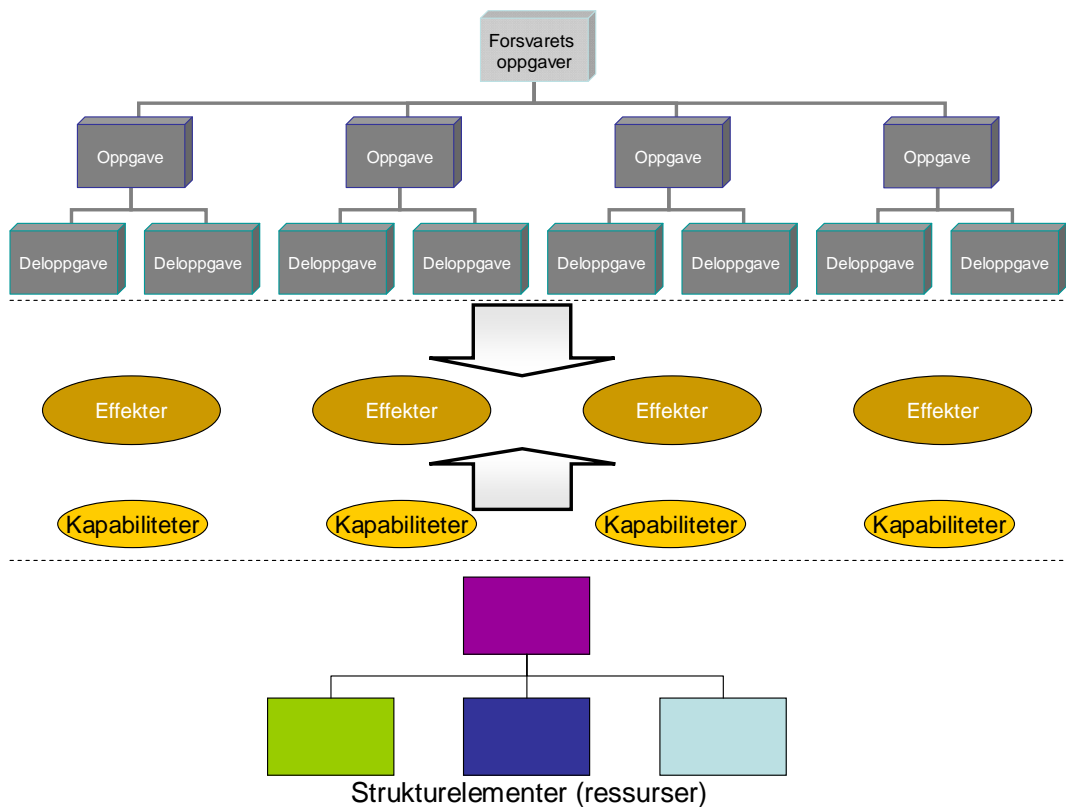
²⁹ Med forankring her menes at de utviklingsaktivitetene som genereres nede i organisasjonen (gjerne i forsvarsgrenene) er knyttet opp i de overordnede føringene og således er relevante i et helhetlig perspektiv.

³⁰ Kartleggingen har vist at klarlegging av roller og ansvar er et vesentlig suksesskriterium og en nødvendig forutsetning. Dette er derfor inkludert i rammeverket.

beskrive ulike aspekter ved den operative virksomheten. Kapabilitetsrammeverket brukt i konseptutviklingen bidrar i første rekke til å dekke to behov:

- Behovet for å kunne organisere, strukturere og prioritere utviklingsaktivitetene.
Eksempelvis kan en liste med sentrale utviklingsspørsmål (se kapittel 4.3) organiseres ved hjelp av rammeverket
- Behovet for å ha et analytisk rammeverk som ved en eventuell dekomponering gjør det mulig å vurdere konsepters operative effekt

Prinsipielt har kapabilitetsrammeverket sitt analytiske utgangspunkt i Forsvarets oppgaver. Disse sammenhengene kan framstilles i hva man kan kalle en sporbarhetsmodell slik som vist i figur 4.1.



Figur 4.1 Sammenhenger (sporbarhet)

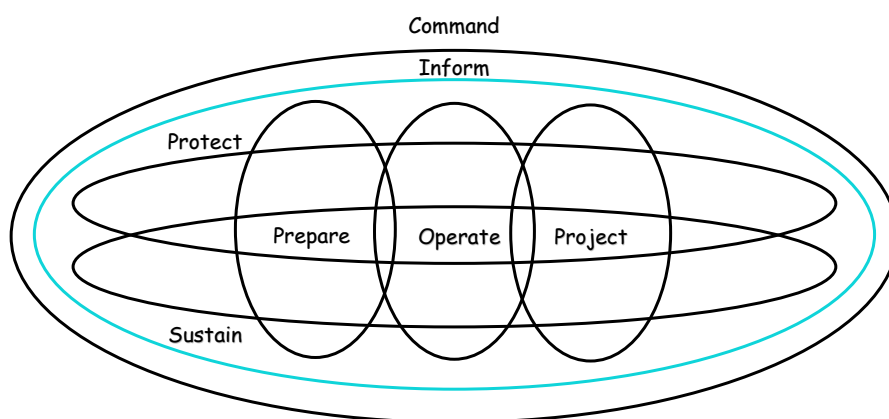
Figur 4.1 viser hvordan Forsvarets oppgaver brytes ned slik at det er mulig å kartlegge hvilke effekter som er nødvendige. Kapabiliteter må eksistere som er relevante i forhold til de ønskede effektene. Nederst finner man strukturelementene som må inneha de kapasiteter som er tilstrekkelig for å inneha de kapabilitetene som er nødvendige.

4.1.1 Kjente kapabilitetsrammeverk

En rekke av våre samarbeidspartnere og NATO³¹ har utviklet kapabilitetsrammeverk. Felles for disse er at:

- De er basert på en nedbrytning av operativ militær virksomhet i et antall kapabilitetsområder
- De er nært beslektet med basisfunksjonene³²
- De inneholder koblinger til overordnede operasjonskonsepter, dvs beskrivelser av hvordan militære styrker tenkes å løse tildelte oppgaver

Det er mange ulike måter å organisere et kapabilitetsrammeverk på. Det er ikke slik at noen er feil og noen er riktige. I det britiske Defence Capability Framework (DCF) er kapabilitetene brutt ned i 7 hovedområder.³³



Figur 4.2 UK Defence Capability Framework

I figuren er DCF fremstilt som et venn-diagram³⁴ der sammenhengene mellom de ulike bestanddelene er beskrevet slik:

”It is best imagined in three dimensions looking down on a structure with Operate sitting at the top supported by Prepare, Project, Protect and Sustain and everything sitting on a bedrock of Command and Inform.”

Andre nasjoner og NATO har varianter av det britiske:

- **UK Capability Framework:** Command, Inform, Protect, Prepare, Operate, Project, Sustain,.

³¹ NATO Capability Framework, UK Capability Framework, (UK CF), Canadian Joint Task List (CJTL)

³² Ingen bruker basisfunksjonene direkte slik vi finner dem i FFOD 2007. Mange har delt opp K2 begrepet for å synliggjøre informasjon mer direkte, og har tatt med styrkegenerering og -vedlikehold (Sustain).

³³ UK Defence Capability Framework ble først beskrevet i UK joint vision (2001) og viser britenes egendefinerte dimensjoner for kapabilitetsutvikling hvor *Command*, *Inform* og *Operate* anses å være de sentrale dimensjonene.

³⁴ Venn-diagram er generelt illustrasjoner benyttet innen en gren av matematikken kalt mengdelære. De viser mulige matematiske eller logiske forhold og relasjoner mellom mengder.

- **Canadian Joint Task List:** Command, Information and Intelligence, Conduct Operations, Mobility, Protect Own Forces, Sustain, Generate Forces, Co-ordinate with Other Government Initiatives.
- **Sverige – funksjonsområder:** Ledning, Information, Underrättelse og Säkerhetstjänst, Verkan, Logistik, Skydd, Rørlighet.
- **NATO Capability Framework:** Information Superiority and NATO Network Enabled Concepts, Projection of Forces, Joint Manoeuvre and Effective Engagement, Enhanced CIMIC, Synchronized Multinational and Joint Logistics.

Det at slike rammeverk kan framstilles som et venn-diagram illustrerer imidlertid en av utfordringene knyttet til etableringen av slike strukturer. Ofte vil det være slik at de ulike elementene i strukturen er overlappende og at enkelte elementer faktisk helt dekker andre. Dette skaper naturlig nok enkelte utfordringer rent analytisk. Imidlertid kan det være andre grunner for at en struktur velges framfor en annen, enn at den er optimal ut fra et analytisk perspektiv. Dette er tilfelle med det kapabilitetsrammeverket som foreslås i kapittelet under.

4.1.2 Forslag til et norsk kapabilitetsrammeverk

FFI har tidligere, i prosjekt METEX[14],³⁵ utviklet en modell for vurdering av operativ effekt av eksperimenter basert på bruk av en nettverksbasert strukturmodell og et sett med egenskaper brukt som kriterier eller parametere. Selv om denne modellen ikke helt kan sies å være et kapabilitetsrammeverk slik de fleste av oss forstår begrepet kapabilitet, er modellen et analytisk rammeverk for vurdering av operativ effekt. Selv om modellen var framtidsrettet ved at den rettet fokus mot en nettverksbasert struktur og at egenskapene var relativt diskrete³⁶, viser erfaringene at modellen ble vanskelig å benytte for offiserer som ikke var spesielt godt innsatt i modellen. Modellen bød også på utfordringer i forhold til å strukturere utviklingsarbeidet, spesielt i forhold til måten Forsvaret i dag er organisert på. Det er derfor valgt å foreslå en noe enklere modell for kapabilitetsrammeverket basert på bruk av basisfunksjonene slik de framstilles i FFOD2007[3].³⁷ Sett med basisfunksjoner er imidlertid utvidet til også å inneholde en funksjon som har blitt kalt *Generere og vedlikeholde strukturelementer*³⁸. Dette synes å være godt i samsvar med hva også andre nasjoner og aktører har gjort i sine rammeverk.

Fordelen med å bruke basisfunksjonene som et kapabilitetsrammeverk er at de er relativt godt kjent i Forsvaret og at de således allerede er en del av det etablerte begrepsapparatet.

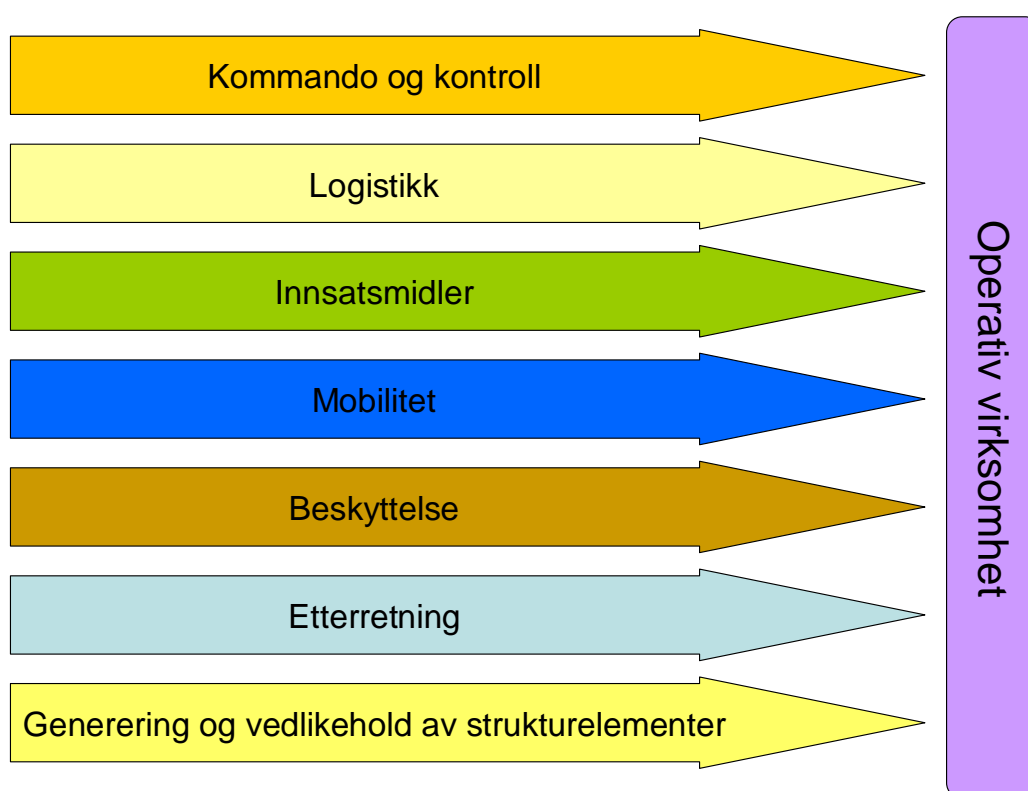
³⁵ Bjørnsgaard Torolv (2004): Prosjekt 868 METEX – Beskrivelse av modell for vurdering av et eksperiments operative nytte, gjennomføringskostnader og usikkerhet, FFI/RAPPORT-2004/02327, Ugradert

³⁶ Det at rammeverket opererer med diskrete elementer er ut fra et analytisk perspektiv enklere å forholde seg til.

³⁷ Det er til dels stor forskjell på hvordan de enkelte basisfunksjonene er beskrevet i FFOD2007. K2, etterretning og logistikk er relativt utførlig beskrevet i kapittel 5, mens beskyttelse, mobilitet og innsatsmidler er gitt kortere tekster i FFOD2007, vedlegg A.

³⁸ Det kan påstås at dette aspektet er dekket under basisfunksjonen *Logistikk*. En gransking av FFOD2007 innebærer at anskaffelse og vedlikehold av materiell i en strategisk sammenheng (styrkeproduksjon) er ivarettatt. De andre elementene av styrkeproduksjon er imidlertid ikke nevnt. METEK-prosjektet har derfor funnet det hensiktsmessig å la dette være en funksjon på lik linje med de andre og at *logistikk* forstås som det som utføres innenfor en operasjons ramme.

Basisfunksjonene kan også, i kraft av å være beskrevet i FFOD2007[3], sies å ha en viss autoritet i forhold til å representere hva som er viktig i den operative virksomheten. Bruk av basisfunksjonene sikrer videre at det er en direkte sammenheng mellom det analytiske rammeverket og konsepthierarkiet som er beskrevet i kapittel 4.2, ved at det er de samme begrepene som brukes begge steder. Svakheter med å bruke basisfunksjonene er imidlertid at de i stor grad går inn i hverandre og at det derfor er vanskelig å etablere gode grensesnitt mellom dem. Dette gjør, som nevnt tidligere, at de har enkelte svakheter. Betydningen av at basisfunksjonene er relativt kjente begreper, med autoritet, er vektlagt i forslaget til kapabilitetsrammeverk med bruk av disse (se Figur 4.3).



Figur 4.3 Forslag til kapabilitetsrammeverk

4.1.3 Bruk av kapabilitetsrammeverket til å vurdere operativ effekt

Basisfunksjonene slik de er framstilt i FFOD2007[3] vil trolig være tilstrekkelig som grunnlag for overordnede vurderinger av operativ effekt og danne grunnlag for prioriteringer. For mer detaljerte vurderinger av utviklingsområder og -aktiviteter og for gjennomføring av konkrete vurderinger av operativ effekt av et konsept, vil det imidlertid være nødvendig å dekomponere basisfunksjonene. Det øverste nivået bør ligge relativt fast. Innholdet i de underliggende nivåene må imidlertid kunne tilpasses det formålet de skal brukes til.

Vår grunnleggende tilnærming til konseptutvikling er målsettingen om å øke den operative effekten, eller sagt på en annen måte, utvikle kapabiliteter som gjør våre militære styrker bedre i stand til å løse sine oppgaver. Dette er imidlertid bare delvis sant. I en rekke tilfeller kan også

målsettingen med konseptutviklingen være å opprettholde eller begrense en reduksjon av operativ effekt forårsaket av ressursreduksjoner. Konseptet skal altså i disse tilfelle sørge for at det blir mulig å spare ressurser. Dette kan være penger, personell, ammunisjon osv. Det som imidlertid er felles for begge disse aspektene er at konseptet vil inneholde en eller flere hypoteser hvor det foreslås at om man gjør x , ved hjelp av y vil en oppnå z . For at konseptforslaget skal være interessant må denne z være en forbedring, enten i den forstand at den operative effekten økes eller at det spares ressurser. Uavhengig av disse aspektene vil det uansett være behov for å finne ut hvordan konseptet påvirker den operative effekten. Av dette forstår vi at det i konseptutviklingen vil være behov for parametere eller kriterier som kan hjelpe oss i å si noe om dette eller det vi kan kalle et analytisk verktøy for vurdering av operativ effekt.

For at en modell for vurdering av operativ effekt skal være hensiktsmessig er det valgt å bryte ned basisfunksjonen ett nivå. Med utgangspunkt i erfaringer fra bruk av tilsvarende vurderingskriterier, har man her valgt å bryte basisfunksjonene ned et nivå i hva som er kalt parametere eller Measures of Effectiveness (MOE, ref figur 5.2)[41].^{39,40} Nedbrytningen er vist i tabell 4.1. En mer detaljert beskrivelse av de enkelte parametere er gitt i Appendix B.

³⁹ I rammen av FFI prosjekt 1040 AUV for kyststrid, er det gjennomført analyser/studier for vurdering av en eventuell bred innføring av ubemannede undervannsfarkoster i det norske Forsvaret. Konseptutvikling antas i denne studien å ha to målsettinger. Det ene er å finne ut hvorvidt konseptet (i dette tilfellet bruken av AUV) gir en etterspurt operativ effekt. Det andre er å undersøke hvor realiserbart et slikt konsept er. For å nå det første målet er det utviklet en vurderingsmodell.

⁴⁰ Stensrud Rune, Hellesnes Jørn-Ivar, Bjørnsgaard Torolv (2007):Sluttrapport for METTRANS: En modell for vurdering av operativ effekt av landkomponenten i det norske Forsvaret, FFI/RAPPORT-2007/11865 (Ugradert)

Tabell 4.1 Nedbryting i parametere

Basisfunksjon	Parameter/Measures of Effectiveness (MOE)
Kommando og kontroll	Evne til å etablere relevant situasjonsbilde
	Evne til å ta beslutninger (kognitivt)
	Evne til samspill (interoperabilitet)
	Evne til hurtig K2
Etterretning	Evne til sensordekning
	Evne til å levere relevant E-bilde
	Evne til å levere relevant geografisk informasjon
Mobilitet	Evne til strategisk mobilitet
	Evne til operasjonell mobilitet
	Evne til taktisk mobilitet
Beskyttelse	Evne til fysisk beskyttelse
	Evne til beskyttelse mot sykdommer
	Evne til å motstå moralsk degenerering
	Evne til beskyttelse mot masseødeleggelsesvåpen(MØV)/CBRN(E) ⁴¹
	Evne til å beskytte informasjon (informasjonssikkerhet)
Logistikk ⁴²	Evne til å levere relevant transportkapasitet
	Evne til å skape utholdenhet
	Evne til å vedlikeholde operasjon over tid
Innsatsmidler	Evne til ved bruk av ulike former for ildkraft å ødelegge eller svekke en motstanders kampkraft
	Evne til å påvirke opinionen ved bruk av andre virkemidler enn ildkraft
Generere og vedlikeholde strukturelementer	Evne til å generere og vedlikeholde kompetanse
	Evne til å generere og vedlikeholde tilstrekkelige mengde personell
	Evne til å generere og vedlikeholde materiell og tekniske systemer ⁴³
Ressursutnyttelse ⁴⁴	Evne til effektiv ressursutnyttelse

Bruken av modellen for vurdering av operativ nytte har sin plass flere steder i de prosessene som er beskrevet i kapittel 5. I prosessen *Identifisering og prioritering* (kapittel 5.2) brukes modellen for å gjøre betraktninger av hvilke operative effekter konseptforslaget har. Her er hensikten å gjøre seg opp en innledende oppfatning av hvor lovende et konseptforslag er. I prosessen *Planlegge* konseptutvikling (kapittel 5.3) vil modellen ha betydning for hvor kompleks problemstillingen skal være og hvilke parametere som skal vurderes/måles. Størst anvendelse vil imidlertid modellen ha i prosessen *Gjennomføre konseptutvikling* (kapittel 5.4). Her vil parametrene være vurderingskriterier i utviklingen av de enkelte konsept. For bruk av metoder og

⁴¹ CBRN(E) våpen eller trusler/farar der CBRN(E) er betegnelse for Chemical, Biological, Radiological, Nuclear and Explosive (herunder skitne bomber).

⁴² Operativ logistikk

⁴³ Evne til å generere og vedlikeholde materiell og tekniske systemer vil mange mene er logistikk – her har man valgt å plassere denne evnen under (styrke)generering – ref DCF og *prepare*.

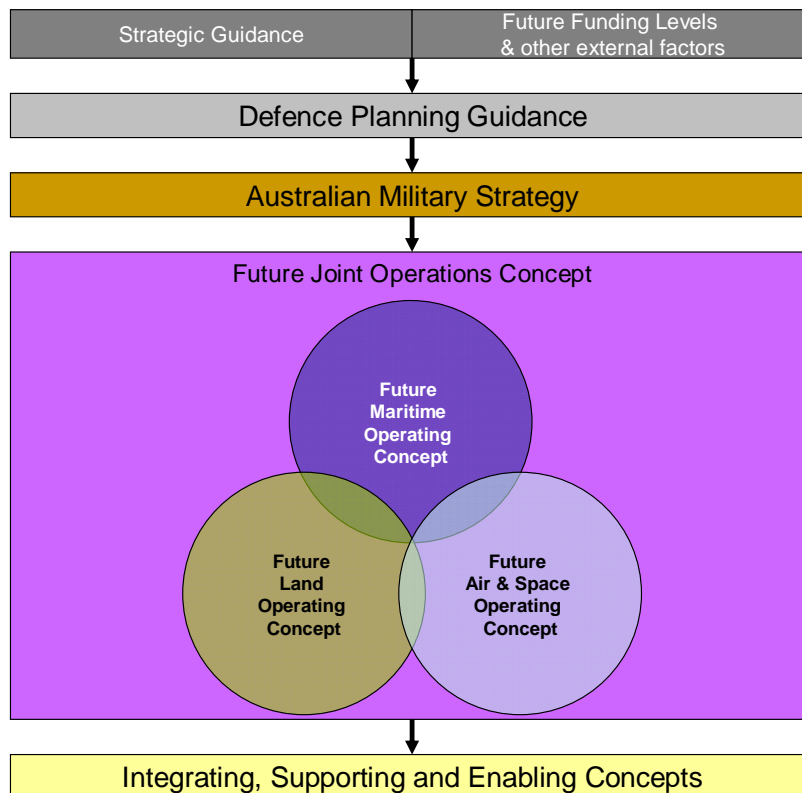
⁴⁴ Ressursutnyttelse er ikke en del av kapabilitetsrammeverket, men er et viktig kriterium i vurderingen av et konsept.

verktøy som eksperimentering og modellering og simulering vil det være nyttig å benytte parametrene som utgangspunkt for nedbryting i mer detaljerte måleparametere. Behovet for nedbryting vil avhenge av hvilke metode som benyttes i utviklingen av det spesifikke konseptet og hva konseptet handler om. I prosessen *Beslutte implementering av konseptets kapabiliteter* (kapittel 5.5) vil modellen strukturere beslutningsunderlaget og sikre konsistens i de dokumentene som legges fram for beslutningstaking.

4.2 Konsepthierarki

Et konsepthierarki er i en rekke land ansett hensiktsmessig for å forklare sammenhengene mellom ulike typer konsepter og andre dokumenter. Kartleggingen har identifisert en rekke varianter av konsepthierarkier.

I det etterfølgende er det presentert to konsepthierarkier som har gitt inspirasjon til vårt forslag til et norsk konsepthierarki.



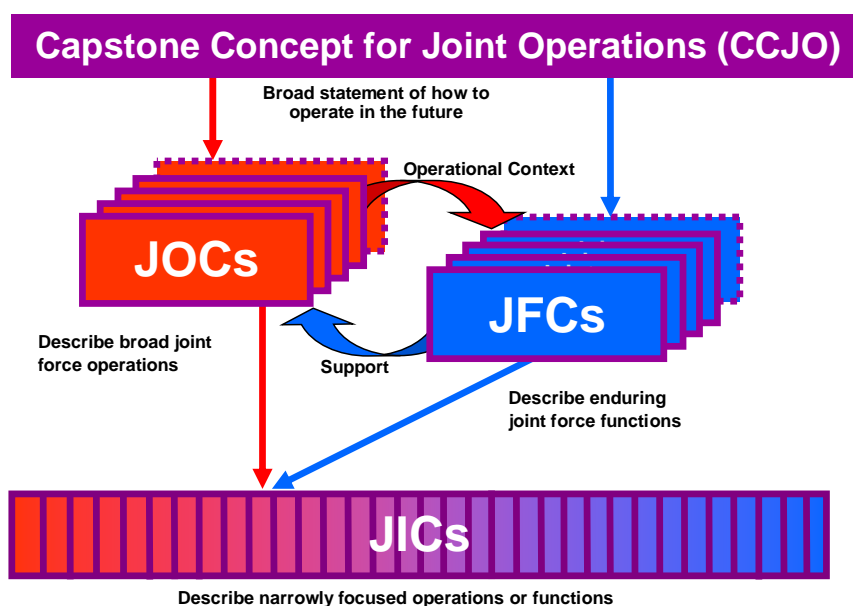
Figur 4.4 Australsk konsepthierarki⁴⁵

I figur 4.4 er det vist et australsk konsepthierarki. Modellen viser hvordan konseptene er forankret i de overordnede dokumentene og føringene, her representert ved Defence Planning Guidance og Australian Military Strategy. Australia har fire grupper av operasjonskonsepter, hhv Future Joint Operations Concept, Future Maritime-, Land- og Air & Space Operating Concept. Disse

⁴⁵ Australian Government, Department of Defence (2007): NCW Roadmap, Defence Publishing Service (DPS), February 2007

operasjonskonseptene skaper rammen (eller kontekst) for utviklingen av Integrating, Supporting og Enabling Concepts. Disse typene konsepter er konsepter som kan ha andre perspektiver på den operative virksomheten enn operasjonskonseptene har. Perspektivene kan eksempelvis være funksjonsorientert, systemorientert osv med referanse til [15].

Et annet prinsipielt interessant konsepthierarki er *US Joint Operations Concept Family* (se figur 4.5).



Figur 4.5 *US Joint Operations Concept Family*

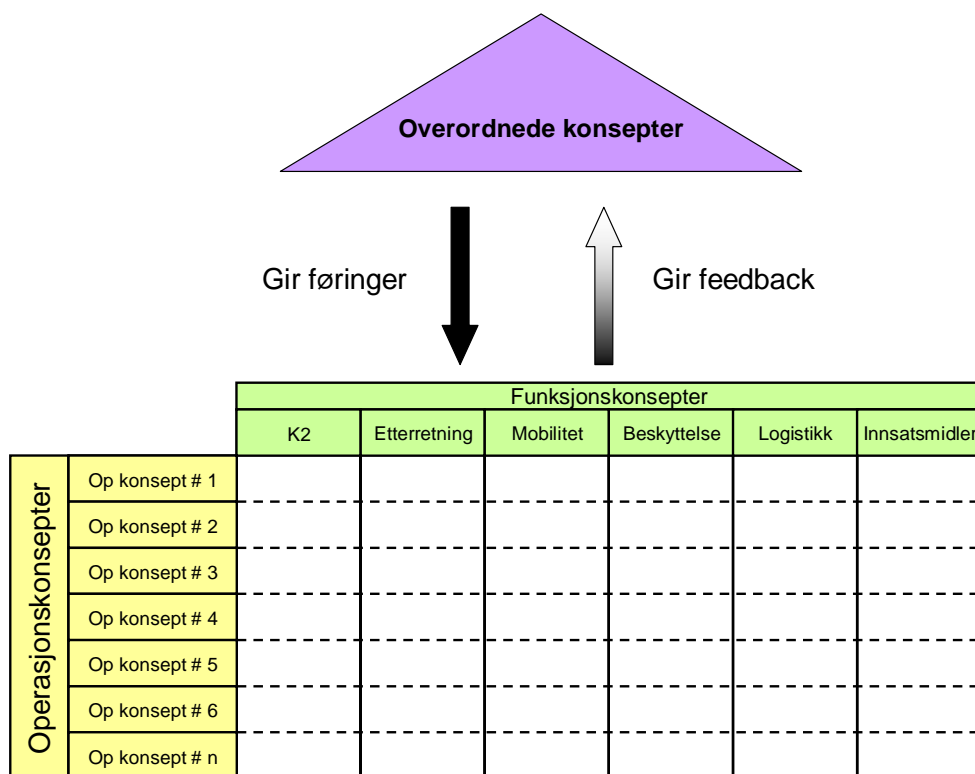
Dette konsepthierarkiet bygger på at det eksisterer noen overordnede konsepter (*Capstone Concept for Joint Operations (CCJO)*). Disse overordnede konseptene er ment å gi en relativt overordnet beskrivelse av hvordan forsvaret vil operere i framtiden. I norsk kontekst kan eksempler på slike overordnede konsepter være *Styrke og relevans* og *Konsept for nettverksbasert anvendelse av militærmakt (NBF-konseptet)*. På nivået under finnes to typer konsepter: Det ene har til hensikt å beskrive den operative konteksten og kan gjerne kalles operasjonskonsepter⁴⁶. Operasjonskonseptene er også beskrevet relativt overordnet, men fokuserer på en type operasjon. Den andre typen konsepter på dette nivået er funksjonskonsepter. Disse konseptene beskriver hvordan en funksjon kan utøves og dermed støtte opp om gjennomføringen av operasjonskonseptene. Nederst i denne modellen finner man det amerikanerne har kalt *Joint Integrated Concepts*. Disse konseptene er betydelig mer detaljert og kan fokusere på operasjonsdimensjonen og/eller funksjonsdimensjonen.

⁴⁶ Begrepet operasjonskonsept bør ikke, selv om det er beslektet med, blandes for tett sammen med hva vi på engelsk kaller Concept of Operations (CONOPS). CONOPS er gjerne knyttet til en spesifikk operasjon, mens operasjonskonsept slik det er benyttet her i første rekke er knyttet til en type operasjon.

Det synes hensiktsmessig å ta utgangspunkt i de to presenterte modellene når det skal utvikles et norsk konsepthierarki. Nedenfor følger hovedargumentene for valget av modell:

- Modellene (spesielt den australske) viser at konsepter ikke lever sitt eget liv, men tar utgangspunkt i overordnede føringer (muligheter og begrensninger)
- Modellene beskriver de overordnede konseptene i første rekke som konsepter som gir en retning eller føring i forhold til hvordan de mer detaljerte konseptene skal utformes og utvikles. Dette stemmer relativt godt med hvordan våre egne overordnede konsepter fungerer i dag.
- Modellen tar hensyn både til den operative dimensjonen gjennom operasjonskonsepter, der disse definerer kontekst, og den mer funksjonelle gjennom funksjonskonseptene (US Joint Operations Concept Family), der disse skal støtte operasjonene. Dette er i samsvar med Forsvarets forståelse av gjennomføring av operativ virksomhet.⁴⁷

Med bakgrunn i modellen over foreslås det en struktur på et norsk konsepthierarki. Dette er beskrevet i det etterfølgende.



Figur 4.6 Forslag til hvordan et norsk konsepthierarki kan bygges opp

⁴⁷ Forsvarets tilnærming til gjennomføring av militære operasjoner bygger på at det utvikles en operasjonsplan der de ulike funksjoners rolle er å støtte opp rundt det operasjonskonsept som utvikles.

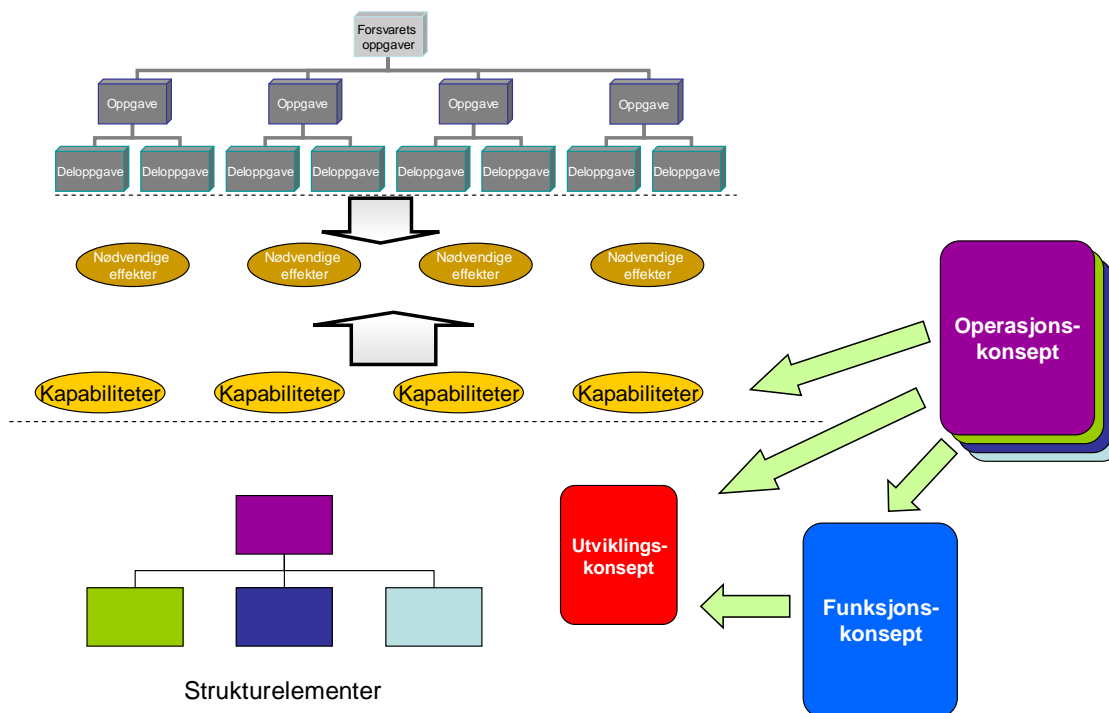
Som i den amerikanske modellen beskriver modellen (figur 4.6) et nivå i konsepthierarkiet der overordnede konsepter hører hjemme. De overordnede konseptene kjennetegnes ved at de i første rekke har til hensikt å gi retning for den mer detaljerte utviklingen som naturlig nok vil foregå lenger ned i modellen. De overordnede konseptene beskriver hele Forsvarets operative virksomhet. Overordnede konsepter vil få tilbakemelding fra utviklingen lenger ned i hierarkiet i forhold til gyldighet, relevans osv. Dette betyr at utviklingen av konsepter nede i hierarkiet er med på å modne og eventuelt justere overordnede konsepter. Innenfor de overordnede konseptene kan det også være et hierarki der enkelte konsepter gir føringer for andre. Det kan eksempelvis påstås at Forsvarets strategiske konsept *Styrke og Relevans* er et overordnet konsept som ligger over *NBF-konseptet*. Dette er imidlertid ikke viktig for å anskueliggjøre prinsippet i modellen.⁴⁸

På nivået under de overordnede konseptene kommer, som i den amerikanske modellen, operasjonskonseptene og funksjonskonseptene. Forslaget til en norsk modell er framstilt som en matrise i dimensjonene operasjonskonsepter og funksjonskonsepter. Det analytiske resonnementet for dette er at operasjonskonseptene har til hensikt å representere innovative og framtidsrettede måter å gjennomføre operasjoner på. Funksjonskonseptdimensjonen setter fokus på innovative måter⁴⁹ å utøve funksjonene på for å tilfredsstillere operasjonskonseptene. Av dette forstår man at operasjonskonseptene representerer kontekst for funksjonskonseptene.

For bedre å forstå hvordan operasjonskonseptene genereres, er det i figur 4.7 tatt utgangspunkt i figur 4.1 og illustrert hvilken rolle henholdsvis operasjonskonsepter og funksjonskonsepter har.

⁴⁸ Tilsvarende har britene definert overordnede konsepter som gir analyser av omverden for Environmental Concepts.

⁴⁹ Med måter skal det forstås både hvordan og med hva man utøver funksjonene.



Figur 4.7 Operasjonskonsepter og funksjonskonsepters plass i forhold til forsvarsstruktur og kapabiliteter

Operasjonskonseptene utvikles ut fra et operativt perspektiv som ser på den militære virksomheten gjennom en militær sjefs øyne, med fokus på hvilke kapabiliteter som trengs for å nå målet med en operasjon. Kravet til kapabiliteter får konsekvenser for de enkelte funksjonene som vil måtte utvikle konsepter som tilfredsstillende de krav som er satt i operasjonskonseptene. De enkelte konseptideene kan naturlig nok treffe flere funksjoner og operasjonskonsepter i matrisen. Disse enkeltkonseptene er kalt utviklingskonsepter. Disse er beskrevet nærmere senere i dette kapitlet.

Operasjonskonseptene er organisert i landoperative, sjøoperative, luftoperative og fellesoperative operasjonskonsepter. Denne grupperingen er relatert til eksisterende organisering og det vil ut fra dette være naturlig at GIH, i samarbeid med GIHV, er ansvarlig for de landoperative operasjonskonseptene og at GIL og GIS er ansvarlig for sine tilsvarende operasjonskonsepter. Det kan være hensiktsmessig at Sjef FOHK har ansvaret for fellesoperative operasjonskonsepter. I framtiden kan det være hensiktsmessig å innbefatte også andre typer operasjonskonsepter i denne strukturen. Et eksempel på dette kan være informasjonsoperasjoner som sannsynligvis vil være relativt uavhengig av andre operasjonskonsepter.

Innen hver gruppe av operasjonskonsepter behøver det ikke å være en fast struktur. Det viktige er at det utvikles operasjonskonsepter som bidrar til å beskrive den konteksten⁵⁰ funksjonene skal tilfredssette. Dette innebærer at det er den som er ansvarlig for sin gruppe operasjonskonsepter som beslutter hvilke operasjonskonsepter som skal utarbeides. Operasjonskonseptene kan behandle operasjoner på alle nivå i organisasjonen. Dette kan eksempelvis gi seg utslag i at det innenfor gruppen landoperative operasjonskonsepter kan eksistere operasjonskonsepter som ”Konsept for strid i tettbebyggelse”, ”Konsept for landsettingsoperasjoner”, ”Konsept for håndtering av masseopptøyer”, ”Konsept for militære operasjoner i tropiske strøk” osv. Det som vil være det viktigste kriteriet er at operasjonskonseptet er aktuelt og relevant.⁵¹

Funksjonsaksen i den foreslåtte modellen er strukturert i henhold til basisfunksjonene. I hvilken grad det skal utvikles funksjonskonsepter for hver funksjon bør vurderes. Utfordringen knyttet til dette er at det organisatorisk ikke er naturlig å fordele ansvar for hver enkelt av disse. For enkelte av funksjonene eller delfunksjoner er det imidlertid mulig å identifisere aktører som kan inneha et helhetlig ansvar. Tydeligst her er funksjonene logistikk, etterretning og K2IS (som delfunksjon av K2). I skjæringspunktene⁵² mellom funksjons- og operasjonsdimensjonen i modellen vil det genereres utviklingskonsepter⁵³. Det er grunn til å tro at det er på dette nivået brorparten av konseptutviklingen vil skje. Det er også på dette nivået kapabiliteter beskrives på en tilstrekkelig detaljert måte til at det er mulig å realisere dem.

⁵⁰ I dette forstår vi at operasjonskonseptene vil være viktige kravsettere i forhold til hva som forventes av funksjonene.

⁵¹ Med aktuelt og relevant menes her at det er problemstillinger som er aktuelle, kanskje som et resultat av en hendelse, en kommende operasjon og lignende.

⁵² Merk at et utviklingskonsept gjerne kan dekke flere skjæringspunkter i modellen. Trolig vil dette oftest være tilfelle. Det er med andre ord ikke noe som tilsier at det skal konseptene skal omhandle bare ett skjæringspunkt.

⁵³ Det er benyttet en rekke begreper for denne type konsepter. Australia benytter begreper som *Integrating, Supporting og Enabling Concepts*. Amerikanerne benytter *Integrated Concepts*. I METEX-prosjektet, som ble gjennomført i 2003-04 ble begrepet *Brukskonsept* benyttet. Begrepet *Utviklingskonsept* er ment å dekke alle disse typene konsept. Hensikten med dette er å begrense antall begrep som benyttes.

		Funksjonskonsepter					
		K2	Etterretning	Mobilitet	Beskyttelse	Logistikk	Innsatsmidler
Operasjonskonsepter	Op konsept # 1						
	Op konsept # 2	Utviklingskonsept				Utviklingskonsept	
	Op konsept # 3		Utviklingskonsept				
	Op konsept # 4						
	Op konsept # 5						
	Op konsept # 6						
	Op konsept # n						

Figur 4.8 Utviklingskonsepter

Figur 4.8 illustrerer hvordan utviklingskonsepter kan framstilles i modellen i ulike skjæringspunkter mellom operasjons- og funksjonsdimensjonen. Som det går fram av figuren kan et utviklingskonsept (ideen) berøre ett eller flere skjæringspunkter i matrisen.

Et eksempel

TRADOK har merket seg at Hæren i en rekke scenarier vil måtte være forberedt på å gjennomføre strid i tettbebyggelse. TRADOK beslutter å utvikle et operasjonskonsept for hvordan avdelinger på kompani og tropps størrelse kan nå de målsettingene slike operasjoner har. Operasjonskonseptet avdekker bl a at det vil være behov for en kapabilitet som evner å skaffe informasjon om hva som befinner seg inne i et rom i et hus før personell kan gå inn. Denne kapabiliteten eksisterer ikke i dag og spørsmålet vil altså være hvordan dette kan gjennomføres. Kapabiliteten retter seg naturlig nok mot basisfunksjonen *etterretning* da det er snakk om å skaffe informasjon, men har også sitt rasjonale knyttet til *beskyttelse*. TRADOK setter i gang et arbeid med å generere en eller flere ideer (et utviklingskonsept) for hvordan en slik kapabilitet kan skaffes til veie. En av de mest lovende ideene er å bruke en robot med sensor. Dette konseptet utvikles da for å finne ut om det gir den ønskede operative effekt og om det er realiserbart.

4.3 Styringsverktøy

Styring og ledelse av konseptutviklingen benytter seg ofte av ulike verktøy. Verktøyene har til hensikt å sikre at ønskede aktiviteter gjennomføres, dvs at det gir retning og prioritet. I en slik sammenheng er et vel fungerende planverk sentralt. I dag benytter Sjef FOHK seg av en såkalt *Kampanjeplan for operativt rettet eksperimentering* hvor han gir oppdrag til avdelinger knyttet til dette feltet. I *Iverksettelsesbrev* og andre dokumenter gis det oppdrag til de enkelte aktørene. Situasjonen i dag er imidlertid slik at det i liten grad utvikles relevante planer for utviklingsområdet ut over det som her er nevnt. Det anbefales derfor at behovet for et overordnet planverk vurderes på nytt i forbindelse med en eventuell implementering av anbefalingene fra denne rapporten.

Et spesielt verktøy som brukes av en rekke av våre allierte (spesielt Storbritannia og Canada) er en såkalt *Overordnet liste med utviklingsspørsmål*, gjerne benevnt ”*Master Question List*”. Spørsmålsstillingene er relativt overordnet og har til hensikt å legge til rette for en tankeprosess der nye konsepter genereres i den hensikt å gi svar på spørsmålene. Dette handler i praksis om å synliggjøre problemstillingene man er interessert i, uten nødvendigvis å måtte produsere og/eller revidere nye konsepter hele tiden. I så måte er det altså en relativt lite arbeidskrevende måte å drive konseptutvikling på. Slike spørsmålsstillinger tar gjerne utgangspunkt i overordnede konsepter eller operasjonskonsepter. Et eksempel på en slik liste er gitt i figur 4.9.

Experimentation Priorities		High Level Experimentation Questions
1	Future Concepts of C2	What future concepts of command and control will achieve decision superiority and rapid effect in the Joint and Multinational battlespace?
2	HQ Orgs & Structures	How can we better deliver optimal effect through evolving organisation and structures of HQs within the battlespace?
3	NEC	How can decision superiority and tempo be enhanced through the application of Network Enabled Capability?
4	MN C2 & Interop	How do we apply concepts for command and control to a multinational/coalition environment to ensure interoperability?
5	Information Exploitation	How best do we develop operational information capabilities, in order to provide decision makers with timely and appropriate information?
6	Co-ord & C2 of ISR assets	How do we co-ordinate and command ISR assets to best effect?
7	Co-ord of Joint Fires	How do we co-ordinate and command joint fires at our disposal in order to synchronise and concentrate the desired effects?
8	Airspace Management	How do we improve the co-ordination of joint airspace management and planning?
9	Structure of Jt/ MN Battlespace	How are we to best organise forces and component HQ responsibilities to exploit emerging technologies and concepts for the conduct of future ops?
10	Combat ID	What are the essential elements of SA, TTPs and target identification required to optimise CID and how are they to be incorporated into mil capability?
11	Air Defence	What are the joint concepts, doctrine and capabilities for comprehensive AD for deployed/expeditionary forces?
12	Joint Logistics Capabilities	What are the essential capabilities required for joint logistics, and how do we best deliver them??
13	Common Log Picture	How do we best portray the Joint Logistics Picture and what decision support tools are required?
14	Op Medical Care	What are the essential capabilities required to provide operational medical care, and how do we deliver them?
15	People Tracking	How do we improve the ability to locate and mange people and their skills in the battlespace?

Figur 4.9 Eksempel på hvordan overordnede spørsmål en i *Master Question List* kan formuleres⁵⁴

I eksempelet som er vist i figur 4.9 er det listet et viktig spørsmål under ulike områder. Inndelingen i områder er bare en av mange måter å strukturere det man kan kalle fokusområder for konseptutviklingen. Som man kan se av eksempelet vil det være naturlig at disse spørsmålene genererer forslag til nye konsepter som besvarer hele eller deler av spørsmålet. Dette igjen skaper grunnlag for konseptutvikling. Et styringsmessig ansvar vil derfor være å oppdatere og konfigurasjonsstyre en slik spørsmålsliste. Hvor ofte en slik spørsmålsliste skal oppdateres vil naturlig nok avhenge av endringer i de identifiserte rammer og forutsetninger som ligger til

⁵⁴ Eksempelet er tatt fra en presentasjon holdt av Major Mark O W Gittoes RM fra UK Command and Battlespace Management i forbindelse med et møte 12.desember 2003 i regi av FFI-prosjekt 868 METEX. Presentasjonen hadde tittel Joint Experimentation Programme og har en tilsvarende bred definisjon av eksperimentering enn hva som er lagt til grunn i denne rapporten. Spørsmålene synes relevante for konseptutvikling og benyttes her for å eksemplifisere oppløsningsnivået på slike overordnede spørsmål.

grunn. Av dette følger at en større oppdatering eller revisjon vil være naturlig å gjøre i forbindelse med hver forsvarsstudie. Etter hvert som spørsmålene blir besvart gjennom konseptutviklingen vil det også være naturlig å endre spørsmålenes prioritering og innhold. På denne måten kan man benytte spørsmålslisten til å skape en tydeligere *top-down* tilnærming til konseptutviklingen enn hva som er tilfelle i dag.

Det anbefales at en slik overordnet spørsmålsliste utarbeides og får en sentral plass i styringen av konseptutviklingen i Forsvaret.

5 Gjennomføre konseptutvikling - prosesser

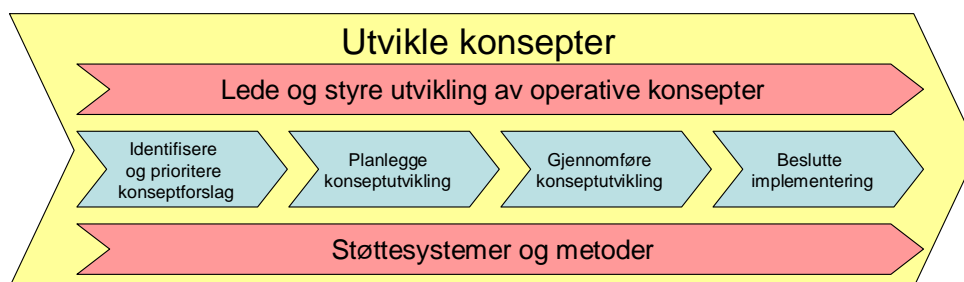
I dette kapitlet beskrives *Konseptutvikling* mer i inngående i forhold til hva som er gjort i kapittel 3.1.2. Målgruppen for dette kapitlet er i første rekke personer som ønsker mer detaljert innsikt i hvordan konseptutviklingsprosessen kan beskrives og som skal forestå den daglige oppfølgingen og styringen av konseptutviklingsaktiviteter.

Innledningsvis gis en overordnet beskrivelse av konseptutviklingsprosessen. Hensikten med dette er å gi et overblikk over hvilke aktiviteter som naturlig inngår i konseptutviklingen på et overordnet nivå. Deretter beskrives hvordan styringen av konseptutviklingen bør skje og hvilke elementer som bør være på plass for å sikre en god ledelse av denne aktiviteten. De enkelte delprosesser som inngår i konseptutvikling beskrives relativt detaljert. De enkelte verktøy og teknikker som kan benyttes i konseptutviklingen er presentert i Appendix A.

5.1 Konseptutviklingsprosessen

Konseptutviklingsprosessen får sine overordnede inngangsverdier fra hovedprosessen *Identifisere rammer og forutsetninger*, og det overordnede målet vil være å framskaffe besluttede grunnlag for realisering og implementering av relevante kapabiliteter. Som diskutert i kapittel 4.1 forutsetter dette at konseptutviklingsprosessen er koplet opp mot en konseptledet kapabilitetsutviklingsprosess (og eksplisitt fokus på å identifisere kapabiliteter gjennom prosessen *Concept led Capability based Planning*).

Et slikt mål vil kreve aktiviteter som sikrer at det genereres relevante konseptideer og at disse ideene utvikles på en mest mulig rasjonell og troverdig måte⁵⁵. Dette stiller krav både til styring av konseptutviklingen og metoder som sikrer tilstrekkelig kvalitet på selve utviklingen av konseptideene.



Figur 5.1 Konseptutviklingsprosessen

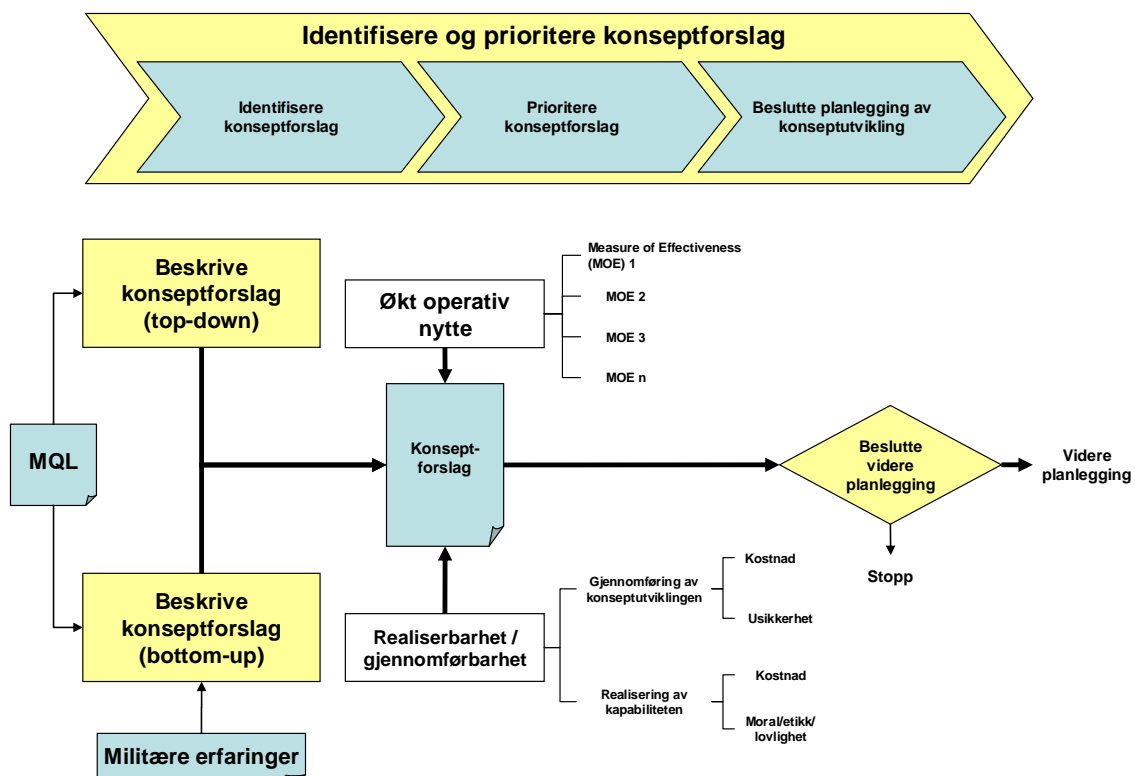
⁵⁵ For eksempel, vil denne tilnærmingen endre måten man stiller spørsmål på; som "hvilke opsjoner finnes tilgjengelig for nytt artilleri?" til "hvordan kan vi sørge for ildstøtte til landstyrker?".

Figur 5.1 gir en beskrivelse av konseptutviklingsprosessen. Kjerneprosessene vil være å identifisere og prioritere konseptideer som synes lovende og som man ønsker å utvikle videre. Utviklingen av valgte konsepter blir deretter planlagt i detalj. Herunder må det sikres at tilstrekkelige ressurser allokeres og at ansvar for utviklingen av det spesifikke konseptet blir entydig. Etter planleggingen starter selve utviklingen av konseptet med det formål å verifisere om ideen(e) gir tilstrekkelig operativ effekt og er realiserbare. Avslutningsvis beslutes en eventuell implementering av konseptet og dette går videre til realisering (se figur 5.1) av kapabiliteten.

Rundt disse kjerneprosessene vil det være en styringsprosess som bl a skal sikre at konseptutviklingen blir gitt tilstrekkelig ressurser og gjennomføres på en kvalitetsmessig fornuftig måte. Gjennomføringen av konseptutviklingen og styringen av denne må støtte seg på ulike støttesystemer og metoder. Med dette menes at det må gjennomføres prosesser som utvikler kompetanse, metoder og verktøy som sikrer at konseptutviklingen kan gjennomføres på en rasjonell måte.

5.2 Identifisering og prioritering av konseptforslag

Av ressursmessige årsaker vil det ikke være rom for å utvikle alle konsepter som foreslås. Det er derfor avgjørende at de som leder og styrer konseptutviklingen har et bevisst forhold til hvordan valget av konseptutviklingsprosjekter skal foregå. Bruk av Master Question List som et hjelpemiddel for å identifisere og prioritere aktuelle konsepter for videre utvikling er allerede nevnt (se kapittel 4.3). Det er imidlertid også andre kriterier som vil spille inn når valget av konseptutviklingsprosjekter skal gjøres. I FFI prosjekt 868 METEX[14] ble det utviklet en modell for hvordan denne type valg kan tas og hvilke kriterier som bør ligge til grunn. Selv om det i dette prosjektet ble fokusert på operative eksperimenter er det såpass mange likhetstrekk at det kan være hensiktsmessig å benytte de samme kriterier. Herunder må det gjøres en vurdering av hvorvidt selve konseptutviklingen kan gjennomføres innenfor kostnadsmessige akseptable rammer, at usikkerheten knyttet til hvorvidt konseptutviklingen gir troverdige resultater er akseptable, at selve konseptet er innenfor moralske og lovmessig akseptable grenser og at kostnadene av en eventuell realisering av kapabiliteten som konseptet beskriver, er akseptable.



Figur 5.2 Illustrasjon av identifisering og prioritering av konseptforslag

Figur 5.2 viser en skjematisk framstilling av hvordan konseptforslag identifiseres og prioriteres basert på de kriterier som er beskrevet.

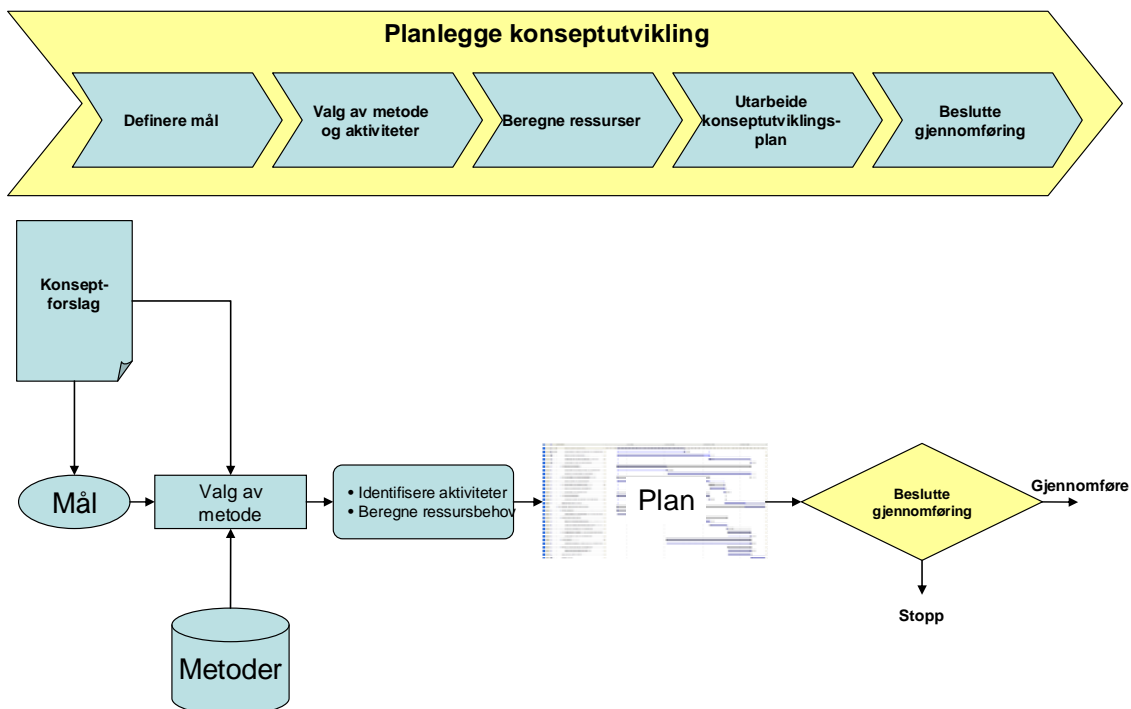
Det er viktig å understreke at resultatet av denne prosessen er en beslutning om hvorvidt man skal gå videre med planleggingen av konseptutviklingen eller ikke. Dette innebærer at vurderingen av i hvilken grad konseptforslaget gir en økt operativ nytte må ta utgangspunkt i de hypotesene som framsettes, og at kostnader og usikkerhet i forhold til å gjennomføre konseptutviklingen på dette stadiet kun underlegges overordnede vurderinger. Naturlig nok skal selve konseptutviklingen gi svar på hvorvidt hypotesene som framsettes virkelig gir den økte operative nytten som påstås, mens identifisering av hvor store ressurser som virkelig kreves for å gjennomføre konseptutviklingen først blir tatt fram i neste prosess. Hensikten med prosessen *Identifisere og prioritere konseptforslag* blir altså å ta en første avsjekk på hvorvidt det er fornuftig å gå videre med planlegging av konseptutviklingen. Dette gjøres for å avdekke hva en kan kalle *ikke-lovende konsepter* slik at man unngår å benytte ressurser i planleggingen av slike. Naturlig nok innebærer dette at arbeidet med konseptet kan bli skrinlagt om det viser seg at de overslag man har gjort innledningsvis viser seg å være feil.

5.3 Planlegge konseptutvikling

Hensikten med denne delprosessen er å sikre at det blir utviklet en målsetting og at det blir allokert tilstrekkelig ressurser til å gjennomføre utviklingen av det aktuelle konseptet. Underveis i

dette planleggingsarbeidet vil man få større innsikt i hva som kreves for å gjennomføre en troverdig utvikling av det foreslåtte konseptet. Dette innebærer at man gjennom denne prosessen godt kan finne ut at de ressursmessige overslag som er gjort i forrige delprosess ikke er tilstrekkelige. Dette kan medføre at det videre arbeid med konseptet stanses.

Utviklingen av et spesifikt konsept bør ses på som et prosjekt med de krav til mål- og tidsbegrensninger som kjennetegner prosjekter. Prosessen *Planlegge konseptutvikling* er illustrert i figur 5.3.



Figur 5.3 Planlegging av utviklingen av et spesifikt konsept med sine delprosesser

Figuren viser at man med bakgrunn i det godkjente konseptforslaget utvikler et mål. Avhengig av konseptforslagets innhold velges den mest hensiktsmessige metoden for konseptutvikling. Kriterier for valg av metode er behandlet i Appendix A. Med basis i konseptforslaget og den valgte metode gjennomføres de planleggingsaktiviteter. Det er viktig å understreke at valget av metode vil gi føringer på den planleggingen som skal skje. Om valgte metode er eksperimentering innebærer dette at det skal utvikles en eksperimenteringsplan hvor målekriterier skal utarbeides. Det er også viktig å understreke at selve konseptutviklingen kan bestå av flere iterasjoner der valg av metode kan være forskjellig i hver iterasjon etter hvert som konseptet modnes og man får større innsikt i konseptet.

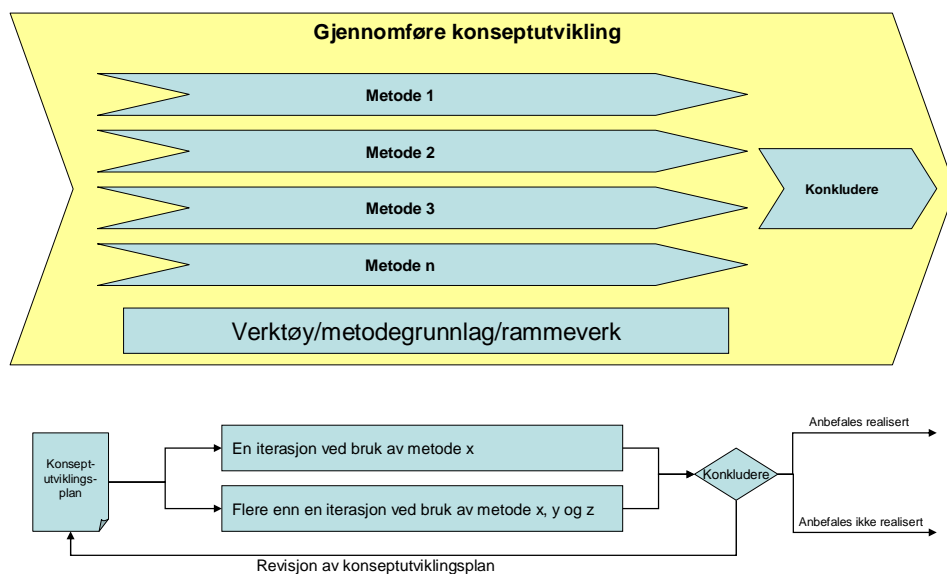
Også under denne prosessen vil det være naturlig at det er et beslutningspunkt. Dette er motivert ut fra at ressursene det kreves for å gjennomføre konseptutviklingen kan vise seg å være større enn hva som var forutsatt i prosessen *Identifisere og prioritere konseptforslag*.

5.4 Gjennomføre konseptutvikling

Selve gjennomføringen av konseptutviklingen har til hensikt å verifisere konseptets hypoteser og derigjennom skape større innsikt i konseptets effekt og utfordringer. Hvordan selve utviklingen skal foregå er avhengig av hvilke(n) metode som er valgt i forrige prosess. Her er det viktig å understreke at utviklingen kan bestå av en eller flere metoder. Kriteriene for valg av metode(r) er beskrevet i Appendix A. Prosessen *Gjennomføre konseptutvikling* er illustrert i figur 5.4. Som det går fram av figuren bør utviklingen basere seg på metodikk og verktøy som sikrer kvalitet og troverdighet i de konklusjoner som tas fram.

Basert på resultatene fra de aktivitetene som gjennomføres utvikles det en konklusjon eller anbefaling. Konklusjonen kan være

1. at det er behov for ytterligere aktiviteter og dermed en revisjon av og utvidelse av konseptutviklingsplanen
2. at konseptet eller deler av konseptet anbefales forkastet
3. at konseptet anbefales implementert, eller
4. en kombinasjon av de ovenfor nevnte



Figur 5.4 Illustrasjon av prosessen *Gjennomføre konseptutvikling*

I de tilfeller der det vurderes å være behov for å gjennomføre ytterligere aktiviteter for å kunne gi en troverdig anbefaling, vil det måtte tas stilling til kostnadene knyttet til en slik utvidelse av konseptutviklingen. Dersom det konkluderes med at konseptet skal forkastes bør dette metodisk legges fram for beslutning. Dette begrunnes i første rekke ut fra behovet for å gi beslutningstakerne innsikt i hvorfor et konsept ikke er levedyktig og en redegjørelse for hvilke

ressurser som er forbrukt i utviklingen.⁵⁶ Der det konkluderes med at konseptet bør realiseres må et beslutningsunderlag utvikles som del av denne prosessen. Eksempelvis foreslår rapporten at utarbeidelsen av dokumentet *Konseptuell løsning (KL)* må anses å være et sluttokument av denne prosessen i de tilfeller der konseptet omhandler en materiellanskaffelse.

5.5 Beslutte implementering av konseptets kapabilitet(er)

Beslutning om implementering av konseptet er avgjørende for hvorvidt realisering av kapabiliteter skal kunne skje. Det kan synes å være unødvendig å beskrive en slik prosess i denne sammenheng. Imidlertid synes det å være relevant for å understreke betydningen av å prosessere et konsept helt fram til beslutning.

En beslutning om realisering av konseptet vil være en avveining mellom konseptets lovnader, den risiko man er villig til å ta i forhold til konseptutviklingens konklusjoner og de konsekvenser⁵⁷ en realisering av de foreslåtte kapabilitetene innebærer.

Som nevnt i beskrivelsen av forrige prosess vurderes det å være ønskelig å legge fram resultater av konseptutvikling der disse anbefales skrinlagt. Beslutningstakerne bør ha mulighet til å sende denne type konsepter tilbake ved behov for ytterligere informasjon, eventuelt med justeringer i mål og innhold. I erkjennelse av at konseptutvikling har en kostnad i seg selv vurderes det også å være av interesse for beslutningstakerne at det redegjøres for hvorfor konsepter anbefales forkastet.

Konsepter som besluttes implementert vil måtte ha i seg en plan for realisering. For materiellprosjekter vil dette naturlig nok være ivarettatt av dokumentet *Konseptuell løsning*, mens det for andre typer konsepter må være en plan for hvordan konseptene skal implementeres i organisasjonen.

⁵⁶ Konseptutviklingen er i sin natur slik at ikke alle konsepter som utvikles vil være hensiktsmessig å implementere. Målet med konseptutviklingen er med andre ord ikke at alle konsepter ender som realiserbare kapabiliteter, men at de konseptene som realiseres er underlagt en gransking som avdekker om de gir den effekt de er tenkt eller ikke.

⁵⁷ Med konsekvenser menes her eksempelvis investerings- og driftskostnader, konsekvenser for personell osv.

6 Organisering av konseptutvikling

Dette kapittelet behandler forhold knyttet til hvordan Forsvaret bør organiseres for på best mulig måte oppnå effekt av ressursene som benyttes til utviklingsaktiviteter. Med utviklingsaktiviteter menes her de aktivitetene som er lagt i prosessen *Utvikle konsepter* i henhold til modellen i kapittel 3.1.2.

Innledningsvis oppsummeres kort status for dagens organisasjon. Derneft drøftes det hvilke krav som bør settes til Forsvarets måte å organisere seg på i forhold til å få til en effektiv og målrettet konseptutvikling. Disse betraktningene tar utgangspunkt i den kunnskap prosjektet har fått gjennom kartlegging av andre nasjoners konseptutvikling og den metoden prosjektet foreslår i denne rapporten. Avslutningsvis foreslås en organisasjonsmodell.

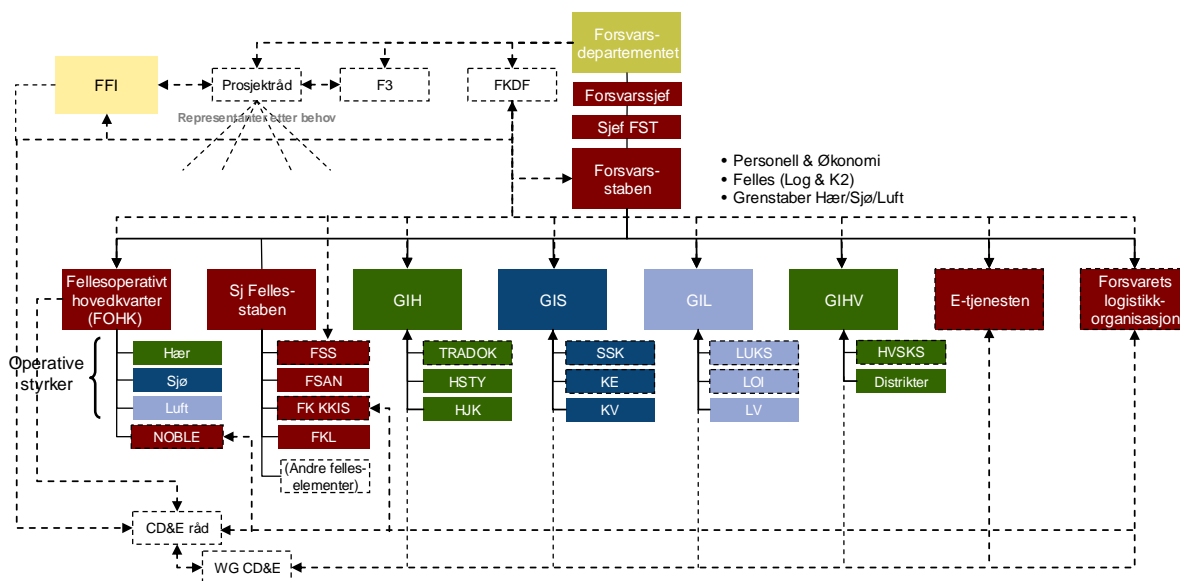
6.1 Dagens organisering

Dagens organisering av konseptutviklingen i Norge er beskrevet i kartleggingsrapporten⁵⁸ [2]. I korte trekk kan dagens organisering oppsummeres i følgende punkter:

- FOHK som operativt hovedkvarter er gitt ansvaret for den operativt rettede eksperimenteringen. Intensjonen med dette er å la de som har det operative ansvaret også styre denne utviklingsaktiviteten. De seksjoner som arbeider med konseptutviklingsrelaterte oppgaver er underbemannet.
- Det er etablert to beslutningsfora/råd⁵⁹ som innenfor enkelte områder har overlappende ansvar. Rådene fungerer bare delvis etter intensjonen (jf [16] og [17]).
- Det drives i dag konseptutviklingsaktiviteter mange steder i Forsvaret med til dels begrensede metodekunnskaper. Konseptutviklingen skjer stort sett i forsvarsgrenene, og det er i dag ingen som har i oppdrag å ivareta utvikling av fellesoperative konsepter.
- Med unntak av enkelte policydokumenter er det lite overordnet styring av konseptutviklingen.
- Det er i dag ingen som er ansvarlig for å forvalte rammeverk og metodekunnskap knyttet til konseptutvikling. Dette medfører at konseptutvikling gjennomføres på ulike måter og basert på forskjellige metoder i de deler av organisasjonene som driver med dette.
- Det er i dag i stor grad *bottom-up* tilnærming i konseptutviklingen.
- Det benyttes i dag ingen modell som illustrerer sammenhenger mellom ulike konsepter
- Det mangler i dag et entydig kontaktpunkt for konseptutvikling i Forsvaret.

⁵⁸ Aagren Lars, Bjørnsgaard Torolv, Danjord Frank, Rutledal Frode, Stensrud Rune (2006): Kartlegging av militær konsept- og doktrineutvikling i Storbritannia, Canada, Australia, Sverige, Danmark og Norge, FFI/RAPPORT-2006/03042, Unntatt offentlighet.

⁵⁹ Forsvarets Konsept og Doktrine Forum (FKDF) og Rådet for operativt rettet eksperimentell virksomhet (CD&E-rådet)



Figur 6.1 Illustrasjon av dagens organisasjon. Stiplede bokser indikerer enheter hvor det gjennomføres utvikling.

6.2 Krav til organiseringen av konseptutvikling

Dette kapittelet har til hensikt å se nærmere på hvilke krav som bør settes til Forsvarets måte å organisere seg på i forhold til å få til en effektiv og målrettet konseptutvikling. Kapittelet er organisert ved at den metoden og det rammeverket som foreslås i denne rapporten drøftes i forhold til enkelte faktorer. Dagens organisasjon og organisering er benyttet som et bakteppe for drøftingene (ref kapittel 6.1 ovenfor).

Følgende faktorer er drøftet:

- Kompetanse, herunder metode- og fagkompetanse
- Styring og ledelse, herunder ansvar og myndighet
- Forholdet til andre prosesser, herunder forsvarsplanlegging og materiellanskaffelser

6.2.1 Kompetanse

Hensikten med å drive konseptutvikling er å sikre at det blir tatt fram et troverdig beslutningsunderlag for realisering av relevante kapabiliteter. En slik troverdighet kan skapes ved at følgende to forhold er tilfredsstillt:

- Selve konseptutviklingen må gjennomføres på en måte som sikrer at de konklusjonene som trekkes er troverdige ut fra et metodemessig perspektiv. Det er altså nødvendig med metodekompetanse.
- Konseptutviklingen må involvere fagkompetanse relatert til de fagområder konseptet faktisk omhandler. Er det snakk om et teknisk konsept vil det med andre ord være nødvendig med teknisk kompetanse.

Å gjennomføre konseptutvikling krever altså både metodekompetanse og fagkompetanse.⁶⁰

De ulike metodene (ref prosessen *Gjennomføre konseptutvikling*, kapittel 5.4) vil kreve ulik kompetanse. Det er eksempelvis grunn til å tro at gjennomføring av et eksperiment krever en annen metodekompetanse enn gjennomføring av en studie eller en utredning. Krav til vitenskaplighet i konseptutviklingen vil trolig også variere avhengig av modningsgrad (ref figur 2.3) på konseptet. Metodekompetanse er på mange måter uavhengig av innholdet i det enkelte konsept som skal utvikles. Det stilles imidlertid ofte store krav til innsikt i metodenes muligheter og begrensninger og hva som skal til for å fremskaffe troverdige konklusjoner.

Kompetanse om moderne metoder og deres muligheter og begrensninger er å betrakte som spisskompetanse. Å gjennomføre konseptutviklingen distribuert, dvs. delvis slik det gjøres i dag, innebærer at metodekompetansen må finnes flere steder i organisasjonen. Det antas at dette over tid vil være både kostbart og praktisk vanskelig. Det kan derfor være hensiktsmessig at forvaltningen av metodekompetansen sentraliseres og legges ett sted i organisasjonen. Alternativt kan det være mulig å fordele ansvaret for å forvalte elementer av metodekompetansen på flere organisasjonselementer. Eksempelvis kunne NOBLE⁶¹ ha ansvar for å forvalte metodekompetanse innenfor metoden operativt rettet felteksperimentering, mens FFI kunne ha kompetansen på modellering og simulering. Det er imidlertid viktig at metodekompetansen ses i sammenheng med det rammeverket konseptutviklingen skal benytte. Betydningen av at all konseptutvikling skjer innenfor det samme rammeverket tilsier derfor at metodekompetansen bør forvaltes av de samme som forvalter rammeverket. Dette innebærer at metodekompetansen bør samles, og at den bør legges til samme organisasjon som er ansvarlig for å forvalte rammeverket.

I tillegg til metodekompetanse må det være tilgang på kompetanse om de spesifikke områdene som konseptet omhandler. I dag er den militære fagkompetansen spredt på forskjellige steder i Forsvaret, gjerne knyttet til ett kompetansesenter. Kompetansen er, med enkelte unntak, organisert innenfor den enkelte forsvarsgren (med hhv TRADOK, LUKS/LOI og SSK/KE)⁶². Unntakene er K2IS som er lagt til FK KKIS, K2 og ledelse som er lagt til FSS, logistikk som er lagt til FKL og FLO, luftvern som er samlet i Luftforsvaret osv. Det kan imidlertid være viktig å merke seg at det, med unntak av FOHK og delvis FSTS, i dag ikke er et eksplisitt fagmiljø for fellesoperasjoner. FOHK er stort sett opptatt med pågående operasjoner, og FSTS synes ikke å kunne ivareta en utvikling av fellesoperasjoner i sin alminnelighet, noe som antas å ha ressursmessige årsaker.

En løsning kunne ha vært å identifisere de ressursene som innehar et riktig spekter av militær fagkompetanse og som samtidig dekker konseptutviklingsrelaterte funksjoner i de respektive kompetansesentra. Disse ressursene, og dermed kompetansen, kan samles i en organisasjon sammen med ressurser som innehar metodekompetanse. Ved å gjøre dette etablerer man et

⁶⁰ Kompetanse om metoder og hvilke krav som skal settes til disse kan selvsagt sies å være et eget fagområde. For enkelhets skyld er disse to skilt for å illustrere disse to aspektene.

⁶¹ Norwegian Battle Lab Experimentation

⁶² Hærens transformasjons- og doktrinekommando (TRADOK), Luftforsvarets utviklings- og kompetansesenter (LUKS), Luftoperativt inspektorat (LOI), Sjøforsvarets skoler (SSK), Kysteskadren (KE)

organisasjonselement som innehar kompetanse til å gjennomføre helhetlig konseptutvikling for hele Forsvaret. I og med at mangfoldet av konsepter naturlig nok vil være relativt stort er det imidlertid usikkert om de identifiserte ressursene vil dekke alle relevante faglige kompetanseområder. Samtidig vil en slik sammendragning av kompetanse redusere den synergi som eksisterer med oppgaver som disse organisasjonene gjennomfører i dag. Organisasjonene som forvalter denne type kompetanse i dag gjennomfører også andre aktiviteter enn utvikling. En rekke fagmiljøer er små og svært sårbare om de skal splittes på flere organisasjonsenheter i Forsvaret. Det er med andre ord ingen god løsning å slå sammen alle disse miljøene i ett konseptutviklingsmiljø. Det vil i så fall medføre at andre arbeidsoppgaver blir skadelidende. Styrkeprodusenten, dvs GI-ene (tilsvarende) er de som i dag har ansvaret for utvikling av kompetanse. Det vil være naturlig at disse fortsatt har kontroll på sine fagmiljøer og de ressursene som representerer disse.

Ut fra resonnementene over synes det ut fra et kompetansemessig perspektiv hensiktsmessig å organisere metodekompetansen ett sted, kanskje i kombinasjon med et fagmiljø knyttet til fellesoperasjoner i og med at dette er svakt dekket i dag. For gjennomføringen av utviklingen av spesifikke konsepter må det imidlertid etableres konseptutviklingsteam. Dette kan til en viss grad sammenlignes med hvordan NATO ACT[1] organiserer sin kapabilitetsutvikling i såkalte ICTs (Integrated Capability Teams)⁶³, men i et konseptutviklingsperspektiv snarere enn i et kapabilitetsperspektiv. Disse konseptutviklingsteamene vil måtte bestå av relevant fagkompetanse rekruttert fra de enkelte fagmiljøer i forsvaret for øvrig og av metodekompetanse.

Dette taler for en desentralisert fagkompetanse, men sentralisert metodekompetanse.

6.2.2 Styring og ledelse

Ansvaret for den overordnede styringen og ledelsen av konseptutviklingen i forsvaret vil naturlig nok ligge hos FD. Denne rapporten anbefaler imidlertid et rammeverk for hvordan konseptutviklingen bør foregå. Det er en kjensgjerning at rammeverket og de metoder som her er anbefalt må anses å være dynamiske og vil måtte justeres og oppdateres etter hvert som det høstes erfaringer i bruken av det. I den sammenheng er det viktig at FD innser betydningen av denne type rammeverk for å sikre en mest mulig optimal konseptutvikling. Det synes ikke hensiktsmessig at FD selv forvalter rammeverket. Til det er rammeverket for detaljert. Beslutning om større endringer av rammeverket er det imidlertid naturlig at blir lagt til FD. Dette for å sikre en konsistens mellom rammeverket for konseptutvikling og eventuelle andre rammeverk som benyttes, eksempelvis i forhold til forsvarsplanlegging i sin alminnelighet.

FD utøver rammestyring av Forsvaret og utøver dette ved å tildele oppdrag og ressurser og utgi policy for hvilke prinsipper som skal ligge til grunn for utøvelsen av oppdragene. Rent prinsipielt innebærer dette at FD ikke selv vil ha ressurser, ei heller ønsker å være utøvende hva gjelder eksempelvis konseptutvikling. Dette innebærer videre at konseptutviklingen vil styres fra FD etter de samme prinsipper. Imidlertid kan man tenke seg at utvikling av overordnede konsepter blir gjort i FD, eventuelt i tett interaksjon med sentrale elementer der. Dette fordi overordnede

⁶³ NATO ACT Directive number 80-7, Main Body – Annex A

konsepter i vår modell (se figur 4.6) er å karakterisere mer som overordnede rammer og føringer enn konsepter som skal utvikles helt fram til realiserbare kapabiliteter. Et eksempel på dette er konseptet *Strategisk konsept for Forsvaret, Styrke og relevans*[8]. Dette konseptet har til hensikt nettopp å klarlegge hvilken overordnet ide og innretning det norske Forsvaret skal ha. Dette konseptet utvikles i seg selv ikke direkte til kapabiliteter, men danner altså grunnlag for generering av mer konkrete konseptforslag som i sin tur kan utvikles til kapabiliteter. Overordnede konsepter av denne art vil det være naturlig at FD selv tar ansvar for å utvikle da det anses rent prinsipielt å være en viktig del av FDs ansvar. Det må imidlertid understrekes at FD i utviklingen av denne type konsepter vil måtte trekke på ressurser og ekspertise fra andre deler av Forsvaret.

Overordnet ansvarlig for styringen av all aktivitet, herunder konseptutvikling, ligger hos FD. En stor utfordring ved dagens organisering av konseptutviklingen er at FD må forholde seg til svært mange aktører (ref kapittel 6.1 og 6.2.1). Dette gjør styringen utfordrende og vil innebære at ressursene som må benyttes på ledelse og styring av dette området blir relativt store. Ut fra et slikt resonnement synes det fornuftig at konseptutvikling blir lagt til én organisasjon i Forsvaret.

Å samle ansvaret for all konseptutvikling i én organisasjon innebærer imidlertid at ansvaret for store og viktige deler av utviklingsarbeidet tas vekk fra forsvarsgrenene og de kompetansemiljøene som er bygd opp innenfor andre områder⁶⁴. Dette vil naturlig nok rokke ved eksisterende maktstruktur i dagens forsvar ved at makt forskyves fra Generalinspektørene til en felles konseptutviklingsorganisasjon. Kartleggingen⁶⁵ viser imidlertid at en rekke land kompenserer for dette ved å etablere råd/forum hvor sentrale beslutninger tas [2]. Skal slike råd/forum fungere etter hensikten vil det imidlertid være avgjørende at mandatet blir tilstrekkelig klargjort og at rådet/forumet fungerer etter intensjonen og tar de beslutningene som kreves. I den sammenheng kan det nevnes at man i Sverige⁶⁶[18] vurderer å la medlemskapet i denne type råd/forum være personlig, nettopp for å sikre at personer med tilstrekkelig beslutningsmyndighet deltar på møtene og at rådene/forumene fungerer etter hensikten.

Om en slik løsning velges vil det være naturlig at rådet/forumet får ansvar for å ta beslutning om iverksetting av konseptutvikling (ref prosessene *Identifisere og prioritere konseptforslag* (kapittel 5.2) og *Planlegge konseptutvikling* (kapittel 5.3) hvor det er beskrevet beslutningspunkter). Det vil også være naturlig at dette rådet/forumet også har ansvar for beslutningen om realisering av konsepter innenfor de rammer og forordninger Forsvaret er underlagt (ref prosessen *Beslutte implementering av konseptets kapabilitet(er)* (kapittel 5.5)).

Det vil være viktig at styringsmekanismene blir tilstrekkelig fleksible til at det oppnås kreativitet og innovasjon i forbindelse med utvikling av nye konsepter. Det vil derfor være naturlig at den

⁶⁴ K2IS, LOG, Luftvern

⁶⁵ Aagren Lars, Bjørnsgaard Torolv, Danjord Frank, Rutledal Frode, Stensrud Rune (2006): Kartlegging av militær konsept- og doktrineutvikling i Storbritannia, Canada, Australia, Sverige, Danmark og Norge, FFI/RAPPORT-2006/03042, Unntatt offentlighet.

⁶⁶ Bjørnsgaard Torolv (2006): Besøk hos Högkvarteret, Försvarsmakten, Stockholm, Sverige, 6.september 2006, FFI/REISERAPPORT-2006/02785

ansvarlige for konseptutviklingen i Forsvaret blir gitt handlefrihet innenfor definerte rammer, nettopp for å oppnå dette.

6.2.3 Organisering i forhold til andre prosesser

Konseptutvikling, slik det er definert i denne rapporten har fått en sentral plass i kapabilitetsutviklingen. Det er imidlertid viktig å erkjenne at også andre aktiviteter er sentrale i forhold til hvordan Forsvaret skal transformeres. To sentrale prosesser som har grensesnitt mot konseptutviklingen er gjennomføringen av forsvarsstudiene og materiellanskaffelsesprosessen.

Forsvarsstudien som gjennomføres hvert fjerde år har til hensikt å fremskaffe Forsvarssjefens anbefaling til Regjeringen og Stortinget om hvordan Forsvaret skal utvikle seg i tiden framover. Forsvarsstudien er i dag fokusert på strukturelle problemstillinger snarere enn utvikling av kapabiliteter. Sant nok tas det beslutninger som en følge av forsvarsstudiene om større anskaffelser, men i hovedsak klarlegger forsvarsstudiene overordnede rammer og forutsetninger for en intern konseptutvikling i Forsvaret.⁶⁷

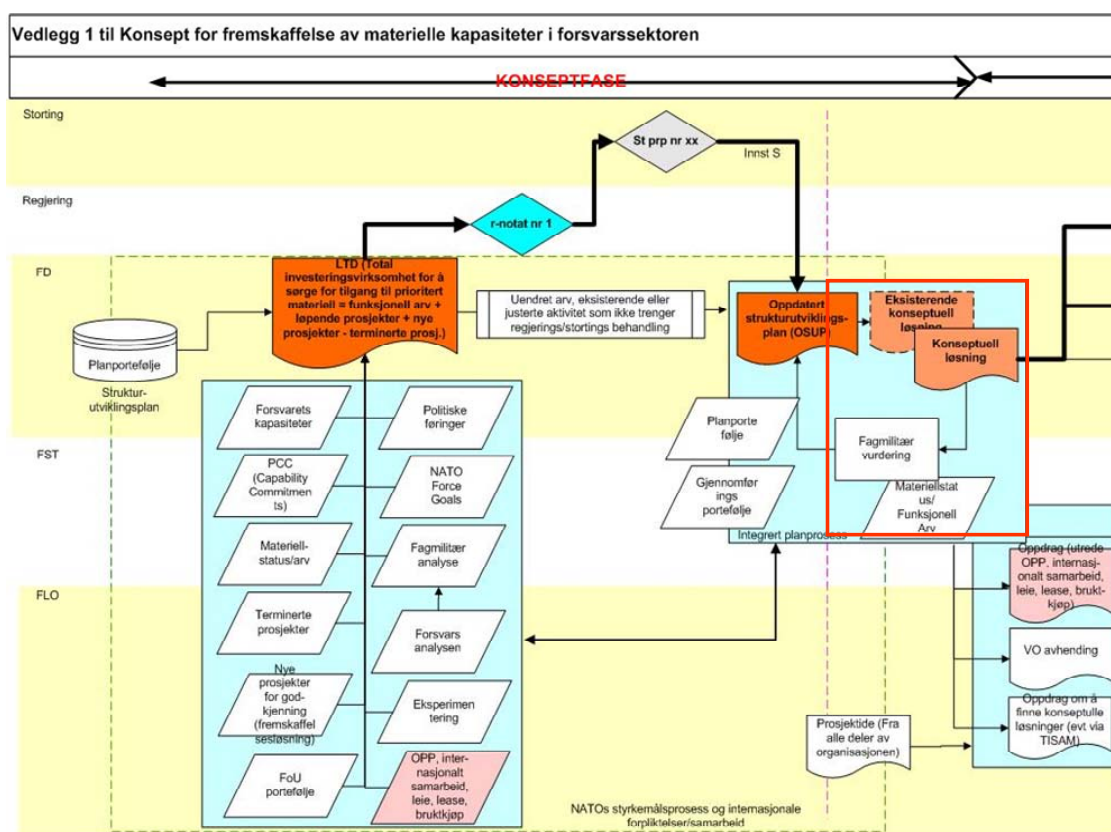
Forsvarsstudien gjennomføres i dag av FD med støtte fra FFI. Pr i dag er det ikke definert en metodikk for hvordan forsvarsstudien skal gjennomføres. Dette medfører at valg av metodikk blir gjenstand for diskusjon hver gang forsvarsstudien starter opp. Dette innebærer at det kan være vanskelig å gi noe annet enn generelle kommentarer knyttet til grensesnittproblematikken.

Rent organisatorisk gjennomføres forsvarsstudiene ved at avdelingene i Forsvaret avgir personell til studien, som med andre ord gjennomføres som et prosjekt. Nye konsepter, spesielt overordnede, og oppgaver og ambisjoner har stor betydning i forhold til hvilke konsepter som skal utvikles. Det kan derfor være hensiktsmessig at den eller de organisasjonene som er gitt ansvar for konseptutviklingen er integrert i arbeidet med forsvarsstudien. Om man velger å samle ansvaret for konseptutvikling hos én organisasjon kan det være hensiktsmessig at denne organisasjonen i tillegg har et element med oppgave å støtte forsvarsstudiene. Dette vil bidra til at kompetansen fra konseptutvikling tilflytter forsvarsstudien og vice versa. I tillegg vil det gi Forsvarets organisasjon mer ro ved at de offiserer som skal inngå i arbeidet med forsvarsstudiene er knyttet til et organisatorisk element som nettopp har dette som oppgave. Dette vil redusere behovet for midlertidige beordringer og utfordringer knyttet til vakanser andre steder i organisasjonen.

I forhold til materiellanskaffelsesprosessen foreslås det i Appendix C at utvikling av konseptuell løsning (KL) skal defineres som del av konseptutviklingen, der konseptutviklingen anbefaler materiell eller systemanskaffelser. Sentralt i KL er nettopp den fagmilitære vurderingen der det operative rasjonale for anskaffelsen skal tas frem. Dette er helt i tråd med denne rapportens definisjon av konseptutviklingen. At KL også skal gjøre enklere vurderinger av

⁶⁷ Kritiske røster har fremmet behovet for og promotert ønsket om å komme bort fra store FS-er hvert 4. år, og gå mer mot en "kontinuerlig" planlegging. Og om mulig realisere dette gjennom verktøy som Struktur Utviklingsplan (SUP) (osv). En slik omlegging vil utvilsomt ha innvirkning på dette kapitlet. Kontinuerlig planlegging ligger implisitt i metodikken som fremmes i rapporten og er ikke kommentert utover denne fotnoten.

anskaffelsesstrategi og realiserbarheten av en anskaffelse, er også i tråd med vår beskrivelse av hva konseptutvikling skal finne ut av. Rapporten foreslår at KL bør ha sin naturlige plass i denne prosessen, da dette er et sentralt beslutningsdokument for å gå videre med en materiellanskaffelse i forbindelse med realiseringen av kapabiliteter (ref figur 3.1).



Figur 6.2 Konseptfasen i materiellanskaffelsesprosessen

Figur 6.2 inneholder også informasjon som indikerer ansvaret for de enkelte delene av prosessen. Som det går fram av venstre side i figuren er det Forsvarsstaben (FST) som er ansvarlig for de fagmiljøvurderingene i et KL. I praksis utarbeides dette ute hos forsvarsgrenenes utviklingssentra og de øvrige kompetansesentraene. Rent organisatorisk innebærer ikke dette noen endring i forhold til hvem som skal ha ansvar for hva. Det stilles imidlertid et spørsmål ved behovet for at FST skal være ansvarlig for disse delene av materiellanskaffelsesprosessen, så lenge de i praksis har en svært begrenset rolle i utviklingen av KL. Forholdet til FLO vil i tråd med figur 6.2 ikke bli berørt av et slikt syn på forholdet mellom konseptutvikling og materiellanskaffelser.

I forhold til prosessen militær erfaringshåndtering (ME) anbefales det at denne integreres med konseptutviklingsprosessen (ref kapittel 5.2 *Identifisering og prioritering av konseptforslag*) og at iverksetting av lærdommer gjennomføres i tråd med intensjonene fra kapittel 3.3 om *Forholdet mellom konseptutvikling og ME*. Rent organisatorisk innebærer ikke dette noen endring i forhold

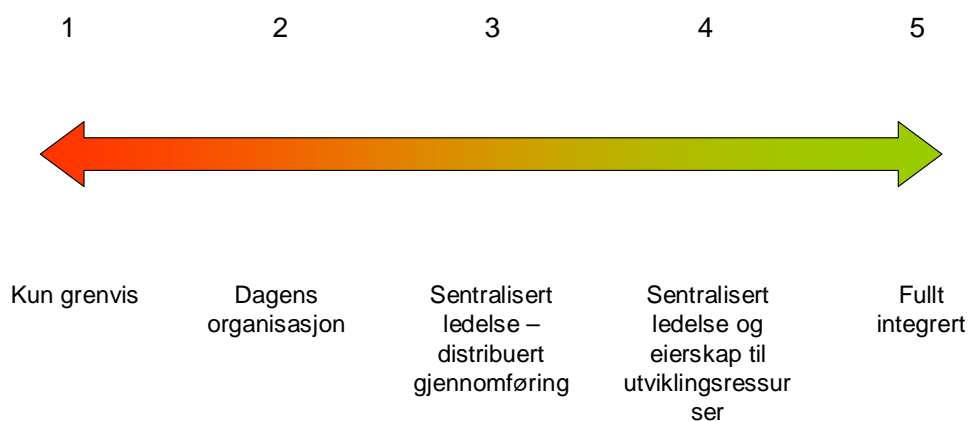
til dagens håndtering, men forutsetter anvendelse av teknikker og tilgang på verktøy (i felles rammeverk) og følgelig et behov for metodekompetanse hos saksbehandlende enhet.

6.3 Prinsipielle organisasjonsalternativer

I resonnementene som er ført i kapitlene over trekkes enkelte slutninger. Som en oppsummering av disse slutningene er det derfor i dette kapitlet utarbeidet noen enkle skisser som illustrerer hvordan ansvar og myndighet knyttet til konseptutvikling kan organiseres. De prinsipielle organisasjonsalternativene kan blant annet benyttes som et (pedagogisk) grunnlag for videre innspill og diskusjoner.

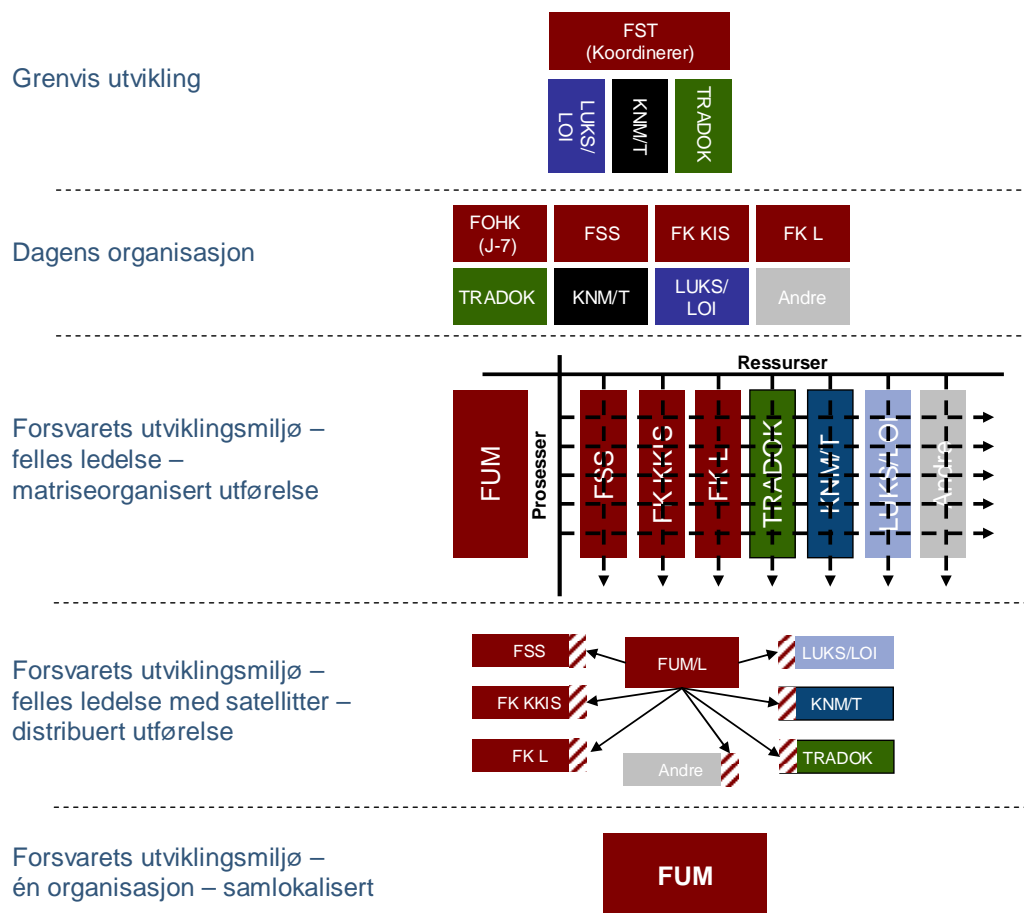
6.3.1 Alternative løsninger – kort prinsipiell beskrivelse

Det har blitt utarbeidet fem alternativer som forslag til fremtidig innretning og organisering av det som her er kalt Forsvarets utviklingsmiljø (FUM). Disse kan plasseres på en akse der venstre begrensning innebærer en lavere ambisjon enn dagens, mens en mot høyre beveger seg mot høyere grad av sentral styring og integrasjon av enhetene i FUM.



Figur 6.3 Alternative organisasjonsalternativer for fremtidig innretning av Forsvarets utviklingsmiljø (FUM). (der valg av farge reflekterer kravet til helhetlig tilnærming til utviklingsoppgaver i Forsvarets utviklings miljø)

De enkelte alternativene er skissert i figur 6.4.



Figur 6.4 Alternative organisasjonsalternativer (skisser)

6.3.2 Alternativ 1 – Grenvis utvikling

Alternativ 1 – *Grenvis utvikling* er basert på lavere ambisjonsnivå for utviklingsaktivitet enn i dag, både nasjonalt og internasjonalt. Fokus er mot grenvis utvikling og basert på koordinering på ad hoc basis. Aktivitetsnivå antas å være basert på en nærmest passiv funksjonell (markeds-) tilpasning til den internasjonale utviklingen for å unngå at norske styrker blir irrelevante i en internasjonal sammenheng.

6.3.3 Alternativ 2 – Dagens organisering

Alternativ 2 – *Dagens organisering* er basert på en videreføring av dagens organisering tilpasset ny kommandostruktur og innebærer at ansvar for gjennomføring av utviklingsaktiviteter fremdeles ligger spredt på ulike nivå i organisasjonen, men med hovedvekt hos nivå 2-sjefene. Tilsvarende for koordinering av aktivitetene som i hovedsak gjennomføres i fora utenfor linjen (som f eks FKDF, CD&E-rådet, Norsk forsvarsmakt mv).

6.3.4 Alternativ 3 – Sentralisert ledelse – distribuert gjennomføring

Alternativ 3 – *Forsvarets utviklingsmiljø - sentralisert ledelse – distribuert gjennomføring*, forutsetter en sentral ledelse med distribuert gjennomføring av utviklingsaktivitetene. Enheten bør

ha en sjef på nivå 3 eller høyere. Utviklingsenheten har selvstendige ressurser til, og ansvar for, å lede utviklingsaktivitetene i FMO. Enheten har prosjektorganisert utviklingsaktivitetene og forutsettes å besitte ledelsesressurser samt metode- og analysekompetanse til å støtte utviklingsprosjektene. Den militære fagkompetansen som er nødvendig i utviklingsarbeidet stilles til rådighet av GIenes (tilsvarende) kompetansemiljøer.

6.3.5 Alternativ 4 – Felles ledelse med satellitter

Alternativ 4 – *Forsvarets utviklingsmiljø – felles ledelse med satellitter*, forutsetter at utviklingsenhet har en sjef på nivå 3 eller høyere. Til forskjell fra alternativ 3 så vil sjef utviklingsenhet "eie" betydelige deler av den militære fagkompetansen, dvs. at betydelige deler av de eksisterende utviklingsmiljøene overføres fra GIene (tilsvarende) til utviklingsenheten. Utviklingssatellitter vil være samlokalisert med de grenvise kompetansemiljøene (i likhet med FK KKIS med sine virksomhetskontakter) for å sikre, bevare og vedlikeholde den militære fagkompetansen.

6.3.6 Alternativ 5 – En sammenslått organisasjon

Alternativ 5 – *Forsvarets utviklingsmiljø – én sammenslått organisasjon*, forutsetter samlokalisering og integrering av eksisterende felles og grenvise utviklingsmiljøer.

6.4 Drøfting

I dette kapittelet gis en kort drøfting av de ulike alternativene i forhold til de krav som er drøftet i kapittel 6.2

6.4.1 Kompetanse

Metodekompetanse ivaretas best ved en sentralisering. Dette skulle tilsi alternativene 3, 4 og 5. De militære fagmiljøene i Forsvaret er imidlertid sårbare og ut fra behovet for å bruke denne kompetansen fleksibelt i forhold til andre oppgaver enn utvikling skulle dette tilsi at å trekke ressurser og dermed fagkompetanse ut fra GIene (tilsvarende) er lite klokt. Kombinasjonen av disse forholdene skulle tilsi at alternativ 3 er det beste.

6.4.2 Styring og ledelse

Behovet for enhetlig styring og ledelse skulle tilsi at denne sentraliseres med ansvaret for utviklingen lagt ett sted i Forsvarets organisasjon. Behovet for å etablere ett felles kontaktpunkt i forhold til utviklingsaktiviteter internasjonalt og koordinering av denne virksomheten forsterker dette. Fragmentert ledelse slik det vil være en fare for i alternativ 1 og som det er påvist at det er i dagens organisering faller dårlig ut i en slik sammenheng. Rent teoretisk vil alternativ 5 sikre en best mulig styring og ledelse, men også alternativene 3 og 4 vil være tilfredsstillende. Disse tre alternativene gjør det også enklere for FD å drive sin ramme- og policystyring ved at de får en enhet å forholde seg til i FMO.

6.4.3 Organisering i forhold til andre sentrale prosesser

I forhold til langtidsplanleggingen i form av forsvarsstudien kan det synes hensiktsmessig at utviklingsressurser sentraliseres. I første rekke er dette med tanke på å unngå midlertidig

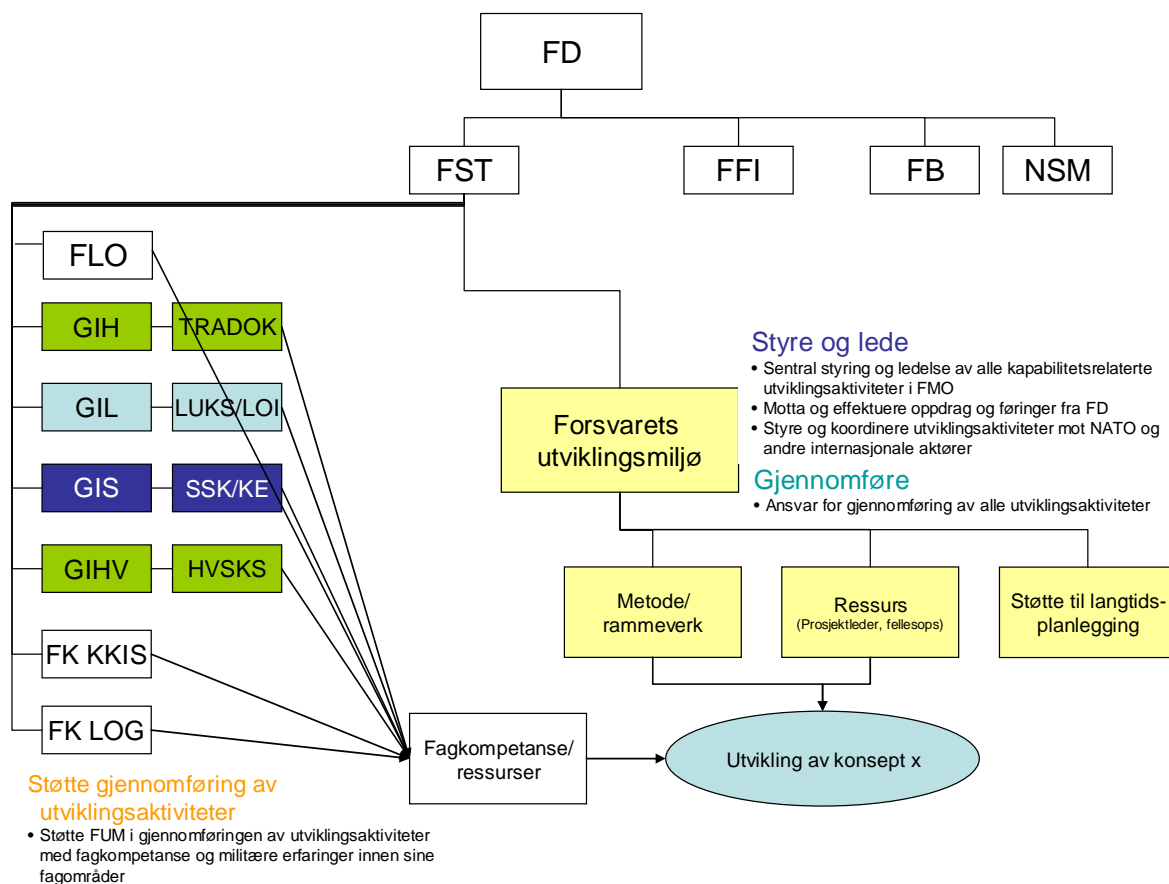
beordringer med påfølgende vakanser og uro i organisasjonen. Sentraliserte løsninger som alternativ 3, 4 og 5 kan synes å være de beste, men kanskje ikke avgjørende.

Forholdet til materiellanskaffelsesprosessen synes i mindre grad å være avhengig av hvilket alternativ som velges.

6.5 Slutning - prinsipielt forslag

Drøftingen i kapittelet over indikerer at et alternativ 3 synes å være det som best ivaretar de valgte faktorene. Alternativet innebærer en sentralisering av metodekompetanse og forvaltning av rammeverket som sikrer kvalitet i utførelsen av utviklingsaktiviteter. Den militære fagkompetansen beholdes hos GI-ene (tilsvarende) for å sikre robusthet i disse og at ressursene kan benyttes fleksibelt i Forsvaret. Alternativet sikrer videre en enhetlig styring som gjør det enklere for FD å forholde seg til FMOs utviklingsaktiviteter. En enhet med ansvaret for utvikling i FMO gjør også at det etableres et identifiserbart kontaktpunkt i utviklingsspørsmål for allierte og NATO. Enhetlig ledelse legger også forholdene til rette for en sterkere koordinering av de internasjonale utviklingsaktivitetene som gjennomføres i Forsvaret. Alternativet legger også forholdet til rette for å etablere en mer fast ressurspool for støtte til langtidsplanleggingen.

Figur 6.5 under er å betrakte som en skisse av alternativ 3 slik det her foreslås. Skissen indikerer hvordan samhandlingen med fagmiljøene ellers i Forsvaret kan foregå. Skissen er ikke uttømmende, men kun en indikasjon på de slutninger som er framkommet i resonnementene over.



Figur 6.5 Skisse over hvordan forswarets utviklingsmiljø(FUM) kan organiseres

7 Oppsummering

Denne rapporten er hovedleveransen fra FFI-prosjekt 1042, *Metode for konseptutvikling* (METEK), og hensikten med den er å gi anbefalinger i forhold til hvordan konseptutvikling bør foregå i det norske Forsvaret i tiden framover.

Rapporten er utarbeidet med tanke på to målgrupper. I første rekke retter rapporten seg mot beslutningstakere med ansvar for utviklingen av Forsvaret. Den andre målgruppen er konseptutviklerne (de som skal gjennomføre konseptutviklingen).

I rapporten utvikles det en metode som skal sikre rasjonell styring og gjennomføring av konseptutviklingen. Dette for å sikre at behov for utviklingsaktiviteter blir identifisert og sørge for at relevante ideer blir utviklet videre. I tillegg skal dette ivareta behov for forankring av gode ideer generert på lavere nivå i organisasjonen. Med forankring her menes at de utviklingsaktivitetene som genereres nede i organisasjonen (gjerne i forsvarsgrenene) er knyttet opp i de overordnede føringene og således er relevante i et helhetlig perspektiv. Videre skal det sørge for at tilstrekkelig ressurser blir allokert til utvikling av aktuelle konsepter og sikre at konseptutviklingen ender ut i beslutningsgrunnlag som er godt nok for realisering av ønskede kapabiliteter.

For å kunne tilfredsstille dette er det behov for en strukturert tilnærming der sammenhenger, begreper, modeller, prosesser og organisering er klarlagt. For å sikre dette etablerer man et rammeverk. Rammeverket har til hensikt å skape forståelse for hvilke sammenhenger som eksisterer, hvilke prosesser som gjennomføres og hvilke ansvar og myndighet som er gjeldende. Et rammeverk er nødvendig fordi det vil representere det vi kan kalle den institusjonelle kompetansen eller hukommelsen i en organisasjon. Betydningen av dette er spesielt stor i en organisasjon der utskiftingen av personell er så omfattende som i Forsvaret.

I rapporten utledes konseptutviklingens plass i forhold til øvrig utviklingsaktivitet i Forsvaret. Det presenteres en overordnet modell for kapabilitetsutviklingen, der konseptutvikling inngår som en av fire hovedprosesser. Beskrivelsene av de ulike prosessene i modellen er grunnlag for den avsluttende drøftingen av grensesnittet mellom konseptutvikling og hhv langsiktig forsvarsplanlegging og materiellanskaffelsesprosessen.

En rekke andre nasjoner og NATO vektlegger såkalt *konseptledet kapabilitetsutvikling*. Det vil si at kapabilitetsutviklingen er styrt av en målrettet konseptutvikling, i den forstand at overordnede operasjonskonsepter, som beskriver hvordan militære styrker er tenkt brukt for å løse tildelte oppgaver, legges til grunn.

Prosjektet har med bakgrunn i en kartlegging av relevante nasjoners måte å gjennomføre konseptutvikling på, foreslått et rammeverk til hjelp for konseptutvikling.

Rammeverkets hovedelementer har blitt drøftet og det foreslåtte rammeverket inneholder følgende elementer:

- Definisjoner
- Konsepthierarki
- Kapabilitetsrammeverk
- Utviklingsorganisasjon
- Prosesser
- Styringsverktøy

Rapporten foreslår et rammeverk som har inkludert de mest sentrale definisjonene for å sikre felles forståelse av begreper og sammenhenger som ofte benyttes i konseptutviklingssammenheng. Å etablere en slik forståelse er nødvendig for å tydeliggjøre hva som menes og for dermed å skape konsistens i beskrivelsen av det rammeverket og de sammenhengene som presenteres. Dette utgjør med andre ord rammeverkets basis.

Konsepthierarkiet har til hensikt å beskrive hvilke sammenhenger som eksisterer mellom konsepter på ulike nivå og typer av konsepter. Kartleggingen har identifisert en rekke varianter av konsepthierarkier. Modellen som har blitt foreslått tar hensyn både til den operative dimensjonen gjennom operasjonskonsepter, der disse definerer kontekst, og den mer funksjonelle gjennom funksjonskonseptene, der disse skal støtte operasjonene. Dette er i samsvar med Forsvarets forståelse av gjennomføring av operativ virksomhet. Konsepthierarkiet definerer rammeverkets strukturelle oppbygning.

Et kapabilitetsrammeverk har til hensikt å strukturere ressursbruken i utviklingsarbeidet og ikke minst danne overbygning for vurdering av operativ effekt. Det er valgt å foreslå en modell for kapabilitetsrammeverket basert på bruk av basisfunksjonene slik de framstilles i FFOD2007[3]. Sett med basisfunksjoner er imidlertid utvidet til også å inneholde en funksjon vi har kalt *Generere og vedlikeholde strukturelementer*. Dette synes å være godt i samsvar med hva også andre nasjoner og aktører har gjort i sine rammeverk.

I vårt forslag til rammeverk er det valgt å innlemme en *utviklingsorganisasjon*. Kartleggingen har vist at klarlegging av roller og ansvar er et vesentlig suksesskriterium og en nødvendig forutsetning. Dette er derfor inkludert i rammeverket. I rapporten oppsummeres kort status for dagens organisasjon. Dernest drøftes det hvilke krav som bør settes til Forsvarets måte å organisere seg på i forhold til å få til en effektiv og målrettet konseptutvikling. Disse betraktningene tar utgangspunkt i den kunnskap prosjektet har fått gjennom kartlegging av andre nasjoners konseptutvikling og den metoden prosjektet foreslår i denne rapporten. Avslutningsvis foreslås en prinsippskisse til organisering av fremtidig utviklingsaktivitet. Alternativet kan imidlertid også betraktes som en tilpasning av dagens organisasjon med større vekt på styringsdimensjonen og formalisering av funksjoner som i dag ligger utenfor linjen. Organisasjonsalternativet har til hensikt å avklare hvilke organisatoriske elementer i Forsvaret som har ansvar for utviklingen og hvem som har beslutningsmyndighet.

I rapporten utvikles konseptutviklingsprosessen. Kjerneprosessene vil være å identifisere og prioritere konseptideer som synes lovende og som man ønsker å utvikle videre. Utviklingen av valgte konsepter blir deretter planlagt i detalj. Herunder må det sikres at tilstrekkelige ressurser allokeres og at ansvar for utviklingen av det spesifikke konseptet blir entydig. Etter planleggingen starter selve utviklingen av konseptet med det formål å verifisere om ideen(e) gir tilstrekkelig operativ effekt og er realiserbare. Avslutningsvis besluttes en eventuell implementering av konseptet og dette går videre til realisering av kapabiliteten. Rundt disse kjerneprosessene vil det være en styringsprosess som bl a skal sikre at konseptutviklingen blir gitt tilstrekkelig ressurser og gjennomføres på en kvalitetsmessig fornuftig måte. Gjennomføringen av konseptutviklingen og styringen av denne må støtte seg på ulike støttesystemer og metoder. Med dette menes at det må gjennomføres prosesser som utvikler kompetanse, metoder og verktøy som sikrer at konseptutviklingen kan gjennomføres på en rasjonell måte. Rammeverkets prosessbeskrivelse har til hensikt å forklare hvordan det skal arbeides i konseptutviklingen. Rammeverket har inkorporert retningslinjer og styringsverktøy i form av planer og en oversikt over prioriterte utviklingsområder.

Konseptutvikling, slik det er definert i denne rapporten har fått en sentral plass i kapabilitetsutviklingen. Det er imidlertid viktig å erkjenne at også andre utviklingsaktiviteter er sentrale i forhold til hvordan Forsvaret skal transformeres. To sentrale prosesser som har grensesnitt mot konseptutviklingen er gjennomføringen av forsvarsstudiene og materiellanskaffelsesprosessen. Grensesnittet mot disse sentrale prosessene (og militær erfaringshåndtering) utdypes i rapporten.

Appendix A Verktøy og metoder i konseptutviklingen

I dette kapitlet beskrives verktøy og metoder som benyttes i konseptutviklingen. Det vil bli gitt anbefalinger og kriterier for når de ulike metodene bør velges.

Følgende metoder (med tilhørende verktøy/**teknikker**)⁶⁸ beskrives:

1. Studier og analyser:

- Analytiske og seminarbaserte kartspill
- Studier og forskning innen fagdisiplinen militær operasjonsanalyse (OA)

2. Eksperimentering:

- Operativt rettet eksperimentering
- Felteksperimenter og troppeprøver
- Modellering og simulering

3. Operasjonelle tester og evaluering

Hver metode med tilhørende verktøy/teknikker har fått et eget underkapittel. Metodene (studier/analyser og eksperimentering) som er nevnt antas å bli benyttet i en militær kontekst. Der det ikke eksplisitt fremgår av teksten at eksperimenteringen foregår i en militær kontekst eller gjelder militærfaglige problemstillinger, så er dette herved underforstått. Men først noen innledende ord til beslutningstakere som har ansvar for den militære kapabilitetsutviklingen og hvilke metode(r) som bør benyttes. Det eksisterer noen generelle spørsmål som bør besvares (før denne type beslutningstaking):

Egnethet og robusthet til valgt metode: Dette er fundamentalt. Metoden som velges må være tilstrekkelig egnet og demonstrert hensiktsmessig for å besvare det aktuelle spørsmålet og til å støtte beslutningsprosessen for valg av løsninger. Metoden må kunne være robust nok og tilstrekkelig etterrettelig/sporbar for ”vitenskapelig” granskning (såkalt *peer review*⁶⁹). Beslutningstakeren vil også ønske å gjennomføre utviklingen etter et så strengt, rettlinjert og effektivt program som mulig.

Plan og gjennomføring: Praktiske spørsmål som angår kostnader, tidsbruk og tilgang på (interne) ressurser vil alltid pålegge beslutningstaker begrensninger og/eller krav til

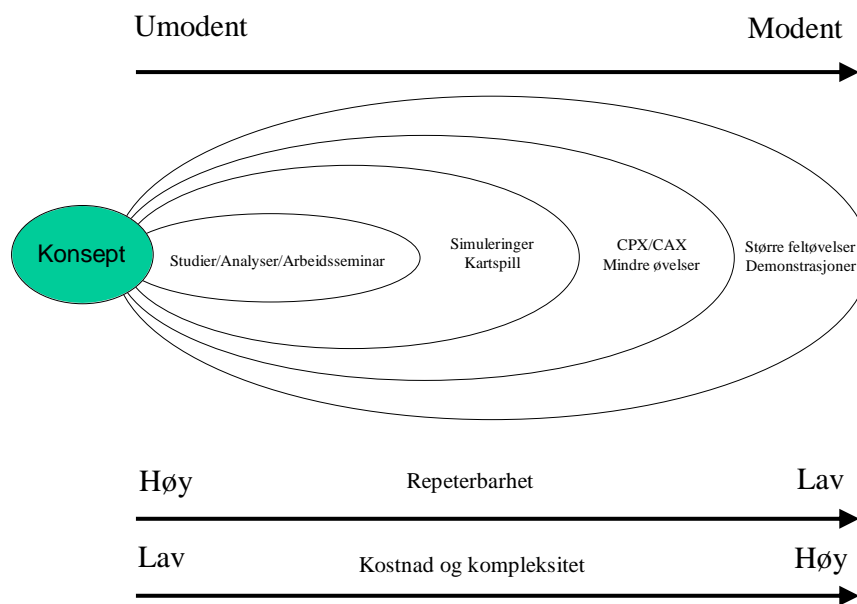
⁶⁸ Som tidligere nevnt og i forhold til definisjon av eksperiment er det åpenbart at begrepet eksperiment vil kunne favne bredt. I kap 2.1.5 (definisjon av eksperimentering (og CD&E)) har METEK foreslått en forenkling av metodekategorier: Prinsipielt vil en konseptutvikling benytte seg av to overordnede metoder, hhv studier/analyser og eksperimentering. Andre metoder vil da i praksis være teknikker og verktøy som benyttes innenfor disse hovedkategoriene.

⁶⁹ peer review; i betydningen vitenskapelig granskning og bedømming

optimalisering. Dette gjelder også for bruk av eksperthjelp, tilgang på militær domenekunnskap⁷⁰, øvrige aktører og fasiliteter etc.

Programomgivelse og synergier: Det militære problem som er adressert vil ikke bli forelagt som et isolert og enkeltstående problem. Andre spørsmål og konkurrerende problemområder vil allerede dominere pågående prøver og forsøk og/eller planlagte kartspill og simuleringer. Beslutningstakere bør gjennomføre en (begrenset) kartlegging for å unngå duplisering av aktivitet.

Kriterier: Innledningsvis antas det at kriterier som tid, kostnad, krav til validitet (i betydningen hensiktsmessighet⁷¹), modenhet og vilje til risiko er noen av faktorene som er bestemmende for når de ulike metodene skal eller bør velges for å utvikle et konsept. Disse blir beskrevet i vedleggskapittel A.1 og A.2 nedenfor. Figur 7.1 illustrerer kriterier (som kostnad og repeterbarhet (indirekte validitet)) i sammenheng med modningsprosessen til et konsept og valg av metode herunder verktøy og teknikker for konseptutviklingen.



Figur 7.1 Modningsprosessen til et konsept og kriterier for valg av verktøy og teknikker.

TTCP⁷²-landenes ekspertorgan⁷³ for dette fagområdet (eksperimentering) har utviklet en håndbok for å forstå og gjennomføre eksperimenter. Håndboken vil i resten av dokumentet bli kalt

⁷⁰ subject matter experts (SME)

⁷¹ "The modern view is that validity actually means "fitness for purpose," with the purpose being to execute the desired experimental design," GUIDEx, p175.

⁷² The Technical Cooperation Program (Australia, Canada, Storbritannia, USA, New Z.)

⁷³ JSA-AG-12 arbeidet på området *Methods and Approaches for Warfighting Experiments* fra mars 2002 til juli 2005 og har produsert GUIDEx.

GUIDEx. I GUIDEx[19]⁷⁴ detaljeres *beste praksis* for gjennomføring av eksperimenter. Hovedprinsippene er organisert innenfor flere temaområder⁷⁵ og oppsummert i noen hovedprinsipper. I GUIDEx (prinsipp 1) benyttes ordet eksperimentering (i videste forstand i tråd med definisjon i kapittel 2.1.5) og favner de verktøy og teknikker som forøvrig blir drøftet i håndboken. Hovedprinsippene (prinsipp 1 – 14) er gjengitt i teksten nedenfor.

A.1 Studier og analyser

A.1.1 Operasjonsanalyse

I denne konteksten tenkes det primært på **studier og forskning** knyttet til fagområdet - militær operasjonsanalyse (OA). Fagdisiplinen militær operasjonsanalyse (OA) eller studier (innen *operational research or operations research* (OR)) ser på en militær organisasjon og dens operasjoner og benytter matematiske eller dataassisterte⁷⁶ modeller, eller annen analytisk tilnærming for å finne bedre måter å gjennomføre disse ifølge [21].

Operasjonsanalyse er et stort og omfattende fagfelt, og for veldig mange, er grensene mellom OA og relaterte fagfelt uklare. Det finnes mange definisjoner av hva operasjonsanalyse er, alt etter hvilket aspekt ved OA man velger å vektlegge. En klassisk definisjon er: "*Operations research is a scientific method of providing executive departments with a quantitative basis for decisions regarding the operations under their control*"⁷⁷ [22]. En mer moderne definisjon som noen sentrale OA-organisasjoner opererer med, er: "*OR is the discipline of applying advanced analytical methods to help make better decisions*", med slagordet: "*OR is the science of better*". Felles for de fleste definisjoner er at OA skal bidra til å gi bedre beslutninger ved å fremskaffe et godt beslutningsgrunnlag. Tidlig OA – fra andre verdenskrig og årene etter – la vekt på det kvantitative aspektet ved beslutningsstøtten. OA i dag er derimot et mye bredere felt med utstrakt bruk av også mer kvalitative metoder (ofte kalt "soft OA"), se [23]: *Problem structuring methods – A survey and a case study*⁷⁸. Figuren nedenfor viser den overordnede arbeidsprosessen i en operasjonsanalyse. Simulering er en av mange metoder/teknikker som benyttes innen OA, og da primært på analysesteget i arbeidsprosessen. Eksempler på andre viktige metoder er optimering, problemstrukturering, risikoanalyse, sannsynlighetsregning/statistikk, beslutningsteori m.m. For en generell innføring i operasjonsanalyse, konsulter [24], [25] og [26].^{79,80,81} En god innføring i "soft OA" finnes i [27].⁸²

⁷⁴ Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada på vegne av TTCP's Joint Systems and Analysis Group (JSA) under Action Group 12, <http://www.dtic.mil/ttcp/>

⁷⁵ (i) Designing Valid Experiments, (ii) Integrated Analysis and Experimentation Campaigns and (iii) Considerations for Successful Experiments

⁷⁶ Simuleringsmetoder innen operasjonsanalyse. En oversiktsstudie fra GOAL. FFI/RAPPORT-2007/00297 (Tony Kråkenes et al.).

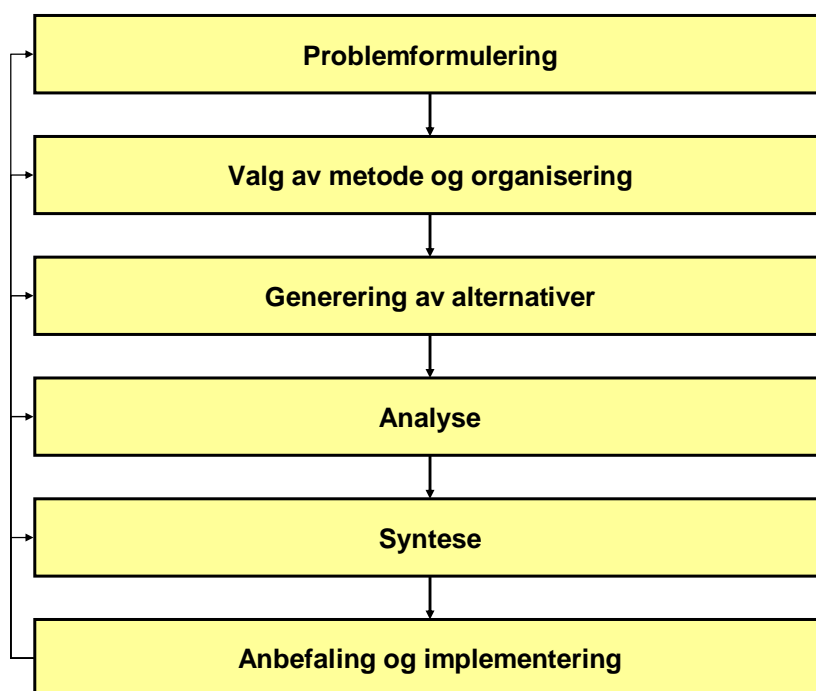
⁷⁷ Morse P M, Kimball G E (1950): *Methods of Operations Research*, Technology Press of MIT and John Wiley & Sons.

⁷⁸ Gilljam M, Ljøgdott H (2006): *Problem structuring methods – A survey and a case study*, FFI/RAPPORT-2005/00852, Forsvarets forskningsinstitutt.

⁷⁹ Pidd M (2003): *Tools for Thinking: Modelling in Management Science*, 2nd ed., John Wiley & Sons.

⁸⁰ Taha, H A (2007): *Operations Research – An Introduction*, 8th ed., Prentice Hall.

Systembegrepet – hva er et system? Gitt et problem man ønsker å løse, kan et system enkelt fortalt forstås som den avgrensede delen av virkeligheten som angår problemet. Et system kan ses på som en helhet, bestående av ulike elementer som alle står i relasjon til hverandre (ikke nødvendigvis alle-til-alle relasjoner) og påvirker hverandre gjensidig. Elementer som ikke har en relasjon til noen andre elementer i et system, er følgelig ikke en del av systemet. Hvordan denne avgrensingen av et system gjøres, avhenger av problemet man er interessert i å studere, og hvilken grad av detalj man ønsker i systembeskrivelsen. Et system er altså en mer eller mindre subjektiv konstruksjon. Videre er det vanlig å skille et system fra et nettverk eller en struktur – som også er en samling elementer med innbyrdes relasjoner – ved å tillegge systemet en eller annen funksjon eller mening. Dette er ingen mystisk sak; ved å beskrive og avgrense et system, har man i praksis også sagt hva dette systemet er til for. Den verdensanskuelsen der alt kan ses på og beskrives som systemer, blir kalt systemtenkning. Fagfelt som har sin direkte bakgrunn i systemtenkning er bl.a. kybernetikk/kontrollteori, katastrofe- og kaosteori, samt ”komplekse adaptive systemer”. Det meste av moderne operasjonsanalyse kan også sies å basere seg i betydelig grad på systemtenkning.



Figur 7.2 Arbeidsprosess knyttet til fagområdet - militær operasjonsanalyse (OA) kalt OA-arbeidsprosessen.

⁸¹ Jaiswal N K(1997): Military Operations Research – Quantitative Decision Making, Kluwer Academic Publishers.

⁸² Rosenhead J, Mingers J (2001): Rational Analysis for a Problematic World Revisited, John Wiley & Sons.

”Vellykket eksperimentering er avhengig av omfattende data analyse og effektive fremgangsmåter for innsamling av data”, GUIDEx⁸³ (prinsipp 12).

Teksten om ”operasjonsanalyse” er basert på utdrag fra Kråkenes T, Ljøgodt H og Malerud S, Simuleringsmetoder innen operasjonsanalyse, FFI/RAPPORT-2007/00297, side 9-10, samt *Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation* (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada, p336.

A.1.2 Analytiske kartspill

Analytiske kartspill er gjennomføringen av et militært krigsspill etter et definert regelsett som involverer to eller flere spillgrupper (med mennesker) som forutsettes å representere et mangfold av kunnskap og interesser i forhold til de operasjoner eller konsepter som studeres. Kartspillet er i sin enkleste (og klassiske) form uten aktiv datamaskinstøtte og gjennomføres som en kartdiskusjon (også kalt seminarbasert kartspill) med eller uten støtte av spillbord og flytting av brikker. Analytiske kartspill kan gjennomføres med eller uten en eksperimentell tilnærming og mulighetene for datamaskinstøtte er mange.

⁸³ Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada på vegne av TTCP's Joint Systems and Analysis Group (JSA) under Action Group 12 , p194-204. <http://www.dtic.mil/ttcp/>

A.2 Eksperimentering

A.2.1 Operativt rettet eksperimentering

Hva er et eksperiment? Ordet er utledet fra latin, *experiri*, som betyr å forsøke. **Et eksperiment** er generelt å prøve noe nytt og se hva som skjer. Eksperimentering er kunnskap basert på observasjoner og erfaring – empiri. Eksperimentet utformes slik at man ved endringer av *noe* kan observere effekter og si noe om årsak og virkning. Eksperimentering betyr å utforske effekter ved å manipulere på en eller flere (uavhengige) variable i et gitt oppsett. Eksperimentering krever en viss form for formalisert kontroll (under planlegging og gjennomføring). Oppsettet vil kunne være et hjelpemiddel for innsamling av empiriske data gjennom manipulering av uavhengige variable og for å kunne etablere en årsak-virkning-sammenheng i et kontrollert miljø. Eksperimentering er i utvidet forstand et hjelpemiddel for hypotesetesting. Eksperimentering antas å være en empirisk deduktiv⁸⁴ aktivitet og en mye brukt vitenskapelig metode for å bestemme kausalitet – dvs utlede slutninger om sammenhenger.

La oss anta at det finnes tre typer eksperimenter:

- Et **utforskende eksperiment** (*discovery experiments*) som betyr å bestemme virkningen av noe som tidligere ikke har vært forsøkt for å undersøke det ukjente.
- Et **hypotesetestende eksperiment** (*hypothesis testing*) som betyr å utforske alternative årsak-virkning-sammenhenger for å foredle kunnskap.
- En **demonstrasjon** som gjennomføres for å vise etablerte sammenhenger i en lære- eller treningssituasjon.

Eksperimentmetoder er de verktøy, teknikker, manipulasjoner og perturbasjoner som benyttes som en del av eksperimentet, og er nyttet under datainnsamling, analyse (dekomponering) med påfølgende datareduksjon og syntese.

Eksperimentutforming eller **eksperimentdesign** er en detaljert beskrivelse av de metoder, teknikker, analytiske hjelpemidler som vil bli benyttet under gjennomføringen av et eksperiment.

Eksperimentets eksterne validitet (i betydningen troverdighet, gyldighet og/eller hensiktsmessighet) vil i denne sammenheng være evnen til generalisering av årsak-virkning til å gjelde utover eksperimentmiljøet og den gyldighet som resultatene kan antas å ha for en generell militær (operasjonell) kontekst. Tilsvarende vil eksperimentets *interne* validitet være evnen som man har til å bestemme sammenhengen mellom to variable.

Internasjonalt har begreper som operativt rettet eksperimentering, felteksperimentering (*warfighting experiments*), syntetisk eksperimentering osv fått en viss utbredelse. Det regjerer forskjellige meninger om hva disse begrepene innebærer. Prinsipielt vil definisjonen av eksperimentering (i kapittel 2.1.5) være dekkende for alle aktivitetene som identifiseres i vedleggskapittel A.2. Diskusjonen handler om *betingelsene* som legges til grunn for

⁸⁴ Deduktiv (adj) noe som kan utledes og sluttes.

eksperimentet, ikke om metoden som sådan, dvs et operativt rettet eksperiment er *en* type eksperimenteringsaktivitet på lik linje med de øvrige. I dette dokumentet defineres operativt rettet eksperimentering (defense experimentation) til å være en type eksperimenteringsaktivitet med anvendelse av eksperimentelle metoder. I en internasjonal kontekst vil betingelsene for slike eksperimenter forutsette at de gjennomføres i en militær omgivelse (gjærne utstyrt og utformet for avansert militær trening med stridsgrupper på bataljonsstørrelse eller større). I en nasjonal kontekst er det sannsynlig at et slikt eksperiment vil inngå i en større militærøvelse. Operativt rettede eksperimenter kan også assosieres med konseptutvikling, og/eller knyttes til undersøkelser som gjærne ønskes gjennomført i forkant av et formalisert konseptutviklingsløp (med tunge materiellanskaffelsesprogrammer, nye treningmetoder og organisasjonsendringer for å nevne noe).

Warfighting experiments er et kontroversielt begrep i denne sammenhengen. Grunnen til at dette nevnes særskilt i denne presentasjonen, er at det er et begrep som er i omløp og mye brukt blant våre allierte (også blant TTCP-landene). TTCPs Joint Systems and Analysis Group (JSA) Action Group 12 har forkastet *warfighting experiment* som egen term (se GUIDEx⁸⁵) i motsetning til Dr Richard A. Kass[20]⁸⁶ og andre. Begrunnelsen for at TTCP har forkastet begrepet *warfighting experiments* er at termen ikke er konsistent forstått blant nasjonene og at det derfor ikke gir mening å bruke det. GUIDEX utdyper med noen eksempler: I noen land benyttes *warfighting experiments* for eksperimenter som gjennomføres under gitte *warfighting scenarios*, istedet for å gjelde for alle militære operasjoner. Andre snevrer inn begrepet ytterligere til å gjelde eksperimenter som kun involverer soldater i deres operasjonelle rolle, mens andre igjen, utvider dette til å gjelde all militær analyse og ikke bare eksperimentering. I dokumentet benyttes begrepet operativt rettet eksperimentering (defense experimentation) som antas å være *en* type eksperimenteringsaktivitet jf definisjonen i kapittel 2.1.5 Begrepsavklaringer – *eksperimentering* (og *CD&E*). I kapittel A.4 drøftes kriterier for når de ulike verktøy og teknikker bør velges.

A.2.2 Felteksperimenter og troppeprøver

Felteksperimenter og troppeprøver er *en* type eksperimenteringsaktivitet utført som en del av eller basert på en militær (og/eller en militær-sivil) øvelse eller gjennomført som *live simulation*. *Live simulation* er i denne sammenhengen simulering av militære operasjoner i et virkelig miljø med militære enheter og militært utstyr og prototyper med simulert våpenvirkning. Felteksperimenter er gjærne begrenset oppad til kompani størrelse, men kan inngå som en del av militær samtrening (med elementer fra ulike grener) utspilt i en operasjonell kontekst tilpasset eksperimenteringen.

Det antas at militære eksperimenter ikke stiller like store krav til vitenskaplig virkningskraft⁸⁷ og formalisering som et avansert laboratoriumsforøk, men at man kan ha nytte av å gjøre bruk av

⁸⁵ Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEX) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada på vegne av TTCP's Joint Systems and Analysis Group (JSA) under Action Group 12, p339. <http://www.dtic.mil/ttcp/>

⁸⁶ *The Logic of Warfighting Experiments* av Dr R. A Kass (2005).

⁸⁷ I statistisk analyse (regresjonsanalyse) kvantiseres virkningskraften ut fra regresjonskoeffisientene (med størst relativ verdi) som i sum påvirker eller underbygger resultatet med antatt største sannsynlighet. I et

metodebeskrivelser og logikk fra det vitenskapelige domenet. I [20] hevdes det at militære eksperimenter er knyttet til konkrete anvendelser (og resultater/delprodukter fra forskning og utviklingsprosesser) snarere enn ren grunnforskning, og at eksperimentene gjennomføres i en operasjonell setting fremfor i et laboratorium.

”Kampanjer bør utformes på en slik måte at de integrerer de tre vitenskapelige metodene for kunnskapsgenerering (studier, observasjoner og praktisk eksperimentering)”, GUIDEx⁸⁸ (prinsipp 6).

Hvorfor skal man eksperimentere? Gitt at eksperimentering er en måte

- å redusere risiko
- å identifisere mulig nyskapninger (og gode ideer)
- å lære under hvilke betingelser den gode ideen fungerer
- å sørge for empirisk beslutningsgrunnlag (og bevismateriale) for beslutningstakere, så har man en god grunn til å gjennomføre eksperimenter.

Militære organisasjoner er konserverende av natur og militære endringer er saktegående av ulike årsaker. Eksperimentet som metode kan avhjelpe dette forholdet og redusere risiko og være et korrektiv og supplement til å identifisere når og under hvilke forhold dette *nye* fungerer. Under gitte betingelser kan en eksperimentell tilnærming være en mer kosteffektiv måte å finne ut ting på fremfor i skarpe operasjoner. Et vellykket eksperiment må overvinne utfordringer. Noe som anses som utfordrende for effektiv eksperimentering, er å finne rett fokusering og involvere de rette interessentene som kjenner hvor skoen trykker. En utfordring er å identifisere det korrekte (i betydningen det riktige) vitenskapelige spørsmålet. Problemformuleringen må være relevant og kunne knyttes til en konkret forbedring av militær oppgaveløsning og kunne være fokusert nok til å gi forståelse og fremgang. ”Et vellykket eksperiment gjennomføres ikke uten at man har sørget for jevnlig kontakt (og kommunikasjon) med eksterne interessenter”, GUIDEx⁸⁹ (prinsipp 14) og sørget for å ha tilgang til et prosjektteam bestående av mennesker med et bredt kompetansegrunnlag. Prosjektteamet bør inkludere domenekunnskap og ekspertise på eksperimentering. Eksperimentering er i stor grad et lagarbeid basert på en disiplinert prosess hvor en bred fagsammensetning er nødvendig (statistikk, psykologi, samfunnsvitenskap, osv). Strukturering og forenkling antas å være nødvendig for å lette lagsprosessene. Man kan hevde at konseptuelle modeller er nødvendig for å vurdere nye løsninger og kunne kommunisere endringsforslag. Derfor er det fordelaktig å ha utviklet en konseptuell modell, gjerne en kjørbær versjon. Man bør planlegge for at dokumentasjonen fra eksperimenteringen er tilstrekkelig etterrettelig og sporbar (slik at en vitenskapelig granskning kan bli gjennomført under hele prosessen). Planlegging, forberedelser og analyse før gjennomføring av eksperimentet anses å

kjemisk-fysisk eksperiment stilles det store krav til virkningskraft eller sikkerhet for at resultatet kan antas å være korrekt, mens man i samfunnsvitenskaplige og militære eksperimenter er tilfreds med eller kan tillate noe lavere statistisk virkningskraft (sikkerhet) for at årsak-virkningskjeden er sann.

⁸⁸ *ibid*, p125-131.

⁸⁹ Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada på vegne av TTCP's Joint Systems and Analysis Group (JSA) under Action Group 12, p218-227. <http://www.dtic.mil/ttcp/>

være svært viktig. Det er nødvendig å utvikle robuste scenarioer slik at eksperimentet blir tilstrekkelig utfordret både for å sikre et rikt datasett, GUIDEx⁹⁰ (prinsipp 8), og for verifikasjon og validering. Kartlegging og litteraturstudier forutsettes gjennomført før man iverksetter eksperimentering. Valget av omgivelser og (miljø)betingelser kan være sentralt også i tidligfasen. Eksperimentet er fordelaktig under visse forutsetninger – det må være kontrollerbart, GUIDEx⁹¹ (prinsipp 11), og man må kunne identifisere problemrommet og en må være i stand til å identifisere hvor de interessante alternativene som kan utgjøre forskjellen finnes. Dette understreker betydningen av å dyrke åpne prosesser og at deling av data ikke er ugunstig for eksperimentering. Man bør ikke bli for opphengt i informasjonsdeling (med fare for *information overload*). Kunnskapsdeling⁹² er sannsynligvis en bedre tilnærming. Fokus på innovasjon er ressurskrevende slik at det oppfordres til deling av metoder, kunnskapsbaser osv for å redusere ressursbruk. Til slutt er det viktig å ha utviklet hensiktsmessige målekriterier (measures of merit), forøvrig med referanse til [38].

En modningsspiral kan illustrere hvorledes eksperimentering er en iterativ og kontrollert måte å håndtere risiko på (se figur 2.3). ”En kampanje bør utformes som en iterativ prosess med problem formulering, analyse og eksperimentering som kritiske komponenter for å akkumulere kunnskap og gyldighet”, GUIDEx⁹³ (prinsipp 5) og [7]. Man skal også være klar over at modellerte systemer eller prototyper som ikke fungerer perfekt, ikke bør få merkelappen ubrukelig for tidlig i eksperimenteringsprosessen. Men man må også ha mot til å kaste ideer som er ubrukbare. Det som ikke virker i et kontrollerbart labmiljø, vil heller ikke virke ute i felt. Videre understrekes det at bevisstgjøring er nødvendig ift hva man ønsker å forbedre.⁹⁴ Se forslag til vurderingsmodell i Appendix B.

Eksperimentering – krever rammeverk og styring for å unngå duplisering og overlappende aktiviteter. Dette understreker nødvendigheten av å velge temaer (ift *top-down* styring og bruk av Overordnet liste med utviklings spørsmål (gjerne benevnt Master Question List) se kapittel 4.3 *Styringsverktøy*) som både treffer på kort og mellomlang sikt, benytte omforente *metrics*, gjennomføre validering og verifikasjon, oppdatere og vedlikeholde konseptuelle modeller og sette av tid og ressurser til før- og etterarbeid. Helt til slutt understrekes det at eksperimentering og innovasjon ikke er en endestasjon.

”Militære eksperimenter må respektere relevante etiske, miljømessige, politiske, multinasjonale og sikkerhetsmessige forhold under gjennomføring og planlegging”, GUIDEx⁹⁵ (prinsipp 13).

⁹⁰ *ibid*, p144-150.

⁹¹ *ibid*, p184-193.

⁹² Understanding Command and Control, Alberts & Hayes, Synergier 2006, p195.

⁹³ *ibid*, p118-122.

⁹⁴ Dette bør regnes med som et sentralt poeng og som understøtter nødvendigheten av å benytte evalueringsmetodikk og understøtter våre egne tilstrebelser gjennom METEX- og METEK-prosjektene. Med referanse til behovet for en vurderingsmodell som kan danne grunnlag for å få svar på spørsmål man stiller seg.

⁹⁵ Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada på vegne av TTCP's Joint Systems and Analysis Group (JSA) under Action Group 12 , p206-216. <http://www.dtic.mil/ttcp/>

Teksten: ”Operasjonell eksperimentering” og ”felteksperimenter og troppeprøver” er basert på *The Logic of Warfighting Experiments* av Dr R. A Kass (2005), p2.10-2.11, samt *Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation* (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada, p329-p339. I tillegg er den inspirert av Dr Richard B. Hayes sitt foredrag under tittelen *Innovation & Experimentation (CD&E Conference in Athens, 1. nov 2006)*.

A.2.3 Modellering og simulering

Modellering og simulering er i dette dokumentet forstått som en (bred) gruppe datamaskinstøttede simuleringsmetoder som har identifiserbare fordeler og ulemper i forhold til anvendelser i militære eksperimenter, operasjonsanalyse osv. Modellering og simulering kalles også *syntetisk* eksperimentering og antas å være *en* type eksperimenteringsaktivitet.

”Hensiktsmessig nyttiggjøring av modellering og simulering er *kritisk* for vellykket eksperimentering”- hevdes det i GUIDEx⁹⁶ (prinsipp 10). Det er estimert at så mye som 80 % av forsvarsbasert eksperimentering benytter slike verktøy.

Det er en rekke fordeler med syntetiske eksperimenter i forhold til eksperimenter gjennomført i felt med prototyper/demonstratorer. Disse fordelene er av både metodisk og kostnads-, ressurs- og anvendelsesmessig karakter. For eksempel er det enklere å skape en tilstrekkelig kompleks operativ ramme for eksperimentet, enklere å inkludere ikke-eksisterende kapabiliteter og enklere å gjennomføre eksperimenter i operasjonsområder utenfor Norge, ifølge [28].⁹⁷

Syntetisk eksperimentering har i tillegg en rekke andre fordeler fremfor *live simulation* som økt kontroll, redusert risiko, forenklet datainnsamling, og som tidligere nevnt muligheten til å simulere med kapabiliteter som ikke er tilgjengelig eller hendelser som kan skje i fremtiden. Modellering og simulering er anvendelig. Modellering og simulering kan enten bli utformet spesielt for eksperimenteringsformål, eller for andre formål som øving/trening.

Syntetiske eksperimenter gjennomføres ved hjelp av et syntetisk eksperimenteringsmiljø hvor store deler kan brukes av flere eksperimenter med mindre endringer. Et slikt syntetisk eksperimenteringsmiljø består blant annet av datagenererte styrker, visualiseringsutstyr, datalogging, tjenester for distribuert simulering, datanett, kommando og kontroll informasjonssystemer (K2IS), treningssimulatorer, etc. Teknologien for å kunne opprette syntetiske eksperimenteringsmiljø finnes i stor grad i dag og er i rask utvikling. Utviklingen innen

⁹⁶ Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada på vegne av TTCP's Joint Systems and Analysis Group (JSA) under Action Group 12 , p174. <http://www.dtic.mil/ttcp/>

⁹⁷ Syntetiske eksperimenteringsmiljø FFI/RAPPORT-2006/01782 ved Karsten Bråthen og Ole Martin Mevassvik, diskuterer fordelene med syntetisk eksperimentering sammenlignet med felteksperimenter, og rapporten gjennomgår status og strategi for bruken av modellering og simulering i noen allierte land. Rapporten beskriver og drøfter en mulig realisering av en nasjonal kapabilitet for simuleringsbasert eksperimentering - syntetisk eksperimentering - støttet av konseptutvikling og eksperimentering (CD&E). Nøkkelfunksjoner og infrastruktur som er nødvendig for å støtte syntetisk eksperimentering nasjonalt er også identifisert i denne rapporten.

feltet vil gjøre anvendelsen av teknikken(e) billigere og enklere å bruke. Den største utfordringen i forhold til å kunne gjennomføre troverdige syntetiske eksperimenter, er å kunne simulere den type militære operasjoner som man vil stå ovenfor i årene fremover, hvor representasjon av menneskelig adferd står sentralt, ifølge [28].⁹⁸

Uansett, så er ikke denne type eksperimenteringsaktivitet uten utfordringer. Det er knyttet kostnader⁹⁹ til (syntetisk) eksperimentering og viktige spørsmål om validering og verifikasjon (i betydningen om man benytter rett modell og om modellen er rett bygget) er sentralt for eksperimentansvarlig ved valg av modellering og simulering som metode.

Modellbegrepet – hva er en modell? Når man ønsker å studere et system, kan dette i prinsippet gjøres på to måter: man kan eksperimentere med selve systemet, eller man kan eksperimentere med en *modell* av systemet. En modell kan i denne sammenheng defineres som en forenklet representasjon av et system, som har de samme relevante egenskapene som systemet. En modell er således en abstraksjon, og detaljeringsgraden i modellen avhenger av hvilke aspekter av systemet som skal beskrives, og hvor nøye man ønsker å være i beskrivelsen. Dette betyr at modeller – som systemer – er langt på vei subjektive konstruksjoner. Det innebærer også at modeller er grunnleggende ad hoc, og at det ikke finnes universelle modeller som kan tjene alle tenkelige analyseformål. Direkte eksperimentering med selve systemet er selvsagt i utgangspunktet den beste og mest realistiske måten å studere et system. Imidlertid er direkte eksperimentering ofte umulig eller uønsket i praksis. Årsaker til dette kan være at det er ødeleggende, dyrt, tidkrevende eller at systemet rett og slett ikke eksisterer ennå. Man er da nødt til å ty til modellering. Modellering har mange fordeler. For det første tvinger det oss til å tenke strukturert omkring problemet, og gir dermed økt forståelse av systemets oppbygging og virkemåte. Modeller krever gjerne at man tallfester sammenhenger, som bidrar ytterligere til konkretisering av et system. Videre vil en modell støtte kommunikasjon gjennom en presis og utvetydig beskrivelse av systemet. Sist, men viktigst i denne sammenhengen, kan modeller hjelpe en til å løse problemer i tilknytning til systemet som studeres.

Ytterligere fordeler med modeller er at man lettere kan

- evaluere et system under endrede forutsetninger, og dermed undersøke konsekvensene av forskjellige beslutninger ("hva hvis?"-spørsmål)
- sammenligne alternative systemdesign for å velge den beste kandidaten eller vurdere en utskifting av et eksisterende system
- kartlegge sannsynligheter for hendelser
- studere systemer med lang endringstid i komprimert tid, og dermed muliggjøre prediksjon av systemets utvikling i fremtiden

⁹⁸ Syntetiske eksperimenteringsmiljø FFI/RAPPORT-2006/01782 ved Karsten Bråthen og Ole Martin Mevassvik, side 7.

⁹⁹ "Cost usually rises with fidelity or detail, so clearly getting this aspect of M&S definition wrong can add considerably to the experiment's price tag", GUDEX p 175. Kostnader må også sees i sammenheng med behovet for en permanent infrastruktur for syntetisk eksperimentering i forhold til å bygge opp og rive ned for hvert enkelt eksperiment.

- studere systemer med kort endringstid i utvidet tid
- støtte opplæring og øving av de som skal operere i eller i tilknytning til systemet

Modeller kan kategoriseres på flere måter. En vanlig inndeling er i fysiske, symbolske og mentale modeller. En globus er et eksempel på en *fysisk* modell av jordoverflaten, mens en persons oppfatning av bilmotorens oppbygging og virkemåte er et eksempel på en *mental* modell. Innen forskning (også OA-sammenheng) er man mest interessert i *symbolske* (også kalt *matematiske* eller *formelle*) modeller. Symbolske modeller kan beskrives på en generell matematisk form med ligninger og logiske sammenhenger. Symbolske modeller kan videre deles inn i analytiske og deskriptive modeller. I en *analytisk* modell kan løsninger på beslutningsproblemer utledes matematisk. Et ligningssett – vel å merke et som lar seg løse analytisk – er et eksempel på en analytisk modell. Som oftest er det bare avgrensede og enkle problemer som lar seg løse analytisk. En *deskriptiv* modell er en symbolsk modell som *ikke* lar seg løse analytisk, og som nøyer seg med å kun *beskrive* sammenhengene i systemet vha. ligninger. En slik beskrivelse angir ikke hvordan problemet skal løses, men modellen gjør det mulig å studere systemets oppførsel i ulike situasjoner. Simulering er én måte å utnytte deskriptive modeller på. En *simuleringsmodell* er altså i denne terminologien å forstå som en symbolsk, deskriptiv modell som man gjør eksperimenter med, dvs. eksekverer numerisk.

Definisjoner av simulering. ”Simulering” er et begrep med mange betydninger i dagligtalen og i fagspråket. Ordet stammer fra det latinske verbet ”simulare” som betyr å late som, imitere, gjøre seg lik. I eksperimentering og operasjonsanalysesammenheng er simulering en fremgangsmåte og et verktøy for å kunne studere systemer. Å simulere et system innebærer altså å etterape systemet, og dette gjøres ved hjelp av en modell av systemet. I denne studien avgrenser vi oss til kun symbolske, deskriptive modeller. Det er vanskelig å komme med en kortfattet og fullstendig dekkende definisjon for begrepet simulering. Man kan innledningsvis ”definere” simulering til å være ”eksperimentering med en modell av et system”. Avhengig av hva man legger vekt på ved simuleringen, og ut i fra faglig ståsted, kan man utvide eller spisse denne definisjonen i ønsket retning. Mange litteraturkilder legger f.eks. vekt på at simulering skal være koblet til et tidsforløp:

- “*Simulation: The imitation of the operation of a real-world process or system over time.* (Banks et al.)(29) “¹⁰⁰
- ”*Simulering er experiment med en modell för att följa och förstå beteenden och orsakssammanhang under ett tidsförlopp.* (G Holm, FOI)[30] “¹⁰¹

Andre igjen fremhever at simulering er et begrep forbeholdt stokastiske modeller. Fra statistikkhold er simulering tett koblet til stokastiske modeller og prosesser:

- “*Simulation: The artificial generation of random processes (usually by the means of pseudorandom numbers and/or computers) to imitate the behaviour of particular statistical models.* (The Cambridge Dictionary of Statistics) [31] “¹⁰²

¹⁰⁰ Banks J, Carson II J S, Nelson B L, Nicol D M (2005): Discrete-Event System Simulation, 4th ed., Pearson Prentice Hall

¹⁰¹ Holm G (2005): Modeller och simulering -Vad handlar det om egentligen? Presentasjon på FFI-seminar om modellering og simulering, 27-28 september 2005, Jeløy Radio.

¹⁰² Everitt B S (2002): The Cambridge Dictionary of Statistics, 2nd ed., Cambridge University Press

Noen definisjoner av mer generell karakter:

- “*Simulate: Imitate the conditions of (a situation or process), esp. for the purpose of training etc.* (New Shorter Oxford English Dictionary) [32]”¹⁰³
- “*Simulation: Imitation of some real thing, state of affairs or process. The act of simulating something generally entails representing certain key characteristics or behaviours of a selected physical or abstract system.* (Wikipedia).”

Denne opplistingen av definisjoner viser at simulering langt i fra er noe entydig begrep, noe som kan skape grunnlag for misforstått kommunikasjon mellom ulike miljøer. Det er derfor viktig at en leser som eksponeres for begrepet, setter seg inn i hva forfatteren egentlig mener, og er åpen for å akseptere andre tolkninger enn sin egen.

Simulering kan anvendes på alle typer modeller – både fysiske, mentale og symbolske, og krever ikke nødvendigvis bruk av datamaskiner. Når datamaskin benyttes (datamaskinbasert-simulering), brukes imidlertid kun deskriptive modeller. I praksis er all simulering i dag datamaskinbasert. I denne rapporten er det derfor underforstått at simulering er ensbetydende med datamaskinbasert simulering (også kalt syntetisk eksperimentering).

Vi har nådd stadiet i utviklingen av modellering- og simuleringsteknikk der disse verktøyene anses som nødvendige hjelpemidler for gjennomføring av de fleste militære eksperimenter. Det eksisterer en rekke modellerings- og simuleringsteknikker (både i sann-tid og raskere-enn-sann-tid) som er tilgjengelig og som gjør innovativ bruk av dem kosteffektive for anvendelser innen eksperimentering. Men man skal være oppmerksom på at det finnes en rekke utfordringer knyttet til valg av typer og teknikker (av modellering og simulering). I kapittel A.4 (nedenfor) vil vi differensiere ytterligere i forhold til simuleringbegrepet og blant annet bruke betegnelser som konstruktive (lukkede) simuleringer og interaktive (åpne) simuleringer.

Prinsipper, metoder og teknikker for bedre å forstå modellering og kunne gjennomføre gode simuleringer finnes beskrevet i litteraturen¹⁰⁴ [33]. Dette drøftes ikke videre i denne rapporten.

Teksten om ”modellbegrepet” og ”definisjoner av simulering” er basert på utdrag fra side 11-13 i Kråkenes T, Ljøgodt H og Malerud S, Simuleringsmetoder innen operasjonsanalyse, FFI/RAPPORT-2007/00297, samt *Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation* (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada, p174-183. I tillegg er det sitert fra Syntetiske eksperimenteringsmiljø FFI/RAPPORT-2006/01782 ved Karsten Bråthen og Ole Martin Mevassvik side 7.

A.3 Operativt rettede tester og evaluering (OT&E)

Operativt rettede tester¹⁰⁵ knyttes vanligvis til evaluering av materiellanskaffelser og tilsvarer det man i industrien forstår med (Factory Acceptance Test (FAT) og On-Cite Acceptance Test

¹⁰³ Brown L(Ed.) (1993): The New Shorter Oxford English Dictionary, Clarendon Press

¹⁰⁴ Law A M, Kelton W D (2000): Simulation Modelling and Analysis, 3rd ed., McGraw-Hill.

¹⁰⁵ Test, i betydningen ”stand the test” dvs bestå prøven eller forsøket / undersøkelsen

(OCAT)). Resultatet fra slike tester vil kunne avgjøre om et system kan passere til neste milepæl i evaluerings- og ferdigstillingsprosessen. Operativt rettede tester og evaluering assosiert med innføring av nye systemer, kan anta mange former¹⁰⁶. Prinsipper, metoder og teknikker for planlegging og gjennomføring av tekniske og operasjonelle tester vil i hovedsak være beskrevet eller henvist til i kravdokumentasjonen¹⁰⁷ (for det aktuelle system). Dette drøftes ikke videre i denne rapporten.

Eksperimentering utført som en del av (militære øvelser eller) operasjonelt rettede tester krever at man tar spesielle hensyn ved eksperimentutformingen, GUIDEx¹⁰⁸ (prinsipp 9). Integrering av eksperimenter (spesielt med prototyper) anses som positivt i forhold til ressursallokering og øvelser/ tester. Men utfordrende i forhold til gjennomføring, for å unngå at eksperimentering hindrer og/eller endrer øvelser/tester. Det er relatert risiko til å eksperimentere med radikalt nye konsepter i en øvelse-/treningsammenheng da det nye kan representere noe som er for langt unna eksisterende praksis (og som følge av dette representere fare for liv og helse).

Summerer man opp likhetene og forskjellene mellom en operativt rettet test og et eksperiment, så er kravet til ressurser sannsynligvis størst for (undersøkelser av et system i) en test. Krav til fasiliteter og test-/eksperimentomgivelser er gjerne identisk. Men en test har gjerne liten fokus på å kontrollere omgivelser og å forholde seg til et scenario, samtidig vil et eksperiment som er integrert i en test normalt få tilgang til færre antall repetisjoner. Erfaringer viser at eksperimentering lett kan komme i konflikt med testaktivitet, og ha mulige kryssende hensyn i forhold til operativt rettede tester når det gjelder utforming. Spesielt gjelder dette i forhold til formulering av hensikt og målsettinger, bruk av scenarier, valg og endringer av målevariable og oppsett, gjennomføring av antall repetisjoner og publisering av resultater osv. Hvis det ikke er mulig å passe inn et eksperiment i en militær øvelse uten å gjøre signifikante endringer på øvelsesopplegget, så bør man holde eksperimenteringen separat fra øvelsen.

Teksten (over) om ”operativt rettede tester og evaluering” er basert på utdrag fra *Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation* (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada, p152-172.

¹⁰⁶ “bench” test, laboratorie test, (klima)kammer test og felt test

¹⁰⁷ Utforming av en Valideringsmodell kan klargjøre ansvarsforhold vedrørende spesifisering (av kravdokumentasjon) og OT & E - prosedyrer. Planverk for gjennomføring (som Valideringsplan) og preferert kvalitetshåndtering (ISO, AQAP) i tillegg til *guidance* fra sertifiseringsmyndighet(er) formaliserer normalt en OT & E - prosess.

¹⁰⁸ Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada på vegne av TTCP’s Joint Systems and Analysis Group (JSA) under Action Group 12 , p152-172. <http://www.dtic.mil/ttcp/>

A.4 Kriterier for valg av metode

Dette kapittelet har til hensikt å se nærmere på hvilke krav som bør settes ved valg av metode i forhold til å få til en effektiv og målrettet konseptutvikling. Kapittelet er organisert ved at et utvalg metoder drøftes i forhold til enkelte faktorer.

Følgende faktorer er drøftet:

- Krav til å kunne anvende kapabilitet
- Evnen til å detektere virkning
- Evnen til å isolere årsak (fra virkning)
- Evnen til å relatere resultater (gitt en eksperimentell kontekst) til også å gjelde for en generell militær operasjon.

Faktorene er identisk med generelle krav som man setter til validitet. Militære eksperimenter bør utformes slik at de oppfyller de generelle kravene til validitet (i betydningen hensiktsmessighet), GUIDEx¹⁰⁹ (prinsipp 3).

Drøftingen vil bli sammenfattet i en anbefaling for valg av metode herunder verktøy og teknikker, i forhold til generelle krav (til validitet) (se Tabell 7.1).

Metoden (i denne sammenhengen ift et vilkårlig valgt eksperiment) må søke å balansere mellom krav til anvendelighet av kapabilitet, deteksjon av virkning og isolering av årsak. Forsøk på å tilfredsstille et fremfor de andre tre kravene gavner ikke eksperimentet. Og hundre prosent troverdige eller gyldige eksperimenter er uoppnåelig. Med høye krav til (måle)presisjon og kontroll øker evnen til å detektere endring og isolere årsak, men man står samtidig i fare for å redusere mulighetene til å kunne oppsøke og/eller anvende resultatene i støyfulle og virkelige situasjoner. Eksperimenter utformet for å identifisere endring krever streng kontroll av forsøk- og prøvesituasjonen med støtte i mange repetisjoner av samme hendelse. Eksperimenter designet for å relatere resultater (gitt en eksperimentell kontekst) til også å gjelde for en generell militær operasjon har behov for frispillere (og generering av kontrollert usikkerhet og være utfordret av reaktive trusler). Utformingen av et eksperimenteringsprogram og tilhørende deleksperimenter (dersom de gjennomføres i en serie) må ta hensyn til denne type avveininger. Her tenkes spesielt på balansen mellom de generelle kravene og de forhold som gjelder planlegging og gjennomføring av et spesifikt eksperiment slik at man minimaliserer tapet av et krav i forhold til prioriteringen av et annet. For å vurdere anvendelse og hensiktsmessighet av verktøy og teknikker i rammen av eksperimentering, er det i kapittelet valgt å drøfte et utvalg av disse ift noen typiske eksperimenteringsaktiviteter.

De valgte verktøy og teknikker som drøftes med hensyn på validitet (i betydningen hensiktsmessighet) er:

¹⁰⁹ Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada på vegne av TTCP's Joint Systems and Analysis Group (JSA) under Action Group 12 , p64-105. <http://www.dtic.mil/ttcp/>

- Analytiske kartspill
- Konstruktiv simuleringstøtte med simulerte styrkekomponenter (gjennomført raskere enn i sanntid)
- Interaktive simuleringer med mennesker i eksperimenteringsløyfen (gjennomført i tilnærmet sanntid)
- Felteksperimenter med virkelige militærstyrker i feltomgivelser (i sanntid) med simulert våpeneffekt

Den utfyllende teksten til styrker/svakheter (les; drøfting av anbefalt metode) følger under i tabell 7.1.

Tabell 7.1 Tabellen presenterer en mulig styrkevurdering av (eksperimenterings)typer og verktøy/teknikker balansert i forhold til generelle krav (til validitet).

Krav	Analytiske kartspill	Konstruktiv simuleringstøtte	Interaktiv simuleringstøtte	Felteksperimenter
Anvende kapabilitet	+++	++	+	
Detektere virkning	++	+++	++	+
Isolere årsak		+++	++	+
Relatere resultater til operasjoner	+		++	+++

Tabell 7.1 over og øvrige illustrasjoner i rapporten (spiralfigur for konseptutvikling (figur 2.3) fra PEGASUS-dokumentet(2004)¹¹⁰) – viser at teknikker som seminarer/analytiske kartspill naturlig følges av kapabilitetsdemonstrasjoner og felteksperimenter (LIVEX) for å støtte konseptutviklingsprosessen. Men at valg av teknikk ikke er vilkårlig.

Styrken til analytiske kartspill (gitt at man har en eksperimentell tilnærming) baserer seg på om man klarer å detektere endring i spillutfallet (under forutsetning av at spillet gjennomføres flere ganger med ulike strategier og/eller med ulike kapabiliteter). I tillegg er det knyttet utfordringer til i hvor stor grad de operasjonelle scenarioene og kapabilitetene (militære enheter/komponenter) som er benyttet, klarer å speile opsjoner som beslutningstakere har i den virkelige verden. Et typisk kartspill kan utformes slik at det gjennomfører samme kampanje flere ganger, men gjør bruk av ulike kapabiliteter for hver gang spillet kjøres. En begrensning ved gjennomføring av analytiske kartspill, er manglende mulighet for å isolere årsak (eller detektere endring som følge av at det er en myriade av utfall tross for at spillet kun gjennomfører et lite antall kampanjer mot samme reaktive trussel).

¹¹⁰ PLAN PEGASUS, Canadian Forces Joint Concept Development and Experimentation Plan (CF JCD&E Plan) (June 2005).

I en lukket konstruktiv simulering er det ikke gitt adgang til påvirkningsmuligheter underveis i spillet dvs applikasjonen initialiseres og simuleringen(e) gjennomføres uten menneskelig påvirkning. Konstruktive simuleringer tillater repetering av enkeltspill under samme betingelser, og man har en systematisk mulighet til å variere parametere som innsetting av nye våpen eller sensorkarakteristikker, endring av taktikk eller ressurser. Konstruktive simuleringseksperimenter med mange kjøring (gjennomført raskere enn i sanntid) er ideelle for å detektere endringer og isolere årsak. Men modellering av komplekse hendelser krever mange antagelser, og kritikere er vanligvis tvilende til hvor appliserbare og anvendelige konstruktive simuleringer er til (for) å relatere resultatet til (også å gjelde for) en generell militær operasjon.

Interaktive, virtuelle simuleringer med mennesker i eksperimenteringssløyfen (gjennomført i tilnærmet sanntid) representerer en miks av teknikker fra modellering og simulering. Både elementer fra konstruktiv simulering og praktisk eksperimentering inngår i denne miksen. Prototypen på interaktive, virtuelle simuleringer er flysimulatoren, hvor piloten tar alle beslutningene og kontrollerer inngangsverdier i sanntid, mens simuleringmodellen sørger for kunstig, men realistisk tilbakekoplet dynamikk. I andre sammenhenger som f eks i kommando- og kontroll forsøk med mennesker i eksperimenteringssløyfen, mottar den militære spillgruppen med stabsoffiserer simulerte (sanntids)verdier. De såkalte sanntidsverdiene fra de emulerte sensorene akkumuleres i et teknisk generert situasjonsbilde som spillgruppen utfordres på. Og på grunnlag av egen kunnskap og diskusjoner i gruppen samt det teknisk situasjonsbildet, trenes de til å ta beslutninger for å håndtere den løpende situasjonen (mot oppdukkende simulerte trusler). Stabs- og beslutningstrenerer er typisk instrumentert for denne type eksperimenter. Uansett, når virkelige mennesker gjør beslutninger, øker variasjonene i utfallsrommet, noe som gjør det mer utfordrende å detektere signifikant endring (i forhold til kravene i tabell 7.1).

Felteksperimenter er krigsspill som gjennomføres i en virkelig omgivelse, med relevante militære styrkekomponenter og med operative prototyper¹¹¹ og simulert våpenvirkning. Resultater fra slike eksperimenter er høyverdige i den betydningen at man oppnår økt evne til å relatere resultater til også å gjelde for en generell militær operasjon. Flere faktorer sørger for at det er knyttet utfordringer til felteksperimentet i forhold til de første tre kravene listet i tabell 7.1. I utgangspunktet skulle man anta at felteksperimentet ville være en god mulighet for å utforske evnen til å anvende en ny kapabilitet. Erfaringer viser noe annet. Den nye kapabiliteten skal fungere, operatørene må kunne anvende den, og scenarioet må være utformet slik at det nye (som kapabiliteten representerer) kan utgjøre en forskjell. I tillegg gjør usikkerheter og utfordringene til de aktuelle operasjonene det vanskelig å detektere endring og isolere den sanne årsaken (foruten plunder og heft) siden felteksperimenter inkluderer alt dette.

Hver av de fire metodene har sine styrker og svakheter i forhold til validitet som er diskutert i teksten over (og i forhold til kravene i tabell 7.1). Siden en utvalgt teknikk ikke kan tilfredsstille alle kravene, anbefales det at man benytter flere (hvis mulig) innenfor samme kampanje. Erfaringer viser at bruk av flere teknikker er nødvendig (gjærne innenfor samme kampanje) for å

¹¹¹ For spesielt interesserte, så drøfter (GUIDEx p18) validering av prototyper i felteksperimenter (og krav til isolering av bidrag fra trening, brukere, beslutningstakere, scenario, programvare og operasjonelle prosedyrer osv).

akkumulere troverdighet i forhold til de fire generelle kravene, (også kalt akkumulert validering beskrevet i GUIDEx¹¹² (prinsipp 7)).

A.5 Forskjeller og likheter mellom et eksperiment, en test, en demonstrasjon og øving

Til slutt vil det bli drøftet typiske egenskaper ved et eksperiment, en test, en demonstrasjon og trening/øving. Hensikten med denne seksjonen er å klarlegge disse formene for aktivitet og hva som kjennetegner dem. Resultatene av sammenligningen er oppsummert i tabell 7.2 nedenfor.

La oss anta at den beste måten å organisere denne sammenligningen på er å starte med hypotesen: *Hvis jeg gjør A, så oppnår jeg kanskje B*, hvor hensikten med eksperimentet er å bestemme om det er en sammenheng mellom A og B, GUIDEx¹¹³ (prinsipp 2). Med andre ord om A kan føre til B? Basert på dette utsagnet, kan militær **trening/øving** karakteriseres som å praktisere med A for å oppnå B. Dette er enkelt å forestille seg når B er karakterisert som en oppgave med betingelser og standarder knyttet til seg. Den generelle oppgaven som benyttes i dette eksemplet er å detektere militære mål. La A være en ny sensor som man antar kan detektere militære mål (B). Forhold og vilkår for målobjektet spesifiserer måltype (X eller Y) som detekteres og krav til målomgivelsen. Oppgavekriteriet kan vi anta er spesifisert til at ca 90 % av målobjektene detekteres for at målekriteriet er oppnådd for øvingen.

Tabell 7.2 Tabellen viser forskjeller og likheter mellom et eksperiment, en test, en demonstrasjon og en øvelse - gitt hypotesen: *Hvis jeg gjør A, så oppnår jeg kanskje B.*

Oppgave	Oppgavebeskrivelse	Hensikten med oppgaven
Øving	Praktisere med A for å oppnå B.	Operasjon for å oppnå ferdigheter med A.
Demonstrasjon	Vise hvordan A virker for å oppnå B.	Operasjon for å vise og forklare hvordan A virker.
Test	Bestemme om A fungerer tilfredsstillende (for å oppnå B). Hvor effektiv er A?	Operasjon for å bekrefte kvaliteten på A.
Eksperiment	Bestemme hvordan B oppnås. Er A relatert til B? Hvor mye påvirker A, B?	Operasjon for å kartlegge virkningskraft og kausal sammenheng mellom B og noe annet (f.eks A).

¹¹² Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada på vegne av TTCP's Joint Systems and Analysis Group (JSA) under Action Group 12 , p132-142. <http://www.dtic.mil/ttcp/>

¹¹³ Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada på vegne av TTCP's Joint Systems and Analysis Group (JSA) under Action Group 12 , Logic of an Experiment, p48-63. <http://www.dtic.mil/ttcp/>

En demonstrasjon er instrumentert og arrangert for å vise hvorledes en prosess eller produkt fungerer. I vårt eksempel, vises det hvorledes A produserer B. I den kommersielle verden er demonstrasjoner benyttet for å overbevise mulige kunder at et produkt fungerer i henhold til forhåndsbeskrivelsen (reklamen). På den militære arenaen, er demonstrasjoner primært benyttet som et initialt steg i trenings- og øvingsammenheng. Instruktøren demonstrerer korrekt prosedyre (og teknikk) når A benyttes for å produsere B. Demonstrasjonen blir ikke benyttet for å bestemme om noe virker eller om noe medfører noe annet. Dette gjennomføres i tester eller under eksperimenter. Under en demonstrasjon antas det at produktet (eller konseptet) fungerer. Det er alltid en fare for at produktet eller teknikken feiler under en demo. Noe som er svært pinelig, men mulig å unngå dersom man har gjennomført tester og eksperimenter før implementering av konseptet. Produktdemonstrasjoner (eller mer prinsipielle demonstrasjoner av ideer) er hensiktsmessig å gjennomføre for å illustrere korrekt bruk eller for å overbevise andre.

En test er vanligvis forstått som en operasjon hvor man søker å bekrefte tilstanden eller kvaliteten på noe. Gitt at vi vet at A medfører B (med en gitt virkningskraft eller sannsynlighet som f.eks deteksjon for 90 % av et utvalg belyste militære mål). La oss nå innføre en entitet (individ) C. Vi antar at entiteten C gradvis (gjennom prøving og feiling) kan utvikles til å bli en prototyp med egenskaper som tilsvarer (den ideelle) A. La oss så teste om C har egenskaper som A. Målinger gjennomføres på C under en eller flere målebetingelser. Observerer og gjør målinger under testen av C for å bekrefte at C har egenskaper som A. Testen vil bekrefte eller avkrefte tilstanden og kvaliteten på C og om C har egenskaper som A slik at vi oppnår B.

Et eksperiment er vanligvis forstått som en operasjon hvor man søker å kartlegge ukjente sammenhenger og avklare sannsynligheten for denne sammenhengen (også kalt virkningskraft). Problemstillingen vil da kunne være å utforske om A medfører B: 1) Innfører gradvis egenskapene til A vha prototyp C. 2) Observerer endringer i forhold til å oppnå B. Konklusjonen kan trekkes *hvis C gradvis oppfyller B* hvor hensikten med eksperimentet har vært å bestemme sammenheng mellom A og B. Med andre ord om A førte til B gjennom en serie med tester hvor C gradvis får egenskapene til A?

Kort oppsummert så indikerer disse definisjonene at man i en test bestemmer kvaliteten til noe som ble testet, mens en i eksperimentet ønsker å isolere årsak-virkning-sammenhengen og avdekke sannsynligheten for hypotesen: *Hvis jeg gjør A, så oppnår jeg kanskje B.*

Er det så noen vesentlig forskjell på en test og et eksperiment? Det synes som om ulikheter og likheter mellom tester og eksperimenter ikke kan basere seg på presisjonen eller kvaliteten på et innsamlet datasett. Men det antas å være en vesentlig forskjell på formål og formulering av problemstilling. I begge typer aktiviteter gjennomfører man forsøk, samler data for å bestemme ytelsesmål (*measures of effectiveness*¹¹⁴)[34] og publiserer resultater i rapporter. Dette medfører at tester og eksperimenter i det minste kan dele grunnoppsett forutsatt at de har overlapp i utforming tross for at de besvarer ulike spørsmål.

¹¹⁴ Bråthen Sverre et al (2002): Prosjekt 807 SLADI: Egenskaper og effektivitetskriterier for analyse av K2-systemer, FFI/RAPPORT-2002/01877

Teksten: ”Kriterier for valg av metoder” og ”forskjeller og likheter mellom et eksperiment, en test, en demonstrasjon og øving”, er basert på *The Logic of Warfighting Experiments* av Dr R. A Kass (2005), 12.2-12.7.

A.6 Oppsummering av verktøy og metoder i konseptutviklingen

Appendix A(verktøy og metoder) har hatt til hensikt å skissere noen kriterier for valg av metode(r) herunder verktøy og teknikker i forhold til konseptutvikling. De generelle kriteriene som tid, kostnad og vilje til risiko er overlatt beslutningstakeren. Innsatsen har vært konsentrert om å utlede anbefalinger for valg av metode(r) i forhold til hensiktsmessighet.

Teknikkene som har inngått i drøftingen av validitet er:

- Analytiske og seminarbaserte kartspill
- Modellering og simulering
- Felteksperimenter og troppeprøver

Disse er blitt drøftet i forhold til følgende faktorer:

- Krav til å kunne anvende kapabilitet
- Evnen til å detektere virkning
- Evnen til å isolere årsak (fra virkning)
- Evnen til å relatere resultater (gitt en eksperimentell kontekst) til også å gjelde for en generell militær operasjon.

Resultatet fra denne drøftingen viser blant annet at felteksperimentering egner seg godt til å relatere resultater til operasjoner. Noe som er mer overraskende er at felteksperimentet ikke egner seg like godt som arena for eller anvendelse (eller introduksjon) av nye kapabiliteter. Analytiske kartspill egner seg aller best til anvendelse (eller introduksjon) av nye kapabiliteter. Gitt at det analytiske kartspillet har en eksperimentell tilnærming, kan et typisk kartspill utformes slik at det gjennomfører samme kampanje flere ganger, men gjør bruk av (ulike) kapabiliteter for hver gang spillet kjøres. En begrensning ved gjennomføringer av analytiske kartspill, er noe reduserte muligheter til å isolere årsak og/eller detektere endring.

Modellering og simulering scorer høyt på alle kravene til hensiktsmessighet (validitet). I oppsummeringen ønsker vi å trekke frem anvendeligheten til modellering og simulering (eller syntetisk eksperimentering) i så måte. Og nevner samtidig et av prinsippene fra GUIDEx som har følgende ordlyd: ”Hensiktsmessig nyttiggjøring av modellering og simulering er *kritisk* for vellykket eksperimentering”, GUIDEx¹¹⁵ (prinsipp 10). Begrunnelsen for denne påstanden er at man har estimert at så mye som 80 % av forsvarsbasert eksperimentering benytter slike verktøy. Grunnen til dette kan være mange og noen er drøftet. Fordelen med modellering og simulering er bl a redusert risiko under gjennomføring i tillegg til en rekke andre fortrinn.

¹¹⁵ Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx) publisert 10. feb 2006 av CFEC, Ottawa, Canada på vegne av TTCP's Joint Systems and Analysis Group (JSA) under Action Group 12 , p174. <http://www.dtic.mil/ttcp/>

Et annen type eksperimenteringsaktivitet som er drøftet, er praktisk eksperimentering som ikke uventet synes å være fordelaktig for å relatere resultater til operasjoner.

En rekke spørsmål er forsøkt besvart. For eksempel hvorfor være innovativ? Hvor kommer de gode ideene fra? Hva er et eksperiment? Hvorfor eksperimenterer? Hvilke utfordringer må overvinnes for å gjennomføre et vellykket eksperiment? I litteraturen vil man også kunne finne mer om hva som kjennetegner ”beste praksis” på området¹¹⁶.

Det er også gjort en ministudie av om det er hensiktsmessig å integrere eksperimenter i militære øvelser. Vår grunnholdning til dette dilemmaet er begrenset pessimistisk. Vårt budskap er at man skal tenke seg nøye om før man integrerer praktiske eksperimenter inn i en militær øvelse. Begrunnelsen for dette er at man står i fare for påvirke den militære øvelsen og legge unødige begrensninger på det praktiske eksperimentet. Tilsvarende gjelder for eksperimentering som er integrert i operativt rettede tester (og evaluering av disse).

”Militær eksperimentering anses å være svært godt egnet til å undersøke årsak-virkningssammenhenger som ligger til grunn for (konseptbasert¹¹⁷) kapabilitetsutvikling”, GUIDEx¹¹⁸ (prinsipp 1). I GUIDEx (prinsipp 1) benyttes ordet eksperimentering (i videste forstand) og favner alle typer eksperimentaktiviteter som er drøftet i dette kapitlet. Prinsippet begrunnes i at en kapabilitets(ending) burde resultere i en forskjell i militær virkning. Og forsvars¹¹⁹ av TTCP-landenes ekspertorgan med at når endring er observert (gitt at dette er gjort under kontrollerte forhold) så burde man kunne slutte noe om årsak-virkning og den videre kapabilitetsutviklingen. Alt dette er fyldig beskrevet i GUIDEx håndboken.

Teksten har forsøkt å ta hensyn til og balansere valg og anbefaling av verktøy og teknikker for konseptutvikling i forhold til tradisjoner for kunnskapsgenerering innenfor vitenskap (studier, observasjoner og eksperimentering) med unntak av logikk (og spillteori).

Det antas at det kan gjennomføres eksperimenter av alle typer (både utforskende, hypotesetestende og demonstrerende) innenfor de typer eksperimentaktiviteter som er foreslått i teksten over.

For orden skyld og som avslutning legger vi til GUIDEx (prinsipp 4) (slik at alle prinsippene er nevnt og ikke glemt i Appendix A foran): ”Militær eksperimentering bør være en del av¹²⁰ et koherent¹²¹ program for å oppnå maksimal nytte”, GUIDEx¹²² (prinsipp 4). Noe som vi antar også er gyldig for vår egen militære kapabilitetsutvikling?

¹¹⁶ DoD CCR(2002) Code of Best Practice for Experimentation

¹¹⁷ GUIDEx er ikke konsekvent med bruken av (konsept-basert) kapabilitetsutvikling. Eks. ”Defense experiments are essential to develop empirical- and concept-based capabilities that yield implementable prototypes” (er en av flere formuleringer som benytter konsept-basert og er hentet fra oversiktstekst under utforme eksperimenter) p7-11.

¹¹⁸ ibid, p36-47.

¹¹⁹ forsvars, i betydningen av å forfekte en sannhet.

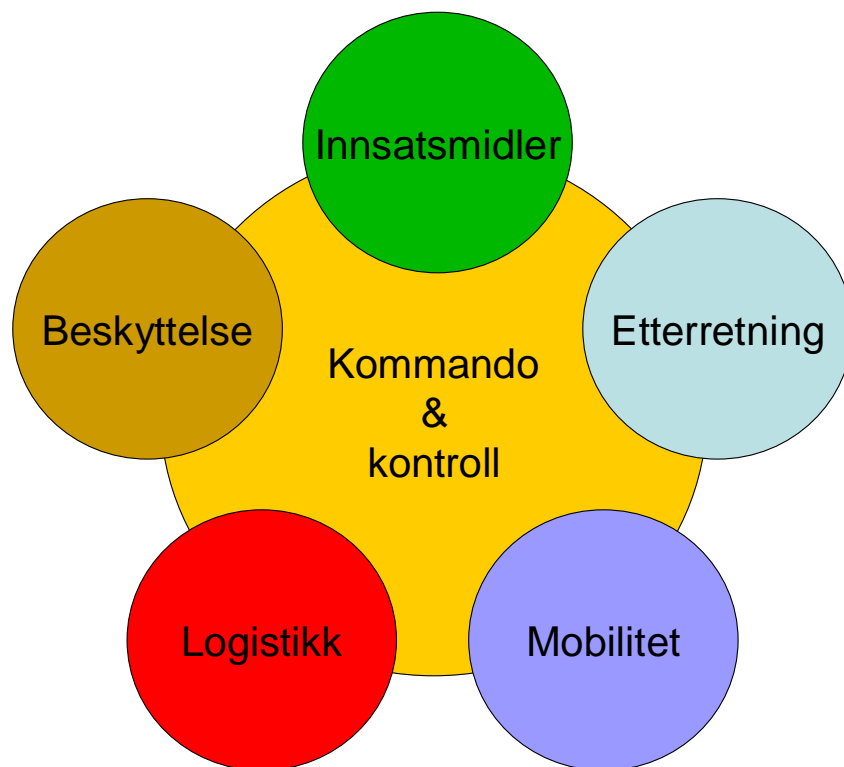
¹²⁰ å være en del av, i betydningen av å være integrert i.

¹²¹ koherent i betydningen helhetlig og sammenhengende

Appendix B Modell for vurdering av operativ effekt

Vurderingsmodellen er bygd opp etter følgende prinsipper:

- Kapabiliteter og gap vurderes innenfor hver av de 6 basisfunksjonene slik de er beskrevet i utkast til ny FFOD¹²³
- Hver basisfunksjon er gitt et sett med parametere (faktorer) som skal vurderes i forhold til å 1) identifisere nødvendige kapabiliteter og 2) avdekke gap (styrker/mangler) hos analyseobjektet.
- Det benyttes kvalitative vurderinger med basis i den enkelte vurderingsgruppes kompetanse og erfaring.



Figur 7.3 Basisfunksjonene

I tabell 7.3 er det gitt en oversikt over de enkelte basisfunksjonene. Hver enkelt basisfunksjon er gitt et sett med parametere. Parametrene er ment å gi støtte til vurdering av de krav det skal settes til den enkelte basisfunksjon. Forståelsen av hva som er ment med den enkelte parameter er avgjørende for å få en mest mulig konsistent vurdering. I de etterfølgende kapitler er derfor hver

¹²² *ibid*, p106-116.

¹²³ Funksjoner som er nødvendige for at et militært system skal fungere, uavhengig av type operasjon. Basisfunksjonene er *kommando og kontroll* (for å lede og koordinere), *virkning* (for å ramme), *mobilitet* (for å manøvrere), *beskyttelse* (til egensikring), *etterretning* (for å danne seg et bilde av hva som skjer) og *logistikk* (for utholdenhet og transport) (0327–0344, 0358, figur 3.5).

basisfunksjon beskrevet med utgangspunkt i utkastet til FFODs tekst. Under hver basisfunksjon er den enkelte parameter forklart.

Tabell 7.3 Oversikt over parametere til bruk for vurdering av operativ effekt

Basisfunksjon	Parameter/Measures of Effectiveness (MOE)
Kommando og kontroll	Evne til å etablere relevant situasjonsbilde
	Evne til å ta beslutninger (kognitivt)
	Evne til samspill (interoperabilitet)
	Evne til hurtig K2
Etterretning	Evne til sensordekning
	Evne til å levere relevant E-bilde
	Evne til å levere relevant geografisk informasjon
Mobilitet	Evne til strategisk mobilitet
	Evne til operasjonell mobilitet
	Evne til taktisk mobilitet
Beskyttelse	Evne til fysisk beskyttelse
	Evne til beskyttelse mot sykdommer
	Evne til å motstå moralsk degenerering
	Evne til beskyttelse mot masseødeleggelsesvåpen(MØV)/CBRN(E) ¹²⁴
	Evne til å beskytte informasjon (informasjonssikkerhet)
Logistikk	Evne til å levere relevant transportkapasitet
	Evne til å skape utholdenhet
	Evne til å vedlikeholde operasjon over tid
Innsatsmidler	Evne til ved bruk av ulike former for ildkraft å ødelegge eller svekke en motstanders kampkraft
	Evne til å påvirke opinionen ved bruk av andre virkemidler enn ildkraft
Generere og vedlikeholde strukturelementer	Evne til å generere og vedlikeholde kompetanse
	Evne til å generere og vedlikeholde tilstrekkelige mengde personell
	Evne til å generere og vedlikeholde materiell og tekniske systemer
Ressursutnyttelse ¹²⁵	Evne til effektiv ressursutnyttelse

B.1 Kommando og kontroll

Kommando og kontroll er funksjonen for ledelse av operasjoner. Funksjonen påvirkes både av den teknologiske utviklingen, spesielt innenfor informasjonsteknologi, og av andre faktorer som lederskapsteorier og styringsverktøy.

I det etterfølgende er det gitt forslag til parametere.

¹²⁴ CBRN(E) våpen eller trusler/farer der CBRN(E) er betegnelse for Chemical, Biological, Radiological, Nuclear and Explosive (herunder skitne bomber).

¹²⁵ Ressursutnyttelse er ikke en del av kapabilitetsrammeverket, men er et viktig kriterium i vurderingen av et konsept.

B.1.1 Evne til å levere relevant situasjonsbilde

Denne parameteren retter seg mot K2IS'ets evne til å produsere og visualisere et egnet situasjonsbilde.

Dette innebærer at K2IS'et må kunne presentere relevant informasjon relatert til scenariet. Dette gjelder både kvalitets- og kvantitetsmessig. I tabell 7.4 er det gitt en oversikt over aspekter¹²⁶ som kan hjelpe til med å forstå hva vi legger i begrepet informasjonskvalitet¹²⁷.

Tabell 7.4 Aspekter av informasjonskvalitet

Begrep	Forklaring
Nøyaktighet	Beskrivelse av målefeil eller estimeringsfeil for fysiske tilstandsvariable eller kontinuerlig variabel. Estimeringsfeil kan uttrykkes ved en kovariansmatrise.
Presisjon	Presisjon beskriver graden av detalj i informasjonen. F eks er en fregatt en mer presis beskrivelse av et fartøy enn et overflatefartøy. Om informasjonen er presis eller ikke avhenger av i hvilken sammenheng den benyttes.
Usikkerhet	Usikkerhet beskriver konfidens/tiltro til bestemmelsen av en diskret størrelse/variabel. F eks kan usikkerheten uttrykkes ved et konfidensnivå.
Kompletthet	Kompletthet beskriver i hvilken grad informasjonen inneholder alle interessante entiteter. F eks komplettheten til et situasjonsbilde beskriver i hvilken grad bildet gir den fulle sannhet om det området bildet dekker.
Redundans	Redundans beskriver i hvilken grad informasjonen er overlappende og dermed ikke er nødvendig for at informasjonen skal være komplett. Redundant informasjon kan benyttes for å øke nøyaktighet og sikkerhet.
Konsistens	Konsistens beskriver i hvilken grad informasjonsentitetene ikke er i konflikt.
Relevans	Relevans beskriver i hvilken grad informasjonen har verdi i utførelsen av en oppgave.
Korrekthet	Korrekthet beskriver hvorvidt estimatet av en diskret størrelse/variabel er riktig eller galt ¹²⁸

¹²⁶ Aspektene i tabellen er utviklet for detaljert analyse av informasjonskvalitet og er for detaljert for vårt formål her. Aspektene gir imidlertid en forståelse som et bakteppe for hva vi egentlig mener et situasjonsbilde skal levere av kvaliteter.

¹²⁷ Malerud Stein: Analyse av ledelsessystem for maritime operasjoner: Ytelses- og effektivitetsmål – Innspill til metode- og modellarbeidene i prosjekt 730 – KKI-Sjø, FFI/NOTAT-99/06326

¹²⁸ Sundfør H O (1996): Kvalitet på informasjon og beslutningsgrunnlag – En grunnstudie, FFI/RAPPORT-96/00040

B.1.2 Evne til å ta beslutninger

Denne parameteren retter seg mot sjefen og hans/hennes stabs evne til å ta gode beslutninger. Stabens rolle er i første rekke å bearbeide informasjon, foredle denne og legge fram råd til sjefen. Beslutninger tas med utgangspunkt i at det dermed foreligger informasjon, som basert på sjefenes tolkning gjennom kognitive filter, fører fram til en mest mulig riktig beslutning. Med andre ord er altså kapabiliteten vi ønsker oss *evnen til å ta best mulig beslutninger*. Ulike scenarier stiller ulike krav til de beslutningene som skal tas. Eksempelvis kan man tenke seg at det i et høyintensitets stridsscenario vil bli stilt store krav til sjefens evne til å ta raske beslutninger framfor forankrede og kvalitetssikrede beslutninger. Det siste er kanskje spesielt viktig i et scenario der konsekvenser (politiske og strategiske) av feil beslutninger er større enn vanlig. Parameteren skal beskrive hvilken kompetanse og kulturell plattform (verdier og normer) sjefen og hans stab skal ha for å kunne ta hensiktsmessige beslutninger i det gitte scenariet.

B.1.3 Evne til samspill (Interoperabilitet)

Interoperabilitet, eller samspilleevne, handler i K2-sammenheng, om hvilke krav scenariet stiller til det å kunne knytte seg opp mot og utveksle informasjon internt i styrken og i forhold til andre aktører som er relevante. Det er viktig at interoperabilitet ikke bare begrenses til evnen til å utveksle informasjon, men også tar hensyn til behovet for å forstå informasjonen. Her kan man noe forenklet si at informasjonen skal ha samme betydning hos mottaker som hos sender av informasjonen. Av dette følger at en operasjon med stort innslag av avdelinger med en annen kulturell bakgrunn (annet verdi- og normsett) stiller større krav til kompetanse og erfaring relatert til å samarbeide med andre kulturer. Det samme aspektet gjør seg gjeldende i forhold til det å utøve effektiv sivilt-militært samarbeide (CIMIC) ovenfor fremmede kulturer. Interoperabilitet handler i tillegg om gjenkjennbarhet i organisasjon. Dette eksemplifiseres her ved å påpeke at det egentlig er å betrakte som interoperabilitet at vi velger å organisere oss i J/G/S-strukturen i våre hovedkvarter.

Oppsummert handler altså interoperabilitet om evnen til å:

- kunne knytte seg opp og utveksle informasjon med andre aktører i scenariet
- kunne forstå og gjøre seg forståelig
- organisere seg på en gjenkjennbar måte som fremmer samspilleevne

B.1.4 Evne til hurtig K2

K2 hurtighet handler om i hvilke krav som stilles til hurtighet i handlingssløyfen. Dekomponert innebærer dette krav til å hente informasjon fra ulike deler av sensorene, behandle informasjonen, ta beslutning og gi oppdrag/ordren. Ofte snakker vi om en relativ hurtighet i slike sammenhenger. Med relativ hurtighet menes altså evnen til å agere (får handlingssløyfen til å gå) raskere enn opponenter i scenariet. Dette innebærer at ulike scenarier stiller forskjellige krav til hurtighet. Husk at i enkelte tilfeller kan det være hensiktsmessig å ta beslutningen så sent som mulig. Merk at en oppdragsmottakers evne til å forflytte seg til en posisjon hvorfra den kan virke ikke inngår i K2 hurtighet.

B.2 Etterretning

Strengt tatt er etterretning en delprosess av K2. Teksten under er tatt fra FFOD2007 som foreligger og anskueliggjør dette. Etterretninger skapes ved bearbeiding av data og informasjon om aktører og geografiske områder. Begrepet etterretning brukes også for å beskrive den virksomheten som omfatter innsamling av data, analyse og formidling av informasjon. Med utgangspunkt i beskrivelsen over defineres parametrene under.

B.2.1 Evne til sensordekning

Med sensordekning menes evnen til å kunne fange opp relevante data om aktører og geografiske områder. Dette innebærer altså evnen til å innhente data med riktig kvalitet og i riktig mengde. Med riktig kvalitet menes at den bl a er rettidig og inneholder riktige data. Ulike scenarier vil stille forskjellige krav til den sensorpakken som bør benyttes. Her er det imidlertid viktig å beskrive hvilke typer data som må hentes inn og kravet til de ulike typene data.

B.2.2 Evne til å levere relevant E-bilde

E-analyse har som sluttprodukt å presentere hva vi vanligvis kaller et E-grunnlag og i hvilken grad man i gjennomføringen av en operasjon evner å oppdatere et E-bilde slik at sjefen og hans stab har best mulig informasjon som basis for sine beslutninger. Dette innebærer at E-analysen innebærer en foredling av data til beslutningsinformasjon. Det er god grunn til å tro at behovet for en kapabilitet innenfor dette området vil kunne være svært forskjellig avhengig av scenariet. Dette kan illustreres ved at man i scenarier der det å opprettholde ro og orden stiller krav til en kapabilitet som i stor grad minner om politiarbeid, mens man i tradisjonelle høyintensitetsscenarier har større behov for analyser av troppeforflytninger, militære intensjoner osv.

B.2.3 Evne til å levere relevant geografisk informasjon

Geografisk informasjon anses å være kritisk for gjennomføring av militære operasjoner. I hvilken grad evnen til å levere geografisk relevant geografisk informasjon i form og mengde vil være scenarioavhengig. Typisk vil kravet til at denne kapabiliteten eksisterer organisk i en struktur være avhengig av hvilke områder operasjonen foregår i. Av dette følger at scenarier på norsk territorium vil stille lavere krav til en slik organisk kapabilitet enn hva tilfelle er i et operasjonsområdet hvor kartgrunnlaget enten er svært dårlig eller ikke eksisterer i det hele tatt.

B.3 Mobilitet

Mobilitet er militære styrkers evne til å forflytte seg fra et sted til et annet mens de samtidig er i stand til å løse sitt primære oppdrag. Mobilitet regnes som en kvalitet eller kapasitet ved militære styrker. Mobilitet kan være en funksjon av tilgjengelig transportkapasitet, men er samtidig helt avhengig av organisasjonens evne til å utnytte mobiliteten. Det er her viktig å understreke at behovet for mobilitet i en del tilfeller kan være omvendt proporsjonalt med evnen til å effektivt ønsket virkning over avstand. Langtrekkende våpensystemer kan med andre ord kompensere for behovet for mobilitet. I første rekke antas dette å ha konsekvenser på taktisk nivå.

Mobilitet kan knyttes til det strategiske, operasjonelle og taktiske nivå. På de tre nivåene er imidlertid kravene til og konsekvensene av mobilitet forskjellige. God mobilitet på ett nivå betyr

ikke nødvendigvis god mobilitet på de andre nivåene. I mange tilfeller kan ulike krav til mobilitet på de forskjellige nivåene stå i motsetning til hverandre. Eksempelvis vil et stridsvognforband ha god taktisk mobilitet i de fleste miljøer. Et slikt forband vil imidlertid ha lavere strategisk mobilitet fordi vekten gjør det vanskelig med lufttransport i større enheter. Ved utvikling av enheter og styrkegenerering må det foretas vanskelige avveininger i forhold til hvilken form for mobilitet som skal prioriteres. I det etterfølgende er det foreslått parametere.

B.3.1 Evne til strategisk mobilitet

Strategisk mobilitet er evne til å forflytte seg mellom ulike strategiske og operasjonelle kommandoers ansvarsområder. Evnen til strategisk mobilitet påvirkes av hvor store fysiske avstander det er snakk om og hvor mye tid som går med til selve forflytningene. Strategiske forflytninger utføres i hovedsak ved hjelp av sjø- og lufttransport samt jernbane der det er mulig.

B.3.2 Evne til operasjonell mobilitet

Operasjonell mobilitet er en avdelings evne til å forflytte seg innenfor ett operasjonsområde. Nasjonalt oppnås operasjonell mobilitet gjennom alle typer transportmidler Forsvaret og den sivile beredskapsorganisasjon disponerer, eller som kjøpes av sivile kontraktører. I allierte sammenhenger finnes et bredt spekter av transportmidler for å oppnå operasjonell mobilitet.

B.3.3 Evne til taktisk mobilitet

Taktisk mobilitet er evne til å forflytte seg innenfor et taktisk operasjonsområde, og hvor det er behov for å flytte avdelinger eller plattformer. I hovedsak benyttes egne ressurser til å forflytte seg. Taktisk mobilitet vil ofte være mer utsatt for fiendtlige handlinger enn operasjonell og strategisk mobilitet. Av dette følger at den taktisk mobilitet har et grensesnitt mot i den grad man oppnår egenbeskyttelse under en forflytning.

B.4 Beskyttelse

Beskyttelse er generelt å skjerme egne operasjoner. Mer spesifikt handler beskyttelse om å verne sitt personell og sine systemer mot motstanderens innsatser. På et moralsk plan kommer betydningen av et lederskap som skaper samhold og motivasjon, slik at avdelingen utvikler robusthet i forhold til motstanderens innsatser. På et konseptuelt plan vil felles forståelse av operasjonsmetoder, høy treningsstandard og felles prosedyrer gi økt robusthet.

På det fysiske plan kan beskyttelse deles inn i forebyggende og konsekvensreducerende tiltak.

Forebyggende tiltak skal redusere sjansen for deteksjon av og påfølgende innsats mot egne enheter. Hvis egne styrker likevel blir detektert og angrepet, skal det settes i verk konsekvensreducerende tiltak for i størst mulig grad å redusere virkningen av innsatsen.

Selv om vi intuitivt i første rekke betrakter beskyttelse som en egenskap i forhold til en motstanders påvirkning er det riktig å understreke at bruken av militære styrker under uvante klimatiske forhold, stiller krav til beskyttelse også mot lokale sykdommer, bakterieflora osv.

Erfaring har vist at dette aspektet har fått økt betydning.

Under beskyttelse hører også informasjonssikkerhet hjemme. En styrkes evne og scenariets krav til å beskytte informasjon er et aspekt som må tas hensyn til. Ikke minst fordi kravet til informasjonssikkerhet er en betydelig kostnadsdriver i forhold til K2IS.

B.4.1 Evne til fysisk beskyttelse

Fysisk beskyttelse handler om evnen til å beskytte materiell og personell mot påvirkning fra motstanderens ildkraft¹²⁹. Kravet til denne evnen vil med andre ord være avhengig av hva styrkestrukturen vil utsettes for å det gitte scenariet.

B.4.2 Evne til beskyttelse mot sykdommer

Operasjoner i områder som utsetter norske militære styrker for uvante klimatiske forhold, annen bakterieflora, annen kultur osv vil sette andre krav til denne evnen enn eksempelvis operasjoner på norsk territorium. Det må understrekes at denne parameteren i tillegg til å behandle evnen til å motstå kliniske sykdommer også må legge til rette for beskyttelse mot psykiske lidelser.

B.4.3 Evnen til å motstå moralsk degenerering

Med denne parameteren menes evnen til å ha tro på oppdraget og evnen til å utføre den oppgaven man er satt til å løse. Hvordan de ulike scenariene påvirker denne kapabiliteten kan være noe uklart og bør diskuteres. Aspektet synes intuitivt viktig og kan ha innvirkning på behovet for samtrening, kontakt med familie, velferd osv.

B.4.4 Evne til å beskytte informasjon (informasjonssikkerhet)

Informasjonssikkerhet handler om evnen til å beskytte egen informasjon for innsyn fra uvedkommende. Informasjonssikkerhet sikres både gjennom bruk av teknologi (krypto, koder osv) og av ulike former for fysisk sikring og rutiner (vakt hold, adgangskontroll, klarering osv).

B.5 Logistikk

Logistikk omfatter planlegging og gjennomføring av flytting, understøttelse og vedlikehold av militære styrker samt opplæring i disse arbeidsoppgavene. Logistikk er tilveiebringelse og anvendelse av tjenester, materiell og forsyninger til støtte for militære operasjoner. Teksten her er tatt fra utkastet til FFOD2007 og fokuserer på logistikkens evne til å understøtte militære styrker. Det synes viktig å påpeke at logistikk også kan være et innsatsmiddel direkte koblet til målet med den militære operasjonen.

B.5.1 Evne til å levere relevant transportkapasitet

I første rekke tenker vi her på evnen til å løfte styrker (materiell, personell og forsyninger) i tilstrekkelig mengde. Som man forstår har denne parameteren i enkelte sammenhenger en knytning mot mobilitet. Parameteren her bør imidlertid vurderes ut fra et logistikkperspektiv.

B.5.2 Evne til å skape utholdenhet

Logistikk er en viktig bidragsyter til å sikre en styrkestrukturens kapasiteter over tid. Rent konkret betyr dette i hvilken grad man har en evne til å forsyne en styrkestrukturens med alle klasser forsyninger over tid. Samtidig er det avgjørende for utholdenheten at man har en evne til å vedlikeholde og reparere materiell for å opprettholde kapasiteten som ligger i materiellsystemene.

¹²⁹ Her brukes begrepet *ildkraft* i en noe utvidet betydning da det også innbefatter det vi kaller ikke dødelige våpen.

På samme måte som for materiell kan utholdenhet sies å være en funksjon av i hvilken grad det finnes tilstrekkelig kapasitet til å drive en relevant sanitetstjeneste.

B.6 Innsatsmidler

Basisfunksjonen virkning beskriver de innsatsene som gjennomføres for å påvirke motstanderen. Innsatsene kan gjennomføres med dødelige og ikke-dødelige virkemidler. Denne basisfunksjonen gikk tidligere under betegnelsen *ild*. Begrepet *virkning* er valgt for å understreke at Forsvaret også utvikler og benytter seg av andre midler enn ren ildkraft for å oppnå ønskede virkninger og effekter.

Forsvarets viktigste virkemiddel er fortsatt ild, som kan brukes både i direkte bekjempelse og som trussel. Forsvarets rasjonale er evnen til å gjennomføre væpnet strid, herunder er relevant ildkraft helt avgjørende.

Virkemidlene kan inndeles i dødelige og ikke-dødelige midler. Dødelige virkemidler er konvensjonelle våpensystemer som håndvåpen, artilleri, missiler og miner. Blant de dødelige midlene er også ikke-konvensjonelle våpen som nukleære, kjemiske, biologiske og strålevåpen med dødelig virkning. Ikke-konvensjonelle våpen utvikles og brukes ikke av Forsvaret. Ikke-dødelige midler er alle virkemidler som ikke primært er dødelige. De spenner fra batonger og ikke-dødelig ammunisjon for å håndtere folkemasser, til våpen med rettet lyd eller ikke-dødelig stråling, til midler for informasjonsoperasjoner og psykologiske operasjoner, og til avanserte systemer for elektronisk krigføring.

Forsvarets evne til å kombinere dødelige og ikke-dødelige midler er viktig for å oppnå ønskede effekter og hindre uønskede effekter. Eksempelvis kan det være nødvendig å kombinere fysisk bekjempelse av en motstander med informasjonsoperasjoner eller elektronisk krigføring. Ildkraft er våpensystemets virkning i målet. Et våpensystems ildkraft bestemmes av systemets hurtighet (antall skudd per tidsenhet), rekkevidde, presisjon, sprengkraft og penetrasjonsevne. De store våpensystemenes ildkraft (for eksempel en hel avdeling) er avhengig av de øvrige fem basisfunksjonene. De må ha etterretning for å finne målet, ledelse for å samordne og konsentrere innsatsen, mobilitet for å komme i posisjon, beskyttelse mot motstanderens angrep, samt logistikk for å få frem ammunisjon.

B.6.1 Evne til ved bruk av ulike former for ildkraft å ødelegge eller svekke en motstanders kampkraft

Denne parameteren fokuserer på bruk av ulike former for våpen som er ment brukt for å skade eller drepe mennesker og ødelegge materiell og infrastruktur. Scenariets krav til denne type kapabiliteter vil ofte være relatert til den trussel bruken av ildkraft vil kunne være ovenfor en motstander. Som nevnt over er det denne type kapabiliteter som skaper rasjonale for bruk av militære kapasiteter i en operasjon. Det er imidlertid viktig å merke seg at bruk av kapabiliteten ikke behøver å være det primære i en operasjon.

B.6.2 Evne til å påvirke opinionen ved bruk av andre virkemidler enn ildkraft

Parameteren retter søkelyset mot kapabiliteter som ikke har til hensikt å verken drepe eller ødelegge, men snarere påvirke en opinion i en retning som tjener hensikten med operasjonen. Ulike former for informasjonsoperasjoner, humanitær bistand, gjenoppbygging av samfunnsstrukturer, lov og orden osv er eksempler på denne form for innsatsfaktorer.

B.7 Generering og vedlikehold av strukturelementer

B.7.1 Evne til å generere og vedlikeholde kompetanse

Dette aspektet er knyttet til Forsvarets evne til å utvikle relevant kompetanse hos det personellet som bemanner strukturelementene. Denne parameteren stiller følgelig krav til de utdanningssystemene, øvelser og øvingsfasiliteter Forsvaret har.

B.7.2 Evne til å generere og vedlikeholde tilstrekkelig mengde personell

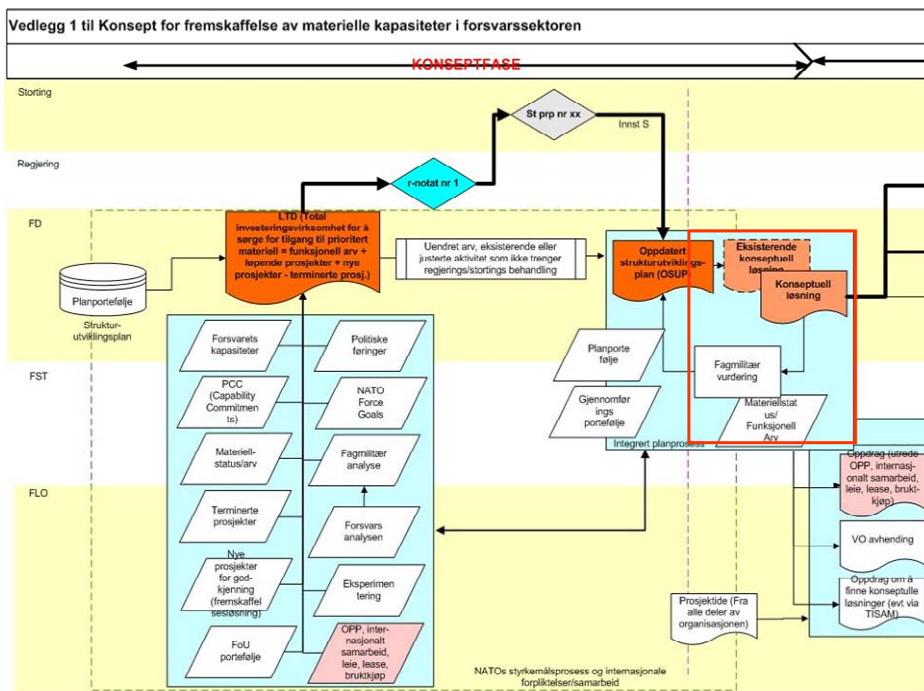
Dette aspektet er knyttet til Forsvarets evne til å stille tilstrekkelig mengde personell tilgjengelig. Parameteren må ses i sammenheng med evnen til å generere og vedlikeholde kompetanse da antall personell kun er relevant i forhold til de kompetanseområdene som er nødvendige i strukturen. Denne parameteren berører også forholdet til hvordan personell rekrutteres, verneplikt kontra profesjonelle styrker osv.

B.7.3 Evne til å generere og vedlikeholde materiell og tekniske systemer

Denne parameteren handler om i hvilken grad Forsvaret i et overordnet og strategisk perspektiv evner å generere materielle og tekniske kapasiteter. Dette aspektet berører i forhold til dagens organisasjon, FLOs evne til å anskaffe, oppgradere og vedlikeholde materielle og tekniske kapasiteter over tid. Parameteren er ment å sette fokus på de prosessen som ligger utenfor en spesifikk operasjons ramme.

Appendix C Forholdet mellom konseptutvikling og materiellanskaffelsesprosessen

Realisering av kapabiliteter i form av materiellanskaffelser er et av flere resultater fra en konseptutvikling. Det er naturlig nok knyttet spesiell oppmerksomhet til materiellanskaffelser da de ofte er forbundet med store kostnader. Dette innebærer at det er utviklet et relativt detaljert prosess- og beslutningsregime knyttet til materiellanskaffelser. En av flere hensikter med dette regimet er å sikre at det blir gjort tilstrekkelige vurderinger av behovet for materiellet og at det får en forankring i de overordnede planene Forsvaret har. Prosessen er beskrevet i Konsept¹³⁰ for fremskaffelse av materielle kapasiteter i forsvarssektoren.



Figur 7.4 Konseptfasen i materiellanskaffelsesprosessen

I henhold til prosessbeskrivelsen som er gjengitt i figur 7.4 skal resultatet av konseptfasen være et beslutningsdokument kalt Konseptuell løsning (KL). KL danner grunnlag for beslutning om å gå videre med anskaffelsen. I forbindelse med utarbeidelse av KL skal det blant annet gjøres rede for alternative måter å løse de aktuelle oppgavene på. Dette er med andre ord et pålegg om å foreta en konseptuell "idedugnad" og analyse av ulike måter å løse pålagte oppgaver på, for dermed å sikre at man ikke anskaffer materiell som det ikke er bruk for eller som vil ha begrenset nytte. METEK anbefaler at denne type konseptuelt arbeid inngår som del av den mer kontinuerlige og helhetlige prosessen for konseptutvikling som er skissert i denne rapporten.

¹³⁰ Dokumentet anses å være noe langt mer enn et konsept (ref METEK forståelse av konseptbegrepet) og er på mange måter mer å karakterisere som retningslinjer for hvordan anskaffelsesprosessen skal gjennomføres.

Konsept for fremskaffelse av materielle kapasiteter i forsvarssektoren sier at konseptfasen av en materiellanskaffelse er å anse som en del av langtidsplanleggingen¹³¹. Dette forstås i vår sammenheng dit hen at materiellanskaffelsene (og konseptutvikling knyttet til denne aktiviteten) er en viktig del av Forsvarsstudien.

Et viktig aspekt av konseptutvikling og eksperimentering i særdeleshet har vært ønsket om å anskaffe materielle kapabiliteter raskere. Den omfattende og tidkrevende prosessen som er gitt i ”Konsept for anskaffelse av materielle kapasiteter i forsvarssektoren” gir på ingen måte noe bidrag i forhold til et slikt ønske, snarere tvert i mot. METEKs forståelse av konseptutvikling og plasseringen av konseptfasen innenfor konseptutviklingsprosessen bidrar imidlertid til at arbeidet med konseptutvikling har et klart definert resultat der det er snakk om materiellanskaffelser.

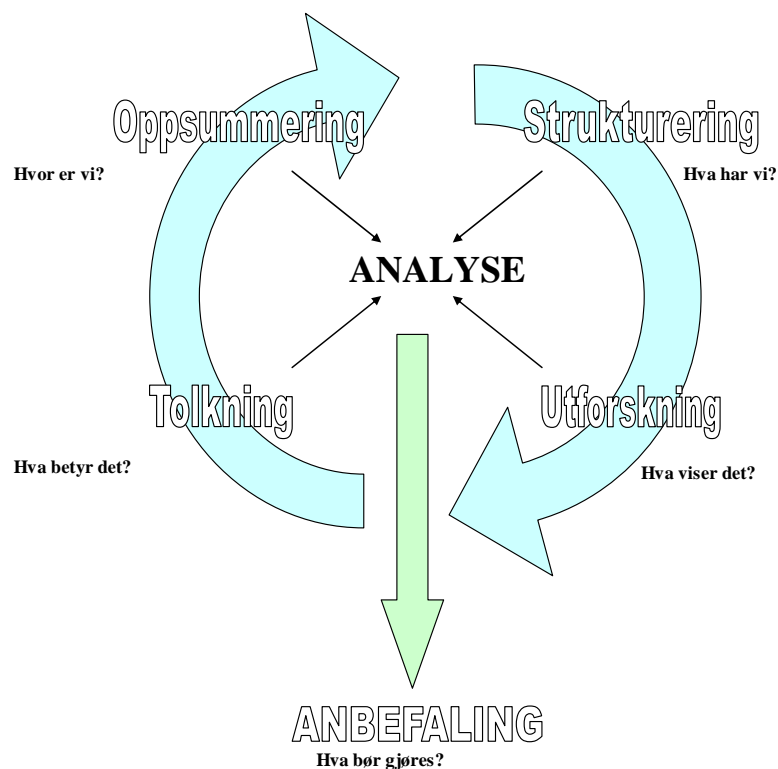
¹³¹ *Konseptfasen i Prinsix vil i fremtiden være å betrakte som en i utgangspunktet integrert del av langtidsplanarbeidet. Pkt 2.2, tredje avsnitt i Konsept for anskaffelse av materielle kapasiteter i forsvarssektoren.*

Appendix D Håndtering av militære erfaringer

Generering av tiltakslister og videreføring/implementering av erfaringsdata forutsettes å bli formalisert og følge en systematisk prosess¹³². Nedenfor er det foreslått en formalisert (*data mapping*) prosess som følger *Defence Lines of Development* (DOTMPLF(I)) og er basert på NATOs Joint Analysis Handbook.

D.1 Tiltaksbeslutning ved analyse

Utgangspunktet for denne beskrivelsen av analyse og analysemetoder er hentet fra NATOs Joint Analysis Handbook og er utformet for å organisere og strukturere erfaringene, undersøke enkeltbestanddelene for så å sette disse sammen til et resultat og derav en tiltaksbeslutning. Dette kommer frem i figur 7.5 under.



Figur 7.5 Prinsipiell og generisk analyseprosess (data mapping) for militær erfaringshåndtering.

D.2 Strukturering

Den første delen av analyseprosessen går ut på å ordne informasjonen som skal analyseres. Uten denne sorteringen er det særdeles vanskelig å skaffe oversikt over hva den gitte informasjonen omhandler og hvilke sider av situasjonen den ikke dekker. Derfor har denne delen fått underteksten "Hva har vi?" i figur 7.5.. Sorteringen av hendelser (og observasjoner) forutsettes ordnet i et system. Denne organiseringen kan naturligvis velges gjort på mange forskjellige måter, men det fokuseres her på anvendelighet og at det velges en sortering som forenkler videreføring av erfaringsdata til konseptutviklingsprosessen (se kap 5). Dette kan typisk være sortering i h t tiltaksområder eller strukturering i f t en universell spørsmålsliste

¹³² Forsvarets policy for doktrineutvikling, operativ konseptutvikling og erfaringshåndtering (FDIV 2005)

(Master Question List). Satt i sammenheng med modellen (i figur 3.1), deles erfaringene opp på samme måte som oppbyggingen av militær evne (*Defence Lines of Development*), DOTMLPF(I), se tabell 7.5.

Tabell 7.5 *Defence Lines of Development – DOTMLPF(I)*

Evnekomponenter	Underområder
Doktrine	Taktikk
	Teknikk
	Prosedyrer
Organisasjon	Organisasjonsendringer
	Strukturelementer
Trening	Øvingsmåter
Materiell	Nytt/modifisert materiell/systemer
Lederskap	Lederprinsipper
	Lederutdanning
Personell	Kompetanse
	Utdanning
	Styrkeproduksjon
Fasiliteter	Nye/modifiserte bygninger/treningsfasiliteter
Interoperabilitet	Evne til samspill

På denne måten er det lettere å sammenlikne grunnlagsdata i erfaringsdatabaser. Det kan også være fruktbart å gjøre andre sammenlikninger og oppdelinger basert på metadata; som opphavssted og -tidspunkt, vær- og klimaforhold og rapporterende instans. Fremfor alt bør sorteringsnøkkelen/oppdeling som velges kunne være valgbar og forenkle prosessen med å finne årsaksforhold, trender, viktige hendelser og sammenhenger.

D.3 Utforskning

Denne delen dreier seg om å gå mer inngående inn i erfaringsmaterialet for å finne de nevnte årsaksforhold, trender, viktige hendelser og sammenhenger. Når erfaringene er fornuftig organisert, bør det være lettere å finne dette. Brukes organiseringsmetodene nevnt over, kan disse spørsmålene være aktuelt å gå nærmere inn på:

Doktrine: Eksisterer det en nåværende doktrine som tar for seg problemet eller relaterte problemer? Finnes det operative prosedyrer som beskriver problemet, men som ikke blir fulgt? Kunne disse prosedyrene bidratt helt eller delvis til å løse problemet hvis etterfulgt? Hvis det ikke eksisterer noen doktrine eller prosedyre, er det behov for å utvikle slike for å bidra til problemløsningen?

Organisasjon: Hvor oppstår problemet? I hvilken del av organisasjonen oppstår det? Hva er oppdrags- og ledelsesfokus i denne delen? Hvilke verdier eksisterer? Har organisasjonen de korrekte ressursene (mennesker, utstyr, prosedyrer) for å ta hånd om problemet, og er de på rett plass? Er bemanning og midler et problem? Er ledelsen allerede klar over problemet, og er problemet eventuelt allerede plassert på en liste over ting som skal løses? Hvis så er tilfelle, hvorfor er ikke problemet allerede løst? Hvem er klar over og/eller blir påvirket av problemet?

Trening: Er problemet, helt eller delvis, forårsaket av utilfredsstillende eller mangel på trening? Finnes det trening som tar for seg problemet eller beslektede områder? I hvor stor grad benyttes dette programmet? Hvordan følges treningen opp og hvordan måles resultatene? Er problemet forårsaket av manglende trening og kompetanse på eksisterende utstyr og systemer? Ble problemet først oppdaget under øvelse? Har de påvirkede parter tilgang til den aktuelle treningen? Er ledelsen støttende til treningen?

som kan forhindre problemet? Finnes det god nok bemanning og nok midler til gjennomføringen av treningen?

- Materiell:** Er problemet, helt eller delvis, forårsaket av upassende, utdatert eller utilfredsstillende utstyr og systemer? Hvilke nåværende system er i familien av systemer der problemet oppstår? Finnes det funksjonalitet som et nytt system ville tilføre som det nåværende mangler, og i så fall hvilken? Hvilken økning i (materieell) ytelse er nødvendig for å løse problemet? Er årsaken til problemet mangel på kompetanse, ferdigheter og/eller vedlikehold på nåværende utstyr og systemer? Er det mulig å oppnå en forbedring av ytelse uten nytt utstyr og systemer, og i så fall hvordan? Hvem er brukerne av utstyret?
- Lederskap:** Er problemet, helt eller delvis, forårsaket av manglende eller liten evne til samarbeid, koordinering og kommunikasjon med andre enheter/organisasjoner? Er ledelsen kjent med problemet, og er de nødvendige ressursene for å løse problemet tilgjengelige? Brukes prinsipper fra endringsledelse i opplæringen av lederskap? Har ledelsen sett på konsekvensene av problemet i forhold til risikonivå, trusselvurdering, krav til hurtighet og om de er kritiske? Er toppledelsen klar over pådrivere og hindre i forhold til problemløsningen innen egen organisasjon? Likeledes i forhold til andre avdelinger/organisasjoner? Påvirker dette eventuelt evnen til å utføre felles operasjoner?
- Personell:** Er problemet, helt eller delvis, forårsaket av liten evne til å plassere kompetent og trent personell i viktige stillinger? Finnes det nok personell til å håndtere arbeidskravet? Hvordan måles dette? Er stillingsinstruks og tilhørende arbeidsbeskrivelse korrekt og dekkende, og er personellet kvalifisert i henhold til disse? Kreves spesialkompetanse for å bemanne nytt materiell som brukes i problemløsningen? Finnes det nødvendige støttepersonell for dette materiellet? Er nye treningsprogram påkrevd for nylig rekruttert personell?
- Fasiliteter:** Er problemet, helt eller delvis, forårsaket av utilfredsstillende infrastruktur? I så fall, er dette et resultat av manglende vedlikehold, aldring eller slitasje? Eventuelt ny produksjon som ikke tilfredsstilte kravene? Resultat av kamphandlinger/strid? Manglende påpasselighet i forhold til miljømessige utfordringer? Skyldes problemet utilfredsstillende veier eller forsyningsruter? Gir de nåværende fasiliteter god nok støtte til nødvendig trening?
- Interoperabilitet:** Er problemet, helt eller delvis, forårsaket av manglende evne til samspill? Hva skyldes i så fall dette problemet? Eksisterer det store forskjeller i vesentlige rutiner og prosedyrer? Finnes det et kommunikasjonsproblem; tekniske termer eller språkvanskeligheter? Er ansvarsforhold og kommandolinjer avklart og godtatt av alle deltakende parter? Finnes det materielle kompatibilitetsproblemer?

D.4 Tolkning

En mengde problemområder er antatt avdekket i utforskningsdelen. Tolkningsdelen har som mål å finne ut hva dette betyr. Altså å utarbeide en form for konklusjon basert på det som er kommet frem i utforskningsdelen. Dette fordrer en stor forståelse for den spesifikke situasjonen, og ift trender og sammenhenger. Hvilke konklusjoner en kommer frem til er avhengig av både kontekst og bakgrunnsinformasjon.

D.5 Oppsummering

Siden analysemetoden som er beskrevet så langt forutsetter en oppdeling, forutsettes det i denne fasen av analysen at delresultatene kan settes sammen. Formuleringen av en oppsummering er antatt å være syntesen av enkelt bidrag som er fremkommet under detaljundersøkelsene og som samlet kan bidra til overordnet

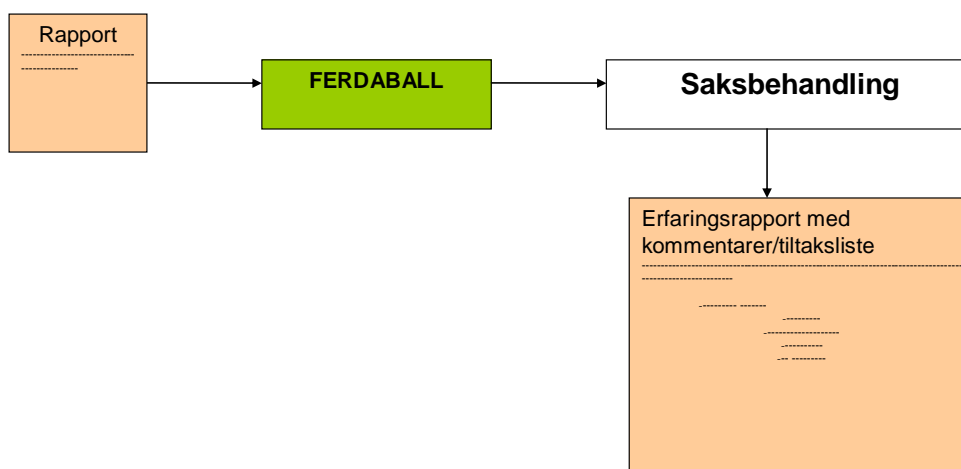
konklusjon. Det er verdt å merke seg at hverken tolkningen eller oppsummeringen skal dreie seg om anbefalinger (eller generering av tiltak). Derimot er det viktig å sette søkelyset på viktige områder (identifisering av gap) som potensielt kan gi forbedringer.

D.6 Anbefaling

Denne siste delen av analysen gjennomsyrrer egentlig hele prosessen. Det er ikke helt riktig å sette denne inn i en kronologisk rekkefølge selv om mange kan hevde at den kommer avslutningsvis. Som vist på modellen i figur 7.5, skal anbefalingene falle ut som et naturlig resultat av hele analyseprosessen. Alle de fire andre delene gir sine bidrag til anbefalingen(e) som er sluttproduktet og resultatet av analysen og som i denne sammenheng inneholder forslag til hvilke utviklingstiltak (nye konsepter) som bør implementeres.

D.7 Prinsipiell beskrivelse av militær erfaringshåndtering (med utgangspunkt i FERDABALL-prosessen)

FERDABALL ("Forsvarets erfaringsdatabase, *lessons learned*") er en felles, integrert database for lagring og behandling av erfaringsrapporter i Forsvaret. Grunnlaget for databasen er innleverte rapporter fra ulike avdelinger. Senter for militær erfaring (SME, FOHK J7 II) leverer disse til en egnet stab. Her sees de på av en saksbehandler som kommenterer, identifiserer eventuelle erfaringer og utarbeider mulige tiltak. Erfaringsrapportene som er resultatet av dette, legges inn i FERDABALL, der den saksbehandleren har eierskap.



Figur 7.6 Prinsipiell beskrivelse av militær erfaringshåndtering (med utgangspunkt i FERDABALL-prosessen).

Litteratur

- [1] NATO Headquarters Supreme Allied Commander Transformation, "Managing Transformation," ACT Directive Number 80-7, 2005.
- [2] Ågren Lars, Bjørnsgaard Torolv, Danjord Frank, Rutledal Frode, and Stensrud Rune, "Kartlegging av militær konsept- og doktrineutvikling i Storbritannia, Canada, Australia, Sverige, Danmark, Nederland og Norge," Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller, FFI/RAPPORT-2006/03042 2006.
- [3] Forsvarets stabsskole, "Forsvarets fellesoperative doktrine (FFOD)," Forsvarsstaben, Oslo,2007.
- [4] NATO Research and Technology Board: Panel On Studies Analysis and Simulation (SAS), "Handbook on Long Term Defense Planning," Research and Technology Organisation (RTO), RTO Technical Report 69, RTO-TR-069 2003.
- [5] Stojkovic Dejan and Dahl Bjørn Robert, "Methodology for Long Term Defence Planning," Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller, FFI/RAPPORT/-2007/00600 2007.
- [6] Babcock Sandy, "Development of Concept Development Best Practices," Centre for Operational Research and Analysis, Canada, NATO CD&E-konferanse 2006,2006.
- [7] Deputy Chief of the Defence Staff, "Plan Pegasus," Ottawa, Canadian Forces Joint Concept Development and Experimentation Plan 2005.
- [8] Forsvarsdepartementet, "Styrke og relevans, Strategisk konsept for Forsvaret," Oslo, Utgitt november 2004 av Forsvarsdepartementet gjeldende for perioden 2005-2008 2004.
- [9] Forsvarssjefens militærfaglige utredning (MFU03), "Konsept for nettverksbasert anvendelse av militærmakt," Forsvarets overkommando, Oslo,2003.
- [10] Forsvarsdepartementet, "Konsept for fremskaffelse av materielle kapasiteter i forsvarssektoren," Oslo,2005.
- [11] Generalinspektøren i Hæren, "Høringsutkast - Konsept for militære erfaringer i Hæren," Akershus Festning,2007.
- [12] Forsvarsdepartementet, "Forsvarets policy for konseptutvikling og eksperimentering (Concept Development and Experimentation (CD&E))," Oslo,2004.
- [13] Rørvik Magnus (sommerstudent), "Erfaringslæring i Forsvaret - Teori, praksis, og effekt," Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller,2007.
- [14] Bjørnsgaard Torolv, "Beskrivelse av modell for vurdering av et eksperiments operative nytte, gjennomføringskostnader og usikkerhet," Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller, FFI/RAPPORT-2004/02327 2004.
- [15] Australian Government Department of Defence, "NCW Roadmap," Defence Publishing Service (DPS),2007.
- [16] Forsvarsdepartementet, "Instruks for Forsvarets konsept- og doktrineforum," Oslo,2004.
- [17] Forsvarsdepartementet, "Mandat for Rådet for operativt rettet eksperimentell virksomhet," Oslo,2004.

- [18] Bjørnsgaard Torolv, "Besøk hos Høgkvarteret, Forsvarsmakten, Stockholm, Sverige 6. september 2006," Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller, FFI/REISERAPPORT-2006/02785 2006.
- [19] The Technical Cooperation Program (TTCP): Joint Systems Analysis (JSA) Group - Methods and Approaches for Warfighting Experimentation Action Group 12 (AG12), "Guide for Understanding and Implementing Defense Experimentation (GUIDEx)," Canadian Forces Experimentation Centre (CFEC), Ottawa, Canada, 2006.
- [20] Kass Richard A., "The Logic of Warfighting Experiments," US JFCOM, 2005.
- [21] Kråknes Tony et.al., "Simuleringsmetoder innen operasjonsanalyse. En oversiktsstudie fra FFI GOAL-prosjektet.," Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller, FFI/RAPPORT-2007/00297 2007.
- [22] Morse P.M. and Kimball G.E., "Methods of Operations Research," Technology Press of MIT and John Wiley & Sons, 1950.
- [23] Giljam Martin and Ljøgodt Håkon, "Problem structuring methods - A survey and a case study," Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller, FFI/RAPPORT-2005/00852 2006.
- [24] Pidd M., "Tools for Thinking: Modelling in Management Science 2nd ed.," John Wiley & Sons, 2003.
- [25] Taha H.A., "Operations Research - An Introduction, 8th ed.," Prentice Hall, 2007.
- [26] Jaiswal N.K., "Military Operations Research - Quantitative Decision Making," Kluwer Academic Publishers, 1997.
- [27] Rosenhead J. and Mingers J., "Rational Analysis for a Problematic World Revisited," John Wiley & Sons, 2001.
- [28] Bråthen Karsten and Mevassvik Ole Martin, "Syntetisk eksperimenteringsmiljø," Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller, FFI/RAPPORT-2006/01782 2006.
- [29] Banks J., Carson J.S.II., Nelson B.L., and Nichol D.M., "Discrete-Event System Simulation, 4th ed.," Pearson Prentice Hall, 2005.
- [30] Holm G., "Modeller och simulering - Vad handler det om egentligen?," Presentasjon på FFI-seminar om modellering og simulering, 27-28. september 2005, Jeløya Radio, Moss, Norge, 2005.
- [31] Everitt B.S., "The Cambridge Dictionary of Statistics, 2nd ed.," Cambridge University Press, 2002.
- [32] Brown L. (Editor), "The New Shorter Oxford English Dictionary," Clarendon Press, 1993.
- [33] Law A.M. and Kelton W.D., "Simulation Modelling and Analysis, 3rd ed.," McGraw-Hill, 2000.
- [34] Bråthen Sverre et.al., "Prosjekt 807 SLADI: Egenskaper og effektivitetskriterier for analyse av K2-systemer," Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller, FFI/RAPPORT-2002/01877 2002.
- [35] Malerud Stein, "Analyse av ledelsessystem for maritime operasjoner: Ytelses- og effektivitetsmål - Innspill til metode- og modellarbeidene i prosjekt 730 - KKI-Sjø," Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller, FFI/NOTAT-99/06326 1999.
- [36] Sundfør H.O., "Kvalitet på informasjon og beslutningsgrunnlag - En grunnlagsstudie," Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller, FFI/RAPPORT-96/00040 1996.
- [37] Forsvarsdepartementet, "Forsvarets policy for doktrineutvikling, operativ konseptutvikling og erfaringshåndtering," 2005.

- [38] Hays Richard B., "Innovation & Experimentation (foredrag)," NATO CD&E konferanse, Athen, Hellas,2006.
- [39] The Technical Cooperation Program (TTCP): Joint Systems and Analysis Group - Technical Panel 3, "Guide to Capability-Based Planning,"2006.
- [40] Eaton Jacqueline, Redmayne John, and Thordsen Marvin, "Joint Analysis Handbook 2nd edition," NATO Joint Analysis and Lessons Learned Centre (JALLC), Monsanto, Lisbon, Portugal,2006.
- [41] Stensrud Rune, Bjørnsgaard Torolv, and Hellesnes Jørn-Ivar, "Sluttrapport for (FFI oppdrag) METTRANS: En modell for vurdering av operativ effekt av landkomponenten i det norske Forsvaret," Forsvarets forskningsinstitutt, Kjeller, FFI/RAPPORT-2007/11865 2007.