

NATO NEC C2 Maturity Model (N2C2M2) og utviklingen av et nettverksbasert forsvar (NbF)

Tor Langsæter

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

10. november 2010

FFI-rapport 2010/01935

1189

P: ISBN 978-82-464-1907-7

E: ISBN 978-82-464-1908-4

Emneord

Kommando og kontroll

Modenhetsmodell

Informasjonsnettverk

Organisasjonsutvikling

Komplekse operasjoner

Nettverksteknologi

Godkjent av

Hilde Hafnor

Prosjektleder

Eli Winjum

Forskningssjef

Vidar S. Andersen

Avdelingssjef

Sammendrag

NATO Network Enabled Capability Command and Control Maturity Model (forkortet *N2C2M2*) er en modell utviklet av Nato RTO gruppen SAS-065. Modellen bør få stor betydning for den videre utforskning og utvikling av kommando og kontroll av nettverksbaserte operasjoner. I denne rapporten beskrives hovedtrekkene i N2C2M2 med tanke på de anvendelser denne modellen kan ha i det norske forsvar, spesielt i utviklingen av et NbF.

Modellen definerer fem modenhetsnivåer for kommando og kontroll i et såkalt fellesskap (for eksempel i en koalisjon). Basis for definisjonen av modenhetsnivåene er fem K2-tilnærminger beskrevet ut fra graden langs tre hoveddimensjoner:

- Distribusjon av beslutningsmyndighet
- Samhandling
- Distribusjon av informasjon

K2-tilnærmingene danner på denne måten en kjede med økende grad av såkalt nettverks-sentrisitet fra *Conflicted C2*, gjennom *De-Conflicted C2*, *Coordinated C2*, *Collaborative C2* til *Edge C2*. Den sentrale ideen i modellen er at økende grad av nettverks-sentrisitet øker potensialet for effektivitet i løsningen av fellesskapets målsetting. Øket nettverks-sentrisitet koster imidlertid og det vil ikke nødvendigvis være mulig eller ønskelig å velge eller tilstrebe en K2-tilnærming med høyere grad av nettverks-sentrisitet. Kostnadene vil være økonomiske, høye kompetansekrav, krav om gjensidig tillit, lempning av sikkerhetsrutiner og så videre.

Forsvaret står overfor store utfordringer i utviklingen av et Nettverksbasert Forsvar (NbF). En vurdering av de kostnader som kan avledes N2C2M2 for å nå NbF Grad 3, eller høyere NML, kan vise seg å være urealistisk høye. Det begrepsapparat som N2C2M2 representerer kan tjene som en grov men grunnleggende basis for en balansert vurdering av nødvendige prioriteringer og justeringer og således et nyttig supplement til beskrivelsen av NbF gradene i utviklingen mot et NbF.

Et nettverksbasert forsvar vil i alle tilfeller måtte utvikles over tid og kreve mye forskning og eksperimentering. N2C2M2 kan benyttes som en rettleiding for å velge ut de problemstillinger det er viktigst å få svar på i et helhetsperspektiv og vil således kunne være et rammeverk for å skaffe seg innsikt i utviklingen av C2 i en nettbasert verden.

English summary

NATO Network Enabled Capability Command and Control Maturity Model (abbreviated *N2C2M2*) is a model developed by the NATO research team SAS-065. This model is expected to be important for the exploration and development of network based command and control (C2). In this report the main features of N2C2M2 is described, with the main purpose of indicating possible use of the model by the Norwegian Defence, particularly in the development process towards a network based Defence (NbF).

N2C2M2 defines five *maturity levels* for C2 of what is termed a *collective*. Definition of the maturity levels is based on five *C2 approaches* described by specifying degrees of fulfillment in the three main dimensions:

- Distribution of decision rights
- Interaction patterns
- Distribution of information

In this way the C2 approaches are organized as an ordered chain with increasing network centrality ranging from an approach termed *Conflicted C2* to an approach termed *Edge C2*. A central idea of the model is that increased network centrality increases the potential of increased effectiveness in achieving the objective of the collective. However, increased network centrality is associated with costs. These costs may be economic costs, high competence requirements, requirements of mutual trust, increased security risk etc. Rational considerations, weighting costs against potential effectiveness, combined with considerations on the nature (complexity) of expected operations, may result in selection of a less network centric C2 approach.

Development of a Norwegian NbF is a challenge. It may well be that the N2C2M2 derived costs necessary to reach the vision NbF Grade 3 may be unrealistically high. The terms and concepts of N2C2M2 may be well suited as basis of the initial crude, but balanced, evaluation of necessary prioritizations and adjustments of ambitions. In this way N2C2M2 may serve as a useful complement to the description of the NbF Grades in the development towards NbF.

Development of a network based defence will have to take time and will require extensive research and experimentation. N2C2M2 may be used in the process of selecting the problem areas most critical to the progress of the development process. The model may in this way function as a general basic framework for C2 research and experimentation in a network based environment.

Innhold

	Forord	6
1	Innledning	7
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Målsetting	8
1.3	Organisering av rapporten	9
2	Felleskap og kompleksitet	9
2.1	Felleskap	10
2.2	Kompleks operasjon	11
3	K2-tilnærminger	12
4	NATO NEC C2 Maturity Model	17
4.1	Modellbeskrivelse	17
4.2	N2C2M2 relasjon til NATO NEC Maturity og NbF	18
5	Konsekvenser og anvendelser av N2C2M2	20
5.1	Anvendelser av N2C2M2 generelt	20
5.2	Konsekvenser av N2C2M2	21
5.3	Kostnader ved økning av "C2-modenhet"	22
5.4	Muligheter for å redusere kostnadene med teknologi	24
6	Oppsummering og konklusjon	26
	Referanser	28
	Forkortelser	29
	Appendix A Nato RTO SAS-065	30
	Appendix B NbF Tenketank	31

Forord

Forfatteren av denne rapporten har vært medlem av arbeidsgruppen SAS-065 som har utviklet NATO Network Enabled Capability Command and Control Maturity Model (forkortet N2C2M2). De tanker som denne modellen uttrykker, mener denne forfatteren, vil være et nyttig rammeverk for den videre utvikling av et nettverksbasert forsvar (NbF) i Norge. Sluttrapporten til SAS-065 (1) er imidlertid både omfangsrik og generell. Målsettingen med denne rapporten er å gi en kort innføring i N2C2M2 med sikte på å konkretisere noen av de implikasjoner modellen kan ha for den videre utvikling av NbF.

Denne målsettingen innebærer at begrunnelsen for modellen, ”verifiseringen” og de generelle ideer til anvendelser av modellen er utelatt og deler av modellbeskrivelsen er forkortet. Leserne oppfordres derfor også til selv å lese beskrivelsen av N2C2M2 i sluttrapporten til SAS-065 og de ”Case studies” som SAS-065 benyttet for en slags verifisering av modellen. Det vil gi leseren en dypere forståelse av det komplekse tema kommando og kontroll i den kontekst som utfordringene i dagens og fremtidens operasjoner sannsynligvis vil representere.

N2C2M2 er en abstrakt modell under utvikling. Spesielt har man funnet behov for å arbeide videre med forståelsen av begrepene ”Agility” og ”Requisite Maturity”. Beskrivelsen gir således rom for nyanser i tolkningen av modellbeskrivelsen. Fremstillingen i denne rapporten er farget av forfatterens egne tolkninger. Disse tolkningene vil ikke nødvendigvis deles fullt ut av alle i SAS-065. Men siden forfatteren har vært et aktivt medlem av SAS-065 bør fremstillingen være i god overensstemmelse med den allmenne forståelse i arbeidsgruppen av modellen og dens implikasjoner.

Kjeller 2010-11-10

Tor Langsæter

1 Innledning

Denne rapporten er et resultat av arbeidet i FFI-prosjekt 1084 Samhandling i nettverk – eksperimentering (SINETT). Dette prosjektet skal gi innsikt som kan benyttes i utviklingen mot et Nettverksbasert Forsvar (NbF). I denne forbindelse deltok prosjektet i en forskningsbasert aktivitet i Nato RTO – SAS-065 Nato Network Enabled Capability (NNEC) C2 Maturity Model. Hovedresultatet av arbeidet i SAS-065 er *NATO Network Enabled Capability Command and Control Maturity Model* (forkortet *N2C2M2*).

I denne rapporten beskrives hovedtrekkene i N2C2M2 med tanke på de anvendelser denne modellen kan ha i det norske forsvar, spesielt i utviklingen av et NbF.

1.1 Bakgrunn

Vi har innen vestlig militær tenkning i lang tid vært klar over at innføring og effektiv utnyttelse av moderne kommunikasjons- og informasjonsnettverk kan ha store konsekvenser for den militære organisasjon og hvorledes denne opererer. Denne erkjennelsen skyldes ikke minst de ofte dyrekjøpte erfaringer man har skaffet seg på den sivile siden, som innen mange sektorer synes å være kommet lenger i denne utviklingen enn militære organisasjoner. Erkjennelsen har ledet til innføring av modenhetsmodeller¹ (Maturity Models), som skal bidra til en helhetlig utvikling av organisasjonen over den tid det vil ta å gjennomføre de nødvendige, ofte dyptgripende, endringer av organisasjon og prosesser.

I 2006 ble det av ”NbF tenketank”, forfattet en beskrivelse av visjonen for utviklingen mot et *Nettverksbasert forsvar (NbF)*. Beskrivelsen er utgitt som FFI-notat (2). Denne visjonen benevnt *NbF Grad 3*, har sammen med en mer konkretisert *NbF Grad 2*, vært viktig som styreinstrument for utviklingen mot NbF de senere år. I Nato er det utviklet tilsvarende styringsinstrumenter, først NNEC Transformational Maturity Levels fra NNEC Feasibility Study (5) og senere *NNEC Maturity Levels* (NML) (6) utarbeidet av Nato Command and Control Centre of Excellence (C2CoE).

De fleste modenhetsmodeller stiller opp sett med erfaringsbaserte karakteristika for ulike stadier i utviklingen mot det som anses å være en moden organisasjon. N2C2M2 er en mer teoretisk basert modell som gir en grov kvalitativ beskrivelse av sammenhengen mellom ulike tilnæringer til *kommando og kontroll (K2)* og potensialet for høy effektivitet ved utnyttelse av moderne informasjonsnettverk. Disse sammenhenger gir innsikt i de typer kostnader som påløper for å oppnå en høyere grad av modenhet. Avveining av potensialet for høy effektivitet mot kostnader, kan medføre rasjonelt begrunnede justeringer av de målsettinger som for eksempel *NbF Grad 3* representerer.

¹ Modenhetsmodeller eller Capability Maturity Models (CMM) som er en ofte benyttet betegnelse, er generelt uttrykt, et verktøy for å forbedre organisasjonsprosesser. Slike modeller benyttes både av sivile og militære organisasjoner i sammenheng med softwareutvikling, prosjektstyring, organisasjonsprosesser, personalutvikling og lignende. En lett tilgjengelig og mer utførlig beskrivelse finnes i Wikipedia (4).

Med bakgrunn i den raske teknologiske utviklingen innen feltet kommunikasjons- og informasjonsteknologi (IKT) kan det være nyttig å betrakte utnyttelsen av teknologien som en kontinuerlig prosess der det kan være hemmende å stille opp altfor fasttømrede målsettinger. N2C2M2 kan i en slik prosess tilby et begrepsapparat som vil være nyttig i den videre vurdering og justering av ambisjoner og prioriteringer for utviklingen av NbF.

N2C2M2 er en generell modell som prinsipielt kan benyttes for alle typer operasjoner, men i utviklingen av modellen er det spesielt tenkt på operasjoner der militære skal samvirke i fellesskap med andre nasjoner, internasjonale organisasjoner og andre for å løse en kompleks oppgave. Dette er den type operasjoner som innsatsen i Afghanistan er et eksempel på, og som det må formodes også i fremtiden kan være aktuelt for det norske forsvaret.

1.2 Målsetting

Som tidligere nevnt er målsettingen med rapporten å gi en kort beskrivelse av N2C2M2 og antyde hvorledes modellen kan benyttes, spesielt i forbindelse med utviklingen mot et NbF. Det er lagt vekt på å få forklart de viktigste begreper og sammenhengene mellom disse uten å gå inn på begrunnelser og sannsynliggjørelsen av disse sammenhenger. Således kan rapporten leses som en innledning til nærmere studie av modellen beskrevet i (1). Hovedhensikten med modellbeskrivelsen er imidlertid å tjene som grunnlag for antydningene om hvorledes modellen kan benyttes i operativ sammenheng og i forbindelse med utnyttelse av moderne kommunikasjons- og informasjonsnettverk i Forsvaret. Spesielt vil begrepsapparatet kunne tjene som en nyttig basis for fruktbare diskusjoner innen det kompliserte problemkompleks K2 og NbF representerer.

N2C2M2 er ikke å betrakte som en erstatning for de eksisterende modenhetsmodeller (som for eksempel de norske NbF gradene), men kan være et supplement i den kompliserte prosess for effektivt å utnytte moderne kommunikasjons- og informasjonsnettverk i Forsvaret. Derfor er forbindelsen mellom relevante modenhetsmodeller i Forsvaret og i Nato skissert.

N2C2M2 er en generell og relativt abstrakt modell. Den er videre en kvalitativt orientert modell, som ikke vil gi eksakte svar, men er generelt egnet til å belyse NbF-relaterte problemstillinger. Det betyr at bare et svært begrenset utvalg av de mange mulige anvendelser av modellen er behandlet. Noen viktige problemområder er valgt og mulige konsekvenser av modellen benyttet på disse områdene er antydningene. Ambisjonen er at leseren ut fra disse antydningene selv skal se mulighetene for anvendelser av modellen innen sitt område. Som et tilbud til leseren er det nedenfor listet noen eksempler på problemstillinger som N2C2M2 bør kunne belyse:

- Er selvsynkronisering et ideelt ledelsesprinsipp som bør være del av målbilde for all utvikling av K2?
- Er "need to know" et godt prinsipp for nettverkssentrisk distribusjon av informasjon?
- Hva er kompromissløsningen for K2 i koalisjoner med flere uavhengige kommandolinjer når "enhetlig kommando" er den militære norm?
- Potensiell godhet av kommando og kontroll i styrker og koalisjoner?

- Hvorledes kan sosiale nettverksteknologier bidra til øket effektivitet?

Listen representerer et lite, noe tilfeldig valgt, knippe av problemstillinger som leseren kan ha en eller flere av i bakhodet, og etter lesningen spørre seg om i hvilken grad den enkelte problemstilling kan belyses ved å benytte N2C2M2. Modellen vil ikke gi noen entydig løsning, men kan forhåpentligvis gi en klarere forståelse av alternative svar og konsekvensene av disse. Det kan illustrere hvorledes modellen kan benyttes som begrepsunderlag for tenkningen rundt utviklingen av K2 i vid forstand og dermed gode NbF løsninger.

1.3 Organisering av rapporten

I kapittel 2 beskrives *felleskap* og *kompleksitet*, som er to sentrale begreper i utviklingen av N2C2M2. Kapittel 3 omhandler K2-tilnæringer og sammenhengen til effektivitet. Dette er grunnlaget for N2C2M2. I kapittel 4 beskrives N2C2M2 og sammenhengen mellom denne modellen, NNEC Transformational Maturity Levels, NML og NbF gradene skisseres. I kapittel 5 antydes noen anvendelser av modellen spesielt med tanke på utviklingen av NbF. En konklusjon i form av en oppsummering avslutter rapporten i kapittel 6. Det gis også en kort introduksjon til SAS-065 gruppen og "NbF Tenketank" i henholdsvis Appendix A og B.

2 Fellesskap og kompleksitet

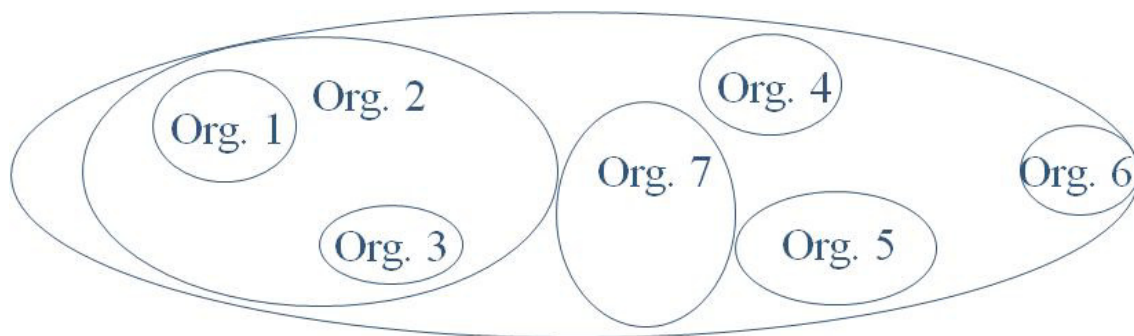
De operasjoner som NATO-landene i de siste 10-15 år har involvert seg i skiller seg i vesentlig grad fra det man tradisjonelt forbinder med militære operasjoner. Grovt sagt, har den militære oppgaven tradisjonelt vært å slå en definert fiende militært. Det vil i praksis si å tilintetgjøre fiendens militære kapasitet eller overbevise fienden om at en slik tilintetgjørelse ville bli resultatet av en konfrontasjon, slik at videre motstand vil være nytteløs. Militære operasjoner har videre vært karakterisert ved at de militære hensyn som regel overskygger de sivile og at operasjonen gjennomføres av en militær styrke med en klar organisasjonsstruktur i form av et hierarki med en enhetlig ledelse. De militære operasjoner NATO og norske styrker i den senere tid har vært involvert i skiller seg fundamentalt fra denne beskrivelsen. Operasjonene til International Security Assistance Force (ISAF) i Afghanistan er et godt eksempel på dette.

I Afghanistan skal de militære styrker bidra til å stabilisere/bygge opp et samfunn som er på randen av borgerkrig og kaos. Dette er en relativt diffus, ikke militær målsetting, i den forstand at løsningen avhenger av tiltak simultant på en rekke områder som økonomi, sikkerhet, infrastruktur, utdanningsnivå og så videre, samtidig som konsekvensene av forskjellige tiltak i relasjon til målsettingen er lite kjent og vanskelig å forutse. Problemstillingen er heller ikke å bekjempe en klart definert fiende. Den militære komponenten ISAF, er bare en del av det fellesskap av selvstendige organisasjoner (for eksempel FN, Røde kors, Leger uten grenser og andre nasjonale og internasjonale sivile organisasjoner) som sammen skal nå målsettingen. For den militære komponenten vil i tillegg handlingsrommet være begrenset av at de sivile hensyn oftest veier tyngre enn de militære.

I fredstid må det forventes at operasjoner som involverer norske militære styrker ofte vil foregå under forutsetninger av lignende karakter som beskrevet for operasjonen i Afghanistan. Det er denne typen komplekse operasjoner, benevnt ”*Complex Endeavours*”, utført av en samling enheter, benevnt ”*Collective*”, som har stått i fokus under utviklingen av N2C2M2. Disse tekniske betegnelsene er det vanskelig å oversette til norsk. I mangel av noe bedre er i denne rapporten, ”*Kompleks operasjon*” benyttet synonymt med ”*Complex Endeavour*” og ”*Fellesskap*”² synonymt med ”*Collective*”. I beskrivelsen av N2C2M2 er disse begrepene ikke formelt definert, men beskrevet ved å liste opp en rekke karakteristika. I den følgende beskrivelse benyttes samme fremgangsmåte.

2.1 Fellesskap

Kort og formelt beskrevet, er et *fellesskap* en samling enheter – selvstendige organisasjoner, med noenlunde sammenfallende målsettinger, men normalt uten felles ledelse. I denne sammenheng er begrepet organisasjon benyttet i en meget vid betydning. Det innebærer at de fleste samlinger av mennesker med noenlunde sammenfallende målsettinger vil kunne kalles et fellesskap.



Figur 2.1 Illustrasjon som viser eksempel på fellesskap

Formell struktur av de enheter som inngår i fellesskapet kan være mange. I illustrasjonen ovenfor viser et eksempel på fellesskap med syv organisasjoner, der det er antydnet at enhetene Org 1 og 3 formelt er en del av enheten Org 2. Det forhindrer ikke at hver av disse tre organisasjonene behandles som enheter eller selvstendige organisasjoner i fellesskapet. På denne måten kan også en vanlig militær organisasjon betraktes som et spesialtilfelle av et fellesskap. Hvis en bruker Afghanistan som eksempel kan et fellesskap for eksempel være en nasjonal bataljon, ISAF eller samlingen av militære og sivile organisasjoner som bidrar til stabiliseringen og oppbyggingen av det afghanske samfunn. Problemstillingen i denne rapporten er kommando og kontroll (K2) for den store klassen av slike fellesskap.

²I denne rapporten vil begrepet ”Fellesskap” bli benyttet i en tilsynelatende noe videre betydning enn i beskrivelsen av N2C2M2 (1), der det legges vekt på at et ”Collective” er uten felles ledelse. I utgangspunktet vil derfor en hierarkisk organisert organisasjon ikke kunne kalles et ”Collective”, men den blir behandlet som et ”Collective” dersom organisasjonen velger å operere i henhold til en ”Edge C2”-tilnærming.

Organiseringen av den enkelte organisasjon vil være en av de karakteristika som kjennetegner de enkelte enheter i fellesskapet. Nedenfor er listet noen av de faktorene som karakteriserer en organisasjon:

- Personell
 - Personlighet/væremåte
 - Kulturbakgrunn
 - Kompetanse/treningsnivå
- Organisering/prosesser/doktriner
- Informasjons- og kommunikasjonsinfrastruktur
- Hierarki
- Arbeidskultur

På denne måten kan det være store forskjeller mellom de enkelte enheter i et fellesskap. Det sier seg selv at jo større forskjellene er desto større er K2-utfordringen når fellesskapet sammen skal løse en oppgave.

2.2 Kompleks operasjon

Kompleksiteten i *komplekse operasjoner* skriver seg dels fra karakteren av den oppgave som skal løses og dels fra karakteren til det fellesskapet som inngår.

Abstrakt formulert vil oppgaven i en *kompleks operasjon* bestå i å bringe et gitt system fra en tilstand over i en annen og mer ønsket tilstand. Et eksempel på system kan være et samfunn som skal bringes fra kaos og ustabilitet til et relativt ordnet og stabilt samfunn. Et annet eksempel kan være systemet bestående av mannskap og passasjerer på en båt som er i ferd med å forlise og som skal reddes. Forskjellen i kompleksitet mellom disse to oppgavene er åpenbar. I det siste tilfellet er målsettingen relativt klar og avgrenset. Det er relativt enkelt å avgjøre om et tiltak vil bidra til å løse oppgaven eller ikke. Sannsynligheten er liten for at de som skal reddes vil motsette seg de tiltak som settes verk for å løse oppgaven. Disse og flere karakteristika vil være svært annerledes i det første tilfellet. (Den antagelig eneste faktoren som bidrar til større kompleksitet i det siste tilfellet er forventet større dynamikk i utvikling av situasjonen.) Som senere beskrevet, vil graden av kompleksitet ha stor betydning for K2.

Det finnes ingen allment akseptert definisjon av et *komplekst system*. Men det finnes mye litteratur om komplekse systemer og bestrebelsene på å forstå slike systemer³. I teorien vil graden av kompleksitet være avhengig av antallet og karakteren av de *entiteter* som inngår i systemet samt antallet relasjoner/påvirkninger mellom entitetene og karakteren av disse. Alle reelle systemer vil være *åpne* i den forstand at de også påvirkes av forhold utenfor systemet.

³En av the co-chairmen i SAS-065, James Moffat, gir følgende karakterisering av kompleksitet: Complexity refers to a bundle of attributes of a system that involve variables such as dynamics, non-linearity, interdependencies, lack of predictability and scope.

Vurderinger av disse faktorer for et bestemt system kan gi en pekepinn på graden av kompleksitet i absolutt forstand. I praksis vil det som har betydning for K2, være det man kunne kalle *opplevd kompleksitet*. Den opplevde kompleksitet vil direkte være avhengig av kunnskapen og kompetansen til de som skal gjennomføre operasjonen. Med andre ord i hvilken grad det eksisterer tilstrekkelig detaljert og korrekt kunnskap om entiteter, relasjoner og påvirkninger, og kompetanse til å omsette denne kunnskapen til en forståelse av mål og valg av midler. Det medfører at det er vanskelig å stille opp generelle kriterier for å måle *grad av kompleksitet*.

Som nevnt vil karakteristika ved det fellesskap som utfører operasjonen i høy grad bidra til kompleksiteten av en kompleks operasjon. Dette reflekteres i høy grad i de karakteristika som SAS-065 benytter for å karakterisere ”Complex Endeavour”:

- A large number of disparate entities who are pursuing related, but not identical goals
- The absence of a single leader or “commander”
- Inherent dependencies and interdependencies – none of the entities can or believes it can or should accomplish its goals independently
- A variety of different relationships between the entities

Beskrivelsene over viser at det er vanskelig å definere begrepene *fellesskap* og *komplekse operasjoner*, men det burde være mulig å danne seg et intuitivt bilde av hva som ligger i disse vanskelige begrepene. Beskrivelsen ovenfor burde kunne gi en intuitiv forståelse av disse begrepene som er tilstrekkelig presis til å følge den argumentasjonen som ligger til grunn for N2C2M2.

3 K2-tilnærminger

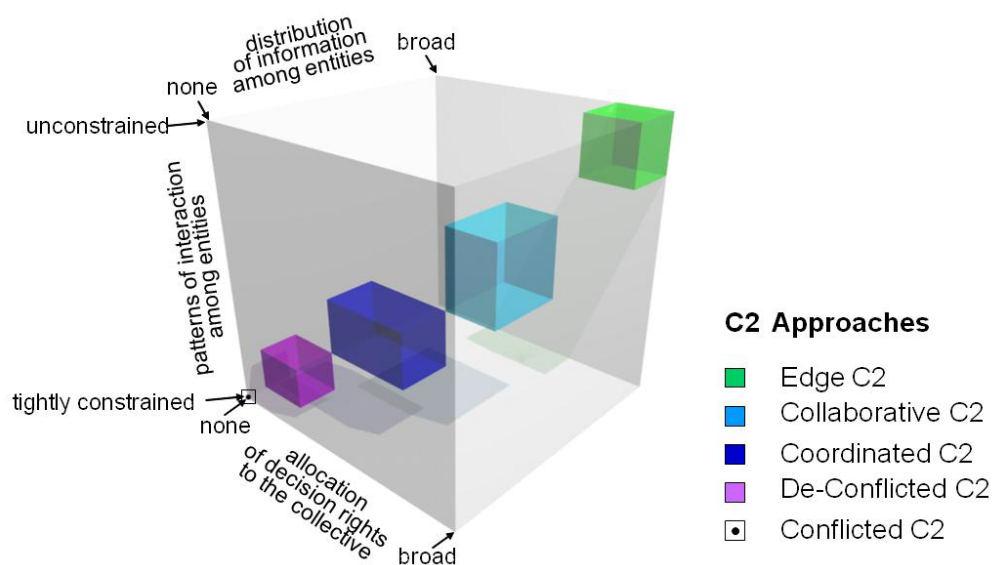
Et meget sentralt begrep i den tankegangen som ligger til grunn for N2C2M2 er ”C2-Approach” som her er oversatt med *K2-tilnærming*. En *K2-tilnærming* er en karakterisering av den måten K2 blir utført på. I N2C2M2 er K2-tilnærming relativt presist beskrevet på bakgrunn av en antagelse om at *tre hovedfaktorer* bestemmer den måten K2 i en organisasjon eller et fellesskap vil fungere. Disse tre faktorene er (med de opprinnelige engelske betegnelsene i parentes):

- *Distribusjon av beslutningsmyndighet* (”Distribution of decision rights”)
- *Samhandlingsmønster* (”Patterns of interaction”)
- *Distribusjon av informasjon* (”Distribution of information”)

Det forutsettes videre at hver av faktorene kan variere på en skala fra ingen til full. Med andre ord varierer:

- *Distribusjon av beslutningsmyndighet* - fra *ingen* distribusjon til *bred* distribusjon
- *Samhandlingsmønster* - fra *ingen* samhandling til *ubegrenset* samhandling
- *Distribusjon av informasjon* - fra *ingen* distribusjon til *full* distribusjon

På denne måten kan de tre faktorene tolkes som dimensjoner i et tredimensjonalt rom og ulike K2-tilnæringer illustreres som områder i dette rommet. Dette er vist på figur 3.1.



Figur 3.1 Illustrasjon av K2-tilnæringsrommet med de K2-tilnæringer som N2C2M2 opererer med. (Figuren er hentet fra N2C2M2 rapporten (1)).

Fem forskjellige K2-tilnæringer er definert av SAS-065 som illustrert på figur 3.1. Disse fem K2-tilnæringer er benevnt:

- *Edge C2*
- *Collaborative C2*
- *Coordinated C2*
- *De-Conflicted C2*
- *Conflicted C2*

Illustrert på figur 3.1 er også hvordan man tenker seg at disse fem K2-tilnæringer forholder seg til hverandre i rommet av K2-tilnæringer. Nederst i venstre hjørnet er *Conflicted C2* representert ved et punkt. Denne tilnæringer tilsvarer at alle enhetene i fellesskapet opererer uavhengig av de andre. Dermed er det store muligheter for konflikter mellom enhetene under

operasjonen (derav navnet Conflicted). De andre tilnærmingene ligger over hverandre langs en diagonal fra nedre venstre og opp mot det øvre høyre hjørnet på figuren. På denne måten kan de enkelte K2-tilnærminger sies å representere forskjellige nivåer.

Neste nivå etter Conflicted C2, er *De-Conflicted C2* karakterisert ved at det kan etableres K2-mekanismer som gjør det mulig å unngå skadelige krysspåvirkninger mellom enhetene i fellesskapet. De to neste nivåene over *De-Conflicted*, er karakterisert ved at det kan etableres K2-mekanismer som gjør det mulig for enhetene i økende grad å integrere innsatsen fra de ulike enheter mot en felles målsetting/intensjon. *Coordinated C2* er karakterisert ved at enhetene gjensidig støtter hverandre, men ikke går særlig lenger enn å koordinere egne planer med de andre enhetene. *Collaborative C2* er karakterisert ved at enhetene går videre i koordineringen og integrerer sin innsats i en felles plan. Effekten av *Coordinated C2* vil være mulighet for å utnytte de samlede ressurser mer effektivt, mens effekten av å gå mot neste nivå, *Collaborative C2*, er i tillegg å utnytte synergien som kan oppnås ved integrering av ulike virkemidler. Det øverste nivået *Edge C2* er karakterisert ved etablering av K2-mekanismer som gjør det mulig å operere meget effektivt og dynamisk etter intensjonen/målsettingen uten en på forhånd utviklet felles plan (– selvsynkronisering).

En oppsummering av forutsetninger for den enkelte K2-tilnærming langs de tre hoveddimensjonene er vist i figur 3.2.

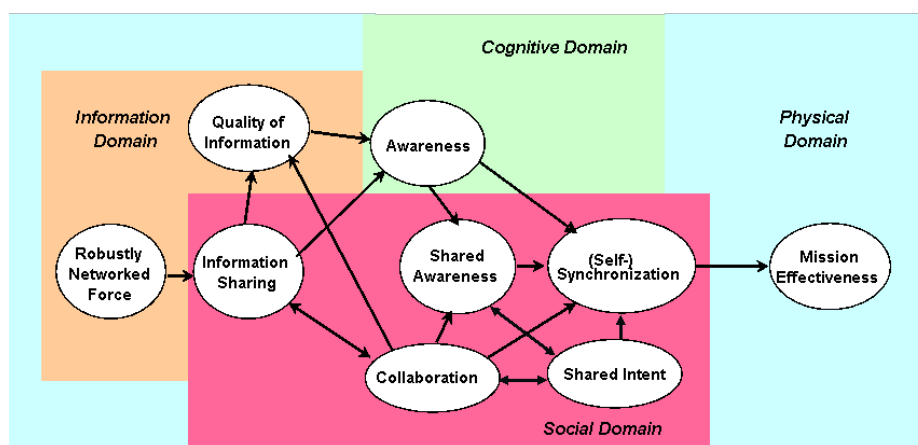
C2 Approach	Allocation of Decision Rights to the Collective	Patterns of Interaction Among Participating Entities	Distribution of Information (Entity Information Positions)
Edge C2	Not Explicit, Self Allocated (Emergent, Tailored, and Dynamic), one continuous adapted living plan	Unlimited As Required	All Available and Relevant Information Accessible
Collaborative C2	Collaborative Process and Shared Plan	Significant Broad	Additional Information Across Collaborative Areas/Functions
Coordinated C2	Coordination Process and Linked Plans	Limited and Focused	Additional Information About Coordinated Areas/Functions
De-Conflicted C2	Establish Constraints	Very Limited Sharply Focused	Additional Information About Constraints and Seams
Conflicted C2	None	None	Organic Information

Figur 3.2 Oppsummering av forutsetningene for de K2-tilnærmingene N2C2M2 opererer med. (Figuren er hentet fra N2C2M2 rapporten (1))

Det går klart frem av beskrivelsen i figur 3.2 at betydningen av nettverk i vid forstand (fysisk og menneskelig) øker med økende nivå på K2-tilnærmingen. SAS-065 sier at de ulike nivåene

representerer ulike nivåer av *nettverks-sentrisitet*, slik at når en beveger seg diagonalt på figur 3.1 fra *Conflicted C2* mot *Edge C2* så øker graden av *nettverks-sentrisitet* (more *network-centric*).

Med økende grad av *nettverk-sentrisitet* forventes øket effektivitet av *K2* og dermed øket effektivitet av fellesskapets operasjoner. Leddene i denne sammenhengen er illustrert på figur 3.3. Det antas at denne sammenhengen er meget sterk slik at nettverksbaserte operasjoner generelt vil kreve et tilsvarende nivå av *nettverks-sentrisitet*. Imidlertid vil det på ulike måter koste å øke *nettverks-sentrisiteten*. Disse kostnadene vil i noen grad fremgå av beskrivelsen av de ulike nivåene nedenfor, og mer detaljert i kapittel 5.



Figur 3.3 Network Centric Value Chain. (Figuren er hentet fra N2C2M2 rapporten (1)).

Conflicted C2 krever ikke utveksling av informasjon og således intet nettverk, men tilnærmingen er bare effektiv dersom enhetene ikke interfererer med hverandre under operasjonen. I fellesskapets perspektiv er slike operasjoner enkle. Hvis enhetene interfererer med hverandre vil normalt konflikter oppstå og redusere den samlede effekt.

De-Conflicted C2 vil kreve tilstrekkelig utveksling av informasjon og samhandling mellom enhetene til å definere og utveksle grensene for egne operasjoner. Ved at de enkelte enheter ikke går i veien for hverandre begrenses frivillig den enkelte enhets beslutningsrom, men effektiviteten til den enkelte enhet forventes å øke og dermed fellesskapets effektivitet.

Coordinated C2 vil kreve tilstrekkelig utveksling av informasjon og samhandling mellom enhetene til å få koordineringen til å virke. Dette er klart en økning i forhold til *De-Conflicted C2*. Ved å "gå med på" en koordinering av egne ressurser delegeres en del av enhetenes beslutningsmyndighet til fellesskapet. Gevinsten er en potensielt en bedre utnyttelse av de samlede ressurser og dermed øket effektivitet.

Collaborative C2 vil kreve utveksling av informasjon og samhandling i en grad som sannsynligvis overstiger en meget velfungerende militær avdeling, i og med at fellesskapet må forhandle seg frem til en felles intensjon og plan som i en militær avdeling vil bli besluttet av den militære sjef.

Edge C2 i sin ultimate form er basert på at alle enhetene i fellesskapet har en så god forståelse av situasjonen at de er i stand til dynamisk å se den beste løsningen og samtidig er villig til å gi fra seg styringen av egne ressurser til den enhet som til enhver tid er best i posisjon til å lede de enkelte deler av operasjonen. Det sier seg selv at dette krever utveksling av informasjon og samhandling mellom enhetene uten begrensninger. Slik beskrevet vil *Edge C2* fortone seg som et utopisk nivå. En tenker seg imidlertid at *Edge C2* kan utvikle seg over tid basert på stor grad av gjensidig forståelse og tillit enhetene i mellom og et velutviklet informasjonsnettverk i bunnen. (En bedre forståelse av hva *Edge C2* representerer arbeides det videre med i SAS-085⁴.) En mer utførlig beskrivelse av K2-tilnærmingene er gitt i (1).

Der vil en også få en bedre forståelse av K2-tilnærmingene gjennom beskrivelsen av de "case studies" og eksperimenter som ble gjennomført av SAS-065.

Beskrivelsen av de fem K2-tilnærmingene tar utgangspunkt i hva som ønskes oppnådd med den enkelte tilnærming. Fra dette utgangspunkt avledes karakteristika med hensyn til distribusjon av informasjon, samhandlingsmønster og distribusjon av beslutningsmyndighet. Dersom man i praksis ønsker analyse av kravene til en K2-tilnærming er det nyttig å starte med å beskrive distribusjon av beslutningsmyndighet. Denne faktoren bestemmer i store trekk behovene for samhandlingsmønstre som igjen i store trekk bestemmer behovet for distribusjon av informasjon.

De tre dimensjonene som definerer K2-tilnærmingene er dessverre ikke uavhengige, noe som ellers ville ha forenklet analysen meget. De er heller ikke endimensjonale. Hver av dem må deles opp i flere underdimensjoner for å kunne gi en fullstendig beskrivelse av en K2-tilnærming.

Fellesskapet av ISAF og de mange nasjonale og internasjonale sivile organisasjoner har oppbygging og stabilisering av Afghanistan som felles målsetting og kan benyttes som illustrasjon av begrepet K2-tilnærming. Vurderer en forholdet mellom de sivile og de militære komponentene av dette fellesskapet for de tre hovedfaktorene er det enkelt å fastslå at fellesskapets K2-tilnærming må karakteriseres som *Conflicted C2*. Det er for eksempel rapportert fra begge sider om uvilje til å dele informasjon, sivile organisasjoner klager over at de militære utfører oppgaver som de sivile mener de har monopol på og enkelte sivile organisasjoner har som prinsipp ikke å samhandle med militære.

Begrenses analysen til ISAF som fellesskap vil, sett fra utsiden, fellesskapets K2-tilnærming bedømmes som *De-conflicted*. Nasjonenes uvilje til å gi fra seg beslutningsmyndighet til fellesskapet er en av hovedårsakene til en slik konklusjon. Med innføring av Afghan Mission Network (AMN) bør de tekniske forutsetningene for øket nettverks-sentrisitet være tilstede. Vid og effektiv distribusjon av informasjon med små begrensninger, blir dermed mulig. Store effektivitetsgevinster vil det antagelig ta noen tid å oppnå ved at AMN utnyttes til utvikling av et bredere samhandlingsmønster enn tidligere, som i sin tur kan bidra til øket tillit og dermed vilje til distribusjon av beslutningsmyndighet. En alvorlig hindring for en slik utvikling, mot det som i

⁴SAS-085 er en NATO RTO gruppe som har tatt opp problemstillingene fra SAS-065

neste kapittel blir beskrevet som høyere C2 Maturity-nivåer, kan imidlertid bli nasjonenes tilbakeholdenhet med å gi fra seg beslutningsmyndighet til fellesskapet.

4 NATO NEC C2 Maturity Model

4.1 Modellbeskrivelse

N2C2M2 er en form for *Capability Maturity Models* (CMM). Utviklingen av denne typen modeller, som stort sett skjedde på slutten av 1980 tallet – begynnelsen av 1990 tallet, er forklart blant annet i Wikipedia (4). Ifølge denne forklaringen er CMM et slags måleinstrument for å måle den evnen en organisasjon har til å levere varer/tjenester av god kvalitet. I utgangspunktet ble slike modeller benyttet av det amerikanske Department of Defense (DoD) på organisasjoner som utviklet software til datamaskinsystemer. DoD hadde smertelig erfaring for at det kreves kompetanse og organisering utviklet over tid for å oppnå tilfredsstillende resultater. Hovedhensikten med CMM er å tjene som verktøy for utviklingen av en organisasjon.

Kort uttrykt, måler N2C2M2 potensiell⁵ K2-evne til et fellesskap. Det er definert fem nivåer av C2 Maturity. Disse nivåene er nummerert fra en til fem. C2 Maturity-nivået til et fellesskap er definert ut fra det høyeste nivået på de K2-tilnærminger fellesskapet kan benytte. C2 Maturity-nivå 1 er således knyttet til Conflicted C2, C2 Maturity-nivå 2 til De-Conflicted C2 og så videre. Som nevnt er det knyttet kostnader til å bevege seg oppover i hierarkiet av K2-tilnærminger. Derfor er det i definisjonen av C2 Maturity-nivåene lagt til et krav om å kunne identifisere den K2-tilnærming som er mest gunstig i en gitt situasjon og velge denne blant K2-tilnærmingerne opp til det nivå som C2 Maturity-nivået tillater.

		C2 Approaches				
		Conflicted C2	De-Conflicted C2	Coordinated C2	Collaborative C2	Edge C2
C2 Maturity Levels	5					
	4					
	3					
	2					
	1					

Figur 4.1 Sammenhengen mellom C2 Maturity-nivåene og K2-tilnærminger. De grønne feltene viser hvilke K2-tilnærminger som kan velges på hvert C2 Maturity-nivå. (Figuren er hentet fra N2C2M2 beskrivelsen (1)).

⁵Potensiell er her benyttet fordi fellesskapet ikke nødvendigvis vil utnytte sitt potensial. Grunnen er som nevnt tidligere i teksten at utnyttelse av potensialet er forbundet med kostnader av ulike slag.

Det er viktig å ha klart for seg forskjellen mellom C2 Maturity-nivå og nivåene som K2-tilnærmingene danner. *C2 Maturity-nivå* er en egenskap til et *fellesskap*, mens en *K2-tilnærming* er en karakterisering av hvorledes *K2* i *fellesskapet* fungerer. Sammenhengen mellom C2 Maturity-nivåene og de K2-tilnærmingene som kan velges er illustrert i figur 4.1. (I prinsippet vil Conflicted C2 alltid kunne velges, men dette er ansett som uaktuelt dersom det er mulig å velge en annen K2-tilnærming.)

C2 Maturity bestemmes ut fra beskrivelsen av K2-tilnærmingene og evnen til å identifisere og velge en K2-tilnærming som er tilpasset den aktuelle situasjonen. Ved å analysere fellesskapet i forhold til de tre dimensjonene som K2-tilnærmingen er bestemt av, kan høyeste nivå som kan oppnås blant K2-tilnærmingene i teorien bestemmes. De mekanismer som er nødvendig for å velge den K2-tilnærming som er best tilpasset aktuell situasjon til enhver tid, er ikke ferdig utforsket og vil være en del av problemstillingen for SAS-085.

Valg av K2 tilnærming vil avhenge av situasjonen. På grunn av kostnadene, vil det normalt være mest effektivt å velge en K2-tilnærming på så et lavt nivå som kompleksiteten tillater. En enkel operasjon som kan dekomponeres uten interaksjon mellom komponentene, kan best løses ved Deconflicted tilnærming. Desto mer kompleks operasjonen er desto høyere grad av nett-sentrisitet antas å være nødvendig for løse oppdraget.

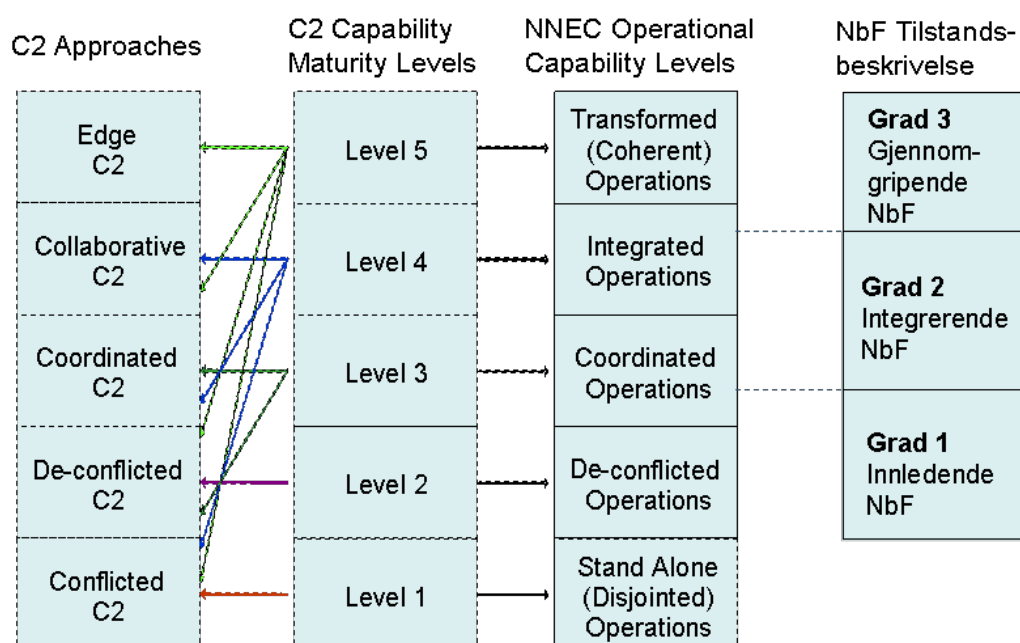
Det nivå av C2 Maturity som anses som nødvendig og tilstrekkelig for å gjennomføre et oppdrag eller en oppgave refereres til som *requisite C2 Maturity*. På grunn av kostnadene som påløper ved å øke C2 Maturity-nivået vil det ikke være regningsvarende for et fellesskap eller en organisasjon å utvikle seg til et C2 Maturity-nivå som ligger høyere enn requisite C2 Maturity vurdert ut fra samlingen av de oppgaver som fellesskapet eller organisasjonen skal kunne løse.

Det kan bemerkes at hver enhet innen et fellesskap kan selv betraktes som et fellesskap. De kan internt operere med sin egen valgte K2-tilnærming forskjellig fra andre enheter. Fellesskapets potensielle effektivitet er imidlertid bestemt av de krav oppgavens kompleksitet medfører målt opp mot fellesskapets modenhetsnivå.

4.2 N2C2M2 relasjon til NATO NEC Maturity og NbF

Utgangspunktet for arbeidet med N2C2M2 var beskrivelsen i NNEC Feasibility Study (5), av fire utviklingsfaser kalt *Transformational Maturity Levels*. Spørsmålet SAS-065 stilte seg var: hvilke karakteristika K2 må ha for å oppnå de visjoner som NNEC Transformational Maturity Levels stiller opp. Svaret er N2C2M2 som sier at et fellesskap må opp på et gitt C2 Maturity-nivå for å kunne gjennomføre operasjoner av den typen som de forskjellige Transformational Maturity Levels antyder. Følgelig vil hvert K2 modenhetsnivå korrespondere med et nivå av NNEC Operational Capability som vist på figur 4.2. På figuren er for fullstendighetens skyld en laveste operasjonstype (Stand Alone/Disjointed operations) lagt til de fire for å få korrespondere med C2 Maturity-nivå 1 (det er selvsagt ikke aktuelt for et fellesskap å tilstrebe dette modenhetsnivået, men det kan være beskrivende for et fellesskap i en gitt operasjon).

Command and Control Centre of Excellence har for Headquarters, Supreme Allied Commander Transformation arbeidet videre med måling av NATO NEC modenhet og utviklet *NNEC Maturity Levels (NML)* beskrevet i (6). NML beskriver fem modenhetsnivåer (Stand Alone, Deconflict, Coordinate, Collaborate og Coherent Effects). Beskrivelsen av NML er relativt detaljert og stiller opp relativt konkrete karakteristika/krav for nivåene 2-4 om funksjonalitet og løsningsmåter innen de forskjellige *utviklingslinjene* definert i DOTMLPFI⁶ metodikken. Slik konkretisering er nyttig for NML som del av en angitt metode for å bestemme modenhetsnivået til styrkene i de forskjellige Nato-nasjonene. Den raske utviklingen innen området informasjons- og kommunikasjonsnettverk gjør imidlertid at krav til konkrete løsningsmåter kan være utviklingshemmende og bør betraktes mer som retningsgivende eksempler. Det vil derfor være tolkninger av detaljer i NML beskrivelsen som noen kan finne overstemmer lite med ønsket utvikling mot større nettverks-sentrisitet.



Figur 4.2 Sammenhengen mellom C2 Maturitynivåene, NNEC Operational Capability Level og NbF gradene.

Det norske NbF konseptet bygger på de samme ideer som NNEC Feasibility Study, men benytter andre begreper og oppdeling. Grunnlaget for NbF programmet ble beskrevet i rapporten fra NbF Tenketank (2). Den beskriver tre utviklingsgrader (Grad 1- Grad 3) langs åtte dimensjoner. De mentale bilder Tenketankens stikkordsmessige beskrivelse gir, sammen med senere presiseringer (presiseringene gjelder spesielt Grad 2) har vært benyttet som grunnlag for å styre NbF utviklingen i Norge. Forsvaret benytter nå NML 4 (Integrated Operations) som grunnlag i styringsprosessen for å sikre en utvikling i tråd med utviklingen i Nato (se Forsvarssjefens NbF plan fra mai 2010 (11)).

⁶ DOTMLPFI står for: Doctrine, Organization, Training, Material, Leadership, Personnel, Facilities, Interoperability. Dette er de såkalte "Lines of Development". DOTMLPFI er en metodikk som ofte benyttes av US militære og i NATO for å strukturere anskaffelses- og utviklingsplaner.

Forskjellen i begreper og oppdeling gjør det vanskelig å sammenholde NbF gradene med NNEC Maturity Levels. Et subjektivt forsøk på å relatere NbF gradene med NNEC Operational Capability Levels er vist med prikkede linjer på figur 4.2. Fra beskrivelsene er det ingen tvil om at nivåene kvalitativt stiger på samme måte, men det kan være flere vurderinger om hvor de horisontale prikkede linjene som forbinder NbF-gradene med NNEC Operational Capability Levels skal tegnes.

NML, NNEC Feasibility Study og N2C2M2 benytter alle forskjellige ord og legger vekt på forskjellige aspekter i beskrivelsen av NNEC modenhetsnivåer. For eksempel retter NML seg spesielt mot koalisjoner og gjennomføringen av operasjoner, mens NbF-gradene gir en bredere organisasjonsbeskrivelse som kan brukes mer generisk i tillegg til den nasjonale bruken. De tre beskrivelsene er således vanskelige å sammenligne, men på det generelle plan som beskrivelsene befinner seg er de overensstemmende (i alle fall ikke i motstrid).

Konklusjon blir at alle de fire maturity modeller er i overensstemmelse med hverandre, men at de har forskjellig funksjon. NbF er et instrument for å styre utviklingen mot et nettverksbasert forsvar. Transformational Maturity Levels fra NNEC Feasibility Study og senere NML er instrumenter for å bedømme status og fremgang i nasjonenes utvikling mot større grad av NNEC. N2C2M2 er mer en teori om fundamentale sammenhenger innen kommando og kontroll (K2) enn en modenhetsmodell i opprinnelig betydning av ordet. Men kan også benyttes som en modenhetsmodell.

5 Konsekvenser og anvendelser av N2C2M2

5.1 Anvendelser av N2C2M2 generelt

N2C2M2 er en generell teori som kan utnyttes på mange måter. N2C2M2 rapporten (1) nevner en rekke områder (se figur 5.1) og diskuterer grovt tre eksempler på utnyttelse: strategisk planlegging, operativ planlegging og forskning og eksperimentering. Disse eksemplene vil ikke bli gjengitt her, men beskrivelsen i (1) vil være nyttig innen langtidsplanlegging, operativ planlegging og K2-relatert eksperimentering.

Innen langtidsplanlegging vil modellen kunne bringe kost-/effektivitetsvurderinger av K2 funksjonen inn i analysen. I operativ planlegging vil modellen kunne benyttes i valget av en hensiktsmessig K2. Innen K2-relatert eksperimentering vil modellen kunne benyttes som grunnlag for å velge ut interessante problemstillinger og formulere gode hypoteser.

Rapporten fra SAS-065 (1) oppsummerer, som vist i figur 5.1, en rekke områder der N2C2M2 vil kunne benyttes:

- Strategic planners can use the model to determine what C2-related capabilities are needed to face current and future challenges in a variety of different contexts;
- Programmers and budgeters can use the model to support a variety of investment decisions and doctrine development;
- Educators and trainers can use the model to help individuals and organisations better understand the nature of collective command and control and its implications;
- Researchers can use the model to help design experiments, campaigns of experimentation, and exercises;
- Professionals, schools, and colleges/universities can use the model to structure lessons learned and analyses;
- Researchers can use the model to formulate hypotheses and as a framework for conceptual C2 models.

Figur 5.1 Eksempler på anvendelser av N2C2M2

Listen i figur 5.1 dekker de områder SAS-065 gruppen tenker seg modellen generelt vil kunne benyttes. Mer spesifikke anvendelser innen utviklingen av K2 i Forsvaret og valg av K2-tilnærming i spesifikke situasjoner følger direkte av hovedsammenhengene i modellen.

5.2 Konsekvenser av N2C2M2

Det viktigste budskap fra N2C2M2 er at øket K2-modenhet krever en balansert økning langs alle de tre hoveddimensjonene (*informasjonsdistribusjon, samhandlingsmønster og distribusjon av beslutningsmyndighet*). Det betyr for eksempel at det har liten hensikt å bygge ut informasjonsinfrastruktur og redusere hindringene for deling av informasjon hvis man ikke samtidig er villig til å utvikle friere samhandlingsmønstre og er villig til en større grad av distribuert beslutningsmyndighet. Tilsvarende vil økning i grad av distribuert beslutningsmyndighet normalt medføre behov for endringer langs de to andre dimensjonene, for eksempel lempning av sikkerhetsrestriksjoner som begrenser deling av informasjon. Modellen innebærer også at det i en gitt situasjon kan være uaktuelt å få til stor grad av nettverks-sentrisitet. For eksempel i et fellesskap der en eller flere av entitetene er tilbakeholdne med å gi fra seg noe av sin beslutningsmyndighet til fellesskapet, vil det antagelig være urealistisk å velge en mer nettsentrisk K2-tilnærming enn De-conflicted og tilstrekkelig å tilpasse informasjonsutvekslingen og samhandlingsmønsteret etter dette nivået.

En annen viktig konsekvens av N2C2M2 er at det er forbundet med kostnader å øke "C2-modenheten"⁷. Den visjon som er beskrevet i *NbF Grad 3* overensstemmer i stor grad med C2 Maturity-nivå 5 i N2C2M2 (se figur 4.1). N2C2M2 tilsier imidlertid en løpende vurdering av ambisjonsnivået for NbF ved å veie kostnader opp mot fordelene av å kunne operere med høy grad av nettverks-sentrisitet. Samtidig bør en tilstrebe en balansert helhetlig utvikling av informasjons-/kommunikasjonssystemer, organisasjon og prosesser. I denne utviklingsprosessen vil de begreper og sammenhenger N2C2M2 beskriver være et nyttig grunnlag. I den skrittvis

⁷ Begrepet "C2-modenhet" benyttes her mer generelt om modenheten til en organisasjon eller et fellesskap. Det er i denne rapporten argumentert for en stor grad av samsvar mellom aktuelle modenhetsmodeller. Det gir således mening å benytte et mer generelt og mindre presise begrep "C2-modenhet" på en underliggende egenskap uavhengig av den modenhetsmodell. Begrepet C2 Maturity er direkte er knyttet til N2C2M2.

utviklingen mot C2-modenhet i Forsvaret vil N2C2M2 kunne bidra i styringen av den forskning, eksperimentering og erfaringsbygging som er nødvendig. Blant annet bør en hele tiden spørre seg om balansen mellom utviklingen av informasjonsinfrastrukturen, utvikling av samhandlingsmønstre og mulighetene for distribusjon av beslutningsmyndighet.

5.3 Kostnader ved økning av "C2-modenhet"

En interessant utnyttelse av N2C2M2 kan være å styre innsatsen for å redusere de kostnader som påløper for å øke "C2-modenhet". Disse kostnader kan avledes av de forhold som hindrer øket C2-modenhet, gjennom å studere hva som må til for å fjerne eller redusere hindringene. Nedenfor er noen viktige faktorer som hindrer øket "C2 – modenhet" listet:

- Bred distribusjon av informasjon
 - Informasjonssikkerhetskrav
 - Pålitelighetskrav
 - Økonomiske begrensninger
 - Industripolitiske forhold (eks: proprietære løsninger)
 - Uvilje mot å dele informasjon
- Samhandlingsmønster uten begrensninger
 - Tidsforbruk
 - Manglende kunnskap om andres kompetanse
 - Manglende tillit
 - Organisasjon og kultur
 - Uvilje
- Bred distribusjon av beslutningsmyndighet
 - Høye krav til kompetanse (og info om kompetanse)
 - Manglende tillit
 - Organisasjon og kultur
 - Personlig ambisjoner

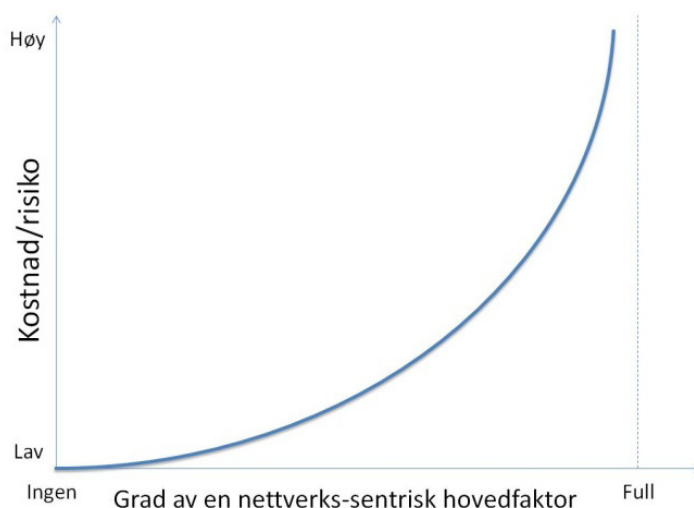
Flere faktorer kan listes. Det vil også føre for langt å gi en utfyllende behandling av hvorledes de ulike faktorene gir opphav til hindringer mot øket C2-modenhet. Men i beskrivelsen nedenfor er tankegangen illustrert.

Deling av informasjon innen et fellesskap vil kunne hindres av lave båndbredder og manglende interoperabilitet. Fjerning av disse hindringer vil i første rekke være et økonomisk spørsmål, men kan også vanskeliggjøres av nasjonale industripolitiske forhold, proprietære løsninger og lignende. I tillegg til de tekniske hindringer kan sikkerhetshensyn legge store begrensninger på hvem som får informasjon og pålitelighetshensyn legge begrensninger på hvem som kan legge

informasjonen inn i systemene. Det er også en ofte omtalt erfaring at enheter i et fellesskap er uinteressert eller uvillig til å dele informasjon.

Samhandlingsmønstre er ofte bestemt av organisasjonsstruktur og -kultur. I militære strukturer vil det ofte være satt begrensninger for hvem som tillates å samhandle og hva som tillates i samhandlingen. I tillegg kommer usikkerhet om potensiell gevinst ved et samhandlingsforhold, for eksempel på grunn av manglende kunnskap om potensielle samhandlingspartners kompetanse. En viss grad av gjensidig tillit er grunnleggende for samhandling. En rekke gruppe- og individrelaterte forhold vil kunne stå i veien for tilstrekkelig grad av gjensidig tillit, for eksempel kulturforskjeller, personlighet, status og så videre. Samhandling tar tid og tidsfaktoren vil ofte være en begrensende faktor i beslutningsprosessen.

Beslutningsmyndighet krever, i tillegg til god oversikt, kompetanse. Det vil av mange grunner være grenser for hvor høy kompetanse som kan utvikles på alle nivåer i et fellesskap eller en organisasjon. For eksempel er det vanskelig å se for seg at beslutninger som vanligvis ville bli tatt av en general skulle kunne tas like godt av en løytnant selv om løytnanten i den gitte situasjon var i den beste posisjon med hensyn til informasjonsgrunnlag og nærhet til operasjonen. Kompetanse vil således kunne være et hinder for å distribuere beslutningsmyndighet. Likeledes vil manglende informasjon om andres kompetanse og/eller mangel på tillit kunne være til hinder for å gi fra seg beslutningsmyndighet til en enhet i fellesskapet som i en gitt situasjon, objektivt sett er i en bedre posisjon til å ta en beslutning. Personlige ambisjoner vil kunne gjøre det vanskelig for enkelte å gi fra seg beslutningsmyndighet. Hierarkiske organisasjoner som blant andre de militære, er bygget opp rundt prinsippet om posisjonsbestemt beslutningsansvar og -myndighet. I slike organisasjoner vil strukturen og kulturen kunne være til hinder for en effektiv distribusjon av beslutningsmyndighet.



Figur 5.2 *Kvalitativt forløp av kostnad som funksjon av grad av nettverks-sentrisitet. Kurven har kvalitativt samme forløp for hver av de tre hovedfaktorene som definerer nettverks-sentrisiteten (distribusjon av beslutningsmyndighet, samhandlingsmønstre og distribusjon av informasjon).*

Det er ikke enkelt å kvantifisere kostnaden ved å øke nettverks-sentrisiteten. Men det er sannsynlig at kostnadene vil øke progressivt med økende nettverks-sentrisitet som illustrert med kurven i figur 5.2.

Forløpet av kurven i figur 5.2 medfører at det vil være en praktisk grense for hvor langt det er mulig eller ønskelig å utvikle en organisasjon. NbF Grad 3 er blant annet assosiert med fleksibel, dynamisk organisasjon med parallelle prosesser der også begrepet selvsynkronisering av og til dukker opp. Det kan således vel tenkes at Forsvarets styring mot NbF Grad 3 eller også NML 4 er en ambisjon som må justeres.

Oppsummert vil kostnadene for å øke ”C2-modenhet kunne grupperes i to hovedkategorier:

- Økonomiske kostnader som investeringer i informasjonsinfrastruktur, informasjonssystemer, trening og kompetansebygging av ulike slag; organisasjonsendringer;
- Øket risiko som for eksempel risiko for misbruk av tillit og kompromittering av sensitiv informasjon.

Dette er kostnader som må prioriteres inn i utviklingen av Forsvarets operative organisasjon. N2C2M2 kan være nyttig som teoretisk ramme for denne prioriteringen internt i K2-sektoren.

5.4 Muligheter for å redusere kostnadene med teknologi

I dette kapittelet er noen eksempler skissert som viser hvordan modellen (N2C2M2) og spesielt de tre hoveddimensjonene, kan benyttes for å klargjøre det potensialet noen utviklingsaktiviteter har til å påvirke C2-modenhet. Spesielt er det i denne forbindelse tenkt på utnyttelse av teknologi i forhold til C2-modenhet. Eksemplene kan vise hvorledes N2C2M2 kan tjene som teoretisk rammeverk for å forstå hvorledes utnyttelse av nye teknologier kan bidra til å redusere hindringene for økt C2-modenhet.

Utnyttelse av moderne nettbaserte teknologier vil i høy grad kunne bidra til å redusere eller til og med bryte ned noen av hindringene for økt C2-modenhet. Økt evne til sosial nettverking gjennom bruk av teknologi vil i lys av modellen (N2C2M2) indikere et stort potensial for å bidra til øket effektivitet. Slik bruk av teknologi kan redusere hindringene for bred *distribusjon av beslutningsmyndighet*. *Distribusjon av beslutningsmyndighet* er én av tre hoveddimensjoner i modellen. I denne sammenheng tenkes det spesielt på tjenester med funksjonalitet basert på brukergenerert innhold, samarbeid og deling mellom brukerne (8), (9) og (10). Denne type teknologier refereres ofte til som sosiale teknologier (eller ”emergent technologies”) hvor tjenestene fremmer og forenkler deling av informasjon og sosial interaksjon, og i større grad muliggjør og legger til rette for formell og uformell nettbasert kommunikasjon og deling av informasjon. Slike teknologier setter brukeren i sentrum og skaper dermed et miljø som fremmer sosial nettverking. Det kan være vanskelig å begrunne verdien av sosial nettverking i relasjon til K2. Gjennom for eksempel å øke gjensidig tillit og dermed redusere hindringene for bred

distribusjon av beslutningsmyndighet gir N2C2M2 en klar kobling mellom utvikling av sosial nettverking og øket effektivitet.

Også trenden med stadig mer kapable mobile plattformer (pads/tablets) er i ferd med å bli omsatt til samhandlingsplattformer med informasjon og tjenester som stadig blir lettere tilgjengelig, på nye steder og i nye situasjoner. Samlet sett er dette en type teknologier som over tid har potensial til å utvide mulighetsrommet for dannelsen og utviklingen av helt nye *samhandlingsmønstre* mellom mennesker og grupper av mennesker. Nedenfor er det som et eksempel beskrevet hvorledes N2C2M2 kan utnyttes ved å knytte forbindelsen mellom nye *samhandlingsmønstre* og øket C2-modenhet.

Nye samhandlingsmønstre kan blant annet gi mulighet for en bredere kontaktflate mellom aktørene i et fellesskap og økede muligheter til å utdype kontakten. Utnyttelsen av teknologien vil på denne måten kunne gi hver beslutningstager i et fellesskap mulighet for et realistisk inntrykk av andre beslutningstagere i fellesskapet og dermed realistisk holdning til spørsmålet om gjensidig tillit. Dette er i sin tur en viktig forutsetning for hvilket nivå som kan nås med hensyn til distribusjon av beslutningsmyndighet innen fellesskapet og deler av fellesskapet. Over tid vil nye samhandlingsmønstre innen et fellesskap kunne bidra til å bygge gjensidig tillit og redusere organisasjons- og kulturbarrierer og således kunne skape muligheter for bredere distribusjon av beslutningsmyndighet.

Sammenhengen mellom samhandlingsmønstre og distribusjon av beslutningsmyndighet kan i forbindelse med organisasjonsutvikling benyttes til for eksempel vurderingen av nye samhandlingsmønstre ved å måle i hvilken grad ulike samhandlingsmønstre bidrar til bredere distribusjon av beslutningsmyndighet. Denne faktoren vil ofte være begrensende for valg av C2-tilnærming og dermed hvilken C2-modenhet som kan nås.

Utvikling og innføring av tjenesteorienterte arkitekturer og nye sikkerhetsløsninger som tillater mer dynamisk og fleksibel styring av informasjonstilgangen på tvers av domener i et fellesskap er et annet eksempel på hvorledes N2C2M2 kan utnyttes. Det forskes på sikkerhetsløsninger som støtter dynamisk informasjonsutveksling, blant annet beskyttelse av og tilgangskontroll til informasjon og tjenester på objektnivå. N2C2M2 angir en sammenheng mellom *distribusjon av informasjon* og potensielt øket effektivitet. På denne bakgrunn kan nye sikkerhetsløsninger gi mulighet for å styre begrensningene i informasjonsdelingen ved dynamiske avveininger av risiko mot effektivitetspotensial. Dette vil være en viktig mekanisme for dynamisk å kunne velge riktig K2-tilnærming. (I parentes kan nevnes at N2C2M2 således peker mot en mer liberal og dynamisk sikkerhetsfilosofi enn den mer statiske ”need-to-know”, som fremdeles formelt er et styrende prinsipp i militære organisasjoner.)

Vi ser i dag også at det digitale informasjonslandskapet er i stor endring (7). Den sterke fremveksten av teknologier som er designet med spesielt fokus på åpne og lett tilgjengelige utvekslingsformater med høye krav til enkel utveksling av informasjon, bidrar til dette. Ettersom det militære domenet over tid og i økende grad vil berøres av denne utviklingen, vil slik teknologi

forenkle prosessen for utveksling av informasjon og gjøre det lettere for hver enkel i fellesskapet å bidra med informasjon (for eksempel ved bruk av post-filtre i motsetning til pre-filtre som brukes i dag). Dette vil kunne føre til tilgang på mer informasjon for den enkelte og utnyttelse av teknologi som kan forenkle prosessen med å trekke ut de mest aktuelle og interessante informasjonsbiter. Dette vil igjen kunne åpne mulighetene for tilgjengeliggjøring av informasjon og en mer nyansert håndtering og balansering mellom "need-to-share" vs "need-to-protect". Med tilsvarende resonnement som i eksempelet ovenfor vil N2C2M2 kunne danne en teoretisk rammeverk for en slik nyansert håndtering og balansering.

Eksemplene ovenfor antyder hvorledes N2C2M2 kan tjene som teoretisk rammeverk for å forstå hvorledes utnyttelse av nye teknologier kan bidra til å redusere hindringene for økt C2-modenhet. Leseren kan sikkert finne flere eksempler fra sitt spesialområde. Detaljene i sammenhengen mellom bruk av teknologi og økning av C2-modenhet er imidlertid kompleks og relativt lite utforsket og utprøvd. Derfor trengs det mer systematisk forskning, eksperimentering og erfaring med ulike løsninger for effektivt å kunne utnytte potensialet til den nye teknologien. N2C2M2 kan i den forbindelse benyttes som en rettleiding/rammeverk for å velge ut de problemstillinger det er viktigst å få svar på i et helhetsperspektiv.

6 Oppsummering og konklusjon

N2C2M2 er en modell utviklet av NATO RTO gruppen SAS-065. Modellen bør få stor betydning for den videre utforskning og utvikling av kommando og kontroll av nettverksbaserte operasjoner. Modellen definerer fem modenhetsnivåer for kommando og kontroll i et *fellesskap*. Basis for definisjonen av modenhetsnivåene er fem K2-tilnæringer beskrevet ut fra graden langs tre hoveddimensjoner:

- Distribusjon av beslutningsmyndighet
- Samhandling
- Distribusjon av informasjon

K2-tilnærmingene danner på denne måten en kjede med økende grad av nettverks-sentrisitet fra Conflicted C2 til Edge C2. Den sentrale ideen i modellen er at økende grad av nettverks-sentrisitet øker potensialet for effektivitet i løsningen av *fellesskapets* målsetting. Med andre ord, vil en Edge C2 tilnærming teoretisk gi det største potensialet for effektive operasjoner. På denne måten gir N2C2M2 en relativt klar beskrivelse av retningen for utviklingen av K2 mot effektive nettverksbaserte operasjoner. Samtidig gir modellen grunnlag for vurderinger av hvor et *fellesskap* befinner seg med hensyn grad av nettverks-sentrisitet og dermed en indikasjon på mulig forbedringspotensiale.

Øket nettverks-sentrisitet koster imidlertid og det vil ikke nødvendigvis være mulig eller ønskelig å velge eller tilstrebe en K2-tilnærming med høyere grad av nettverks-sentrisitet. Kostnadene kan være økonomiske, høye kompetansekrav, krav om gjensidig tillit, lempning av sikkerhetsrutiner

og så videre. N2C2M2 kan danne grunnlaget for en balansert vurdering av hvor langt det er fornuftig å utvikle et fellesskap langs ulike dimensjoner. For eksempel hvor langt ned i en organisasjon vil det være realistisk, bedømt ut fra kompetansekrav, å gi en type beslutningsmyndighet. Dermed vil det kanskje være unødvendig å utvikle samhandlingsmønsteret og distribusjonsmulighetene for informasjon fullt ut nedover i organisasjonen. Dette og lignende eksempler vil N2C2M2 i noen grad kunne belyse.

Kostnadene, tatt i vid betydning, i forbindelse med Forsvarets ønske om å nå NbF Grad 3 eller høyere NML kan vise seg å være urealistisk høye slik at det vil være behov for justeringer av ambisjonene. N2C2M2 kan da være et nyttig begrepsgrunnlag i de overlegginger og vurderinger som må gjøres for prioriteringer og justeringer av NbF-ambisjonene.

N2C2M2 er en teoretisk og relativt abstrakt overordnet modell. Utviklingen av et nettverksbasert forsvar vil kreve konkret forskning og eksperimentering i de mekanismer som kan øke nettverks-sentrisiteten. Eksempelene på mekanismer er mange: sosiale teknologier for å øke graden av gjensidig tillit og et rikere samhandlingsmønster, internettlignende teknologier for registrering og distribusjon av informasjon, tjenesteorientering og nye sikkerhetsløsninger, og så videre.

Edge C2 er det antagelig nødvendig å utvikle over tid – (emerging property). N2C2M2 kan benyttes som en rettledning for å velge ut de problemstillinger det er viktigst å få svar på i et helhetsperspektiv og vil således kunne være et rammeverk for å skaffe seg innsikt i utviklingen av C2 i en nettbasert verden.

Referanser

- (1) David S. Alberts, Reiner K. Huber, James Moffat, "NATO NEC C2 Maturity Model", CCRP Publication Series, 2010. (*Sluttrapport for NATO RTO SAS-065*).
- (2) Geir Enemo, "NBF Tenketank – Resultater pr april 2006", FFI-notat 2006/01225
- (3) James Moffat, "Complexity Theory and network Centric Warfare", CCRP Publication Series, 2003. http://www.dodccrp.org/files/Moffat_Complexity.pdf.
- (4) CMM – Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Capability_Maturity_Model
- (5) NATO Consultation, Command and Control Agency (NC3A), "NATO NEC Feasibility Study Volume 1: NATO Network-centric Operational Needs and Implications for the Development of Net-centric Solutions", Version 2.0, 2005. Nato Unclassified.
- (6) Whitepaper on NNEC Maturity Levels, Working Draft v2, Headquarters, Supreme Allied Commander Transformation, 2009-04-22, NATO/EAPC Unclassified.
- (7) Bård K. Reitan, "Information Management i det nye informasjonslandskapet", FFI-rapport 2010/01732.
- (8) Bård K. Reitan, Hilde Hafnor, "Sosiale teknologier for samhandling og nettverking: Fra publisering til deltagelse og sosial interaksjon", FFI-rapport 2007/02606.
- (9) Mikael K. Fidjeland, Bård K. Reitan, Bjørn J. Hansen, Jonas Halvorsen, Tor Langsæter, Hilde Hafnor, "Semantic Wiki – Collaboration, Semantics & Semi-structured Knowledge", FFI-rapport 2010/00496
- (10) Hilde Hafnor, Bård K. Reitan, Dinko Hadzic, "Virkelig (sam)arbeid i en 3D virtuell verden?", FFI-rapport 2007/02588.
- (11) Forsvarssjefens plan for utvikling av et nettverksbasert forsvar. Utgivelse av Del I – Strategi, og føringer for det videre arbeid for utviklingen av et nettverksbasert forsvar (NbF). Del I – Strategi. Forsvarssjefen 19. mai 2010.

Forkortelser

AMN	Afghan Mission Network
AUS	Australia
C2	Command and Control
C2CoE	Command and Control Centre of Excellence
CD&E	Concept Development & Experimentation
CMM	Capability Maturity Models
DoD	Department of Defense (US)
DOTMLPFI	Doctrine, Organization, Training, Material, Leadership, Personnel, Facilities, Interoperability
EAPC	Euro-Atlantic Partnership Council
FFI	Forsvarets forskningsinstitutt
FN	Forente nasjoner
FOHK	Fellesoperativt hovedkvarter (tidl.)
FOHK/J7/CD&E	Avdelingen for konseptutvikling og eksperimentering i Fellesoperativt hovedkvarters plancele (tidl.)
GE	Germany
IKT	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi
ISAF	International Security Assistance Force
J7	Celle i en fellesstab (Operational Plans and Joint Force Development)
K2	Kommando og kontroll
N2C2M2	NATO Network Enabled Capability Command and Control Maturity Model
Nato	North Atlantic Treaty Organisation
NbF	Nettverksbasert Forsvar
NEC	Network Enabled Capability
NNEC	Nato Network Enabled Capability
NL	The Netherlands
NML	Nato Network Enabled Capability Maturity Level
PfP	Partnership for Peace
RTO	Research & Technology Organisation (Nato RTO)
SAS	System Analysis & Studies (forskningsområde under Nato RTO)
SINETT	Samhandling i nettverk - eksperimentering
UK	United Kingdom
US	United States

Appendix A Nato RTO SAS-065

I perioden mai 2006 til november 2009 var SAS-065 en arbeidsgruppe under Nato Research and Technology Organisation (RTO) - System Analysis and Studies (SAS) Technical Panel. Gruppen bestod av 25 – 30 medlemmer fra ulike Nato og PfP nasjoner samt Australia.

På tidspunktet da SAS-065 gruppen startet ut i 2006 var den videreføringen av et ca 15 års langt arbeid for å forstå og videreutvikle kommando og kontrollfeltet i Nato. Analyse av problemstillinger relatert til kommando og kontroll har vært og er fortsatt meget aktuelt på bakgrunn av den teknologiske utviklingen innen informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Men samtidig er slike analyser metodisk vanskelige. Ut fra denne erkjennelsen ble det i 1991 nedsatt en ”Ad Hoc Working Group” under Nato Defence Research Group, Panel 7, med tittelen ”Impact of C3I on the Battlefield”. Denne gruppen tok som sin målsetting å beskrive ”State Of The Art” for feltet analyse av kommando og kontroll. Det var utgangspunktet for etterfølgeren ”Research Study Group” (RSG)-19 som etter 3 ½ år utarbeidet rapporten ”Code of Best Practice (COBP) on the Assessment of C2” utgitt i 1999. I 1999 formet en ny ”Research Group” under Nato RTO med betegnelsen SAS-026. Resultatet av denne gruppens arbeid var en omfattende revidert utgave av ”NATO Code of Best Practice for C2 Assessment” som ble utgitt i 2002. Denne ble videreført i SAS-050, hvor utviklingen av ”Conceptual Model” ble et viktig hjelpemiddel under gjennomføringen av analyser i henhold til COBP, hvor målet var å utvikle en god C2 analysemetodikk i Nato-landene. Nato RTO SAS-050 avsluttet sitt arbeid høsten 2005. Gruppen hadde da utviklet en såkalt ”C2 Conceptual Model” som skulle tjene som et hjelpemiddel i analyser av ”Network Centric Operations” og andre fremtidige konsepter for kommando og kontroll. SAS-065 ble således videreføringen av SAS-050, som med utgangspunkt i modellen fra SAS-050 videreutviklet denne til ”Network Enabled Capability Command and Control Maturity Model” (N2C2M2) beskrevet i denne rapporten.

Styrken til SAS-065 skriver seg i stor grad fra kompetansen og statusen til de medlemmene som kan sies å ha utgjort kjernen i gruppen. God progresjon i arbeidet ble oppnådd ved stor grad av kontinuitet i deltagelsen. En del høyprofilerte navn fra NbF/NEC- og K2-litteraturen var medlemmer, som for eksempel David Alberts (formann, US), Richard Hayes (US) og James Moffat (UK). Det er ellers naturlig at over et så langt tidsrom som 15-18 år, har medlemmene i gruppen skiftet. Men som eksempel på kontinuitet i deltagelse kan nevnes at James Moffat har deltatt helt fra starten av, Valdur Pille (CA) og Richard Hayes siden RSG-19 i 1995 og David Alberts har ledet hele arbeidet siden SAS-026.

N2C2M2 tas nå videre i SAS-085 ”C2 Task Group on Agility and Requisite Maturity”, som startet opp arbeidet i mars 2010. ”C2 Agility” vil stå sentralt i SAS-085s arbeid hvor *Agility* handler om å innrette kommando og kontroll slik at man blir fleksibel og tilpasningsdyktig. *Requisite Maturity*, som også er nevnt i gruppens navn, er ut fra en ide om at det for en gitt operasjon, finnes et optimalt, og tilstrekkelig, modenhetsnivå for K2. David Alberts og Richard Hayes er fortsatt med, og hvor David Alberts også leder denne gruppen. Norge viderefører også sin deltagelse i denne gruppen gjennom FFI-prosjekt P1189 Sinett 2.0.

Appendix B NbF Tenketank

NbF Tenketank var i sin tid et uformelt forum for gjensidig informasjonsutveksling, koordinering og arbeid med Nettverksbasert Forsvar. Forumet ble dannet etter initiativ fra FOHK/J7/CD&E i oktober 2004 og besto av offiserer og forskere som i kraft av sin kompetanse og personlige interesse deltok i Tenketanken.

I april 2006 gav Tenketanken ut et FFI-notat (2) som skisserte tre tilstandsbeskrivelser eller ”modenhetsgrader” i utviklingen mot et fremtidig NbF. Beskrivelsen av disse gradene i kortversjon er gjengitt i tabellen nedenfor.

	Grad 1 Innledende NBF	Grad 2 Integrerende NBF	Grad 3 Gjennomgripende NBF
Nettverksbevissthet	Kunnskap om NBF	Forståelse for NBF	Gjennomgripende NBF-tankegang
Doktrine	Tilpasset doktrine	NBF-baserte doktriner og konsepter	Kontinuerlig konseptutvikling
Organisasjon og prosess	Fleksibel Organisasjon	Flat, fleksibel og dynamisk- mer horisontalt koordinert Organisasjon.	Flat, fleksibel og dynamisk Organisasjon med parallelle prosesser.
Eksperimentering/øving /trening/utdanning/kompetanse	"NBF-filosofien" er integrert i all utdanning.	Hyppig og fokusert eksperimentering, trening og øving.	Integrert eksperimentering, trening og øving.
Informasjons-infrastruktur og teknologi	Properitært men felles.	"Net-ready" og "PlugNOperate"	IKT - muliggjør, "alt og alle" er på nett.
Individ og kultur	Generalist over mot spesialist	Spesialist over mot kollektivist	Kollektivismen vektlegges
Interoperabilitet (PTO)	Samarbeidende avdelinger i militære operasjoner	Gjennomgående intern interoperabilitet.	Gjennomgripende intern interoperabilitet og mot prioriterte eksterne.
Ledelse, beslutningsprosesser	Ledelse ved posisjon	Ledelse ved intuisjon og bruk av nettverk	Ledelse ved kompetanse i nettverk
Økonomi	Høy kost-nytte	Større teknologiinvesteringer en forutsetning for å komme videre	Over kneika, vi tar ut gevinst.

Figur B.1 NbF tilstandsbeskrivelse – en oversikt (2)

Arbeidet med disse tilstandsbeskrivelsene ("gradene") ble i sin tid spilt inn i en tidlig fase i Nato RTO SAS-050 (*Exploring New Command and Control Concepts and Capabilities*) for å koble dette opp mot Nato NEC og såkalte NEC Maturity states. SAS-050 var forløperen til SAS-065, som også da ble ledet av David Alberts. Arbeidet ble positivt mottatt av medlemmene i gruppen. En mer utførlig beskrivelse av arbeidet som ble gjort i NbF Tenketank er gitt i FFI-rapport 2006/03966 – Sluttrapport for prosjekt 879 NBF i operasjoner.