

# **MASTEROPPGAVE**

## **Læring i komplekse systemer**

### **2013**

Artikkel 1:

Nettverksbasert teknologi og selvorganisering

Artikkel 2:

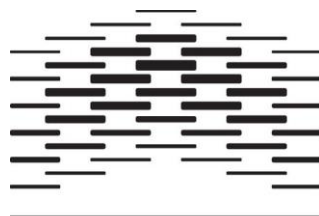
Påvirker nettverksbasert teknologi selvorganisering i Forsvaret

En sammenligning av to av Hærens bataljoner



Ingrid Hernes

**Fakultet for helsefag**  
**Institutt for atferdsvitenskap**



**HØGSKOLEN I OSLO**  
**OG AKERSHUS**

## **Forord**

Det er flere som skal takkes etter arbeidet med denne oppgaven. Først og fremst vil jeg takke de 10 personene som stilte opp til intervju, inkludert de to avdelingssjefene som ga meg innpass i avdelingen.

Jeg vil takke Jan Inge Smeland for gode innspill og diskusjoner innledningsvis i oppgaven. Videre vil jeg takke Anders Grønli som var en god diskusjonspartner fram mot intervjuprosessen i tillegg til å bidra med systemforståelse.

Videre vil jeg takke hovedveileder Bent Erik Bakken for konstruktive tilbakemeldinger og gode faglige råd underveis. En stor takk rettes også til biveileder Ann-Kristin Elstad for gode råd på metodedelen.

Og til slutt vil jeg takke hjemmefronten med Håkon, Fredrik og Håvard for deres støtte, praktiske hjelp og ikke minst tålmodighet gjennom hele skriveprosessen.

## **Abstract**

These two articles address the subject of self-organization in network centric organizations in general, and in the Norwegian Armed Forces in particular. The first article starts with an introduction to Network Centric Warfare, followed by a presentation of the term self-synchronization. A brief presentation of the main concepts in complexity science is presented, before an introduction to the science of self-organization. Then a historical overview followed by the characteristics of self-organizing systems.

First, the discussion revolves around the possible differences between self-synchronization and self-organization. Second, to discuss if a complex science approach can be applied to consider if network centric organization might facilitate self-organization or self-synchronization processes. The discussion will also address some of the experiments that have been conducted in that topic.

The second article contains a quasi-experimental design in the context of a case-study. The framework of the quasi-experiment is the Norwegian Army, in which two battalions are represented as an experiment group and a control group respectively. The objective of the experiment was to see if the implementation of new technology, represented by a blue-force-tracking system named FACNAV, has changed and increased the ability of the units to self-organize. The conclusive statement of the case was that there were no major differences between the two battalions despite the difference in time of the implementation. Furthermore the article address a discussion if you can look at the battalions as complex adaptive systems, so the conditions to self-organize is present. Finally, the article suggests further studies that focus on how to improve the case.

**Innholdsfortegnelse artikkel 1:**

Sammendrag .....	3
Selvorganisering i nettverksbaserte organisasjoner .....	4
Litteratursøk .....	5
Hva er nettverksbasert forsvar? .....	5
Selvsynkronisering .....	7
Informasjonens tidsalder .....	10
Kompleksitetsteori .....	12
Selvorganisering .....	15
Drøfting .....	18
Referanseliste .....	26

**Innholdsfortegnelse artikkel 2:**

Sammendrag .....	2
Introduksjon til nettverksbasert forsvar .....	4
Situasjonsbevissthet .....	7
Metode .....	9
Resultater .....	19
Diskusjon .....	27
Kvalitet på studien .....	34
Framtidige studier av fagområdet .....	34
Referanser .....	36
Vedlegg A: Spørreskjema - intervjuguide .....	40
Vedlegg B: Samtykkeskjema .....	44
Vedlegg C: Informasjon om masteroppgaven .....	45
Vedlegg D: Forkortelser - ordforklaringer .....	46
Vedlegg E: TMBN og PBN, sammenligning .....	47

Selvorganisering i nettverksbaserte organisasjoner

Ingrid Hernes

Master i læring i komplekse systemer

Høgskolen i Oslo og Akershus

### Sammendrag

Hensikten med denne artikkelen er å se på forhold som fremmer og hemmer selvorganisering i nettverksbaserte organisasjoner, med særlig fokus på militære organisasjoner. Jeg gir først en introduksjon til nettverksbasert forsvar (NbF). Forskere har antydnet at operativ evne vil bedres særlig dersom NbF støttes av selvorganisering eller selvsynkronisering mellom enheter. Jeg beskriver begge fenomener og i drøftingen tar jeg opp om selvorganisering og selvsynkronisering er overlappende fenomener. Jeg presenterer også nøkkelkonseptene innen kompleksitetsteori og forsøker å forklare hvordan man med bakgrunn i disse kan forklare en tilnærming til nettverksbasering. Jeg kommer også inn på eksperimenter som har gjort innenfor de ulike områdene.

Jeg konkluderer med at selvsynkronisering og selvorganisering er overlappende, men ikke like fenomener. De anvendes imidlertid om hverandre, og grunnleggende teori er for begge hentet i naturvitenskapen. Det ser ut som at selvsynkronisering anvendes mer i en militær kontekst, men innenfor begge henvises det til delt situasjonsbevissthet, desentralisert ledelse og distribuert beslutningstaking. Kompleksitetsteorien kan anvendes for å forklare en del av det som skjer i en selvsynkroniserings- og selvorganiseringsprosess.

### Selvorganisering i nettverksbaserte organisasjoner

Teknologiutvikling er ment å bidra til utvikling og på mange måter drive den framover. Men hva gjør moderne informasjonsteknologi med informasjonshåndtering og kunnskapsutvikling? Og hvilken betydning har teknologien for organisasjonsstruktur og kontrollbehov (Høiback & van Loon, 2012)? Tradisjonelle organisasjonsstrukturer som hierarkier er på vei ut, og nettverksbaserte på vei inn, også i etablerte organisasjoner som Forsvaret. Og som en følge av det, vil militære enheter øke evnen til selvorganisering i takt med tilgangen på mer og delt informasjon?

Hvilke implikasjoner kan nettverksbasert forsvar (NbF) ha for styring og ledelse? Og kan NbF bidra til mindre styring og økt grad av selvorganisering? Kjernen i kommando og kontroll, forkortet K2, er muligheten ledere, uansett nivå, har til å utnytte en situasjon best mulig (Alberts, Garstka, & Stein, 2002). For å kunne gjøre dette, må sjefen ha riktig kompetanse, trening og erfaring, samt tilgang til informasjon og beslutningsstøtte. Resultatet av en K2 prosess består i de beslutninger som sjefen fatter, i hvilken grad sjefens oppfatning av situasjonen er kjent i avdelingen og hvordan de dokumenteres. Dette omtales som det at avdelingen kjenner sjefens intensjon. Men ingenting av dette vil utgjøre en forskjell hvis det ikke omsettes i aktiv handling i konfliktområdet. Dette er igjen drevet av et behov for økt tempo i utførelsen og bedre respons i tidskritiske situasjoner. Ved å benytte nettverksbasert teknologi kan man ha en høy grad av direkte kobling mellom K2 og ildledning, noe som gjør den militære enheten i stand til at delt situasjonsforståelse omsettes i økt kampkraft. Ifølge Alberts, Garstka og Stein (2002) kan økt kampkraft oppnås på flere måter, og trekker fram kollaborativ planlegging og utførelse, samt selvsynkroniserte operasjoner.

Denne artikkelen vil se på hvilke prosesser som bidrar til slike endringer og jeg vil gjennomgå litteratur på hvordan militære organisasjoner tilpasser seg en nettverksstruktur. Først vil jeg gi en kort introduksjon til NbF. Deretter en presentasjon av teorier rundt

selvsynkronisering og selvorganisering, før en gjennomgang av sentrale begreper innen kompleksitetsteori. Dette fører til en problemstilling om hvilke betingelser som må tilrettelegges for at selvorganisering kan oppstå i nettverksbaserte organisasjoner.

### **Litteratursøk**

Min erfaring i litteraturstudien er at det foreløpig er gjort få eksperimenter og beskrevet lite i litteraturen om praktiske anvendelsesområder for selvorganisering. Mitt utgangspunkt var å skulle se på selvorganisering, og jeg erfarte raskt at det er skrevet mye om selvorganisering som et naturvitenskapelig fenomen, men lite fra organisasjonslivet. Siden jeg ville se på selvorganisering i militære organisasjoner, brakte det meg videre til et program organisert under det amerikanske forsvarsdepartementet som heter The Command and Control Research Program(CCRP), ([dodccrp.org](http://dodccrp.org)) som har gjort en del studier knyttet til selvsynkronisering. Her har jeg funnet litteratur om selvsynkronisering og forsøk som er gjort i den forbindelse. Kompleksitetsteori forskes det på ved New England Complex Systems Institute ([necsi.edu](http://necsi.edu)), slik at deres nettsted er brukt som utgangspunkt for artikler og annen litteratur. Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) utgir mange forskningsrapporter og deres artikler om nettverksbasert forsvar og selvorganisering er også brukt som teoretisk grunnlag.

### **Hva er nettverksbasert forsvar?**

Økt operativ evne gjennom samhandling i nettverk. Det er hva Forsvaret lover i sin «reklamebrosjyre» for NbF. Kombinasjonen av mennesker og teknologi er grunnlaget i konseptet om NbF og hensikten er å bruke Forsvarets ressurser på måter som utnytter de mulighetene informasjonens tidsalder byr på, for å oppnå økt fleksibilitet og effekt (Forsvarsstaben, 2007). NbF dreier seg om å se teknologi, kompetanse, organisering og løpende prosesser i sammenheng og omfatter menneskelige, organisatoriske og tekniske dimensjoner.



NbF har sin opprinnelse fra *Network Centric Warfare* (NCW), et konsept utviklet gjennom det amerikanske forsvaret. NCW tilbyr et konseptuelt rammeverk som kan anvendes på militære oppdrag, operasjoner og organisasjoner (Alberts et al., 2002). NbF innebærer et fokusskifte fra å se på hva hver enkelt plattform, eksempelvis fly eller fartøy kan yte, til å fokusere på hva et nettverk av plattformer, noder og sensorer kan yte. Nøkkelen til dette er bruk av moderne teknologi og fleksibel bruk av menneskelige ressurser. Beslutningstakere, sensorer og innsatssystemer (effektorer) knyttes sammen i nettverk av robust informasjonsinfrastruktur, der informasjon kontinuerlig samles inn, gjøres tilgjengelig og distribueres. Økt situasjonsbevissthet skal gjøre det enklere for sjefen på alle nivåer å fatte riktige beslutninger hurtig. Dette har til hensikt å bidra til forbedret samarbeid og koordinering mellom ulike enheter og systemer. Det å operere i et nettverk kan også gjøre det enklere for sjefen å formidle sin intensjon. Nettverksorganisering gjør styrkene mindre avhengige av fysisk nærhet til hverandre og geografisk lokalisering generelt. Slik organisering øker også robustheten ved at informasjon kan lagres på flere steder og distribueres via flere kanaler.

Alberts et al. (2002) presenterer en rekke myter om NbF og er ambassadører for synet på at skal NbF få full effekt, må militære organisasjoner restruktureres ganske radikalt. De hevder (s. 12) at

NCW is not about turning the battle over to «the network» or even about relying more on automated tools and decision aids. NCW is about developing collaborative working environments for commanders, and indeed for all our soldiers, sailors, marines and airmen to make it easier to develop common perceptions of the situation and achieve (self-) coordinated responses to situations.

Videre uttrykker de en skepsis knyttet til at NbF kan føre til at man løper etter prosessen framfor å respondere på hendelser, fordi informasjonsflyten skjer raskere enn et

menneske kan følge med på. Samtidig vil det være situasjoner der hastighet vil være avgjørende. Poenget er å se på hvordan hurtighet kan tilføres militære avgjørelser når det er behov, og ikke påtvinges når behovet ikke er tilstede.

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) har sett nærmere på hva som har gjort NbF, NCW og relaterte konsepter populære. Reitan & Pålhaugen (2004) konkretiserer NbF som konsept, siden NbF spenner vidt og det eksisterer mange hypoteser med tilhørende konsekvensbeskrivelser. Forfatterne deler NbF inn i seks ulike temaer. Det er nettverksorganisering av ressurser, desentralisering, selvsynkronisering og intensjonsbasert ledelse, sentralisering, det å skape og utnytte felles situasjonsforståelse, skape felles intensjon og enhetlig utførelse samt geografisk uavhengighet og mobilitet (Reitan & Pålhaugen, 2004, s. 13).

Desentralisering, selvsynkronisering og intensjonsbasert ledelse er begreper som gjerne nyttes samtidig. Selvsynkronisering og desentralisering er viktig fordi man ser behov for en organisasjon som kan reagere raskt på eksterne signaler eller ytre påvirkning. Det er selvsynkronisering som skal sørge for at «beslutninger tatt av nærmeste beslutningstaker» kan gi koordinerte handlinger mellom flere beslutningstakere (Reitan & Pålhaugen, 2004, s. 16).

### **Selvsynkronisering**

Selvsynkronisering er et modus for interaksjon mellom to eller flere enheter (eller agenter), hvor delt situasjonsbevissthet, et sett regler og interaksjon skaper merverdi (Alberts et al., 2002). Selvsynkronisering kan sees på som det ultimate for å oppnå økt tempo og reaksjonsevne, men det er noen forutsetninger som bør oppfylles for at resultatet ikke skal bli kaos i operasjonsområdet (Alberts & Hayes, 2003). Det er:

- felles forståelse av sjefens intensjon;

- høy kvalitet på informasjonen;
- delt situasjonsforståelse;
- kompetanse på alle nivå;
- samtlige involverte stoler på informasjonen og utstyret.

Brehmer (2009) har utledet følgende definisjon på selvsynkronisering med det formål å skille definisjonen fra selve fenomenet: «Selfsynchronizing is observed when a number of units achieve the direction and coordination necessary to handle a mission without a commander doing the directing and coordinating » (Brehmer, 2009). Dette innebærer at enhetene må ledes av sin egen forståelse av hva oppdraget krever av dem, hvor denne forståelsen ikke bare involverer hva egen enhet skal gjøre, men også hvilket samarbeid som kreves med de andre.

Cebrowski & Gartska (1998) definerer selvsynkronisering som følger: «Self-synchronization is the ability of a well-informed force to organize and synchronize complex warfare activities from the bottom up» (Cebrowski & Gartska, 1998, s. 10). van Bezooijen (2009) har studert militær selvsynkronisering. Selv om ovennevnte definisjon er bredt akseptert, viser van Bezooijen til Kruse og Younger (2002), som refererer til koordinering av aktiviteter også på individnivå (van Bezooijen, 2006). Han siterer også Araki (1999) som mener selvorganisering er «... å gjøre de rette tingene til riktig tid uten å bli fortalt hva man skal gjøre» (gjengitt etter van Bezooijen, 2009, s.5). Dette understrekes også av Ahvenainen (2003), som setter sin definisjon inn i et organisatorisk perspektiv: «Self-synchronization is achieving the goals of the organization without or with less leaders than in a hierarchial organization» (gjengitt etter van Bezooijen, 2009, s. 4).

Det er kombinasjonen av et regelsett og situasjonsbevissthet som gjør det mulig å operere i fravær av de tradisjonelle mekanismene for kommando og kontroll. Men selvsynkronisering trenger ikke å innta samme form fra gang til gang. Det finnes spesielle

forhold som naturlig nok ikke baserer seg kun på selvsynkronisering, og det finnes andre hvor selvsynkronisering kan gi betydelig nytteeffekt. Her trekker de fram områder som logistikk, støttefunksjoner, ild- og flystøtte (Alberts et al., 2002).

I plattformsentriske operasjoner etterspørres støtte som regel over talesamband (radio). Det kan dermed gå med betydelig tid til for eksempel å stadfeste riktig posisjon. I tillegg finnes det ofte forstyrrelser som kompliserer utvekslingen av informasjon. Men når nivået på situasjonsbevisstheten øker, så etableres nye relasjoner (Alberts et al., 2002).

Selvsynkronisering er ikke noe nytt. Det første tilfellet det refereres til er den britiske flåten under ledelse av Lord Nelson i slaget ved Trafalgar. Det hadde de viktige forutsetningene som skulle til. En klar intensjon fra Lord Nelson, kompetanse blant beslutningstakerne, delt informasjon om operasjonsområdet og tillit mellom ledere på alle nivå. Og som et resultat av dette ble det en overlegen seier, til tross for at Lord Nelson falt (Alberts & Hayes, 2003).

I nyere tid har eksperimentering i den amerikanske Hæren vist at om det legges større vekt på sjefens intensjon og underordnede enheter gis større frihet, så øker det enheter på lavere nivå, som tropp og kompani, sin evne til å operere selvstendig. På den måten kan de egentlig selv genere nye oppdrag (Alberts et al., 2002).

Det finnes noen grunnleggende prinsipper for NCW som Albert & Hayes (2003) mener er forutsetningen for at ulike militære enheter skal kunne samarbeide, eller være interoperable som det kalles på det militære fagspråket.

- Et robust nettverk fører til informasjonsdeling;
- Informasjonsdeling og samarbeid fører til kvalitet på info og delt situasjonsforståelse;
- Delt situasjonsforståelse fører til samarbeid og selvsynkronisering.

For det første må enhetene være koblet sammen i et nettverk, og ha mulighet til sende og motta informasjon i dette nettverket. Videre må de ha evnen til å ta fram og forstå den

informasjonen som finnes. Til slutt må de også kunne delta i de virtuelle samarbeidsmiljøene innad i nettverket.

### Informasjonens tidsalder

Konsekvensene av økt globalisering med internett og nyhetsdekning døgnet rundt har gitt militære styrker nye utfordringer i det som kan kalles *the Information Age*, informasjonens tidsalder (Alberts & Hayes, 2003). Det konseptuelle rammeverket for NCW som er utarbeidet kan relateres både til individuell *sensemaking* og beslutningstaking, og speiler dette videre til også å gjelde grupper og organisasjoner. Og disse innehar egenskaper som informasjonsdeling og delt situasjonsbevissthet, som er sentrale variable i samarbeidsprosesser og selvsynkroniserende atferd.

Sensemaking omtales av Alberts og Hayes (2003) som det å sammenstille informasjon og identifisere relevante mønstre. Det omfatter også å lage muligheter, se for seg fremtidige handlinger og reaksjoner og forstå effekten av ulike *Courses of Actions (COAs)*<sup>1</sup>. Organisasjoner som vil framstå som åpne systemer bør være opptatt av sensemaking (Weick, 1995). Det er begrunnet i at når de først er mer åpne for innspill fra omgivelsene, så må de også kunne håndtere økende informasjonsmengde. Utfordringen i nyere militære operasjoner med mer restriktive *Rules of engagement (ROE)*<sup>2</sup> og mål som ikke kun er militære, er å forstå effekten i en sosial, økonomisk og politisk kontekst i tillegg til den militære.

Et annet resultat av informasjonens tidsalder er at soldatrollen er endret betraktelig. En soldat i vår tid på oppdrag i Afghanistan eller Irak kan i det ene øyeblikket delta i dialogmøter mellom to klanledere og dagen etter være i stridskontakt med opprørere. Resultatet av disse handlingene kan få ringvirkninger utover den enheten soldaten er en del

---

<sup>1</sup> Handlingsmåte

<sup>2</sup> Engasjementsregler

av, og helt opp på politisk nivå, slik at nåtidens soldat gjerne omtales som den strategiske korporal (Alberts & Hayes, 2003).

Det tradisjonelle hierarkiet er ikke lenger den eneste organiseringen for militære styrker. En ny type organisasjon, kalt *edge organization* er etablert ved en endring i maktstrukturene for informasjon. *Power to the edge*, oversatt med kraft til den spisse ende, er en ny måte å tenke på og en ny måte å gjøre ting på. Det er et organisasjonsprinsipp som kan brukes til å allokere ansvar og ressurser i militære operasjoner. Man snakker gjerne om å styrke den spisse enden, det vil si den delen av enheten som samhandler mest med omgivelsene. For å forstå dette må man kunne skille mellom ønsket og uønsket atferd, som igjen danner basis for utdanning og trening. Dette er ifølge Alberts og Hayes (2003) nødvendig for at man skal opprettholde militær overlegenhet. Det er en konsekvens av de sikkerhetsutfordringer man står overfor og de omgivelsene man opererer i. Samtidig er ikke dette unikt for Forsvaret, men kan også overføres til andre organisasjoner.

NCW-konseptet av selvsynkroniserende styrker er en stadfestelse av kravet om massiv forbedring, ikke bare i fleksibilitet, men også tilpasningsdyktighet. Synkronisering krever tid, det gjøres ikke umiddelbart, og må basere seg på en forestilling om hva som vil skje i fremtiden. Denne informasjonen må baseres på sjefens intensjon, og det er en forventning om at denne intensjonen kommuniseres, noe som er et viktig aspekt ved synkroniseringsprosessen.

Det mest radikale alternativet til at et oppdrag kun kan oppnås ved å ha en leder, er selvsynkronisering (Brehmer, 2009). Han beskriver en rekke karakteristika på hvilke operative situasjoner som kan kreve og muliggjøre distribuert beslutningstaking, deriblant at hver enhet har de ressursene som kreves for å løse oppdraget, men ingen enhet har kontroll på samtlige ressurser og at oppdraget kan kreve innsats fra flere enheter.

Kommandolinjen er ifølge Brehmer ikke fraværende i selvsynkroniserte avdelinger, men er avhengig av å oppnå sammenfallende sjefens intensjon og delt situasjonsbevissthet. Kombinasjonen av regler og delt bevisstgjøring etablerer mulighet for å operere i fravær av tradisjonelle hierarkiske mekanismer for kommando og kontroll.

### **Kompleksitetsteori**

Innføringen av NbF og økt grad av samhandling på tvers av hierarkiske kommandolinjer gjør at også militære organisasjoner beveger seg i retning av det som kan kalles komplekse sosiale nettverk (Barabási, 2003). Det gjør det naturlig i denne sammenheng å se på kompleksitetsteori, som et grunnlag for å studere hva som faktisk skjer i slike nettverk.

De mest komplekse systemene vi har er organisasjoner og andre sivilisasjoner bestående av mennesker (Bar-Yam, 2004). Det snakkes ofte om en global verden hvor gjensidig avhengighet er økende. Og hvordan er det egentlig mennesker påvirker hverandre? Gjennom kontroll? Ifølge Bar-Yam (2004) påvirker mennesker hverandre gjennom organisasjonsstrukturer, og på denne måten kontrolleres arbeidet.

Kompleksitetsteori har gjennom de siste 35 år blitt et vidtrekkende tverrfaglig emne som avviker fra klassiske deterministiske lover, utledet av Newton, som for eksempel termodynamikkens første og andre lov. Kompleksitetsvitenskap omfatter studien av komplekse systemer, komplekse adaptive systemer og komplekse dynamiske systemer (Baum, McKelvey, & Campbell, 1999). Nøkkelkonseptene innen kompleksitetsvitenskap er selvorganisering, komplekse adaptive systemer, emergens og koevolusjon (McMillan, 2008). Selvorganisering blir trukket fram som et av de viktigste forskningsområdene som gjennomføres innenfor kompleksitetsområdet, og jeg kommer nærmere tilbake til det området i neste avsnitt.

Kompleksitetsvitenskap inntar ifølge McMillan (2008) en holistisk tilnærming. Det innebærer et helhetlig syn og at systemets egenskaper ikke kun kan forklares ut fra den enkelte komponent alene. Hun poengterer også at kompleksitet ikke kan forstås fullt ut uten å ha kunnskap om kaosteori, som kan beskrives som forløperen til kompleksitetsteori. Sentrale elementer innen kaosteori er sommerfugleffekt, *strange attractors* og *edge of chaos*. Sommerfugleffekten viser at komplekse systemer er spesielt sensitive i forhold til initiale betingelser, og at små variasjoner over tid kan føre til store endringer. Begrepet *attractor* brukes for å beskrive ulike atferdsmønstre innen dynamiske systemer. Innen den klassiske vitenskapen beskrives attraktorer som atferd som repeteres. Begrepet *strange attractor* benyttes der atferden finner sted innenfor et begrenset område, men den er ikke repeterende og derfor ikke like forutsigbar. McMillan (2008) bruker et enkelt eksempel på å beskrive dette, ved at en klinkekule slippes ned i en bolle som har et hull i bunnen. Klinkekulen vil alltid gå ned i hullet, men inntar ulike baner fra gang til gang.

Komplekse levende systemer, som kan være alt fra maur til mennesker og organisasjoner, forsøker å finne sin plass i balanse mellom stabilitet og ustabilitet, med andre ord, man forsøker å oppnå likevekt. På denne måten har man evne og mulighet til å tilpasse seg, samtidig som man unngår fullstendig sammenbrudd. Denne balansen kalles *edge of chaos*, og er der hvor delene av et system ikke er helt fastlåst, men heller ikke fullstendig oppdelt (McMillan, 2008).

Emergens er et klassisk konsept innen systemteori (Heylighen, 1989). Emergens viser det prinsippet at globale egenskaper som definerer høyere ordens systemer eller helheten, eksempelvis en organisasjon, ikke kan reduseres til egenskapene til de ulike partene.

Komplekse systemer karakteriseres gjerne via en flernivåstruktur. En klassisk forklaring på en slik hierarkisk struktur er gitt av Herbert Simon (1962), og baserer seg på et variasjons- og seleksjonssyn av naturlig evolusjon. Simon bruker modellen til å vise hvorfor



flernivåsystemer har større sannsynlighet for å emergere enn tonivå systemer når kompleksiteten ellers er sammenlignbar. Årsaken til det er at i et system bestående av kun to nivåer, så må alle komponentene finne sin plass ganske raskt, hvis ikke blir systemet ustabil. I et system med flere nivåer, vil komponentene som regel organisere seg i subsystemer, som igjen settes sammen til høyere ordens systemer. Et av de viktige bidragene inn i dagens selvorganiseringsmodeller er at de kan forklare emergensen av et slikt tonivå system (Heylighen, 1989).

Hva er så et komplekst system versus et komplekst adaptivt system, ofte forkortet CAS<sup>3</sup>? Et system kan kalles komplekst når det er sterke interaksjoner mellom komponentene i systemet, og nåtidens hendelser sannsynligvis vil påvirke fremtidige hendelser. I et komplekst adaptivt system vil agenter eller populasjoner forsøke å tilpasse seg omgivelsene og disse endringene oppstår som følge av de tre kjerneprosessene i komplekse adaptive systemer; variasjon, interaksjon og seleksjon (Axelrod & Cohen, 1999).

Variasjon er utgangspunktet for adaptasjon, og det kan være en utfordring knyttet til å finne balansen mellom variasjon og standardisering. Med utgangspunkt i variasjonen så selekteres ulike agenter og strategier, ved at de enten skapes, transformeres eller ødelegges (Axelrod & Cohen, 1999). Dette kan skje ved utprøving (*exploration*) av nye strategier eller ved å utnytte (*exploitation*) vellykkede strategier som allerede er tatt i bruk av agenter i systemet. Og det er interaksjonen mellom agentene som skaper selve dynamikken i systemet.

De fleste komplekse adaptive systemer har særegne samhandlingsmønstre og disse mønstrene er hverken tilfeldig sammensatt eller helt komplette. Axelrod og Cohen (1999) viser til et eksempel hvor en leder har mulighet til å sende en melding til mange mottakere, uten at disse har samme kapasitet til å gjøre tilsvarende. Samhandlingen blir da svært asymmetrisk og veldig ulik en situasjon hvor hver agent samhandler likt med alle andre.

---

<sup>3</sup> Complex Adaptive System

Ifølge Stacey (2003) er det fire viktige områder som drøftes innen kompleksitetsområdet hvor fagpersoner har ulike syn (Stacey, 2003). Det er betydningen av selvorganisering, emergens, viktigheten av uforutsigbarhet og betydningen for vitenskapelig metode. Stacey foreslår at man endrer synet på en organisasjon, fra å se på den som et system til å se på organisasjoner som prosesser (Stacey, Griffin, & Shaw, 2000).

### **Selvorganisering**

Selvorganisering som begrep har vokst frem fra flere ulike disipliner, som termodynamikk, kybernetikk og informatikk. Heylighen (2001) definerer selvorganisering til å være: «The spontaneous creation of a globally coherent pattern out of local interactions. Because of its distributed character, this organization tends to be robust, resisting perturbations» (Heylighen, 2001, s. 1).

Selvorganisering vises ved at det oppstår en struktur eller et mønster uten at det er en ekstern agent som står bak. Et slikt fenomen strider i utgangspunktet med et mekanistisk verdensbilde. Samtidig passer det ifølge Heylighen (2001) heller ikke inn i vårt intuitive bilde av verden. Dersom et system vi opplever i virkeligheten viser en organisering som vi tror noe eller noen står bak, og vi ikke finner ut av hvem eller hva som er ansvarlig for designet, så kan vi bli fristet til å skylde på en ukjent, intelligent makt av et eller annet slag. Dette bekreftes av termodynamikkens andre lov. Heylighen eksemplifiserer denne loven med at det i et system som er overlatt til seg selv, kan entropi, her definert som forstyrrelse, kun øke og ikke forsvinne. Det innebærer at det blir stadig mer uorden, og at et isolert system aldri vil kunne ordne seg selv. For eksempel er det aldri observert at en mengde glassbiter kastes opp i lufta og pusler seg sammen til en tallerken idet skårene lander på bordet. Den motsatte prosessen, at tallerkenen kan bli knust idet den lander, er derimot noe vi tar som en selvfølge.

Hvilke egenskaper er det som karakteriserer selvorganiserende systemer og skiller de fra mer tradisjonelle mekaniske systemer i fysikkens og ingeniørenes verden? Fravær av sentralisert styring er gjennomgående i de fleste selvorganiserende systemer og det som defineres som kontroll er distribuert over hele systemet ved at alle parter bidrar til sluttresultatet. En annen egenskap ved selvorganiserende systemer er at de som regel er robuste og motstandsdyktige. Det innebærer at de til en viss grad er ufølsomme mot forstyrrelser og feil, og har kapasitet til å gjenopprette seg selv. Heylighen (2001) viser til et eksempel med økosystemer, som et område som har vært utsatt for skogbrann. Det området vil gjenopprette seg selv etter noe tid uten at det er nødvendig med påvirkning utenfra. Robustheten er også en konsekvens av den distribuerte organisasjonen, ved at uskadede områder overtar for de skadede slik at systemet som helhet vil virke. Et annet eksempel er markedsområder, hvor produsenter konkurrerer om kundenes penger. Han refererer til den skotske filosofen og økonomen Adam Smith, som lanserte uttrykket *the invisible hand*. Denne såkalte usynlige hånden som styrer er eksempel på det vi i dag kan kalle selvorganisering. I dagens globale verden må vi også innse at ingenting skjer i isolasjon, og at de fleste hendelser har en forbindelse til noe annet – det er nettverk overalt (Barabási, 2003).

Ashby (2004) ser på selvorganisering fra to ulike synsvinkler. For det første vil det si at et system endrer seg fra å være splittet i ulike deler til at delene samler seg. Og for det andre innebærer det at systemet endrer seg fra en såkalt dårlig organisasjon til en bra en. Han henter eksemplet om en dårlig organisasjon fra cockpit i et fly, at dersom en enkelt feil gjør at feilraten eskalerer i stedet for at den blir korrigert, så kan systemet betegnes som dårlig (Ashby, 2004). Dette reduserer usikkerheten som finnes om systemets tilstand, noe som er ekvivalent med selvorganisering.

En organisasjon kan defineres som «A consciously coordinated social unit, composed of two or more people, that functions on a relatively continuous basis to achieve a common

goal or set of goals» (Robbins & Judge, 2011, s. 5). I et selvorganiserende system kan dette målet være å vedlikeholde en spesiell konfigurasjon i tilfelle forstyrrelser. Systemet kan være bygd opp av et sett relativt autonome subsystemer, som samhandler seg imellom, men som alle befinner seg innenfor det samme lukkede systemet. Dette systemet representerer en helhet, hvor egenskapene dannes ut av helheten og ikke kan reduseres til egenskaper ved hvert enkelt element. Det kalles emergente egenskaper. Heylighen (2001) konkretiserer disse egenskapene gjennom å vise til to enkle eksempler på selvorganiserende systemer. Det ene er magnetisme. Jern er et magnetisk materiale, som består av en rekke små magneter som han kaller *spins*. Hver spin har sin posisjon som i utgangspunktet peker i ulike retninger forårsaket av bevegelsene til molekylene. Jo høyere temperatur, jo større påvirkning har molekylbevegelsene på hver enkelt spin. Men når temperaturen synker, vil det skje en justering slik at alle spin peker i samme retning, og dermed skaper de et sterkt magnetfelt med to poler. Dette er et eksempel på selvorganisering som Heylighen (2001) mener kan anvendes som et paradigme på liknende fenomen.

Forskere har lyktes i å beskrive atferden til systemer som består av mange deler, som atomer, elektroner og molekyler. Et eksempel i tillegg til magnetisme er krystaller, som er et ordnet system hvor hvert atom har sin faste plass i et fastsatt mønster. Det motsatte er gasser, som er et randomisert system i stadig bevegelse. Men det ser hele tiden likt ut (Bak, 1997).

Spontan kollektiv atferd ser vi også i dyreverdenen. Fugleflokker, bisvermer og saueflokker reagerer alle på tilsvarende måte. Når de vil unngå fare eller endre retning, så søker de sammen på en både elegant og synkronisert måte, uten at man kan observere at dette styres utenfra flokken på noen måte. Slike svermer er en av mange selvorganiserende systemer som kan studeres ved bruk av avansert datamodellering. Utviklingen av slike modeller hadde sin opprinnelse på 1980-tallet ved Santa Fe Institute i New Mexico. Disse studiene danner basis for det som da ble betegnet som et nytt domene, nemlig komplekse

adaptive systemer (Heylighen, 2001). Atferden til slike komplekse systemer er uforutsigbare, men viser ulike former for adaptasjon og selvorganisering.

For å kunne ivareta regulering og kontroll, så må selvorganiserende systemer utvikle evne til automatisk å igangsette mottiltak mot forstyrrelser. Det innebærer at de bør ha ulike handlingsmønstre å velge mellom, i tillegg til å være i stand til å velge riktig mottiltak i ulike situasjoner. Variasjon kan ivaretas ved å holde systemet så langt unna likevekt at det finnes flere tilstander å velge mellom. Samtidig krever utvelgelsen at variasjonen både er tilstrekkelig liten i antall og stabil nok til å unngå at hele organisasjonen går i oppløsning. Dette forklarer hvorfor forskere som Langton og Kauffman har funnet ut at komplekse adaptive systemer har en tendens til å befinne seg på randen til kaos, det vil si i det smale området mellom likevekt og turbulens (Heylighen, 2001).

Kontinuerlig tilpasning til omgivelser i endring vil kun bli vist i komplekse systemer. Det finnes tilfeller der selvorganiserende systemer ikke når likevekt, og da snakker man om dissipative strukturer.

### **Drøfting**

Jeg vil først drøfte om selvorganisering og selvsynkronisering er helt eller delvis overlappende. Det ser ut til at begrepene brukes noe om hverandre når vi beveger oss fra naturvitenskapen og over i organisasjonsteorien. Videre vil jeg se på hvordan denne type atferd kan påvirke retningen mot nettverksbasering i organisasjoner. Deretter vil jeg med utgangspunkt i kompleksitetsteorien vurdere om organisasjoner som i utgangspunktet er hierarkiske, kan transformeres til nettverksbaserte. Som en del av drøftingen vil jeg ta for meg hvilken anvendt forskning som er gjort innen de ulike områdene.

Heylighen (2001) har definert selvorganisering som følger: «The spontaneous creation of a globally coherent pattern out of local interactions. Because of its distributed character, this organization tends to be robust, resisting perturbation» (Heylighen, 2001, s. 1).

Selvsynkronisering er blitt definert av Cebrowski & Gartska (1998): «Self-synchronization is the ability of a well-informed force to organize and synchronize complex warfare activities from the bottom up» (Cebrowski & Gartska, 1998, s. 10). Selv om dette var opprinnelsen og er en av de mest brukte definisjonene, så har flere forskere i ettertid kommet med andre definisjoner (van Bezooijen, 2006).

Moffat (2011) hevder at selvsynkronisering er en tilstand hvor styrkeelementer intuitivt synkroniserer sine handlinger uten sentralisert kontroll. Videre skriver han at han ikke benytter begrepet selvorganisering her, fordi det har en spesiell mening hvor det er brukt i sammenheng med objekter uten kognitiv kapasitet eller fri vilje. Selvsynkronisering oppstår i både det kognitive og sosiale domenet, og påvirker beslutninger som tas og de interaksjoner som finner sted mellom enheter (Moffat, 2011). Moffat kan da tolkes dithen at mennesker ikke evner å selvorganisere, fordi det har en fri vilje. Selvorganisering knyttes mer opp i kompleksitetsteorien. Teorien rundt selvorganisering har mye potensial, men har til nå få praktiske anvendelsesmetoder ifølge Heylighen (2001). Det krever innsyn i de mest komplekse systemer, fra celler til markedskrefter. På den annen side, så kan det være nyttig å få bedre innsikt inn i relevante kilder som variasjon, seleksjon og attractor strukturer.

De mest praktiske anvendelser til nå har vært å lage og implementere kunstige selvorganiserende systemer som kan utføre spesielle funksjoner. Fordelene med slike systemer er robusthet, fleksibilitet og kapasitet til å fungere autonomt med et minimum av ledelse og utvikling uten detaljplanlegging. Ulempen er noe begrenset forutsigbarhet og liten grad av kontroll.

Det er også gjennomført noen studier relatert til selvsynkronisering og selvorganisering. Som tidligere nevnt er selvsynkronisering et av flere tema som NbF er delt inn i (Hafnor, Enemo, Bjørnstad, & Reitan, 2007). Som en del av dette er det utarbeidet forslag til samhandlingskonsepter hvor selvorganisering inngår, og forslag til hvordan en selvorganiserende organisasjon kan fungere (Sundfør, 2006a). Videre er det gitt ut eksperimentskisser med forslag til hvordan eksperimenter kan utføres (Sundfør, 2006b). Ut fra dette kan det virke som at både selvsynkronisering og selvorganisering har en forholdsvis lik tilnærming. Som nevnt innledningsvis så knyttes selvorganisering mest til naturvitenskapen, mens begrepet selvsynkronisering anvendes der mennesker er involvert. Samtidig brukes begrepene om hverandre når eksempler skal framheves, slik at jeg vil si at de er delvis overlappende. Dette kan også illustreres ved følgende uttalelse gitt i et foredrag om forsvarrets konsept for nettverksbasert krigføring:

...avhengig av hvordan situasjonen utvikler seg og informasjonsflyten styres. Dette kaller vi virtuell organisering eller selvsynkronisering, og en av nettverkskonseptets største utfordring er å få dette til å fungere – omtrent slik en bisverm med en fullstendig uorganisert sky av individer på et øyeblikk kan forvandles til en tilsynelatende velorganisert sverm som beveger seg i samme retning og med samme hensikt (Diesen, 2003).

Selvsynkronisering i nettverksbaserte organisasjoner sammenlignes med selvorganisering med referanse i naturvitenskapen.

Grunnleggende krav for en selvsynkroniseringsprosess er et overordnet bilde av situasjonen som kan fungere som basis for beslutningen om hvor man kan bidra, eller dersom dette er fraværende, et begrenset bilde hvor gap som krever handling er mulig å oppdage. Synkronisering krever tid, det gjøres ikke umiddelbart. Det må være mulig å se inn i fremtiden, slik at synkronisering må basere seg på en ide om hva som vil skje. Denne informasjonen må baseres på sjefens intensjon, og det er en forventning om at disse

intensjoner kommuniseres, noe som er et viktig aspekt av synkroniseringsprosessen (Brehmer, 2009). Selvsynkronisering er ikke et fenomen som kun kan knyttes til militære operasjoner, selv om min gjennomgang av litteraturen gir et slikt inntrykk. Det kan knyttes til alt fra sivil-militært samarbeid til sivile bedrifters komplekse utfordringer. Dette fordi samtlige kan ha utfordringer knyttet til at det behøves koordinering mellom de ulike enhetene, men ingen sjef har nødvendig autoritet til å koordinere de andre. Videre kan oppgaver være for stor for en enhet å løse, i tillegg til at den ikke har ressurser nok til dette.

Det mest radikale alternativet til at et oppdrag kan utføres uten leder, er ifølge Brehmer (2009) selvsynkronisering, og er en av gevinstene som er tenkt hentet ut av NbF. Det er gjort få empiriske studier på området og det er en av årsakene til at det har manglet et konseptuelt rammeverk for å analysere selvsynkronisering. Det er nok også derfor det etter hvert er noen som tolker det dithen at hele konseptet med NbF er oppskrytt og at det føyer seg inn i rekken av nye *buzzwords* (Arntzen & Grøtan, 2011). Arntzen og Grøtan mener at selve konseptet ikke er nytt. Brehmer har utført en empirisk undersøkelse der distribuert beslutningstaking og selvsynkronisering testes ut i form av forsøkspersoner som sløkker en datasimulert skogbrann. Hensikten var å måle ytelse og graden av kommunikasjon og det ble gjennomført fire eksperimenter.

Ett eksperiment indikerte at det å være en del av et nettverk kan forbedre effektiviteten. I det neste studerte Brehmer om informasjon om egne styrker (såkalt Blue Force Tracking, BFT) ville ha en effekt, og her viste det seg at BFT har positiv effekt dersom det ikke finnes annen type kommunikasjon mellom enhetene. Videre kan synkronisering i utgangspunktet ikke bare basere seg på sanntidsinformasjon. Det bør ligge en intensjon i bunnen om hva som er den sannsynlige framtidige posisjonen til de man ønsker å synkronisere seg med. I et tredje eksperiment konkluderte han imidlertid med at BFT ga mindre operativ merverdi enn det å være medlem av et nettverk. I et fjerde eksperiment viste



han at dersom man har et velfungerende informasjonsnettverk, reduseres operativ effekt ved å utnevne en av de nettverksbaserte beslutningsfatterne til sjef. Hver og en av beslutningstakerne tar den beste beslutningen på stedet, basert på den lokale informasjonen de besitter.

Alberts & Hayes (2003) har lansert fire prinsipper knyttet til NbF. Det første er at en robust nettverksbasert avdeling gir økt informasjonsdeling. Den andre går ut på at deling av informasjon og samhandling øker kvaliteten på informasjonen, og delt situasjonsbevissthet. Det tredje prinsippet er at delt situasjonsbevissthet skaper selvsynkronisering og det fjerde at de tre foregående øker tempo i oppdragene. Dette er egentlig ikke noe nytt da disse prinsippene verdsetter lokale initiativ og selvsynkronisering framfor kommandodrevet synkronisering. Man bør derfor investere tungt i nettverksinfrastruktur, fordi dette vil øke effektiviteten i operasjonene (Arntzen & Grøtan, 2011). Man ønsker å bruke infrastrukturen som en forsterker. Men de fire prinsippene utgjør en lang kjede av årsak og effekt, og på denne veien er det utrolig mange faktorer som spiller inn. Dette er ifølge forkjemperne for NCW.

Alberts hevder at en misforståelse som har forfulgt diskusjonene rund *NCW* og *power to the edge*, er forestillingen om at en nettverksbasert styrke vil være ineffektiv, kreve stor båndbredde og store investeringer over tid. Den påståtte ineffektiviteten i et robust nettverk er ifølge Alberts & Hayes (2003) en myte. For det første, så vil man i et robust nettverk sikre riktig informasjon ved at den flyttes til brukerne av informasjonen. Disse skal gjennom trening har lært seg hvilken informasjon som er relevant. For det andre, når samarbeidende prosesser har vist seg å bremse beslutningstakingen, samtidig som den forbedrer kvaliteten, viser det seg at grupper som har jobbet sammen over tid jobber raskere uten at det går på bekostning av kvaliteten. Og for det tredje så reduseres antall nivåer informasjonen skal flyte gjennom. Militære organisasjoner bruker mye tid på trening og øvelser så de kan samarbeide

raskt og effektivt (Alberts & Hayes, 2003). At NCW krever stor båndbredde og store investeringer over tid kan vel ikke kalles en misforståelse, men er vel mer en vedtatt sannhet. Det er for så vidt også egen erfaring fra investeringsvirksomheten i Forsvaret. Barabási (2003) omtaler det ubegrenset skalerbare nettverket. Det kan nok til en viss grad stemme når det gjelder Internet og World Wide Web, men det er ikke de samme mekanismer som gjelder i lukkede og graderte nettverk. Da blir båndbredde og sikkerhetsgradering fort et tema.

Kompleksitetsvitenskap viser at organisasjoner skapes av de ulike aktivitetene som menneskene i organisasjonen utfører (McMillan, 2008). Hvordan kan kompleksitetsteori anvendes i praksis? McMillan viser til at flere forskere mente det var vanskelig å se denne teorien anvendt utover det rent metaforiske. Dette var tidlig på 2000-tallet, men de siste årene er det ifølge McMillan gjort studier innenfor bedrifter av ulik type og størrelse. Sett fra et kompleksitetsvitenskapelig ståsted, så kan organisasjoner beskrives som komplekse adaptive systemer som er i stand til å eksistere på randen av kaos, når den ikke er hemmet av mekanistiske tankesett.

Vil ikke det å lede uten å ha kontroll føre til kaos? Ifølge McMillan (2008) er kaos sett med vitenskapelige øyne ikke så uorganisert som det høres ut som. Det er en form for orden innenfor kaosområdet som skapes av ikke-lineære strukturer og mønsterbygging. Hun viser til et eksempel fra et dansk firma, som tidlig på 1980-tallet slet med å overleve og den nye konsernsjefen så seg nødt til å gjøre vesentlige endringer. Han brøt opp den formelle og hierarkiske strukturen og innførte prosjektteam som skulle lede seg selv. Den nye strukturen ble beskrevet som en «spaghettiorganisasjon», som beskriver både kompleksiteten og det uformelle ved organisasjonen. Noen år senere oppdaget han at bedriften sakte men sikkert var på vei tilbake til atferd som minnet om den gamle organiseringen. Det medførte at han brøt opp strukturene på nytt og flyttet prosjektgruppene, for å skape forstyrrelser i dette nye, men uønskede som var i ferd med å bli etablert. Han skapte en form for kaos for at bedriften skulle

fornye seg og overleve i et tøft marked. Og i 2005 var bedriften ifølge McMillan ledende innenfor sitt felt.

Komplekse adaptive systemer er istand til å tilpasse seg til endringer i omgivelsene for å øke evnen til å overleve. Det å eksistere på randen av kaos, eller mellom ytterpunkter av stabilitet og ustabilitet, kan ha mange fordeler for en organisasjon, for eksempel ved å utfordre rutiner og det å gjøre ting annerledes (McMillan, 2008). Det å forstå fenomenet på randen av kaos kan ha stor innflytelse på jobb design og hvordan ledere gir arbeid og roller til sine ansatte.

Kodak og Apple Computers var to bedrifter som strevde for å overleve på 1990-tallet, og som befant seg i hver sin ytterkant når det gjaldt organisasjonsstruktur. Kodak var tradisjonell og hierarkisk, mens Apple vektla kreativitet, men manglet en klar organisasjonsstruktur, noe som medførte dårlige beslutningsprosesser og uklare ansvarsforhold. Begge hadde derfor behov for å bevege seg nærmere randen av kaos, Kodak for å redusere byråkrati og oppfordre til kreativitet, og Apple for å innføre et strengere, men samtidig fleksibelt rammeverk (McMillan, 2008). Nå sier McMillan ingenting om resultatet av denne prosessen, men vi vet jo at nå som vi skriver 2013 at Apple er et meget framgangsrikt konsern, mens Kodak gikk konkurs i 2012.

Zhu Zhichang (2007) tar for seg det han kaller mainstream av det som er skrevet om kompleksitet og ledelse i tillegg til at han refererer til som Staceys radikale alternativ og analyserer noe av Staceys kritikk av systemtenkning (Zhichang, 2007).

Det tradisjonelle paradigmet er i hovedsak hentet fra kybernetikken og kognitiv psykologi, og hevder at rollen til ledere er viktig for å designe organisasjoner, strukturer og strategier med den hensikt å skape forutsigbarhet. Paradigmet vil kollapse dersom muligheten for forutsigbarhet rokkes ved, og derfor søker man etter et mulig nytt paradigme innen kompleksitetsteorien. Kompleksitet inneholder begreper som selvorganisering, emergens og

non-linearitet, og er en erkjennelse av at forutsigbarhet kan være tilnærmet umulig. For å snu dette noe destruktive bildet til kreative muligheter, er det ifølge Zhichang (2007) etablert et nytt paradigme basert på kompleksitetsteori, som deles inn i flere emner. Det er *enkle regler* som lager globale mønstre av samhandlende agenter, *edge of chaos* som refererer til organisasjonsstruktur og *fitness landscape* som er en rekke tilstander hvor en organisasjons strategi søker å finne en så stabil tilstand som mulig. Spørsmålet Zhichang stiller er om dette er et nytt paradigme eller kun en ny *hype* eller *buzzword*. Selv uten den nye teorien så vet de fleste ledere av erfaring at forutsigbarhet og kontroll er utfordrende. Man gjør de samme tingene, bare raskere, mer intenst og i større grad. Det gamle paradigmet lever videre, bare i form av en annen sjargong.

Stacey lanserer et alternativ som ifølge (Zhichang, 2007) kan oppleves noe provoserende. Staceys alternativ er komplekse, responsive prosesser og disse kan ha mye å tilføre, men metoden kan oppleves noe problematisk gjennom en ubalanse mellom teori og praksis. Stacey kritiserer systemtenkningen, men har ikke noe alternativ til å forstå organisatoriske endringer. Den mest betydelige implikasjonen av dette er å erkjenne at organisasjonsendringer ikke kan planlegges og endres fordi endringsmønstre oppstår uforutsigbart i en myriade av lokale interaksjoner.

Gjennom innføringen av NCW vil de involverte enhetene ha økt tilgang til informasjon og ekspertise. I tillegg kan enhetene bli bedre istand til å kommunisere med andre enheter og avdelinger i området. Dette er i seg selv ikke bare positivt, men hvis det gjøres riktig, vil en aktørs økte kunnskap og økte situasjonsbevissthet om konfliktsituasjonen kunne utnyttes på en lønnsom måte (Alberts et al., 2002). Det å kanalisere mer av kraften over i den spisse enden er ifølge Alberts og Hayes (2003) det rette svaret på den økte usikkerheten, ustabiliteten og kompleksiteten som nå kan knyttes til militære operasjoner.

**Referanseliste**

- Alberts, D. S., Garstka, J. J., & Stein, F. P. (2002). *Network centric warfare : developing and leveraging information superiority*. Washington, DC: National Defense University Press.
- Alberts, D. S., & Hayes, R. E. (2003). *Power to the edge : command, control in the information age*. Washington, D.C.: CCRP Publication Series.
- Arntzen, A., & Grøtan, T. O. (2011). A new chance for network centric warfare in the kontekst of modernity. I K. E. Haug & O. J. Maaø (Red.), *Conceptualising modern war*. London: Hurst.
- Ashby, W. R. (2004). Principles of the self-organizing system. 6(1-2), 102-126.
- Axelrod, R. M., & Cohen, M. D. (1999). *Harnessing complexity*. New York: Free Press.
- Bak, P. (1997). *How nature works: the science of self-organized criticality*. Oxford: Oxford University Press.
- Bar-Yam, Y. (2004). *Making things work : solving complex problems in a complex world*. [Cambridge, MA]: Knowledge Press.
- Barabási, A.-L. (2003). *Linked: how everything is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life*. New York: Plume.
- Baum, J. A. C., McKelvey, B., & Campbell, D. T. (1999). *Variations in organization science: in honor of Donald T. Campbell*. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
- Brehmer, B. (2009). *Command without Commanders*. Paper presentert på 14th International Command and Control Research and Technology Symposium, Washington DC.
- Cebrowski, A. K., & Gartska, J. J. (1998). Network Centric Warfare: Its origin and future. *Proceedings magazine, 124/1/1*.
- Forsvarsstaben. (2007). *Forsvarets fellesoperative doktrine : 2007*. [Oslo]: Forsvarsstaben.

- Hafnor, H., Enemo, G., Bjørnstad, A. L., & Reitan, B. (2007). Sluttrapport for prosjekt 879 NbF i operasjoner. Kjeller: Forsvarets forskningsinstitutt.
- Heylighen, F. (1989). *Self-organization, emergence and the architecture of complexity*. Paper presentert på 1st European Conference on System Science, AFCET, Paris.
- Heylighen, F. (2001). The science of self-organization and adaptivity. Hentet 10. juni 2013, fra <http://pcp.vub.ac.be/papers/EOLSS-Self-Organiz.pdf>
- Høiback, H., & van Loon, C. (2012). Cyberkrig, oppblåst samband eller en ny arena? I H. Høiback & P. Ydstebø (Red.), *Krigens vitenskap: en innføring i militærteori*. Oslo: Abstrakt.
- McMillan, E. (2008). *Complexity, management and the dynamics of change : challenges for practice*. London: Routledge.
- Moffat, J. (2011). Adapting modeling and simulation for network enabled operations Hentet fra [http://dodccrp.org/html4/books\\_downloads.html](http://dodccrp.org/html4/books_downloads.html)
- Reitan, B. K., & Pålhaugen, L. (2004). *Forventningene til nettverksbasert forsvar - 6 tema* (FFI/RAPPORT-2004/04004) Kjeller: Forsvarets forskningsinstitutt.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2011). *Organizational behavior*. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.
- Stacey, R. D. (2003). *Strategic management and organisational dynamics : the challenge of complexity*. Harlow: Prentice Hall/Financial Times.
- Stacey, R. D., Griffin, D., & Shaw, P. (2000). *Complexity and management: fad or radical challenge to systems thinking?* London: Routledge.
- Sundfør, H. O. (2006a). Samhandlingskonsept for operasjoner - konseptdimensjoner. Kjeller: Forsvarets forskningsinstitutt.
- Sundfør, H. O. (2006b). Samhandlingskonsept for operasjoner: et mulig konsept og eksperimentskisser. Kjeller: Forsvarets forskningsinstitutt.

van Bezooijen, B. J. A. (2006). *Military Self-synchronization: An exploration of the concept*.

Paper presentert på Eleventh International Command and Control Research and  
Technology Symposium, Cambridge.

Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in organizations*. Thousand Oaks, Calif.: Sage.

Zhichang, Z. (2007). Complexity science, systems thinking and pragmatic sensibility. *Wiley  
InterScience*(24), 445-464. doi: 10.1002/sres.846

Påvirker nettverksbasert teknologi selvorganisering i Forsvaret?

En sammenlikning av to av Hærens bataljoner.

Ingrid Hernes

Master i læring i komplekse systemer

Høgskolen i Oslo og Akershus



### Sammendrag

Denne artikkelen ser på hvordan nettverksbasert teknologi kan påvirke selvorganisering i Forsvaret.

Bakgrunnen for studien er at digitale kart innføres i Hæren med den hensikt å gi avdelingene bedre situasjonsoversikt og et mer korrekt situasjonsbilde. Teorien knyttet til nettverksbasert forsvar (NbF) antyder at dette skal føre til økt grad av selvorganisering, som igjen skal øke tempoet i operasjoner og beslutningsprosesser. Studien sammenlikner to avdelinger i Hæren, gjennom et kvasi-eksperiment innenfor rammen av en sammenlignende case-studie; en avdeling var eksperimentgruppe og en annen utgjorde en kontrollgruppe. Basert på et strukturert intervju skulle respondentene gi sin vurdering av egenoppfattelsen av selvorganisering. Studien inneholdt både kvalitative og kvantitative data.

Dataene viser ingen signifikant forskjell mellom avdelingene: innføringen av NbF (operasjonalisert som digitale kart) fører ikke til økt grad av selvorganisering. Analysen av respondentenes kvalitative svar antyder at dette skyldes at evnen til å selvorganisere allerede er forholdsvis høy blant respondentene. En viktig grunn til at det ikke er noen effekt av NbF er altså at graden av selvorganisering er høyt selv uten NbF – det kan synes som om man har nådd et «selvorganiseringstak». Dette vises ved en høy score også i kontrollgruppen. I den videre analysen har jeg fjernet avdelingsskillet i dataene. Mye av litteraturen som hevder at NbF skal lede til økt grad av selvorganisering eller selvsynkronisering er amerikansk. Norske soldater er kjent for å være selvstendige og ha evnen til å ta egne beslutninger og initiativ. Vi er også et lite forsvar sammenlignet med det amerikanske, og selv om jeg ikke har empirisk grunnlag for å påstå at amerikanske soldater er mindre selvstendige enn norske så kan det være at potensialet for endring i evnen til selvorganisering er større der. Studiens kanskje viktige funn er dermed at NbF-litteraturen ikke er kontekstuavhengig, og at potensialet for

økt selvorganisering dermed har vært overdrevet mht. effekt på norske avdelinger. Studien hadde imidlertid bare ti respondenter totalt, den bør derfor repliseres med langt flere for å gjøre funnene mer robuste.

### Påvirker nettverksbasert teknologi selvorganisering i Forsvaret?

Teknologi innføres ofte for å øke effektiviteten. Forsvaret innfører Nettverksbasert forsvar, forkortet NbF i et slikt perspektiv. En svært utbredt oppfatning er at slik effektivitetsøkning blant annet vil komme som en konsekvens av mindre hierarkiske, og mer desentraliserte og til dels uorganiserte og selvorganiserende styringsformer. Artikkelen operasjonaliserer NbF gjennom innføring av digitale kart, og gjennom et kvasi-eksperiment som ser hvordan denne innføringen har påvirket graden av selvorganisering i Hæren.

### Introduksjon til nettverksbasert forsvar

Nettverksbasert forsvar (NbF) er et konsept for samhandling i nettverk med den hensikt å bruke forsvarets ressurser på måter som utnytter de mulighetene informasjonens tidsalder byr på, for å oppnå økt fleksibilitet og effekt (Forsvarsstaben, 2007). NbF dreier seg om å se teknologi, kompetanse, organisering og løpende prosesser i sammenheng og omfatter menneskelige, organisatoriske og tekniske dimensjoner.

NbF innebærer et fokusskifte fra hva hver *enkelt plattform* (eksempelvis fly eller fartøy) kan yte, til hva et *nettverk av plattformer* kan yte. Nøkkelen til dette er bruk av moderne teknologi og en fleksibel bruk av menneskelige ressurser. Beslutningstakere, sensorer og innsatssystemer (effektorer) knyttes sammen i et nettverk, der informasjon kontinuerlig samles inn, gjøres tilgjengelig og distribueres. Dette skal lede til at beslutningstaker oppnår bedret situasjonsbilde og dermed økt situasjonsbevissthet. Tanken er at dette skal gjøre det enklere for sjefer på alle nivå å fatte riktige beslutninger hurtig, og forbedre samarbeidet og koordineringen mellom ulike enheter og systemer. Nettverksorganisering gjør styrkene mindre avhengige av fysisk nærhet til hverandre og geografisk lokalisering generelt.

NbF har sin opprinnelse fra det amerikanske forsvaret hvor det går under betegnelsen *Network Centric Warfare* (NCW), og hvor forskerne David S. Alberts, John J. Garstka og Frederick P. Stein har vært sentrale. De introduserte ved årtusenskiftet en rekke påstander som de omtaler som myter om egenskaper, begrensninger og risiko relatert til det nettverksbaserte forsvaret (Alberts et al., 2002). De hevder blant annet at (min understreking):

NCW is not about turning the battle over to «the network» or even about relying more on automated tools and decision aids. NCW is about developing collaborative working environments for commanders, and indeed for all our soldiers, sailors, marines and airmen to make it easier to develop common perceptions of the situation and achieve (self-) coordinated responses to situations. (Alberts et al., 2002, s. 21).

Selv om NCW sitt ambisjonsnivå forble uklart, antydes et høyt ambisjonsnivå når det gjelder teknologi og organisasjonsutvikling. Derfor er det iverksatt et utviklingsarbeid innen NATO som kalles *NATO Network Enabling Capabilities* (NNEC), som spesifiserte i mer detalj ulike konkrete ambisjonsnivåer for forsvarsorganisasjoner (Forsvarsstaben, 2007). NbF reflekterer dette.

En av de største utfordringene innen NbF er ifølge Forsvarets fellesoperative doktrine (FFOD) vekslingen mellom sentralisert og desentralisert ledelse. En annen relevant utfordring er at selv om ledelsen er desentralisert, så vil det sannsynligvis dukke opp et spørsmål om hvem som har ansvaret dersom noe går galt (Høiback & van Loon, 2012).

Selvsynkronisering mellom enheter er et skritt på veien i å utnytte nettverksteknologien til å oppnå økt tempo og reaksjonsevne (Brehmer, 2009).

Selvsynkronisering defineres som «en interaksjon mellom to eller flere enheter der blant annet et samspill av regler og delt situasjonsbevissthet gjør det mulig å operere i fravær av

tradisjonelle hierarkiske mekanismer for kommando og kontroll» (Alberts et al., 2002, s. 175, egen oversettelse).

Situasjoner som krever selvsynkronisering kjennetegnes som regel av at oppdraget er for stort til at en enkelt enhet kan håndtere det, det krever innsats fra flere, ingen enhet har kontroll over samtlige ressurser og ingen sjef har myndighet til å koordinere de andre Brehmer (2009). En nettverksstruktur kan ha en kompleksitet som er mye større enn kompleksiteten til et enkeltindivid. Samtidig har det vært en myte at det motsatte av hierarki er anarki. Men distribuert kontroll er ikke et universalmiddel mot hierarki, og det skapes ikke automatisk mer effektive systemer. Det må tilpasses oppdraget (Bar-Yam, 2004).

Alberts, Garstka og Stein (2002) viser også til tilfeller der hovedvekt legges på bruk av sjefens intensjon og de militære enhetene gis mer handlingsrom til å utforske om styrkene på tropps- og kompanivå kan operere mer autonomt og selv generere nye oppdrag. NbF spenner vidt og det eksisterer mange hypoteser med tilhørende konsekvensbeskrivelser (Reitan & Pålhaugen, 2004). Ifølge Reitan og Pålhaugen (2004) kan NbF deles inn i 6 temaer:

1. Nettverksorganisering av ressurser;
2. Desentralisering, selvsynkronisering, intensjonsbasert ledelse;
3. Sentralisering;
4. Skape og utnytte felles situasjonsforståelse;
5. Skape felles intensjon, enhetlig utførelse;
6. Geografisk uavhengighet, mobilitet.

Fokus i denne oppgaven er relatert til punkt to og fire. Selvsynkronisering og desentralisering er et mål fordi man ser behov for en organisasjon som kan reagere raskt på eksterne signaler eller ytre påvirkning (Reitan & Pålhaugen, 2004). Selvsynkronisering skal

sørge for at beslutninger tas av «nærmeste beslutningstaker» er handlingene likevel koordinerte mellom flere beslutningstakere.

Alberts & Hayes (2003) noterer seg at selvsynkronisering er avhengig av noen overordnede synkroniserende og organisatoriske forutsetninger for å unngå det de kaller kaos i operasjonsområdet. De er

- En klar og felles forståelse av sjefens intensjon;
- Høy kvalitet på informasjonen og delt situasjonsforståelse;
- Kompetanse på alle nivå;
- Tillit til informasjonen, underordnede, overordnede, kolleger og utstyret (Alberts & Hayes, 2003, s. 27).

### **Situasjonsbevissthet**

Situasjonsbevissthet som begrep har sin opprinnelse innen militær luftfart (Salmon, Stanton, Walker, & Jenkins, 2009). Begrepet forkortes SA, etter den engelske betegnelsen *situational awareness*. Det finnes et utall definisjoner på situasjonsbevissthet, avhengig av hvilken kontekst begrepet skal anvendes i. Ifølge Salmon et.al (2009, s. 8) hevder Endsley at situasjonsbevissthet ofte defineres kognitivt: «the perception of the elements in the environment within a volume of time and space, the comprehension of their meaning, and the projection of their status in the near future».

I FFOD står det: «Situasjonsbevissthet er en forutsetning for evnen til å synkronisere handlinger uten at det er nødvendigvis foreligger en detaljert plan. Situasjonsbevissthet har en sentral plass i tenkningen om nettverksbasert forsvar». Situasjonsbevissthet omfatter tre elementer, situasjonsoppfattelse, situasjonsforståelse og situasjonsprediksjon.

Situasjonsforståelse er definert som «bevisstgjøring på betydningen av det som skjer.» Det er først når man har evne til å gjenkjenne tidligere mønstre og på det grunnlaget si noe om

sannsynlige utviklingstrekk, at man har nådd høyeste grad av situasjonsbevissthet, som kalles situasjonsprediksjon (Forsvarsstaben, 2007, s. 95). Stanton et al. (2009) snakker både om SA på individnivå og distribuert SA, hvor sistnevnte er en tilnærming til at SA også eksisterer på systemnivå og kan sees på som en emergent egenskap ved et samarbeidende system. Stanton påviser også at gruppe-SA og delt SA ikke nødvendigvis er synonyme. Hver soldat kan ha situasjonsbevissthet knyttet til sitt individuelle oppdrag, men også hva dette innebærer for oppdraget til laget og troppen.

Det som danner grunnlaget for oppdraget er det som kalles sjefens intensjon, som er visjonen for hvordan et oppdrag skal løses. Den utgjør en basis for at underordnede kan ta initiativ og muliggjør kontinuitet i operasjonen og effektive tilpasninger av planen, uansett hvilke situasjoner som kan oppstå. Dette skaper delaktighet og robusthet på alle nivåer i organisasjonen (Forsvarsstaben, 2007, s. 130).

Ved å se på kompleksitetsprofiler, kan vi se begrensningene i en hierarkisk kommandostruktur. Bar-Yam hevder at hierarkier er ineffektive i å utføre oppgaver med høy grad av kompleksitet og derfor går det i retning av distribuert kontroll i bedrifter (Bar-Yam, 2004, s. 102). Dette understrekes også av Høiback & van Loon (2013) som skriver at ny informasjonsteknologi og tilgangen på informasjon gjør at informasjon ikke lenger trengs å sammenfattes og sendes oppover i hierarkiet for beslutning. På den annen side stiller de spørsmål om sjefene er klare for å miste denne kontrollen.

Selvorganisering defineres som «The spontaneous creation of a globally coherent pattern out of local interactions. Because of its distributed character, this organization tends to be robust, resisting perturbations» (Heylighen, 2001, s. 1).

Selvorganisering vises altså ved at det oppstår en struktur eller et mønster uten at det er en ekstern agent som står bak. Det synes altså som om nettverksteknologien i teorien skal oppnå mye av sin positive operative effekt gjennom mulighet for, og realisering av

selvorganisering. Selvorganisering forutsetter at hierarkier brytes opp og forsvinner, og interaksjonene endres. Dette betyr at man ved å studere informasjonsflyten horisontalt og vertikalt samt hvilken type informasjon som kommuniseres, empirisk kan estimere graden av selvorganisering. Videre predikeres at en avdeling med stor grad av selvorganisering også vil håndtere at beslutninger tas på lavere nivå. Til slutt predikeres også at selvorganiserte organisasjoner er mer effektive. Det synes altså mulig å vurdere selvorganisering langs de tre dimensjonene informasjonsutveksling, beslutningstaking, og effekt på operasjoner.

Artikkelens problemstilling er altså: Bidrar ny teknologi til økt grad av selvorganisering?

## Metode

### Forskningsdesign

Et forskningsdesign kan sies å bygge på vurderinger av tre ulike forhold: «the type of research question, the control an investigator has over actual behavioral events and the focus on contemporary as opposed to historical phenomena» (R. K. Yin, 2009, s. 8). Det å definere forskningsspørsmålene er ifølge Yin (2008) et av de viktigste stegene mot en god studie. Jeg vil undersøke om ny teknologi fører til økt grad av selvorganisering. Dette passer inn i det som Yin (2009) definerer som et *how* og *why* spørsmål, noe som leder designet i retning av en case studie eller et eksperiment. Videre planlegger jeg ikke og har heller ikke mulighet til å manipulere variable, noe som utelukker rent eksperimentdesign.

En case studie defineres som: «en empirisk studie som undersøker et tidsriktig fenomen både i dybde og innen en kontekst i sanntid, spesielt når skillet mellom fenomen og kontekst ikke er åpenbart» (R. K. Yin, 2009, egen oversettelse). Fenomenet er selvorganisering og konteksten er innføring av ny teknologi. Et argument for en case-studie er at fenomenet i denne konteksten kan defineres som forholdsvis nytt (Eisenhardt, 1989).



Jeg skal undersøke om ny teknologi fører til økt grad av selvorganisering, hvilket innebærer at graden av selvorganisering må måles. I og med at det er gjennomført få studier innen området, er det en utfordring å finne et tidligere eksperiment å sammenligne med. Det ideelle hadde vært å kunne gjennomføre et randomisert eksperiment, men av praktiske grunner var ikke det mulig. Et kvasi-eksperiment der man kan si at noen «tilfeldig» har blitt utsatt for en behandling (fått nye digitale kart for to år siden) og en annen som ikke har fått slik behandling (nettopp fått digitale kart) var et alternativ, som det viste seg at jeg kunne bruke. Den første gruppen kalles en eksperimentgruppe og den andre en kontrollgruppe (Neuman, 2011). Kontrollgruppen velges så lik eksperimentgruppen som mulig, og eksperimentet gjennomføres uten en pretest (Shadish, Cook, & Campbell, 2002).

Innenfor hver gruppe vil jeg måle graden av selvorganisering, og til det vil jeg benytte en kombinasjon av kvantitative og kvalitative data. Det å kombinere har noen fordeler, men kan også innebære større kompleksitet og være mer tidkrevende (Neuman, 2011). Mitt forskningsdesign vil derfor være å benytte både kvalitative og kvantitative data i et kvasi-eksperiment, innenfor en rammen av en sammenlignende case-studie.

## **Utvalg**

Som Hæroffiser har jeg enklere tilgang på data fra Hæren, og det var naturlig å se på denne forsvarsgrenen. Her er det innført digitale kart, som går under navnet FACNAV. Jeg henter respondenter fra to av Hærens avdelinger, Telemark bataljon, som vil være eksperimentgruppe og Panserbataljonen som er kontrollgruppe. I følge Shadish et al. (2002) burde de vært helt identiske. Det er de ikke, men avdelingene er nesten identiske når det gjelder organisasjon, type materiell og måten å operere på. Jeg vil gi en nærmere presentasjon av teknologien og eksperimentgruppene før jeg går videre til selve utvelgelsen av respondenter.

### **Hva er FACNAV?**

Ny teknologi vil avgrenses til å se på et system som går under betegnelsen FACNAV. FACNAV ble utviklet i samarbeid med Forsvarets spesialstyrker og tatt i operativ bruk i Afghanistan i 2007 (Danielsen & Valaker, 2012).

FACNAV står for Forward Air Control and Navigation System og er en kartapplikasjon utviklet av Teleplan Globe for Forsvaret for å støtte Forward Air Controllers (FAC)(FACNAV, 2011)<sup>4</sup>. Den ligner på et avansert GPS-basert kart som er vanlig i personbiler. En FAC er en måtilviser som informerer piloten eller belyser målet slik at kampfly slipper bomber eller missiler i målet i situasjoner der (den typisk bakkebaserte) måtilviseren har bedre oversikt over målet enn piloten. Brukt i Hærens avdelinger gir FACNAV blant annet et situasjonsbilde av den pågående operasjonen hvor alle ledd fra lagfører opp til bataljonssjef ser hvor alle kjøretøyer tilhørende egne styrker<sup>5</sup> befinner seg på et digitalisert kart. Egen enhet kommuniserer ens posisjon automatisk og på den måten vet alle egne styrker innenfor et definert område eller nett hvor alle andre egne styrker befinner seg. Fiendens posisjoner legges foreløpig inn manuelt etter hvert som de observeres. Systemet er beskrevet som intuitivt og enkelt å bruke (Danielsen & Valaker, 2012).

FACNAV er benyttet i flere år i Telemark bataljon, mens Panserbataljonen helt nylig har tatt det i bruk. Begge bataljonene inngår som underavdelinger i Brigade Nord.

### **Brigade Nord.**

En brigade er en militær enhet som vanligvis består av 3000 til 5000 soldater. Brigade Nord er «Hærens viktigste verktøy for å forebygge og håndtere sikkerhetspolitiske kriser i Norge og for å bidra til kollektivt forsvar av Norge og øvrige deler av NATO» (Forsvarsstaben, 2013a).

---

<sup>4</sup> Det er en del av et større system, BMS (Battlespace Management Solution). I desember 2012 skiftet systemet navn til NORBMS. Jeg har imidlertid valgt å benytte FACNAV i intervjuene, da dette navnet på den tiden intervjuene ble utført var mer innarbeidet og brukt i organisasjonen.

<sup>5</sup> Egne styrker går under betegnelsen blå styrker (*blue forces*). Egne er alle som ikke tilhører fienden.

**Telemark bataljon.**

Telemark bataljon (TMBN) er min eksperimentgruppe. Den er en helprofesjonell mekanisert bataljonsstridsgruppe som alltid skal være klar for oppdrag både nasjonalt og internasjonalt. Den utgjør kjernen i Hærens Hurtige Reaksjonsstyrke (HRS) som er Brigade Nord sin spydspiss med Nato-beredskap hele døgnet, alle dager. TMBN er hierarkisk oppbygd og består av en bataljonsstab og fem underavdelinger (Forsvarsstaben, 2012b).

TMBN består av profesjonelle fulltidssoldater inne til daglig tjeneste. Disse skal ha det beste utstyret i Hæren, og gjennomgår omfattende stridsrealistisk trening, både i Norge og utlandet. Avdelingen er oppsatt med flere typer tungt pansrede kjøretøy, som Leopard 2A4 (stridsvogn) og CV9030N (stormpanservogn).

TMBN har mellom 100 og 200 FACNAV-enheter, installert etter høsten 2010.

**Panserbataljonen.**

Panserbataljonen (PBN) er kontrollgruppen i studien. Den er en av kampavdelingene i Hæren, og er tungt mekanisert oppsatt med flere typer tungt pansrede kjøretøy, som Leopard 2A4 (stridsvogn) og CV9030N (stormpanservogn). PBN består både av profesjonell soldater og vernepliktige inne til førstegangstjeneste. Soldatene i avdelingen utdannes og trenes for å kunne løse en rekke forskjellige oppdrag som strid i bebygde områder, angreps- og forsvarsstrid til fots og med pansrede kjøretøy, innsetting med helikopter og båter, samt nærstrid og patruljetjeneste. Avdelingen utdanner også soldater til å bli skarpskyttere, sanitetssoldater og bombekastersoldater. PBN er hierarkisk oppbygd, består av en bataljonsstab og fem underavdelinger (Forsvarsstaben, 2013b).

Installeringen av FACNAV terminaler i avdelingen startet høsten 2012. Det innebærer at avdelingen har svært liten erfaring med bruken av dette systemet.

**TMBN og PBN – likheter og forskjeller.**

Bortsett fra at andelen av profesjonelle soldater varierer fra 100% (TMBN) til om lag 25% (PBN), og TMBN har er prioritert ved fornyelse og dermed har marginalt nyere utstyr (FACNAV er ett eksempel på dette), er avdelingen svært like, illustrert i vedlegg E.

**Øvelse Rein 1.**

Rammen for datainnsamlingen ble lagt til øvelse Rein 1 som foregikk i mars 2013 (Forsvarsstaben, 2013c). Som observatør under Flotex Silver Rein II i november 2012, fikk jeg nærmere innblikk i hvordan FACNAV ble anvendt i praksis i TMBN (Forsvarsstaben, 2012a). Den forstudien viste imidlertid også at det å observere, intervju og få respondenter til å svare under en øvelse ikke ville fungere godt. Tempoet er for høyt og respondentene vil ikke være tilgjengelige for mine formål. Vognene er også så trange at det ikke var plass til en passasjer som meg. Undersøkelsen ble derfor foretatt rett i etterkant av øvelsen.

**Strategisk utvalg.**

Selvorganisering er et fenomen som kan studeres på ulike nivåer. Som nevnt er selvorganisering operasjonalisert ved også å se på informasjonsflyt mellom ulike beslutningsfattere på ulike nivåer. Dette betyr at respondentene må hentes fra tilstrekkelig mange ledd i kommandokjeden; minst tre – slik at i alle fall den midterste kan analyseres mht. kommunikasjon både opp og ned i hierarkiet. Men hvem skulle jeg konkret kontakte; det ville ikke være praktisk mulig å intervju de over tusen soldater og befal i begge avdelingene. Min utvelgelse var strategisk (Ringdal, 2007). Jeg brukte min kontaktperson i de respektive bataljoner til å finne respondenter ut fra de kriterier som var satt. Det var hvilket nivå i organisasjonen de tilhørte som var styrende, i tillegg til at de var bruker av FACNAV på øvelse Rein 1.

Det ble plukket ut seks respondenter fra hver avdeling; to respondenter fra bataljonsledelsen, bataljonssjef (bnsj) og en representant fra bataljonsstaben (bnst). Videre to respondenter fra mellomledernivå, eskadronsjef eller troppssjef, og to respondenter fra laveste nivå som bruker FACNAV, vognkommandør (VK) eller lagfører (LF). Bortfall er et problem i de fleste undersøkelser, men konsekvensene er avhengig av hvor selektivt dette bortfallet er (Skog, 2004). Det oppsto dessverre bortfall av en fra hver avdeling, slik at det totale antall respondenter ble ti.

### **Krav til anonymitet og sikkerhetsgradering**

Det ble gitt tillatelse til å benytte personell i studien fra ledelsen i de respektive bataljoner. I tillegg har den enkelte gitt eget samtykke til intervju. Det vil ikke komme fram opplysninger som er av personsensitiv art. Det vil si at det ikke vil vedlegges navneliste på respondentene, men med kjennskap til avdelingen kan det være mulig å identifisere disse ut fra rolle og organisatorisk tilhørighet.

Når det skal gjøre undersøkelser i Forsvaret er det data eller sammensetninger av data som kan være graderte. I denne oppgaven skal det imidlertid være mulig å publisere resultater og diskutere funn uten at man havner i et dilemma rundt gradering. Dette ble også bekreftet av kontaktpersonene i hver avdeling. Jeg anser det som ikke relevant for oppgaven å gå i detalj på det enkelte kjøretøy om hvilken bemanning det har og hvilken type utstyr som finnes på kjøretøyet. Unntaket vil være stillingene på ledelsesnivå. Organisasjonsskissene til både TMBN og PBN er også tilgjengelig på internett.

### **Datainnsamling**

Yin (2009) beskriver seks kilder å hente dokumentasjon til en case-studie fra. Det var mest hensiktsmessig å benytte et strukturert intervju, og på den måten samle både kvantitative og kvalitative data. I tillegg benyttet jeg nettsider og dokumenter for å hente

bakgrunnsinformasjon om avdelingene hvor respondenter er hentet fra, samt overordnet informasjon om FACNAV.

Intervju kan være en guidet samtale eller strukturerte spørsmål. Det finnes to typer intervju, dybdeintervju og fokusintervju (R. K. Yin, 2009). Jeg valgte fokusintervju, som gjerne varer rundt 1 time og hvor selve intervjuet følger en fastsatt mal. Dette ble ivaretatt ved at alle fikk samme spørsmål strukturert etter en intervjuguide, og jeg la opp til at respondenter kan utdype svarene og komme med eksempler. Det ble også generert oppfølgingsspørsmål fra min side. Innsamling av kvantitative data ble gjort i intervjuet, hvor respondentene anga en verdi på en syv-punkts Likertskala. Syv-punkts ble valgt for å ivareta reliabilitet i studien. Ifølge Neuman (2011) vil graden av reliabilitet flate ut ved rundt sju kategorier. Graden øker raskest i starten ved å starte på to kategorier, og effekten avtar dersom det blir for mange valg.

Selve intervjuguiden ble delt inn i 4 hovedområder. Første del var en generell del, hvor respondentene ble bedt om å beskrive oppfattelsen av egen kompetanse på bruk av FACNAV. Videre ble de spurt om forventninger til systemet, opplæring og om de hadde tidligere erfaring i bruk. Sistnevnte fordi TMBN og PBN rekrutterer personell fra hverandre.

Andre del gikk på informasjonsutveksling. Hensikten var å undersøke hvordan det samhandles ved bruk av FACNAV internt i de respektive avdelingene, både horisontalt og vertikalt. Dette ble fulgt opp av spørsmål knyttet til hvordan denne informasjonen ble anvendt, samt om respondentene faktisk stolte på systemet. Samhandlingen vertikalt og horisontalt var planlagt dokumentert ved innsamling og bruk av elektroniske kommunikasjonsdata. Meldingstrafikken som går i systemet loggføres, men muligheten til å trekke ut rapporter var så begrenset at det ikke var mulig. Det er funksjonalitet som planlegges innført på sikt, men foreløpig ville det blitt et omfattende manuelt arbeid.

Det tredje hovedområdet omhandler beslutningsprosessen med fokus på hvilken selvstendighet respondentene utviser når beslutninger skal tas. Videre hvilken effekt og påvirkning FACNAV har på deres atferd i ulike faser av en militær operasjon.

Det siste hovedområdet omhandler begrepsbruk og hvilket forhold respondentene har til begreper som selvorganisering og NbF. Intervjuet ble avsluttet med noen personlige opplysninger og mulighet for respondentene til å kommentere om intervjuet har favnet spørsmål som de anser som relevante for temaet. Se for øvrig vedlegg xx.

Kvaliteten på intervjuet vil være avgjørende for kvaliteten på analysen (Kvale, Anderssen, & Rygge, 1997). Et av kvalitetskriteriene som Kvale (1997) referer til er «jo kortere intervjuerens spørsmål er og jo lengre intervjupersonens svar er, jo bedre». Jeg vil i intervjuet vektlegge at respondentene får snakke, og om svarene overlapper med forventede svar på andre spørsmål, så vil jeg ikke avbryte. Jeg vil innta en lyttende rolle, la respondentene snakke ut og ikke la tiden være altfor styrende.

## **Analyse**

Ifølge Yin (2009) er analysen den mest utfordrende delen av det å gjøre en undersøkelse innenfor rammen av en case- studie. Dette skyldes blant annet at det i motsetning til andre type studier finnes få utviklede metoder og verktøy. Videre kan utfordringen knyttet til et kvasi-eksperiment ifølge Skog (2004) være selvseleksjon. Det innebærer at verdiene på den uavhengige variabelen skyldes opprinnelige forskjeller og ikke den påvirkning de er utsatt for. Yin (2009) beskriver imidlertid fire ulike strategier som hver kan anvendes på fem nærmere beskrevne analyseteknikker. Den foretrukne strategien er å følge den teorien som ledet fram til selve studien. Siden jeg innenfor selvorganisering og selvsynkronisering har funnet lite teori på eksperimenter fra organisasjoner, vil jeg benytte det Yin (2009) beskriver som den tredje strategien, bruk av både kvalitative og kvantitative data. De kvantitative vil behandles statistisk for hver avdeling, hvor gjennomsnitt og

standardavvik regnes ut. Det vil bli benyttet en t-test for å se om en eventuell forskjell mellom avdelingene er statistisk signifikant.

Undersøkelsen har to typer kvalitative data. Den ene er utfyllende svar til de kvantitative og de andre er ikke kvantifiserbare svar på mine spørsmål. Disse er ment å skulle underbygge det kvantitative resultatet og anvendes under drøftingen. Det er viktig underveis i analyseprosessen å erkjenne at det kan dukke opp uventede funn som kan utfordre egne biaser, og derfor viktig å holde fast ved egen analysestrategi (R. Yin, 2011). Når det gjelder analyseverktøy, så ble det benyttet en enhalet t-test på de kvantitative dataene. Når det gjelder de kvalitative dataene så vil datamengdene ikke være større enn at det er håndterbart å kategorisere de i et Excel regneark, og ut fra den utarbeide en matrise som vil bli anvendt i den videre analysen.

### **Validitet og reliabilitet**

De største truslene mot validitet og reliabilitet i min studie anses å være antall respondenter, om de er representative for utvalget og om problemstillingen er operasjonalisert på en slik måte at det er graden av selvorganisering som faktisk måles. Det er tre typer validitet som bør vektlegges, deskriptiv validitet, tolkningsvaliditet og teoretisk validitet (Johnson, 1997)

Deskriptiv validitet går ut på i hvilken grad forskeren rapporterer det som faktisk er observert eller uttalt i et intervju (Maxwell, 1992). Deskriptiv validitet blir ivaretatt ved å bruke lydopptak under intervjuene. Da dokumenteres de originale dataene, og det er mulig å gå tilbake dersom det skulle oppstå tvil om hva som faktisk ble uttalt. Det er også en forsikring for respondentene at det vises ansvarlighet i forhold til det de uttaler (Seidman, 2013). Samtlige intervju vil bli transkribert. Det er tidkrevende, men vil gi et meget godt innblikk i intervjuene, gi nøyaktig gjengivelse og være verdifullt i den videre analysen.



Fortolkningsvaliditet går ut på i hvilken grad respondentenes meninger, synspunkt og intensjoner kommer fram. Sier de ting mellom linjene som ikke oppfattes av forskeren? Så lenge intervjuene gjennomføres på samme måte, og svarene transkriberes så bør dette være ivaretatt.

Teoretisk validitet handler om hvorvidt funnene i undersøkelsen faller sammen med eksisterende teori (Maxwell, 1992). Der deskriptiv og tolkende validitet er mer utforskende, så er teoretisk validitet forklarende i tillegg. Funnene vil bli drøftet opp mot teori som er omtalt i både artikkel 1 og 2. Det kan være utfordrende å finne litteratur hvor spesielt selvorganisering har kommet til praktisk anvendelse (Heylighen, 2001). Det har også vært gjort praktiske forsøk, eksempelvis av Brehmer som kan bidra til å ivareta denne type validitet (Brehmer, 2009).

Ekstern validitet bør vektlegges i større grad enn intern validitet og konstruksjonsvaliditet (Gibbert, Ruigrok, & Wicki, 2008). Dette underbygges også av Yin (2009), som sier at internvaliditet er viktigere for forklarende og kausale studier, enn for utforskende. I min case-studie er det å finne kausale forbindelser ikke vektlagt.

Ekstern validitet er en vurdering om resultatene fra undersøkelsen er mulig å generalisere. Jeg har valgt å undersøke to avdelinger i Brigade Nord som er tilnærmet like når det gjelder organisering og manøverkonsept, men har en ulik personellsammensetning. Derfor kan det være vanskelig å generalisere funnene og trekke konklusjoner til andre avdelinger i Brigade Nord som opererer på en annen måte. På den annen side, så kan det være funn som kan anvendes i studier av disse avdelingene med tanke på selvorganisering.

I denne oppgaven skal reliabilitet sikre at datainnsamlingsmetodene kan replikeres. Ifølge Yin (2009) er det viktigste å sikre at samme *case* kan gjennomføres av en annen forsker, og ikke at resultatene blir de samme. Jeg vil hevde at det vil være mulig å

gjennomføre et tilsvarende *case*, men med en justering av noen av spørsmålene tilpasset de andre avdelingenes operasjonskonsept.

### **Resultater**

Min studie skal gi svar på om innføring av ny teknologi har bidratt til økt grad av selvorganisering i Hæren. Selvorganisering er operasjonalisert gjennom tre hovedgrupper av spørsmål, informasjonsutveksling, beslutningstaking og effekt på operasjoner. Jeg har valgt en tematisk gjennomgang av resultatene fra intervjuene, og vil trekke hovedkonklusjon før resultatene listes etter hovedtema i intervjuguiden. Først ble spørsmålene på Likertskalaen vurdert, deretter spørsmålene hvor svarene er mer beskrivende. De innledende spørsmålene om FACNAV og opplæring ble tatt til slutt.

Min forventning til resultatet var at det TMBN vil ha en høyere grad av selvorganisering enn det jeg ville finne i PBN.

### **Hovedkonklusjon**

Studien viser ingen forskjell mellom TMBN og PBN, slik at konklusjonen blir at FACNAV så langt ikke har bidratt til økt grad av selvorganisering i Hæren. Gjennomsnittet i eksperimentgruppen er 4,72 og kontrollgruppen scorer 4,66 i snitt. Nullhypotesen som ble framsatt var: Det er ingen forskjell på graden av selvorganisering i TMBN og PBN.

Det kan imidlertid være interessant å se på resultatet til de enkelte spørsmålene for å se om de kan underbygge hovedkonklusjonen. Det er en forskjell på  $p < 0.1$  på tre av spørsmålene. Det å benytte en signifikanssannsynlighet på 10% gir rom for stor usikkerhet. De tre spørsmålene dette gjelder er:

- På en skala fra 1-7, hvor mye handler du ut fra egne vurderinger;
- I hvor stor grad mener du at du selv påvirker de beslutninger som tas eller påvirker bestemte handlingsmønstre;

- Påvirker bruken av FACNAV graden av felles situasjonsforståelse?

### Presentasjon av resultater

De kvantitative resultatene blir presentert nedenfor, ordnet tematisk etter intervjuguiden. Siden det ikke er forskjell mellom avdelingene, så vil de kvalitative resultatene bli diskutert under ett og benyttet til å underbygge de kvantitative resultatene.

#### **Informasjonsutveksling.**

Hovedtemaet informasjonsutveksling består av tre spørsmål. Tabell 1 viser gjennomsnittscore av de fem respondentene i de respektive avdelingene, der 7 er høyeste verdi og 1 lavest på Likertskalaen. Standardavviket vises også.

Tabell 1

#### *Informasjonsutveksling*

	Gjennomsnittsscore		Standardavvik	
	TMBN	PBN	TMBN	PBN
Handle ut fra direkte ordre	4.00	3.00	1.22	1.73
Handle ut fra egne vurderinger	6.40	5.75	0.80	0.83
Handle ut fra tilgj. informasjon	3.75	4.00	1.30	2.12

#### **Kvantitative data – informasjonsutveksling.**

##### ***Handle ut fra direkte ordre.***

Det er ingen forskjell mellom avdelingene på dette spørsmålet. Tabellen viser at PBN har en score på 3 og TMBN på 4.

Det kan være naturlig å ha en formening om at det handles mer på direkte ordre, jo lenger ned i hierarkiet man kommer. Men også på vognfører nivå handles det lite på direkte ordre. «Vi handler på sjefens intensjon og det er sjelden det kommer til detaljstyring», er et

av svarene fra TMBN. «Stort rom for egne vurderinger innenfor intensjonen» er tilbakemelding fra en respondent i PBN.

***Handle ut fra egne vurderinger.***

Respondentene ble bedt om å se for seg et konkret oppdrag under øvelsen, og gi tilbakemelding på i hvilken grad de handler ut fra egne vurderinger. Respondentene synes å gjøre sine vurderinger basert på den informasjonen de kontinuerlig leser ut av FACNAV, for deretter å sende anbefaling opp i kommandokjeden. Dette gjøres i stor grad. «Jeg leser lendet (terrenget), og handler ut fra det» er et av svarene. «Mine anbefalinger spilles opp til troppssjef, og FACNAV bidrar med informasjonen», er en annen tilbakemelding.

***Handle ut fra tilgjengelig informasjon.***

På dette spørsmålet er gjennomsnittscore for begge avdelinger like, men det er store variasjoner internt i avdelingene. TMBN har et standardavvik på 1,3, som kommer av at svar varierer fra 2-5. I PBN er variasjonen større med standardavvik på 2,12 og svarene varierer fra 2 til 7. De som har gitt lav score begrunner dette med at de ikke handler annerledes enn planen dersom det ikke oppstår hindringer, og dette er ikke nødvendigvis informasjon de henter fra FACNAV. Videre at FACNAV understøtter, men er ikke avgjørende for beslutninger. De som scorer høyt svarer at FACNAV brukes så mye som mulig, og at oppdateringene følges tett.

**Beslutningsprosessen.**

Spørsmålene med resultater presentert innenfor hovedtema beslutningstaking er angitt i Tabell 2. Hovedtemaet informasjonsutveksling består av fire spørsmål.

Tabell 2

*Beslutningsprosessen*

	Gjennomsnittsscore		Standardavvik	
	TMBN	PBN	TMBN	PBN
Påvirker bestemte handlingsmønstre	6.00	4.75	1.12	0.83
Styres av SOP/drill	4.40	5.40	1.36	1.20
Hvor mye er prøving/feiling	2.50	3.25	0.50	0.83
Tar egne beslutninger	5.75	6.00	0.83	0.00

**Kvantitative data – beslutningstaking.***I hvor stor grad mener du at du påvirker bestemte handlingsmønstre.*

Dette er ingen forskjell mellom avdelingene i besvarelsen her. Det som fremheves i TMBN er at det gis mye anbefalinger opp til de respektive sjefer. Den som er vognkommandør på fremste vogn, ser som regel ting først og vil da gi anbefalinger om hvilket handlingsmønster som bør velges videre. Tilbakemeldingen fra en vognkommandør er «mine anbefalinger blir ofte tatt hensyn til» og eskadronssjefen som sier at «i bataljonen har jeg stor påvirkningskraft».

*I hvor stor grad styres dine vurderinger av SOP og drill.*

Det å handle etter standard operasjonsprosedyrer (SOP) og stridsdriller betyr at de valgte handlemåter er trent på tidligere. For å sitere en bataljonssjef, «Alt som kan standardiseres er standardisert. Det finnes som regel en drill eller SOP som kan brukes». Samtidig opplever soldater og befal i TMBN at det kommer veldig an på situasjonen og at de

er styrt, men innenfor en gitt ramme. Tilbakemeldingene fra respondentene der var også «det meste vi gjør er etter SOP og drill som vi har fra før».

### ***I hvor stor grad bruker du prøving og feiling.***

Det å gjøre egne vurderinger handler om å prøve og feile i ulike situasjoner. Her er det lav score på begge avdelingene, og det prøves og feiles lite. Det er ingen forskjell. Det er blant de yngste at det brukes mest drill. På laveste nivå i TMBN svares det at «Sjelden, det går mest på drill» og «Lite, det går mest i prosedyrer». Tilsvarende i PBN, «Vil at ting skal gå i orden, så lettere å bruke det som er kjent».

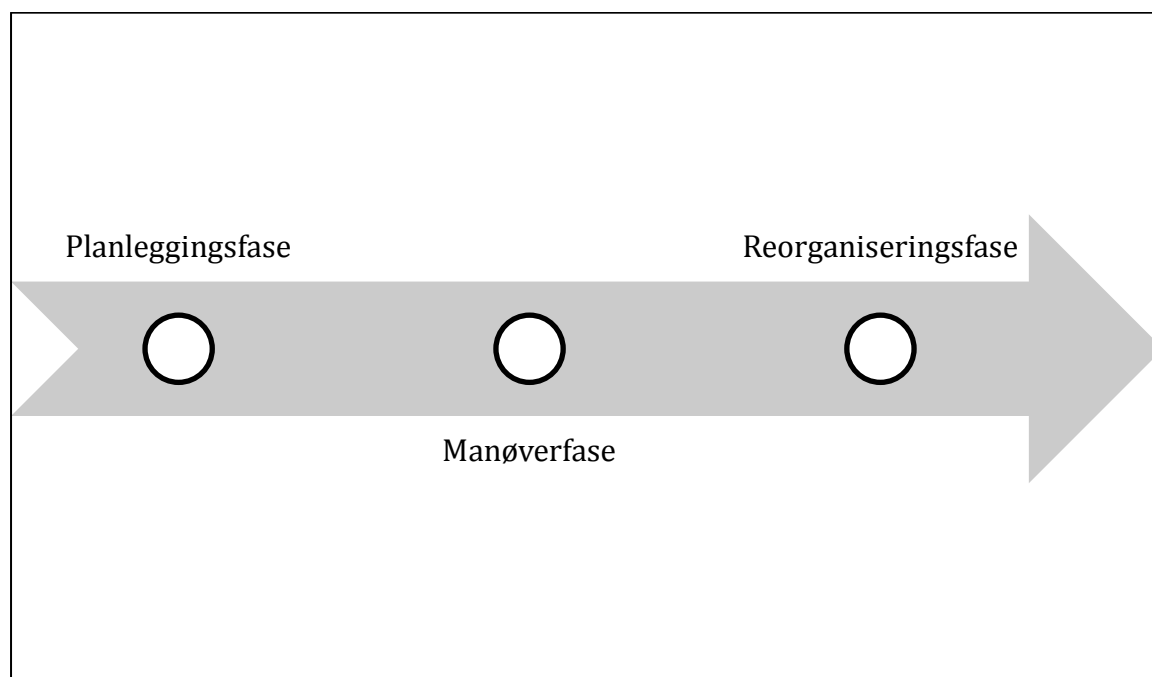
### ***I hvor stor grad må du ta egne beslutninger.***

I hvilken grad man tar egne beslutninger har gjerne en sammenheng med erfaring og modenhet. Her er svarene fra PBN entydige, med standardavvik på 0. TMBN har svar som ligger litt under på de på laveste nivå. Det vises ved tilbakemeldinger som «Det er en del av jobben å ta beslutninger, eller i hvert fall gi anbefalinger.» Dette illustreres også fra en respondent på samme nivå fra TMBN, om at «vi støter ofte på uforutsette ting», og det må som regel håndteres der og da.

### **Effekten av FACNAV.**

Hovedtemaet er hvilken effekt respondentene mener FACNAV gir i ulike faser av en operasjon samt opplevelsen av endring innen tempo og situasjonsforståelse. Svarene er gitt som gjennomsnittscore av de fem respondentene i de respektive avdelingene. Det er kun kvantitative data under dette hovedspørsmålet.

Figur 1



Avhengig av type oppdrag, så kan det være mange ulike faser i en operasjon. Dette illustreres gjennom en generell modell på hvordan det kan gjennomføres, og de aller fleste inneholder en planleggingsfase, deretter en operasjons- eller manøverfase før man reorganiserer for å gjøre klar til neste oppdrag.

Tabell 3

*Effekten av FACNAV*

	Gjennomsnittsscore		Standardavvik	
	TMBN	PBN	TMBN	PBN
Felles situasjonsforståelse	6.60	4.60	0.49	1.62
Endring i planfase	4.20	5.00	1.79	1.20
Endring i manøver fase	3.80	4.60	1.12	1.79
Tempo i beslutningsprosess	5.60	5.40	0.49	1.20
Endring i reorganiseringsfase	3.60	4.00	1.02	1.79

***Påvirker graden av felles situasjonsforståelse.***

Tabell 3 illustrerer at den største forskjellen i gjennomsnitt mellom avdelingene er i hvor stor grad respondentene oppfatter at FACNAV har bidratt til økt felles situasjonsforståelse. Eksperimentgruppen scorer høyt, med 6,6 i snitt, og det er 2,0 høyere enn kontrollgruppen.

***Har innføring av FACNAV bidratt til endring under planfasen.***

I planfasen så kommer det fram fra begge avdelinger at planleggingen kan ta noe lenger tid fordi det er mer krevende å tegne inn på et digitalt enn på et papirkart. Men tiden dette tar tas igjen i nøyaktighet og at det distribuerer såkalte *layers*<sup>6</sup>, som viser posisjoner og sektorer. Videre blir planleggingsgrunnlaget bedre. Avdelingene vektlegger at muligheten til å gjøre terrengeanalyser i FACNAV bidrar til mer nøyaktige analyser og detaljerte planer.

***Bidrar FACNAV til endring under manøverfasen.***

FACNAV bidrar under manøverfasen, ved at man får tidsriktig informasjon raskt. «Selve manøver er likt som tidligere, men grunnlaget for beslutning er forbedret.» Årsaken til det støttes av andre uttalelser som «Vi snakker om andre ting enn før» og «Har løpende oppdatering på andre egne bevegelser, større evne til å detaljplanlegge på kart fordi et kart på en pc er mer fleksibelt enn papirkart». Dette er tilbakemeldinger fra respondenter i TMBN. Det fremheves også at man kan holde høy fart samtidig som trusler som potensielle stillingsområder og tett skog kan leses ut av FACNAV. Standardavviket i PBN er på nesten 2, hvor de yngste har gitt høyest score og medlemmer av bataljonsstaben lavest. Det indikerer at for de på lavest nivå, som kjører vognene så er FACNAV et verktøy som hjelper de å manøvrere vogna. For respondenter fra staben så sies det at det vil det ta lang tid å bygge kompetanse for å anvende funksjonaliteten fullt ut.

---

<sup>6</sup> Elektroniske kartoverlegg



***Bidrar FACNAV til endring under reorganiseringsfasen.***

Effekten av FACNAV på reorganiseringsfasen ligger på gjennomsnittsscore i begge avdelinger. Det som er gjennomgående er at PBN har noe høyere snittscore på spørsmål knyttet til de to siste fasene. Dette underbygges også av en fra tilsvarende nivå i PBN, «Sendes på mail der jeg tidligere måtte sende i klartekst på voice, som tar mye lenger tid. Det er nok der det hjelper meg mest.»

***Påvirker tempoet i beslutningsprosessen.***

Det er ingen forskjell mellom avdelingene, og dette spørsmålet er det høy score i begge avdelinger. Det tyder på at når man har et felles bilde av hvor egne styrker er, så går beslutningsprosessen raskere. Videre bruker man ikke tid på nett til å be om posisjonsoppdateringer er et av svarene, og med det kan man fokusere på operasjonene.

***Gjennomsnitt for hele utvalget.***

Jeg har også valgt å lage en oversikt over gjennomsnittsscore for samtlige respondenter i studien. Tabellen viser at gjennomsnittsverdien ligger høyt på mange av spørsmålene. Fordi FACNAV med ett unntak ikke har medført noen endring i graden av selvorganisering, har jeg valgt å slå sammen eksperiment- og kontrollgruppen i den videre analysen. Snittscoren er for øvrig høy i begge grupper.

Tabell 4

Snittscore for samtlige respondenter

	Snittscore
Handle ut fra egne vurderinger	6.1
Tar egne beslutninger	5.9
Felles situasjonsforståelse	5.6
Tempo i beslutningsprosess	5.5
Påvirker bestemte handlingsmønstre	5.4
Styres av SOP/drill	4.9
Endring i planfase	4.6
Hvor god er du på FACNAV	4.5
Endring i manøverfase	4.2
Handle ut fra tilgj. informasjon	3.9
Endring i reorg fase	3.8
Handle ut fra direkte ordre	3.5
Hvor mye prøver og feiler du	2.9

### Diskusjon

Som nevnt i hovedkonklusjonen viser studien ingen forskjell mellom TMBN og PBN, slik at jeg ut fra studiens resultater ikke kan hevde at nettverksbasert teknologi påvirker selvorganisering. Det kan synes som om evnen til å selvorganisere allerede er forholdsvis høy blant respondentene, siden kontrollgruppen har en høy score. Noen faktorer som kan ha påvirket dette resultatet blir drøftet i avsnittet om kvalitet på studien. Det er imidlertid en del

interessante funn i studien som gjør at jeg vil se resultatene i lys av de forutsetningene Alberts & Hayes (2003) mener må oppfylles for at det ikke skal bli kaos i operasjonsområdet. Jeg vil også gjøre noen betraktninger rundt de funnene som jeg anser som noe uventede i forhold til det jeg hadde sett for meg da jeg planla studien. Avslutningsvis vil jeg med bakgrunn i kompleksitetsteorien vurdere i hvilken grad forutsetningene er tilstede for at den type militære avdelinger er i stand til å selvorganisere eller selvsynkronisere seg.

### **Forutsetninger for selvsynkronisering**

Ifølge Alberts & Hayes (2003) er «en klar og felles forståelse av sjefens intensjon, høy kvalitet på informasjonen og delt situasjonsforståelse, kompetanse på alle nivå og tillit til informasjonen, underordnede, overordnede, kolleger og» forutsetninger for at selvsynkronisering skal finne sted (Alberts & Hayes, 2003, s. 27).

Hva viser så studien i forhold til forståelse av sjefens intensjon? Det er gjennomgående i både eksperimentgruppen og kontrollgruppen at det er sjefens intensjon er styrende. Planer legges opp etter intensjonen, det er intensjonsbaserte ordre som gis slik at nivåene under lager egne planer og handler ut fra den. På spørsmålet om hva som fremmer selvorganisering i egen enhet, så er det at det blir gitt gode intensjoner. En annen respondent svarer på spørsmålet om hva han legger i nettverksbasert forsvar, at avdelingen kan sees på som en maurtue, med sjefen på toppen og at samtlige da kjenner sjefens intensjon.

Det neste som drøftes er kvalitet på informasjon og også om man stoler på informasjonen. Det er gjennomgående blant respondentene at de stoler på informasjonen som FACNAV gir dem til en viss grad, men mener de er avhengig av å verifisere informasjonen for å kunne anvende den til for eksempel ildgivning på bestemte mål. Denne verifiseringen foregår stort sett på voice, og dette underbygger det resultatet som tilsier at voice fortsatt er primærsambandet. Det ser ut til at både TMBN og PBN anser FACNAV til å ha stort potensiale for å utvikles videre og at kompetansen må økes på bruken i avdelingen. Samtlige

lag har med seg et papirkart, men det holdes ikke kontinuerlig oppdatert med posisjoner til egne og fiendtlige styrker. Hvis kartet i FACNAV ikke kan brukes aktivt, så benyttes voice for å oppdatere posisjoner og framrykning. Dette er likt for begge avdelinger.

Når det gjelder situasjonsforståelse, så framheves det fra TMBN sin side at helhetsoversikten øker betraktelig hos den enkelte når man har bildet på skjermen foran seg. For å sitere en vognkommandør, «felles situasjonsforståelse er jo selve babyen til FACNAV». Blant respondentene i PBN sies det at avdelingen foreløpig er på et lavt modenhetsnivå når det gjelder å ta i bruk FACNAV, og at variasjonene er store. De som er flinkest er de som har brukt det i en stilling de hadde før de begynte ved avdelingen. Dette bekreftes av svarene jeg fikk på kontrollspørsmålet om respondenten hadde kjennskap til systemet før han begynte i PBN, og to av fem respondenter i PBN hadde den erfaringen.

Ifølge FFOD er situasjonsforståelse definert som «bevisstgjøring på betydningen av det som skjer». På hvilken måte bidrar så FACNAV til økt situasjonsforståelse? Det ser ut som at respondentene i TMBN har et større modenhetsnivå enn det som er i PBN når det gjelder å anvende den informasjonen som ligger i FACNAV. Begge avdelinger mener de får en god oversikt fordi oppdateringene skjer raskere. Før var man avhengig av manuell oppdatering i det enkelte lag, nå går oppdateringen av egne styrker automatisk via GPS sendere på det enkelte kjøretøy (FACNAV, 2011). Det fordrer imidlertid at BFT fungerer, svarer en av respondentene. Det kan være en ulempe at man blir så avhengig av teknologien. Men det å anvende informasjonen til å planlegge mål, lese og tolke fiendens manøver og bevegelsene til egne styrker framheves sterkere i TMBN enn i PBN.

Et spørsmål som kan underbygge det FACNAV bidrar med inn i situasjonsforståelsen er det om hvilken informasjon som hentes ut av FACNAV. For det første henter man ut terrengeanalyser og får bedre informasjon enn ved bruk av papirkart, i og med at FACNAV gir mulighet for frisisiksanalyser. For det andre så innhenter de informasjon om både egne og

fiendtlige forflytninger. Ifølge sjef TMBN er det kartdata, terrenganalysene og visualiseringen av dette som gir FACNAV sitt bidrag til situasjonsforståelsen får høy score. Dette underbygger også Alberts & Hayes (2003) sine forutsetninger for selvsynkronisering, at det kreves høy kvalitet på informasjonen og delt situasjonsforståelse og dermed reduseres risikoen for kaos i operasjonsområdet.

Når det kommer til forutsetningen om kompetanse på alle nivå, så kom det et interessant resultat ut av studien. Det var forventet at det skulle være en forskjell her, men på gjennomsnittsscoren så skilte det kun 0,2 og det var kontrollgruppen som scoret høyest. Men forskjellen innad i PBN var også større ved at standardavviket var på 1, mens det i TMBN var på 0,5. Dette var på spørsmålet om hvor god man mente at man var på FACNAV, slik at vurderingen er særdeles subjektiv. Dette kan skyldes at brukerterskelen initielt er lav og brukergrensesnittet intuitivt, slik at man raskt får en opplevelse av å beherske. Så erfarer man etter hvert at det er mye funksjonalitet som det tar tid å sette seg inn i. Dette underbygges også av at det er de med mest erfaring blant respondentene som hevder at det kreves tung kompetanse for å kunne utnytte FACNAV fullt ut, og de på mange måter er helt i startfasen når det gjelder bruken. Dette er tilbakemelding fra begge grupper.

Jeg vil også knytte noen kommentarer til opplæring, som også var et spørsmål som ble stilt. Til tross for at det arrangeres brukerkurs, så rapporterte seks av ti respondenter at de var selvlært og hadde tilegnet seg kunnskapen gjennom prøving og feiling. Dette inkluderte også det å lære av medsoldater. De resterende fire hadde et kort kurs internt i avdelingen som hadde hatt en varighet på en time.

### **Mangel på forskjeller**

Jeg hadde forventet at det skulle være forskjell mellom TMBN og PBN, men at analysen av svarene skulle vise at avstanden i gjennomsnittsscore mellom de to avdelingene

ville variere noe mellom de ulike spørsmålene. Selv om det ikke er signifikant forskjell så vil jeg kommentere noen av funnene.

Det første spørsmålet er det om samhandling, som er et delspørsmål innenfor temaet informasjonsutveksling. Respondentene ble spurt om hvor mye de samhandler med enheter horisontalt og vertikalt internt i avdelingen. For å eksemplifisere, hvor mye kommuniserer en troppssjef oppover til sin kompanisjef, nedover til sine vognkommandører og horisontalt med de andre troppssjefene? Distribuert beslutningstaking slik det er beskrevet i FFOD og av Brehmer (2009) vil påvirke graden av selvorganisering. Videre ble respondentene spurt om hvordan den informasjonen de mottar fordeler seg mellom overordnet, sideordnet og underordnet.

Ser jeg isolert på de utfyllende svarene fra TMBN så kommer det fram at spesielt innad i troppen, det vil si internt mellom lagførere (LF) og mellom lag og tropp, så kommuniserer de svært lite eller ingenting via meldingsfunksjonaliteten i FACNAV. Foreløpig ser de heller ikke behov for å kommunisere sideveis via FACNAV. På laveste nivå som er et lag på et kjøretøy, har de en FACNAV terminal innmontert i kjøretøy. Men de har radiosamband internt i laget. Det forklarer hvorfor mye av den kommunikasjonen går på voice. Det er også situasjoner hvor de laster av vogna og beveger seg til fots. Da vil vedkommende gå glipp av den informasjonen som oppdateres i FACNAV, og er avhengig av å bli oppdatert på voice.

Det andre spørsmålet er relatert til det som er drøftet ovenfor og er et oppfølgingsspørsmål som ble utarbeidet underveis i selve undersøkelsen. Det var uventet at voice ble brukt i så stor grad. Jeg hadde en forventning om at mye av trafikken som gikk på radio nå ble overført til meldingsfunksjonaliteten i FACNAV, med det resultat at informasjonen flyter raskere. Men det viste seg at i begge avdelinger så foregår 80 til 90% av kommunikasjonen på voice. En av årsakene til dette er tatt opp tidligere ved at det har en

sammenheng med at respondentene hadde behov for å verifisere informasjonen de henter ut av FACNAV før de anvender den. Et viktig poeng knyttet til voice kommunikasjon presiseres fra begge avdelingssjefer. «I en teknokratisk verden er det fine linjer på et kart, men det å høre på en troppssjef om han er redd eller ikke, høre på stemmen hans, om han er trøtt eller ikke, det er viktige parametre jeg trenger som sjef som bidrar inn i vurderingen av oppdraget».

Det tredje spørsmålet er hentet fra hovedtema der jeg direkte etterspør effekten av FACNAV. På spørsmål om i hvilken grad FACNAV bidrar til endring i manøverfasen så hadde jeg forventet en høyere score enn 3,8 i TMBN. I tillegg hadde jeg forventet at det er forskjell mellom avdelingene. Men det er mulig at til tross for teknologiinnføringen, så er det fortsatt en del å gjøre med organisasjon og tilhørende prosesser. Dette kan ha sin årsak at de som er vognkommandør ser den nye verdien i å ha kontinuerlige oppdateringer om egne nabovogner. På sjefsnivået ses det lenger fram i tid og videre potensial. Et utdrag fra svaret er «Jeg sier det for jeg har litt respekt for det at å dytte inn den type teknologi på kampkjøretøy krever mye arbeid for reelt sett å kunne ta ut det potensialet som ligger der».

Jeg har også gjort en vurdering av snittscoren til samtlige respondenter og det interessante funnet der er at med tre unntak befinner alle seg over midten (dvs. over 3,5) på skalaen som er ment å reflektere grad av selvorganisering som altså går fra 1 til 7. Videre har fem av tretten spørsmål en gjennomsnittsscore på over 5. Det kan tolkes dithen at den graden av selvorganisering hos begge er forholdsvis stor. Da tenker jeg spesielt på hva posisjonsoppdateringer i sanntid betyr for situasjonsforståelsen. Det begrunner jeg med at PBN har høy gjennomsnittsscore på spørsmål der jeg forventet at avstanden til TMBN skulle vært større med tanke på at det skiller to år med erfaring. Det at kontrollgruppen scorer såpass at høyt kan bety at man allerede har nådd en form for «selvorganiseringstak» basert på kompetanse, utdanning og kultur i avdelingen. Dette kan også underbygges av de svar jeg

fikk på spørsmålet om hvor gode respondentene mente de var på FACNAV. Jeg vil understreke at dette er respondentenes subjektive oppfattelse av egen kompetanse og det er ingen forskjell på avdelingene. PBN og TMBN scorer 4,5.

Litteraturen om selvorganisering og selvsynkronisering er stort sett skrevet av forskere med tilknytning til det amerikanske Forsvaret. Norske soldater er kjent for å utøve stor grad av selvstendighet i tillegg at det norske forsvaret er lite sett i forhold til det amerikanske. Det kan innebære at evnen og muligheten til å selvorganisere er større i Norge, uten at jeg har empirisk grunnlag for å hevde dette.

### **Komplekse adaptive systemer**

Til slutt vil jeg drøfte om TMBN kan kalles et komplekst adaptivt system, som er en forutsetning for å kunne selvorganisere. Siden jeg gjennom undersøkelsen har avdekket ingen forskjell mellom eksperimentgruppe og kontrollgruppe, så vurderer jeg hele utvalget samlet. Et system kalles adaptivt når det tilpasser seg endringer i omgivelsene med minimale endringer i egen struktur. Et komplekst adaptivt system består av agenter og populasjoner som samhandler (Axelrod & Cohen, 1999). En agent kan være den enkelte soldat eller den enheten, lag eller tropp som vedkommende tilhører. Under en operasjon foregår det en utstrakt kommunikasjon eller interaksjon mellom de ulike enhetene. Hvem som er sentrale noder vil tilpasse seg etter hva som skjer innen operasjonsområdet. Når det skjer kontakt med fienden, så kan det være at den vogna som er i kontakt blir sentral. I en annen operasjon kan den samme vogna være troppsreserve, og da vil den ha rollen som en mer perifer node. Når det gjelder variasjon og seleksjon så vil jeg bruke spørsmålene om opplæring og bruk av FACNAV. Det var ingen av respondentene som hadde vært på ekstern opplæring, og de fleste var selvlært eller lærte av andre. Det kan både begrense og utvide variasjonen. Begrensningen ligger i det at når atferden knyttet til bruken selekteres, ved at man imiterer andre agents atferd (*exploit*) eller man finner ut nye måter på egenhånd og dermed utforsker



mer (*explore*). Variasjonen ivaretas også gjennom utskifting av personell med ulike erfaringsbakgrunn. Blant annet har flere av respondentene erfaring med FACNAV fra Afghanistan. Sånn sett så kan TMBN kalles et komplekst adaptivt system, og det ligger dermed til rette for at deres evne til selvorganisering.

### **Kvalitet på studien**

Hva er det som kan bidra til å belyse hvorfor jeg ikke har oppnådd større forskjell i resultatene. Dette beror på noen antakelser, men er også forankret i metodekapitlet hvor jeg vurderer både utvalg, reliabilitet og validitet.

Antall respondenter er få. Siden jeg fikk bortfall på en fra hver avdeling, ble det kun ti til sammen. Videre ble utvalget noe skjevt, spesielt i PBN, hvor tre av fem tilhørte bataljonsstaben. Dette var ikke planlagt, men grunnet kurs og reisevirksomhet i et stramt program mellom vinterøvelse og påske ble noen planlagte respondenter erstattet av andre.

Det kan også være at kompetansen på FACNAV økte raskt i takt med bruken hos PBN. Planen var i utgangspunktet å finne en avdeling med ingen eller svært liten erfaring på bruk. Men etter å ha benyttet FACNAV første gang høsten 2012 og videre på et par bataljonsøvelser etter det, så har kompetansen økt raskt. Det var også derfor jeg hadde kontrollspørsmål om noen av respondentene hadde erfaring med FACNAV fra tidligere.

### **Framtidige studier av fagområdet**

Det finnes slik jeg ser det et potensiale for videre studier innenfor området. Selv om resultatet av min studie ikke påviste noen forskjell mellom TMBN og PBN i evnen til å selvorganisere, så er det en del usikkerhet knyttet til den som er drøftet i kvaliteten på studien. Antall respondenter var få og spredd over samtlige nivå i avdelingene. En mulig tilnærming er å konsentrere seg om mellomnivået i avdelingen, tropp eller kompani/eskadron der det er flest enheter å samhandle med både vertikalt og horisontalt. Ved å la studien

omfatte mange enheter, så kan det være mulig å måle i hvilken retning meldingstrafikken går, for eksempel gjennom en spørreundersøkelse. Dette kan underbygges av kvantitative data i form av å fysisk måle den trafikken som flyter i nettet. Det er en funksjonalitet som er under utvikling.

En annen tilnærming er å etablere et simulatorforsøk etter modell av det Brehmer (2009) utførte.

Jeg har videre gjennom studien erfart hvilke spørsmål som ga et godt grunnlag for drøftingen og hvilke som ikke ga noe resultat. En videre studie kan videreutvikle de spørsmålene som kan anses som mest relevante.

### Referanser

- Alberts, D. S., Garstka, J. J., & Stein, F. P. (2002). *Network centric warfare : developing and leveraging information superiority*. Washington, DC: National Defense University Press.
- Alberts, D. S., & Hayes, R. E. (2003). *Power to the edge : command, control in the information age*. Washington, D.C.: CCRP Publication Series.
- Arntzen, A., & Grøtan, T. O. (2011). A new chance for network centric warfare in the kontekst of modernity. I K. E. Haug & O. J. Maaø (Red.), *Conceptualising modern war*. London: Hurst.
- Ashby, W. R. (2004). Principles of the self-organizing system. 6(1-2), 102-126.
- Axelrod, R. M., & Cohen, M. D. (1999). *Harnessing complexity*. New York: Free Press.
- Bak, P. (1997). *How nature works: the science of self-organized criticality*. Oxford: Oxford University Press.
- Bar-Yam, Y. (2004). *Making things work : solving complex problems in a complex world*. [Cambridge, MA]: Knowledge Press.
- Barabási, A.-L. (2003). *Linked: how everything is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life*. New York: Plume.
- Baum, J. A. C., McKelvey, B., & Campbell, D. T. (1999). *Variations in organization science : in honor of Donald T. Campbell*. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
- Brehmer, B. (2009). *Command without Commanders*. Paper presentert på 14th International Command and Control Research and Technology Symposium, Washington DC.
- Cebrowski, A. K., & Gartska, J. J. (1998). Network Centric Warfare: Its origin and future. *Proceedings magazine, 124/1/1*.
- Danielsen, T., & Valaker, S. (2012). *Teknologisk innovasjon med fart og retning i spesialstyrkene - en antropologisk studie*. Kjeller: Forsvarets forskningsinstitutt.

Diesen, S. (2003). Foredrag i Oslo Militære Samfund. Hentet 30. mai, 2013, fra

[http://www.oslomilsamfund.no/oms\\_arkiv/2003/2003-04-07-Diesen.pdf](http://www.oslomilsamfund.no/oms_arkiv/2003/2003-04-07-Diesen.pdf)

Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.

FACNAV. (2011). FACNAV det digitale kartet. Hentet 11.november 2012, fra

<http://forsvaret.no/aktuelt/publisert/Sider/FACNAV2012.aspx>

Forsvarsstaben. (2007). *Forsvarets fellesoperative doktrine : 2007*. [Oslo]: Forsvarsstaben.

Forsvarsstaben. (2012a). Stor fellesøvelse starter 19. november. Hentet 20. april, 2013, fra

<http://forsvaret.no/aktuelt/publisert/Sider/Flotexsilverrein2.aspx>

Forsvarsstaben. (2012b). Telemark-bataljon. Hentet 09.11.2012, 2012, fra

<http://forsvaret.no/utdanning-karriere/spesielle-tjenester/telemark-bataljon/Sider/Telemark-bataljon.aspx>

Forsvarsstaben. (2013a). Brigade nord. Hentet 20. april, 2013, fra [http://forsvaret.no/om-](http://forsvaret.no/om-forsvaret/organisasjon/haren/avdelinger/brigadenord/Sider/brigadenord.aspx)

[forsvaret/organisasjon/haren/avdelinger/brigadenord/Sider/brigadenord.aspx](http://forsvaret.no/om-forsvaret/organisasjon/haren/avdelinger/brigadenord/Sider/brigadenord.aspx)

Forsvarsstaben. (2013b). Panserbataljonen. Hentet 2. april 2013, fra [http://forsvaret.no/om-](http://forsvaret.no/om-forsvaret/organisasjon/haren/avdelinger/brigadenord/Sider/Panserbataljonen.aspx)

[forsvaret/organisasjon/haren/avdelinger/brigadenord/Sider/Panserbataljonen.aspx](http://forsvaret.no/om-forsvaret/organisasjon/haren/avdelinger/brigadenord/Sider/Panserbataljonen.aspx)

Forsvarsstaben. (2013c). Øvelse Rein. Hentet 20. april, 2013, fra

<http://forsvaret.no/aktuelt/ovelser/Sider/ovelse-rein-2013.aspx>

Gibbert, M., Ruigrok, W., & Wicki, B. (2008). Research Notes and Commentaries. *Strategic Management Journal*, 29, 1465-1474. doi: 10.1002/smj.722

Hafnor, H., Enemo, G., Bjørnstad, A. L., & Reitan, B. (2007). Sluttrapport for prosjekt 879 NbF i operasjoner. Kjeller: Forsvarets forskningsinstitutt.

- Heylighen, F. (1989). *Self-organization, emergence and the architecture of complexity*. Paper presentert på 1st European Conference on System Science, AFCET, Paris.
- Heylighen, F. (2001). The science of self-organization and adaptivity. Hentet 10. juni 2013, fra <http://pcp.vub.ac.be/papers/EOLSS-Self-Organiz.pdf>
- Høiback, H., & van Loon, C. (2012). Cyberkrig, oppblåst samband eller en ny arena? I H. Høiback & P. Ydstebø (Red.), *Krigens vitenskap: en innføring i militærteori*. Oslo: Abstrakt.
- Johnson, R. B. (1997). Examining the validity structure of qualitative research. *Education*, 118(2), 282-292.
- Kvale, S., Anderssen, T. M., & Rygge, J. (1997). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Maxwell, J. A. (1992). Understanding and Validity in Qualitative Research. *Harvard Educational Review*, 62(3), 279-300.
- McMillan, E. (2008). *Complexity, management and the dynamics of change : challenges for practice*. London: Routledge.
- Moffat, J. (2011). Adapting modeling and simulation for network enabled operations Hentet fra [http://dodccrp.org/html4/books\\_downloads.html](http://dodccrp.org/html4/books_downloads.html)
- Neuman, W. L. (2011). *Social research methods: qualitative and quantitative approaches*. Boston: Pearson.
- Reitan, B. K., & Pålhaugen, L. (2004). *Forventningene til nettverksbasert forsvar - 6 tema* (FFI/RAPPORT-2004/04004) Kjeller: Forsvarets forskningsinstitutt.
- Ringdal, K. (2007). *Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode*. Bergen: Fagbokforl.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2011). *Organizational behavior*. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.

- Salmon, P. M., Stanton, N. A., Walker, G. H., & Jenkins, D. P. (2009). *Distributed situation awareness: theory, measurement and application to teamwork*. Surrey ; Burlington: Ashgate.
- Seidman, I. E. (2013). *Interviewing as qualitative research: a guide for researchers in education and the social sciences*. New York: Teachers College Press.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Boston: Houghton Mifflin.
- Skog, O. J. (2004). *Å forklare sosiale fenomener: en regresjonsbasert tilnærming*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Stacey, R. D. (2003). *Strategic management and organisational dynamics : the challenge of complexity*. Harlow: Prentice Hall/Financial Times.
- Stacey, R. D., Griffin, D., & Shaw, P. (2000). *Complexity and management: fad or radical challenge to systems thinking?* London: Routledge.
- Sundfør, H. O. (2006a). Samhandlingskonsept for operasjoner - konseptdimensjoner. Kjeller: Forsvarets forskningsinstitutt.
- Sundfør, H. O. (2006b). Samhandlingskonsept for operasjoner: et mulig konsept og eksperimentskisser. Kjeller: Forsvarets forskningsinstitutt.
- van Bezooijen, B. J. A. (2006). *Military Self-synchronization: An exploration of the concept*. Paper presentert på Eleventh International Command and Control Research and Technology Symposium, Cambridge.
- Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in organizations*. Thousand Oaks, Calif.: Sage.
- Yin, R. (2011). *Qualitative Research from Start to Finish*. New York: Guilford Press.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research*. Thousand Oaks, Calif.: Sage.
- Zhichang, Z. (2007). Complexity science, systems thinking and pragmatic sensibility. *Wiley InterScience*(24), 445-464. doi: 10.1002/sres.846

## **Vedlegg A: Spørreskjema - intervjuguide**

### **Innledning**

Dette intervjuet er en del av min oppgave som har som mål å se på effekten av innføringen av NORBMS (FACNAV). Begrepet jeg vil studere nærmere er selvorganisering som en mulig effekt av innføring av ny teknologi.

Siden FACNAV er et kjent begrep så vil jeg anvende det videre, selv om systemet har skiftet navn til NORBMS

Under dette intervjuet ønsker jeg å benytte de erfaringer dere har gjort under årets vinterøvelse, slik at jeg vil at du skal ha de siste 14 dagene i minne når du svarer på spørsmålene.

### **NORBMS/FACNAV**

- På en skala fra 1-7, hvor god mener du at er til å bruke FACNAV
- Hva legger du i det å være god på å bruke systemet
- Har du benyttet systemet før du begynte ved denne avdelingen
- Hvis ja, ved hvilken type avdeling og i hvilken anledning
- Hvilke forventninger har du til FACNAV

### **Opplæring**

- Hva slags type opplæring har du fått
- Har du lært å bruke systemet gjennom
  - Kurs
  - Lært av de andre
  - Prøv og feile
  - Annet

### **Bruk under manøver – generelt/overordnet**

*Når jeg sier manøver så vil jeg du skal tenke på en operasjon under øvelse Rein*

- Kan du beskrive hvordan du brukte FACNAV under en operasjon på øvelsen

*Bruk gjerne et eksempel for å illustrere*

### **Informasjonsutveksling**

- Hvilken informasjon henter du ut av FACNAV, gi eksempel
- Hvordan bruker du den
- På en skala fra 1-7, hvor 7 er høyest, hvor mye og evt hvordan samhandler du:
  - Med enheter oppover
  - Med enheter horisontalt (sideordnede)
  - Med enheter nedover
- Den informasjonen du mottar, kommer den mest fra
  - Fra overordnede enheter
  - Fra sideordnede enheter (horisontalt)
  - Fra underordnede enheter
- Stoler du på informasjonen
- Bruker du andre systemer/hjelpemidler parallelt
- Er du avhengig av å ha visuell kontakt med de andre vognene
- Hva styrer hvilket oppdrag du utfører
- Se for deg et oppdrag under vinterøvelsen....
  - På en skala fra 1-7, hvor mye handler du ut fra tilgjengelig informasjon
  - På en skala fra 1-7, hvor mye handler du ut fra egne vurderinger
  - På en skala fra 1-7, hvor mye handler du ut fra direkte ordrer fra sjef
  - Kan du gi eksempel på informasjon som du deler med andre

### **Beslutningsprosessen**

*Hva styrer de beslutninger du tar*

- I hvor stor grad styres dine vurderinger/beslutninger av prosedyrer



- I hvor stor grad bruker du prøving- og feiling
- I hvor stor grad må du gjøre egne vurderinger/ta egne beslutninger

*Hvis vi tar et gitt scenario, det er angitt tre mulige handlemåter (COA) og du mottar så informasjon som er motstridende ift dette – hvilke vurderinger gjør du da og på hvilket grunnlag. Si litt om hva du vil gjøre.....*

*For sjef: Hva forventer du at de undergitte gjør*

- På en skala fra 1-7, hvor anslår du modenheten til egen avdeling å være
  - Er det hva nabovogna gjør
  - Det naboavdelingen kommuniserer
  - Det sjefen kommuniserer
- I hvor stor grad mener du at du selv påvirker de beslutninger som tas eller påvirker bestemte handlingsmønstre
- De følgende spørsmålene ønsker jeg du skal besvare ut fra en graderingsskala fra 1 til 7.
  - Har innføringen av FACNAV medført endringer i planfasen under en øvelse/operasjon?
  - Har innføringen av FACNAV bidratt til endringer under manøverfasen av en øvelse/operasjon.

*Illustrer/beskriv/utdyp/*

- Har innføringen av FACNAV medført endringer i reorganiseringsfasen av øvelser
- Påvirker bruken av FACNAV graden av felles situasjonsforståelse
- Påvirker bruken av FACNAV tempoet i beslutningsprosessen

*Hvis ja, hvordan*

*Hvis nei, hvorfor ikke*

### **Begrepsbruk - Generelt om selvorganisering**

- Hva legger du i begrepet selvorganisering

- Hvor viktig er det at dine undergitte har evne til selvorganisering
- Hvor viktig er det at de undergitte har evne til selvstendighet
- Hvordan er avdelingens evne til å lære tilrettelagt
- Hva fremmer selvorganisering i din enhet
- Hva hemmer selvorganisering i din enhet
- Har du et eksempel du ønsker å utdype
- På en skala fra 1-7, hvor vil du legge graden av selvorganisering i din avdeling

### **Generelt om NBF**

- Hva legger du i begrepet Nettverksbasert Forsvar
- Ser du at du har en rolle innenfor NBF
- Hva mener du er de viktigste faktorene for å operere nettverksbasert

### **Bakgrunnsinformasjon (navn og tjenestestilling vil bli anonymisert)**

Navn:

Stilling:

Avdeling:

Militær utdanning: (Grenader, befalsskole/-kurs, Krigsskole, Stabsskole)

### **Avslutning**

Er det tema jeg burde belyst som ikke er med

Er det spørsmål du mener ikke er relevante

*Takk for at du deltok*

**Vedlegg B: Samtykkeskjema**

Fra  
Major Ingrid Hernes  
Masterstudent ved Høgskolen i Oslo og Akershus  
Stipendiat ved Forsvarets høgskole  
Akershus festning/Oslo mil  
0015 Oslo

Til  
Xxx

Dato  
25.02.2013

**SAMTYKKE TIL INTERVJU – MASTEROPPGAVE 2013**

Jeg er major i Hæren og for tiden stipendiat ved Forsvarets høgskole. Det betyr at jeg tar en sivil mastergrad ved Høgskolen i Oslo og Akershus, med lønn fra Forsvaret og skal fullføre masteroppgaven våren 2013. Veileder er professor Bent Erik Bakken, Forsvarets høgskole  
Hovedtema for oppgaven er:

*Har innføringen av FACNAV/NORBMS ført til økt grad av selvorganisering i Hæren?*

For å undersøke dette vil jeg sammenligne erfaringer i Pbn og Tmbn. Undersøkelsen vil gjennomføres som intervju. Intervjuobjektene vil anonymiseres i artikkelen. Det som vil komme fram er avdeling og hvilket nivå i organisasjonen intervjuobjektet tilhører.

Intervjuene vil bli gjennomført i uke 12 og er planlagt å vare inntil 60 minutter. Jeg ønsker å benytte lydopptak under intervjuet.

Takk for at du tillater at jeg intervjuer deg og bruker opplysningene i min oppgave.

Mvh  
Ingrid Hernes

## Vedlegg C: Informasjon om masteroppgaven

### Takk for at du stilte opp.

Det betyr mye for meg at du har satt av tid til å stille opp for å bidra inn i min masteroppgave

### Kort om prosjektet

- Dette er en mastergradsoppgave ved Høgskolen i Oslo og Akershus, Institutt for Atferdsvitenskap – studieretning «Ledelse i komplekse systemer»
- Oppgaven skal se på innføring av ny teknologi og effekter det gir i organisasjonen. Jeg har avgrenset effekten til å gjelde om graden av selvorganisering øker som en konsekvens av teknologiinnføringen

### Hva vil jeg undersøke

FACNAV, omdøpt til NORBMS er i ferd med å innføres i Hæren. Hensikten med prosjektet gjenspeiles i effektmålene.

- Bedre situasjonsoversikt over egne og allierte styrker
- Bidra til et mer korrekt felles situasjonsbilde
- Mulighet for mer effektiv og dynamisk ordregiving
- Legge til rette for raskere beslutningssyklus
- Redusere manuell informasjonsutveksling

### Hvem vil jeg spørre

Jeg vil undersøke status og sammenligne erfaringer i Tmbn og Pbn.

### Hvorfor vil jeg undersøke dette

Forsvaret jobber mot ulike grader av NBF. NBF har vært et aktuelt tema i over 10 år. Det har sitt opphav fra USA, Network Centric Warfare med et høyt ambisjonsnivå. Er det mulig å nå dette ambisjonsnivået, selv med de tilpasninger som er gjort i Norge.

*Økt operativ evne gjennom samhandling i nettverk* står det i reklamebrosjyren for nettverksbasert forsvar.

### Hvordan har jeg tenkt å gjennomføre

Jeg vil intervju 6 personer fra hver bataljon, på ledelsesnivå, tropp/eskadron/kompani og lagsnivå.

### Hva vil jeg ha svar på

Jeg har avgrenset effekten til å gjelde om graden av selvorganisering øker som en konsekvens av teknologiinnføringen.

### Om meg selv

Ingrid Hernes, major i Hærens Samband

Min stillingstittel er for tiden masterstipendiat ved Forsvarets Høgskole. Jeg tiltrer stilling ved Cyberforsvaret/FK KKIS 1. aug 2013.

**Vedlegg D: Forkortelser - ordforklaringer**

BK - tropp Bombekastertropp

Bnsj - Bataljonssjef

Brig N – Brigade nord

COA - Course of Action. Handlingsmåte

FACNAV – Forward Air Control and Navigation System

FFI – Forsvarets forskningsinstitutt

FFOD – Forsvarets fellesoperative doktrine

Layers - kartoverlegg som for eksempel viser ulike posisjoner for avdelingens enheter, fiendtlige styrker og ildsektorer. Lages elektronisk.

LF - Lagfører

NbF - Nettverksbasert forsvar

NCW - Network Centric Warfare

NORBMS – Norwegian Battlespace Management System

OP - observasjonspost

PBN - Panserbataljonen

ROE - Rules of engagement. Engasjementsregler for hvordan opptre i operasjonsområdet

S-3 - Operasjonsoffiser i bataljonsstab

S-6 - Sambandsoffiser i bataljonsstab SOP - Standard operasjonsprosedyre

TMBN - Telemark bataljon

VK - Vognkommandør

Voice – betegnelse på radiokommunikasjon/talesamband

Øvelse Rein 1 – Årlig vinterøvelse i Indre Troms av stort omfang

**Vedlegg E: TMBN og PBN, sammenligning**

TMBN og PBN – likheter og forskjeller

Kategori	TMBN	PBN
Underavdelinger	Stridsvogneskadron 1. Oppsatt med stridsvogn Leo 2. Kavalerieskadron 2. Oppsatt med stormpanservogn CV9030 og lett terrengkjøretøy (LTK). Mekanisert infanterikompani 3 og 4. Oppsatt med CV9030 og opererer både til fots og fra vogn. Kampstøtteeskadron 5.	Stridsvogneskadron 2. Oppsatt med stridsvogn Leo 2. Kavalerieskadron 1. Oppsatt med stormpanservogn CV9030 og lett terrengkjøretøy (LTK). Stormeskadron 3 og 4. Oppsatt med CV9030 og opererer både til fots og fra vogn. Kampstøtteeskadron 6.
Personell-sammensetning	Befal og vervet personell	Befal, vervet personell og soldater inne til førstegangstjeneste.
Innføring av FACNAV	Gradvis innføring fra høsten 2010.	November 2012.
Lokalisering	Rena	Setermoen