

*Effekten av Sosiale Nettverk på Delt  
Forståelse i Beredskapsteam: En  
Feltstudie*

**Malin Elisabet Lilletvedt & Annette Falch Lothe**



**MAPSYK360, Masterprogram i Psykologi**

**Studieretning: Psykologisk Vitenskap og Arbeids- og  
Organisasjonspyskologi**

**ved**

**UNIVERSITETET I BERGEN**

**DET PSYKOLOGISKE FAKULTET**

**HØST 2017/VÅR 2018**



### Abstract

High-reliability organizations depend on well-prepared emergency response teams, especially when critical situations arise. Accurate Situation Awareness (SA) and Shared Mental Models (SMM) provide a good basis for dealing with emergency preparedness. Emergency teams are characterized by high workload and uncertainty, and depend on social structures, such as information transfer and cooperation to perform on a high level. The study intends to explore whether there is a connection between social networks and shared beliefs of the current work situation. Social networks, in terms of communication and reliance between team members, were therefore investigated as predictors for team members SMM and SA. In addition, it was tested for whether the different networks, as well as SMM and SA, develop over time. The study was based on six emergency preparedness-teams (tested two times) in a hydrocarbon energy company, where data collection took place over the scenario-based exercises, developed by the emergency preparedness center. The results showed that SMM was relatively stable over time, while SB showed a curve development. Communication and reliance networks were more distributed over time. Furthermore, the results showed that higher degree of distributed communication and reliance networks were associated with a higher degree of shared beliefs. The findings indicate that the teams consistently have good SMM, but the team leader must make sure to share important information throughout the scenario to maintain the team's SA. In addition, the team should focus on good information transfer and collaboration to achieve a high degree of shared beliefs.

*Keywords:* Shared mental models, situation awareness, social network, HRO-team, fieldstudy

### Sammendrag

Høyreliabilitetsorganisasjoner er avhengig av godt rustet beredskapsteam, spesielt når det oppstår kritiske situasjoner. Nøyaktig situasjonsbevissthet (SB) og delte mentale modeller (DMM) i teamet gir et godt grunnlag for å håndtere en beredskapssituasjon. Beredskapsteam er preget av høy arbeidsmengde og usikkerhet, og er avhengig av sosiale strukturer, som informasjonsoverføring og samarbeid for å kunne prestere godt. Studien har til hensikt å utforske om det eksisterer en sammenheng mellom sosiale nettverk og delt forståelse om den aktuelle arbeidssituasjonen. Sosiale nettverk, i form av kommunikasjon og avhengighet mellom teammedlemmene, ble derfor undersøkt som prediktorer for teammedlemmenes DMM og SB. I tillegg ble det testet for om de ulike nettverkene, samt DMM og SB, utvikles over tid. Studien tok utgangspunkt i seks beredskapsteam (testet to ganger) i et hydrokarbon-energisekskap, der datainnsamlingen foregikk over beredskapssentralens scenariobaserte øvelser. Resultatene viste at DMM var relativt stabil over tid, mens SB viste en kvadratisk utvikling. Kommunikasjons- og avhengighetsnettverkene ble mer distribuert over tid. Videre viste resultatene at høyere grad av distribuert kommunikasjons- og avhengighetsnettverk hadde en sammenheng med høyere grad av delt forståelse. Funnene indikerer at teamene jevnt over har gode DMM, men at teamleder må sørge for å dele viktig informasjon gjennom hele scenariet for å opprettholde teamets SB. I tillegg bør teamet fokusere på god informasjonsoverføring og samarbeid for å oppnå høy grad av delt forståelse.

*Nøkkelord:* Delte mentale modeller, situasjonsbevissthet, sosiale nettverk, HRO-team, feltstudie

### **Forord**

Denne masteroppgaven er utviklet i samarbeid med et hydrokarbon-energiselskap, der vi samlet inn data i organisasjonens beredskapssentral. Vi vil derfor først og fremst takke samarbeidspartneren for denne muligheten, og for godt og lærerikt samarbeid.

Vi viste tidlig interesse i studieløpet for operativ psykologi og ønsket derfor å fordype oss innenfor dette feltet. Siden vi går på forskjellige masterprogram ga dette oss mulighet til å utveksle kunnskap fra forskjellige felt, noe som ga oss ekstra læringsutbytte.

Prosessene har vært krevende, der flere forskningsideer ble diskutert med samarbeidspartneren. Til slutt kom vi frem til en ide som var verdifull for begge parter.

Vi vil rette en stor takk til vår veileder Bjørn Sætrevik, som satt oss i kontakt med organisasjonen, og delte sine ideer med oss. Vi setter stor pris at du utformet og tilpasset måleinstrumentene som er brukt i denne studien, og kom med konstruktive og gode tilbakemeldinger. Videre vil vi takke Anne Lise Falch for en god og nøye gjennomgang og korrekturlesing av oppgaven. Til slutt vil vi takke for 12 fine mandager hos dere i beredskapssentralen.

Bergen, 15.05.2018

*Malin Elisabet Lilletvedt og Annette Falch Lothe*

## Innholdsfortegnelse

<b>Abstract .....</b>	<b>III</b>
<b>Sammendrag .....</b>	<b>IV</b>
<b>Forord .....</b>	<b>V</b>
<b>Teoretisk Rammeverk .....</b>	<b>4</b>
Team og HRO .....	4
Delte Mentale Modeller .....	6
Ulike typer delte mentale modeller. ....	6
Situasjonsbevissthet .....	8
Situasjonsbevissthet i team. ....	10
Måling av Delte Mentale Modeller og Situasjonsbevissthet .....	12
Teamprosesser .....	14
Sosial Nettverksteori .....	18
Forskningssetting og Hypoteser .....	20
Hypoteser knyttet til endring over scenario-tid. ....	21
Hypoteser knyttet til teamets sosiale nettverk og delt forståelse .....	23
<b>Metode .....</b>	<b>24</b>
Utvalg .....	24
Ethiske Vurderinger .....	25
Prosedyre og Datainnsamling .....	26
Måleinstrumenter .....	28
Indeks for delt forståelse. ....	28
Statistiske Prosedyrer .....	31
Preliminære analyser. ....	31
Statistiske analyser. ....	32
<b>Resultater .....</b>	<b>34</b>
Deskriptiv Statistikk .....	34
Utvikling av Distribuert Nettverk og Delt Forståelse over Tid .....	35
Delt forståelse over tid .....	35
Distribuert nettverk over tid. ....	36
Effekten av Distribuert Nettverk på Delt Forståelse .....	37
Distribuert kommunikasjonsnettverk. ....	38
Distribuert avhengighetsnettverk .....	39
Oppsummering av Resultater .....	40
<b>Diskusjon .....</b>	<b>40</b>
Utvikling av Delt Forståelse Over Tid .....	41
Utvikling av DMM over tid .....	41

Utvikling av SB over tid.....	42
Utvikling av Distribuert Kommunikasjons- og Avhengighetsnettverk over Tid .....	44
Kommunikasjonsnettverk.....	44
Avhengighetsnettverk.....	46
Distribuert Nettverk og Delt Forståelse.....	48
Distribuert kommunikasjon og delt forståelse.....	48
Distribuert avhengighet og delt forståelse.....	50
Metodiske Vurderinger og Begrensninger .....	52
Feltstudiemetoden.....	53
Spørreskjema.....	55
Kausalitet.....	56
Videre Forskning.....	57
Pre-registrering .....	59
<b>Konklusjon og Implikasjoner .....</b>	<b>60</b>
<b>Referanser .....</b>	<b>62</b>

I sektoren knyttet til leting etter og produksjon av hydrokarbon-energi kan det forekomme uforutsette hendelser som har potensiale til å gi alvorlige konsekvenser. Slike organisasjoner har derfor egne beredskapsteam som er klare til å bistå når uhellet er ute. Beredskapsteam skal være klar for å møte fare- og ulykkessituasjoner som kan medføre tap av menneskeliv, personskade, forurensning eller stor materiell skade (Petroleumstilsynet, 2010).

I desember 2015 forårsaket storm og store bølger en kritisk hendelse på plattformen “COSL innovator” i Nordsjøen (Otterlei, 2015). Bølgen traff plattformens boligkvarter, og gjorde skade på flere personer. Dette er et eksempel på en av flere hendelser som kan oppstå i hydrokarbon-energiindustrien. Når slike hendelser oppstår er det beredskapsteamet sitt ansvar å håndtere situasjonen ved å tilby veiledning og ressurs-støtte til de som er ute i felten. Hvordan beredskapsteamet håndterer situasjonen, og hvilke beslutninger som blir tatt, er avhengig av teammedlemmenes kunnskap om miljøet og målenes prioriterte rekkefølge. Hvis teammedlemmene deler den samme forståelsen av situasjonen til enhver tid vil sannsynligheten for feil reduseres (Endsley, 1995b). Å etablere faktorer som kan bidra til å forebygge feil vil være avgjørende og gi gode implikasjoner til team som jobber med beredskap.

Hvilke underliggende sosiale strukturer som kan påvirke teamprestasjon og forhindre feil er nødvendig å utforske. Sosiale nettverksanalyser er en metode som kan benyttes for å undersøke sosiale strukturer, og beskriver hvordan sosiale interaksjonsmønstre, informasjon og ressurser fordeler seg innad i teamet (Brass, 1984; Borgatti & Foster, 2003).

Hensikten med denne studien er todelt. For det første ønsker vi å undersøke hvordan mønstrene i teamets sosiale strukturer og teamets forståelse av situasjonen utvikler seg i tråd med kompleksiteten i miljøet. For det andre ønsker vi å utforske om mønstrene i nettverkene kan forklare teammedlemmenes grad av felles forståelse. Vi vil nå introdusere sentrale begreper som team, etterfulgt av delte mentale modeller og situasjonsbevissthet. Deretter vil



vi gjøre rede for teamprosesser som er viktig innenfor beredskap, hva sosiale nettverk er og hvordan ulike nettverk er relatert til teamprestasjon.

### **Teoretisk Rammeverk**

#### **Team og HRO**

Et team kan defineres som “to eller flere individer som har spesifikke roller, utfører gjensidig avhengige oppgaver, er tilpasningsdyktige og deler et felles mål” (Dyer, 1984, i Salas, Sims & Burke, 2005, s. 559, fritt oversatt). Organisasjoner har i løpet av de siste tiårene i økende grad benyttet teamarbeid i tråd med kompleksiteten arbeidsplassen må håndtere (Salas et al., 2005). For noen organisasjoner kan kompleksiteten være knyttet til den hurtige endringen i samfunnet og det å være innovative og framtidsrettet. For andre organisasjoner kan kompleksiteten være knyttet til teamets arbeidsoppgaver og at arbeidet er avgjørende for å redde andres liv.

Et sentralt argument for å benytte teamarbeid er tanken om at et team skal tilby noe utover det individene alene kunne oppnådd (Katzenback & Smith, 1993). Et team består av mange roller med ulike ansvars- og ekspertområder som gjør det enklere å løse komplekse oppgaver og delegere oppgavene til rett person (Katzenback & Smith, 1993). I tillegg deler teamet et felles mål, som kan bidra med å gi retning til arbeidsoppgavene (Franz, 2012). Teamarbeid gir muligheter for informasjonsoverføring slik at man kan hente støtte og kunnskap fra de andre teammedlemmene (Franz & Larson, 2002). Et team som jobber sammen over lengre tid får også mulighet til å lære å kjenne hverandres atferds- og reaksjonsmønstre. Dette kan gjøre det enklere å forstå hvordan de andre teammedlemmene tenker og jobber, og hvor en kan hente ulik informasjon og støtte (Franz, 2012).

På den andre siden kan team som jobber tett sammen bli offer for gruppetenkning (Janis, 1971) og dermed få et snevert syn på oppgaveløsning. Koordinering og delegering

innad i teamet kan også føre til prosesstap og ta for mye energi og tid bort fra den faktiske oppgaven (Steiner, 1972 i Franz, 2012; Stewart, Manz & Sims, 1999 i Franz, 2012; Coutu, 2009). Teamets effektivitet kan også hindres dersom teammedlemmene må erstattes underveis, da dette blant annet krever at de andre teammedlemmene stadig må tilpasse seg. Mangfold blant teammedlemmene kan også føre til interessekonflikter rundt hva målet burde være, eller hvordan man mest effektivt skal oppnå målet (Coutu, 2009).

Teamarbeid er en viktig komponent i høyreliabilitetsorganisasjoner (HRO) (Robert & Rousseau, 1989). Team i en HRO befinner seg i et kritisk miljø der konsekvensene av feil er store, men der forekomsten av feil er ekstremt lav (Baker, Day & Salas, 2006). Eksempler på HRO er olje- og energiselskap, flykontroll-sentral og akuttmottak ved sykehus. Team som opererer i HRO, som for eksempel beredskapsteam, er avhengig av multiteam-systemer (Baker, Day & Salas, 2006). Et multiteam-system er to eller flere team som jobber sammen og er avhengig av hverandre for å oppnå et mål (Marks, Mathieu, DeChurch, Panzer & Alonso, 2005). Et multiteam kan for eksempel bestå av tre team: en førstelinje operativ enhet, en andrelinje taktisk enhet og en tredjelinje strategisk enhet. Hvert av disse teamene har et bestemt individuelt mål relatert til beredskap, men alle teamene deler det overordnede målet som er å redde liv (Lunde, 2014).

Når det oppstår konsekvenser av feil, ligger det i menneskets natur å prøve å identifisere årsaken til feilen. Reason (2000) peker på to tilnærminger organisasjoner og mennesker kan ha på feil; persontilnærmingen og systemtilnærmingen. Persontilnærmingen legger skylden på mennesket og deres avvikende mentale prosesser i form av blant annet dårlig hukommelse, oppmerksomhet og motivasjon. Systemtilnærmingen legger skylden på forholdene menneskene jobber i, og anerkjenner at feil kan skje selv den beste organisasjonen. HRO benytter ofte systemtilnærmingen og anerkjenner menneskelig variasjon, samtidig som de konstant er opptatt av mulighetene for at feil kan oppstå (Reason, 2000). Én måte å

forhindre feil på vil være å revidere de digitale verktøyene og forholdene menneskene jobber i, i tråd med menneskers utførelse (Dekker, 2001). Dette vil bidra til å gjøre systemet enda mer robust (Reason, 2000).

### **Delte Mentale Modeller**

Mentale modeller er organisert kunnskap basert på representasjoner av tidligere erfaringer, som gjør at individet kan interagere med miljøet (Mathieu, Heffner, Goodwin, Salas & Cannon-Bowers, 2000). De gjør at individene kan predikere og forklare atferd, kjenne igjen og huske forhold mellom elementer, samt skape forventninger til fremtidige hendelser (Rouse & Morris, 1986). Når de mentale modellene er delt mellom teammedlemmene, refereres det til som delte mentale modeller (DMM). Dersom de mentale modellene er delt, kan hvert teammedlem bruke sin mentale modell for å vurdere situasjonen og handlingen, konsistent med de andre teammedlemmene (Espevik, Johnsen & Eid, 2011).

HRO-team har ofte teammedlemmer med individuelle oppgaver eller funksjoner, mens teamet som helhet har et overordnet mål. For å nå målet og utføre oppgaven effektivt er teamet avhengig av å ha DMM (Mathieu et al., 2000). Hele teamet har en delt representasjon for hverandres ansvarsoppgaver, så vel som hvordan de sammen skal jobbe for å nå det felles målet.

**Ulike typer delte mentale modeller.** Cannon-Bowers, Salas og Converse (1993) identifiserer flere mentale modeller som kan være delt mellom teammedlemmene. De nevner fire typer av DMM: 1) Modeller som beskriver forholdene teamet jobber i og hvilke verktøy de bruker, 2) Arbeidsoppgave, 3) Team-interaksjon og 4) Type team.

Et team behøver ofte alle fire typene DMM for å løse en oppgave. Den mentale modellen som beskriver forholdene teamet jobber i, og hvilke verktøy de bruker, er sannsynligvis den mest stabile DMM (Cannon-Bowers et al., 1993). Verktøy som ofte brukes er digitale, og det er viktig at alle teammedlemmene forstår hvordan disse fungerer og brukes.

DMM som handler om arbeidsoppgaven tilsier at teammedlemmene må forstå hva oppgaven innebærer og hvordan den skal håndteres. Teammedlemmene må også forstå at det dynamiske miljøet kan påvirke hvordan arbeidsoppgaven skal løses. Delt kunnskap om team-interaksjon innebærer forståelsen av de andre rollenes ansvarsoppgaver og hva de andre kan bidra med i teamet. Dette kan skape forventninger som styrer hvordan teammedlemmene oppfører seg. Teammedlemmene må også forstå hvordan de skal interagere med hverandre, hvem som trenger informasjon og hvem som trenger hjelp. Den delte mentale modellen om type team omhandler kunnskap knyttet til teammedlemmene. Jo mer kunnskap teammedlemmene har om hverandre, jo mer effektivt og automatisk blir teamarbeidet (Cannon-Bowers et al., 1993).

En av fordelene med å være faste team er at kunnskap om de andre teammedlemmene er tilstede i større grad enn hos team som ikke er faste. Johnsen, Eid og Espevik (2011) fant for eksempel at DMM om de andre teammedlemmene øker team-koordinasjonen når de bruker effektive kommunikasjonsstrategier. Dette resulterte i at teamet lærte nye oppgaver bedre og presterte bedre under vanskelige arbeidsforhold. Denne typen kunnskap hjelper teammedlemmene å tilpasse atferden sin bedre til hva som forventes av de andre teammedlemmene (Cannon-Bowers et al., 1995, i Mathieu et al., 2000). Espevik, Johnsen, Eid og Thayer (2006) undersøkte operative team i ubåt og fant at kjente team presterte langt bedre enn ukjente team. Forfatterne hevdet at team som jobber i kjente team hadde implikasjoner for flere aspekter ved teamprestasjon; antall torpedoer på målet økte, teammedlemmene viste mindre fysiologiske stressreaksjoner og informasjonsutvekslingen ble redusert. Dette står i tråd med forskning på DMM og kommunikasjon, der team som allerede har velutviklede DMM krever mindre eksplisitt kommunikasjon (Mosier & Childester, 1991, i Endsley, 1995b). DMM er også en indikator for å etablere et optimalt fungerende team, og tilstedeværelsen er nødvendig for at operative team skal lykkes (Espevik et al., 2006). Både oppgave-relaterte mentale modeller (arbeidsforhold/verktøy og arbeidsoppgave) og team-

relaterte mentale modeller (team-interaksjon og type team) viser en effekt på team prosesser. Dette indikerer og gir støtte til at DMM kan ha en påvirkning på teameffektivitet (Mathieu et al., 2000).

### **Situasjonsbevissthet**

Begrepet situasjonsbevissthet (SB) brukes for å forklare hvordan individer og teknologiske systemer samhandler i dynamiske miljøer (Stanton, Salmon, Walker, Salas & Hancock, 2017). SB er kunnskapen om den nåværende situasjonen og kan beskrives som en mental representasjon av det operasjonelle miljøet (Endsley, 2012). Innkommende informasjon fra det operasjonelle miljøet må integreres som en helhetlig forståelse. Dette danner et grunnlag for å forstå hvordan elementer henger sammen, og hva de eventuelle konsekvensene er (Endsley, 1995b).

SB har blitt utforsket i flere operative kontekster, som flytrafikk (Endsley & Robertson, 2000), militære (Bolstad et al., 2007), medisin- og helse sektor (Bleakley, Allard & Hobbs, 2013) og hydrokarbon-energiindustrien (Sætrevik, 2015). Innenfor de ulike områdene defineres SB ut i fra operatørens spesifikke mål og oppgaver, da viktig informasjon om situasjonen varierer mellom de operasjonelle kontekstene. Selv om elementene i SB varierer fra operatør til operatør, kan man likevel på generelt grunnlag snakke om mekanismene i SB og hvordan operatøren kan oppnå nøyaktig SB (Endsley & Garland, 2000).

Et skille som har vært viktig siden begrepet ble introdusert er om SB defineres som et produkt, eller som en prosess. SB som et produkt er domenespesifikt og dekker den bevisste kunnskapen operatøren sitter med. For eksempel vil kunnskap operatøren har om hvilken plattform som er involvert og hva som er lagets førsteprioritet, være et produkt av SB. SB som en prosess handler om hvordan operatøren utvikler SB og inkluderer underliggende mekanismer og prosesser. Det er derfor viktig at forskningen skiller mellom disse definisjonene i henhold til metoden som blir anvendt (Durso & Sethumadhavan, 2008).

Mica Endsley var blant pionéerene som med sin forskning på SB bidro til at begrepet fikk en kraftig vekst sent på 80-tallet (Stanton et al., 2017). Hun beskriver SB som “oppfattelsen av elementer i miljøet innenfor tid og rom, forståelsen av elementenes betydning og beregningen av deres status i nær fremtid” (Endsley, 1995b, s. 36). Selv om begrepet har blitt definert på mange ulike måter siden den tid, skiller Endsley sin definisjon seg klart ut gjennom flest siteringer og som den mest kjente definisjonen (Stanton et al., 2017).

Den dominerende modellen for å forstå utviklingen av SB er Endsley sin tre-nivå modell (1995b). Nivå 1 beskriver oppfattelsen av elementer i miljøet og handler om den grunnleggende forståelsen av det som er essensielt for å danne et korrekt bilde og forståelse av situasjonen. Nivå 2 omfatter forståelse av den nåværende situasjonen og hvordan individer kombinerer, tolker, lagrer og gjenhenter informasjon. Dette nivået integrerer elementene fra miljøet og danner et bilde av situasjonen som er relevant til målet. Nivå 3 beskriver evnen til å bruke beregninger fra nåværende hendelser til å forutsi fremtidige hendelser og deres implikasjoner.

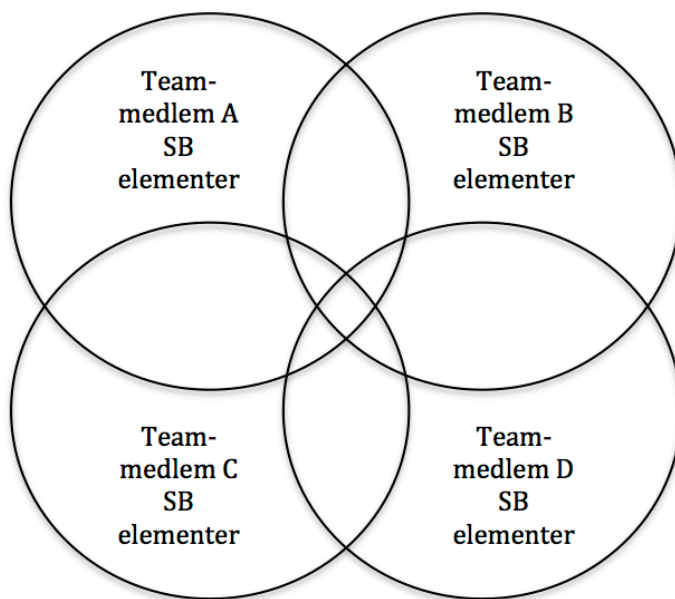
Nøyaktig SB kan bli sett på som en faktor som vil øke sannsynligheten for god prestasjon (Endsley, 1995b). Når SB ikke er til stede, eller er mangelfull, kan en forvente redusert prestasjon. Dette kan forhindres hvis individene er klar over mangelen. Individene er da kompatible til å modifisere sin atferd for å unngå redusert prestasjon. Endsley (1995b) anser beslutningstaking og prestasjon som separate aspekter, men som et utfall av SB. Dette er blant annet fordi selv en god beslutningstaker ikke vil ta gode beslutninger uten nøyaktig SB. En beslutning påvirker tilstanden i miljøet, som setter i gang en ny prosess med å utvikle SB. SB er derfor integrert i beslutningsprosessen i samsvar med den dynamiske situasjonen. Det handler derfor ikke bare om å observere miljøet, men også om å sette observasjonene i lys av ens mål og mening (Endsley, 1995b).

Endsley (1995b) vektlegger også tidsaspektet som viktig for operatørens utvikling av SB. Selv om en ofte snakker om SB på et gitt tidspunkt er dette noe som utvikler seg over tid fordi SB handler om fortiden, nåtiden og framtiden, og påvirkes kontinuerlig av det dynamiske miljøet. Hva som er viktig når, vil også variere over tid. For eksempel kan det i en beredskapssituasjon på et tidspunkt være viktigst å få oversikt over mannskapet på plattformen, mens på et annet tidspunkt er det viktigst å koordinere redningsfartøy.

Fordi SB er et dynamisk fenomen, kan det være utfordrende å til enhver tid ha kunnskap om de viktigste elementene. Blandford og Wong (2004) studerte utvikling og opprettholdelse av SB i beredskapssentralen for ambulansetjenesten. De fant at operatørene stort sett opprettholder SB for de elementene som er relevante og viktige for sine egne oppgaver og mål, men ikke nødvendigvis for alle elementene ved situasjonen. Blandford og Wong (2004) fant videre at utfordringen ved å utvikle SB er å konstruere et mentalt bilde som integrerer informasjon fra flere ulike kilder og over tid. De skiller mellom mentale representasjoner som inneholder statisk kunnskap som ikke forandrer seg gjennom hendelsen og dynamisk kunnskap som fortløpende oppdateres. Tilegnelse og opprettholdelse av SB er spesielt vanskelig der omgivelsene er komplekse og dynamiske (Endsley, 1995b). For eksempel kan det som starter som en kontrollert situasjon, utvikles til en ukontrollert situasjon der personer skades og hele mannskapet må evakueres. Dette krever en kontinuerlig oppdatering av miljøet og ofte raske beslutninger. Fordi tilstanden i miljøet stadig forandres, er tilegnelse og opprettholdelse av SB avgjørende til enhver tid (Endsley, 1995b).

**Situasjonsbevissthet i team.** De fleste forklaringer på SB tar utgangspunkt i individuell SB uten å ta høyde for hvordan SB utvikles og deles innad i et team. For at beredskapsteamet skal lykkes i å nå målet er det viktig å opprettholde god team-SB. Endsley og Robertson (2000) anser team-SB som den situasjonsbevisstheten hvert teammedlem har som er nødvendig for hans eller hennes ansvarsområder. Dermed kreves det ikke at alle

teammedlemmene har nøyaktig samme SB, men at en har god SB om det som er viktig for sin funksjon. Figur 1 illustrerer team-SB og viser at individene både kan sitte med egen informasjon, og at det er informasjon som deles mellom funksjonene. Den informasjonen som deles kan for eksempel være grunnleggende informasjon om hendelsen, som hvor den er og hvordan den skal håndteres. Ved å sørge for at SB er delt, vil alle teammedlemmer inneha en nøyaktig mental representasjon av problemet som er relevant for hele teamet (Endsley, 1995b).



Figur 1. Team SB (figur tilpasset fra Endsley, 1995b).

Vellykket teamprestasjon krever at teammedlemmene både har god SB på sine individuelle arbeidsoppgaver, men også på tvers av teamets delte arbeidsoppgaver (Endsley & Robertson, 2000). Teammedlemmene må raskt bli informert om situasjonen og integreres i oppgaven slik at hele teamet sitter med lik situasjonsbevissthet så tidlig som mulig (Robert & Rousseau, 1989). For å danne et godt grunnlag for å utvikle team-SB hevder Salas, Prince, Baker og Shrestha (1995) at teammedlemmene trenger informasjon som hjelper hvert medlem å utvikle relevante forventninger rundt oppgaven. Således kreves god kommunikasjon og koordinering blant teammedlemmene på flere nivåer (Salas et al., 1995). For eksempel vil



mentale modeller og forventninger som utvikles gjennom kommunikasjon om oppgave og team, påvirke individets tolkning av informasjon fra miljøet. Dersom individet har en ufullstendig mental modell kan den kompenseres for gjennom bekreftelse og informasjonsoverføring fra andre teammedlemmer. Gjennom deling av informasjon og tolkninger, kan teammedlemmene sammen utvikle en delt representasjon av informasjonen. Derfor er stadig informasjonsoverføring og kommunikasjon viktig for at teamet skal utvikle god team-SB.

Teamets SB vil i dynamiske situasjoner endres over tid (Salas et al., 1995). Når ny informasjon oppstår, må teammedlemmene sørge for at deres forståelse bli modifisert tilsvarende (Salas et al., 1995). Hvis teammedlemmene har forskjellig mental modell av informasjonen, som alle teammedlemmer burde dele, kan dette lede til redusert team prestasjon og skape en risiko for menneskelig feil (Sætrevik, 2015).

### **Måling av Delte Mentale Modeller og Situasjonsbevissthet**

Konsepter som DMM og SB er viktige for å forstå sikkert og effektivt teamarbeid, men korrespondansen mellom indre status (teammedlemmers mentale representasjon) og den eksterne realiteten (det som faktisk skjer) har vist seg å være vanskelig å måle (Sætrevik, 2015). I situasjoner der “fasiten” er utilgjengelig, eller ikke kan bli målt, kan det være utfordrende å måle teamets forståelse av den (Sætrevik, 2015).

Det er foreslått flere teoretiske konsepter og tilnærminger for å måle og beskrive nøyaktigheten og samhørigheten mellom teamets mentale representasjon og den reelle situasjonen. For å sikre at måleteknikken av SB er valid og reliabel, må en sørge for at beregningen a) Måler konstruktet det er ment å måle og at det ikke reflekterer andre prosesser, b) Skaffer den nødvendige innsikten i form av sensitivitet og diagnostikk, og at c) Konstruktet ikke endres vesentlig av å måles da dette vil fremkalle skjevfordelt data og endret atferd (Endsley, 1995a). En vanlig tilnærming til å måle subjektiv SB er ved bruk av

selvrapportering. “Situational Awareness Rating Technique” (SART) er en slik tilnærming (Taylor, 1989 i Sætrevik & Eid, 2014). SART teknikken bruker spørreskjema der subjektet skal rangere sin egen SB på en skala av flere dimensjoner som etterspør oppmerksomhet, tilgjengelighet av oppmerksomhets-ressurser og situasjonsforståelse. Flere argumenterer imidlertid for at subjektiv SB er et mål på selvsikkerhet og ikke et mål på den kognitive prosessen eller innholdet av hva de faktisk vet (Endsley, 1995a).

En annen tilnærming er å sammenligne operatørens kunnskap om situasjonen med hva som objektivt er sant. Flere forskere har brukt en teknikk der situasjonen fryses på ulike tidspunkt under øvelsen og respondentene blir spurt om deres forståelse av situasjonen der og da. Operatørens oppfattelse blir deretter sammenlignet med den reelle situasjonen og sørger dermed for et objektivt mål av SB. “Situational Awareness Global Assessment Technique” (SAGAT), utviklet av Endsley (1995a) er en slik fryseteknikk som måler objektiv SB. Fordeler med SAGAT er at den dekker flere elementer av situasjonen som individene normalt vil delta på. Teknikken overviner problemet som oppstår når man samler data i etterkant av situasjonen og minimerer derfor problemer som kommer av sekundær oppgavebelastning. SAGAT gir også et direkte mål på SB som kan samles objektivt og evalueres. Bruken av tilfeldige frysepunkter gir objektive estimater av SB, slik at resultatene lett kan sammenlignes statistisk. En av de få ulempene med SAGAT er at simuleringen må stoppes midlertidig og dermed kan forstyrre flyten i arbeidet (Endsley, 1995a). Det er derimot en hensiktsmessig målemetode med tanke på at SB er et dynamisk element. Frysepunkter vil derfor kunne favne variasjonene som oppstår i oppgaven (Salas et al., 2005).

SB kan i enkelte tilfeller være vanskelig å etablere. Den kan være utilgjengelig i virkelige situasjoner, eller ikke være forenelig med operatørens strategi. Sætrevik og Eid (2014) presenterte derfor en tilnærming for å måle teammedlemmenes delte forståelse (DMM og SB) om situasjonen. Ved å måle teammedlemmenes individuelle forståelse av situasjonen,

for deretter å se på hvorvidt denne forståelsen er delt innad i teamet, vil gi en skår på “similarity index”. “Similarity index” kan regnes ut på to forskjellige måter. For å få en indikator på DMM, sammenlignes operatørens svar med resten av teamet. Høyere grad av enighet mellom teammedlemmene representerer høyere grad av DMM. For å få en indikator på SB, sammenlignes operatørene med den som er best informert, for eksempel teamleder. Høyere grad av enighet mellom operatørene og teamleder vil indikere mer nøyaktig SB (Sætrevik & Eid, 2014). I hvilken grad teammedlemmene deler den samme informasjonen blir altså brukt som en indikator på DMM og SB. Bakgrunnen for “similarity index” var å utvikle en måleenhet for DMM og en indikator for SB, som kan anvendes hos team som jobber i komplekse og dynamiske situasjoner, som et beredskapsteam. Høy skår på “similarity index” indikerer et velfungerende team med god informasjonsflyt, som er fasilitert av en effektiv teamleder. “Similarity index” er en ny tilnærming til objektive mål av DMM og derav SB i situasjoner hvor “fasiten” er utilgjengelig (Sætrevik & Eid, 2014).

### **Teamprosesser**

I tråd med interessen for team og teamarbeid, har mange forskere forsøkt å finne ut hva som predikerer teamprestasjon og teameffektivitet (Salas et al., 2005). Teamprestasjon handler om utfallet av teamets innsats og arbeid, mens teameffektivitet handler om hvordan teamet arbeider sammen og hvordan prosessene utøves for å komme dit. Tidligere forskning indikerer at DMM og SB har stor påvirkning på prestasjon i HRO-team (Espevik et al., 2006; Sætrevik, 2015). Organisasjoner vil ikke oppnå høy reliabilitet hvis ikke medlemmene av organisasjonen evner å koordinere aktivitetene de utfører effektivt og nøye (Robert & Rousseau, 1989). HRO-team må ofte ta komplekse avgjørelser på tross av høy arbeidsmengde, tidspress, usikkerhet og ytre trusler (Espevik et al., 2006). Teamet bør derfor arbeide for å lette denne prosessen.

Tillit er grunnleggende for at flere viktige prosesser kan fungere i teamet, i tillegg til at det kan påvirke kvaliteten på teamets produkt (Bandow, 2001). Delt tillit handler om en felles forståelse av at medlemmene i teamet vil handle på en måte som ivaretar teamets interesser og mål (Webber, 2002). Teamet oppleves trygt nok til at individene kan innrømme feil og ta imot tilbakemeldinger på arbeidet sitt. Dette oppleves trygt fordi man gjennom gode arbeidsrelasjoner kjenner hverandres atferds- og kommunikasjonsmønstre. Tillit bidrar også til å sikre fri informasjonsflyt og økt informasjonsoverføring blant teammedlemmene, som er spesielt viktig for HRO-team (Jones & George, 1998; Varda, Forgette, Banks & Contractor, 2009).

Evnen til å monitorere hverandres atferd og gi effektive tilbakemeldinger til andre teammedlemmer er kritiske faktorer for å oppnå høy reliabilitet i organisasjonen (Robert & Rousseau, 1989), men uten tillit i teamet vil slik atferd kunne oppleves som negativ og kritisk (Salas et al., 2005). Delt prestasjons-monitorering betyr å holde følge med sine teammedlemmer samtidig som man jobber med sitt eget, for å sikre at alt går som forventet og at prosedyrer følges (Salas et al., 2005). I HRO er det viktig at teammedlemmene gir tilbakemelding på beslutninger, spesielt når beslutningene kan være feil eller få kritiske konsekvenser. Team som opererer under kritiske situasjoner har ofte knapt med tid, og må dermed tilpasse seg situasjonen raskt (Robert & Rousseau, 1989). Delt prestasjons-monitorering vil være spesielt viktig for team som arbeider med stressende oppgaver, fordi det kan gi en større tilbøyelighet til å gjøre feil (Salas et al., 2005).

En annen teamprosess som er viktig for effektivt teamarbeid er støtteatferd (Salas et al., 2005). Støtteatferd kan beskrives som et teammedlem sin innsats når det trengs potensiell støtte på grunn av stor arbeidsbelastning (Porter et al., 2003). Marks, Mathieu og Zaccaro (2001) identifiserer tre ulike måter å utøve støtteatferd på: 1) Gi tilbakemelding og coaching for å forbedre prestasjon, 2) Assistere et teammedlem i å utføre en oppgave, og 3) Ferdigstille

en oppgave for et teammedlem når det er oppdaget overbelastning hos teammedlemmet. Dersom en oppgave ikke omfordes når det er oppdaget overbelastning hos et teammedlem, er prestasjonen forventet å reduseres drastisk (Salas et al., 2005), det samme gjelder individets SB (Endsley, 1995b). For å vite når en skal utøve støtteatferd vil DMM om teamet kunne være til god nytte (Salas et al., 2005). Dette sørger for en oversikt over de andre teammedlemmenes ansvarsområder og arbeidsoppgaver, slik at en lettere vil kunne oppdage når et teammedlem blir overbelastet. Støtteatferd er derfor viktig for å opprettholde effektivitet og prestasjon i teamet.

Brindley og Reynolds (2011) poengterer at gode kommunikasjonsevner er spesielt viktig for blant annet å etablere DMM, koordinere oppgaver og fokusere informasjonsflyten i teamet. Kommunikasjon bidrar både til informasjonsdeling og til videre oppdateringer av teammedlemmenes forståelse av situasjonen (Salas et al., 1997). Under forhold hvor kommunikasjon er vanskelig på grunn av arbeidsmengde, tidspress, eller andre faktorer, er det også vist at DMM fører til mer effektiv kommunikasjon (Mohammed, Klimoski & Rentsch, 2000). Kommunikasjon i team kan imidlertid hindres av ulike årsaker som for eksempel støy, individuelle tolkninger (Bandow, 2001) og et stressende miljø (Salas et al., 2005). Salas og kolleger (2005) har derfor foreslått "lukket-krets kommunikasjon" som en effektiv metode for informasjonsdeling fordi det vil sikre at sendt kommunikasjon høres og forstås presist.

Kommunikasjon og informasjonsdeling er også viktige lederkvaliteter. For eksempel vil det være en leders oppgave å dele sin mentale modell, spesielt i situasjoner der tiden er knapp (Brindley & Reynolds, 2011). Teamleder fungerer som en fasilitator for teamets problemløsning gjennom kognitive prosesser, som DMM (Salas et al., 2005). Lederen bør være det teammedlemmet som er best til å dele sine representasjoner om de viktigste objektivene, ressursene, utfordringene og rollene i teamet (Zaccaro, 2001). Lederens sentrale rolle som den best informerte er særs viktig for å utvikle DMM og god team-SB.

Evnen til å tilpasse seg endring er en viktig faktor i team som må prestere. Teorien om DMM gir en forklaring på hva tilpasning er og hvordan team raskt kan endre eller justere strategi (Mathieu et al., 2000). Tilpasning er evnen til å kjenne igjen avvik fra en forventet handling og deretter justere handlingen mot riktig retning (Priest, Burke, Munim & Salas, 2002). Å opprettholde tilpasningsdyktigheten til teamet krever at man både har god oversikt over team-oppgaven og hvordan endringer i miljøet kan påvirke den, samt evnen til å kjenne igjen endringer når de oppstår (Salas et al., 2005). Teamets behov for å være tilpasningsdyktig avhenger av kompleksiteten til miljøet eller oppgaven de skal utføre (Salas et al., 2005). For beredskapsteam der teamets oppgave er basert på en situasjon som avviker fra det vanlige, vil både miljøet og oppgaven ofte kunne anses som komplekse. Komplekse oppgaver kan kjennetegnes ved at det er flere oppgaver som må håndteres samtidig i et begrenset tidsrom med høyt arbeidspress. I tillegg kan noen av oppgavene være usikre og endres underveis (Xiao, Hunter, Mackenzie & Jefferies, 1996). Team-tilpasning bidrar derfor til at teamet raskt responderer til uventede krav. Nøyaktig SB vil kunne bidra til effektiv team-tilpasning, da nøyaktig SB impliserer kunnskap om både situasjonen og mulige fremtidige konsekvenser.

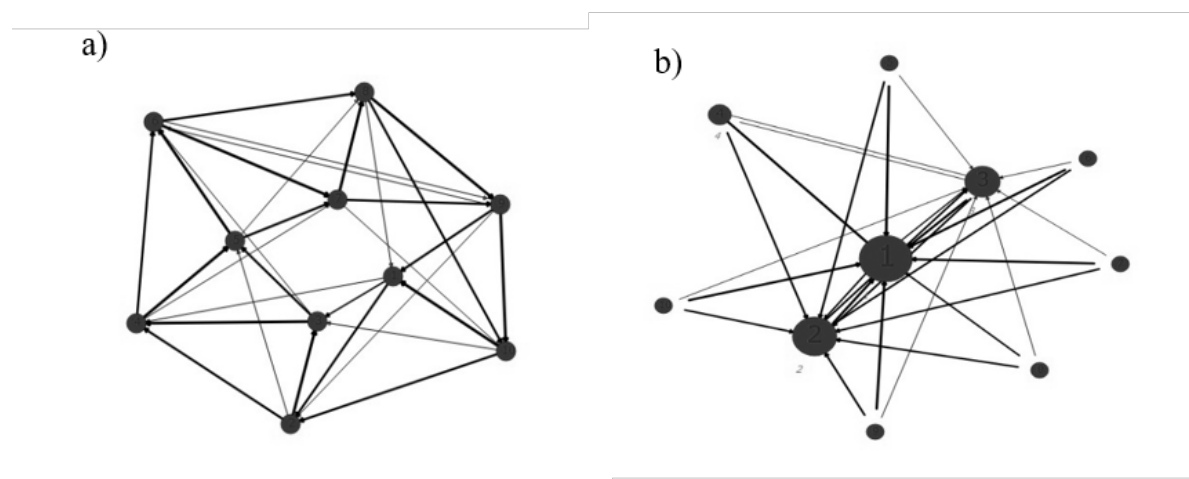
Nyere forskning på team stiller spørsmål ved om noen av teamprosessene kan variere i henhold til teamoppgave eller teamstruktur; om det for eksempel er forskjell i hvilke teamprosesser som er viktige for team som skal løse en krise versus team som skal være innovative (Burke et al., 2003 i Salas et al., 2005). Salas og kolleger (2005) hevder imidlertid at DMM, kommunikasjon og tillit alltid må være tilstede, uavhengig av oppgave eller type team for å oppnå teameffektivitet. Dersom DMM, kommunikasjon og tillit er til stede, vil det altså være stor sannsynlighet for at teamet oppnår suksess selv om ikke alle team prosessene er framtrødende.

### **Sosial Nettverksteori**

For å måle sosiale nettverk i et team, bruker man sosiale nettverksanalyser (SNA). SNA er en metode som kan oppdage hvordan arbeid og operasjoner utføres (Houghton et al., 2006). Sosial nettverksteori er en analytisk tilnærming gjennom matematisk graf-teori og er basert på en lang tradisjon i å studere sosiale strukturer (Houghton et al., 2006). Tradisjonelt sett har nettverksteori blitt brukt innenfor sosiologien for å måle nettverk mellom blant annet familier, venner og nabolag, men på 1990-tallet ble nettverksteori benyttet innenfor nesten alle områder i organisasjonspsykologien (Borgatti & Foster, 2003). Utover organisasjonspsykologien har også sosiale nettverk blitt benyttet i forskning av ulike beredskapstjenester (Houghton et al., 2006).

I et nettverk representerer den enheten (f.eks. teammedlem) du skal måle en node, og koblingen mellom enhetene (teammedlemmene) refereres til som bånd. Et nettverk er altså en andel noder som er koblet sammen med et antall bånd (Borgatti & Foster, 2003). Man kan måle båndene på forskjellige måter, for eksempel ved å tillegge de en verdi (gradert styrke) og en retning (til eller fra). På den måten kan man analysere hvor mange bånd som er knyttet innad i for eksempel et team, og hvem som er tilknyttet sterke eller svake bånd. Båndene i nettverket kan representere kanaler for informasjonsflyt og personlige ressurser innad i teamet (Balkundi & Harrison, 2006). Hvordan informasjon fordeler seg i teamet kan forklares gjennom et kommunikasjonsnettverk som er basert på hvor tilgjengelig kommunikasjonskanalene er blant teammedlemmene (Muchinsky, 1993). For å dele informasjonen godt innad i teamet, bør teammedlemmene derfor ha mange bånd mellom hverandre. Balkundi og Harrison (2006) fant at nettverk der teammedlemmene har mange bånd til hverandre gir levedyktige team som presterer godt. Et nettverk med mange bånd til ulike teammedlemmer kalles et distribuert nettverk og skiller seg fra et sentralisert nettverk, der båndene er knyttet til et fåtall av teammedlemmene. Eksempler på disse nettverkene vises

i figur 2. Når variansen i antall koblinger er lav, har teammedlemmene tilnærmet like mange bånd. Nodene og båndene er like store i figur 2a, fordi alle har like mange og like sterke bånd. Motsatt, når variansen er høy, har noen teammedlemmer flere bånd, mens andre teammedlemmer har få bånd, og nettverket er derfor mer sentralisert. I figur 2b er noen av nodene større enn de andre fordi de sterke båndene kun er rettet mot et fåtall av teammedlemmene.



Figur 2. Eksempler på henholdsvis distribuert (a) og sentralisert (b) nettverk.

Tidligere forskning på team og sosiale nettverk fokuserer på sentralisering og desentralisering (distribuering) som viktige elementer (Katz, Lazer, Arrow & Contractor, 2004). Forskning som strekker seg tilbake til 1960-tallet hevder at mer distribuerte nettverk fremmer teamprestasjon. Shaw (1964) fant at grupper med desentraliserte kommunikasjonsnettverk er mer produktive i komplekse oppgaver enn grupper med sentralisert kommunikasjonsnettverk. Videre fant Cummings og Cross (2003) at team med sentrale teammedlemmer og hierarkiske strukturer har en negativ sammenheng med prestasjon. Sparrowe, Liden, Wayne og Kraimer (2001) utførte en feltstudie med 39 team i fem organisasjoner, der teamene utførte relativt komplekse oppgaver. I en kompleks oppgave, presterer team med distribuerte kommunikasjonsnettverk bedre enn team med sentraliserte kommunikasjonsnettverk. En nyere avhandling av Kvamme og Bracht (2017) undersøkte om



kommunikasjon- og avhengighetsnettverk kunne predikere beredskapsteamets delte forståelse (DMM og SB) ved bruk av blant annet mål på sentralisering og grad av “tetthet”. De fant ingen sammenhenger mellom sentralisering og delt forståelse, men en stor korrelasjon mellom tette sosiale nettverk og teamets DMM og SB. Tetthet (“density”) er et mye brukt mål innen SNA (Balkundi & Harrison, 2006; Wasserman & Faust, 1994). Tetthet måler variansen i antall faktiske koblinger i forhold til antall mulige koblinger innad i et nettverk (Balkundi & Harrison, 2006).

For å oppnå teamets felles mål er teamet avhengig av kontinuerlig koordinering, kommunikasjon og informasjonsdeling (Parush et al., 2011). Å ha et koordinert team øker effektiviteten og kan blant annet kjennetegnes ved at de jobber sammen mot et felles mål og støtter hverandre (Mohammadfam, Bastani, Esaghi, Golmohamadi & Saeed, 2015). En måte å oppnå slik støtte på, kan være å spørre teammedlemmene om råd når man trenger det. Wong (2008) fant at tette rådgivende nettverk bidrar til delt kunnskap i teamet. En forutsetning for å oppnå koordinasjon i teamet er at teammedlemmene er klar over hverandres ansvarsoppgaver og roller (Prizzia, 2008). Dette gjør det også enklere for teammedlemmene å vite hvor en kan gå for å få den støtten eller de rådene man trenger.

### **Forskningssetting og Hypoteser**

Basert på gjennomgangen over, har vi gjennomført et felteksperiment som måler distribuerte nettverk og delt forståelse i beredskapsteam. I likhet med Sætrevik og Eid (2014) er begrepet delt forståelse en samlebetegnelse for DMM og SB. Studien ble utført i en beredskapssentral til et norsk hydrokarbon-energiselskap, som kan anses å være en HRO. Beredskapssentralen består av seks ulike team som bytter på å være på vakt i én uke av gangen. Teammedlemmene har vanlige stillinger i bedriften samtidig med beredskapsrollen. Beredskapssentralen mønstrer etter varsling fra plattformsjefen ved en av organisasjonens plattformer. Eksempler på hendelser hvor beredskapsteamet må mønstre er ved gasslekkasje,

brann, etc. (se spørreskjemaet, vedlegg 1). I en beredskapssituasjon er det forventet at teammedlemmene skal være på plass i beredskapssentralen innen en time. I en beredskapssituasjon jobber alle teammedlemmene med å håndtere den samme situasjonen, men har hver sin rolle og jobber med hvert sitt spesifiserte ansvarsområde. Beredskapsarbeidet er organisert i henhold til planverket "DPN Line 2 Incident Management Plan". Hvert team starter beredskapsuken sin med en scenariobasert øvelse. Utover i scenariet som var planlagt av beredskapsorganisasjonen, ble øvelsen "frost" fire ganger. Under frysepunktene svarte teammedlemmene på hva de visste om situasjonen, hvem de hadde kommunisert med og hvem de var avhengig av for å utføre oppgaven. En øvelse varte i ca. to timer.

Hensikten med studien er å gjennomføre et felteksperiment for å måle DMM og SB blant beredskapsteamene og se på i hvilken grad kommunikasjon- og avhengighetsnettverk er distribuert. I et felteksperiment utført av Sætrevik (2015) viste resultatene at graden av delt forståelse hos teammedlemmene er assosiert med hvilket team de tilhørte, og ikke hvilken funksjon de har. Dette kan indikere at faktorer som er spesifikke til teamene, som sosiale nettverk, er viktig for teamets delte forståelse. Det er tidligere blitt undersøkt for om sosiale nettverk hadde en sammenheng med delt forståelse, med fokus på om sosiale nettverk er en anvendelig metode (Kvamme & Bracht, 2017). Den aktuelle studien ønsker å utvide forskningen ved å måle sosiale nettverk og delt forståelse flere ganger i løpet av scenariene, for å kunne se på utviklingen over tid. I tillegg gir flere målepunkter mer robuste data for å kunne forklare utviklingen og sammenhengen mellom distribuert nettverk og delt forståelse i beredskapsteam.

**Hypoteser knyttet til endring over scenario-tid.** Når et team arbeider med å løse det som i utgangspunktet er en ukjent situasjon vil teamets grad av delt forståelse øke utover i hendelsen (Endsley, 1995b). En kan anta at en beredskapssituasjon er mest usikker i starten,

da teammedlemmene trenger informasjon for å utvikle delt forståelse. Teamleder er den personen som har mest informasjon, da denne funksjonen har direkte kontakt med eksterne aktører som for eksempel plattformsjef. Det er dermed teamleders oppgave å formidle informasjon til de andre teammedlemmene slik at de oppnår en felles forståelse av situasjonen. Den delte oppfattelsen kan derfor antas å bli bedre over tid fordi teammedlemmene vil ha bedre kunnskap om fortiden, nåtiden og fremtiden jo lengre ut man er i situasjonen (Endsley, 1995b). Av dette følger hypotese<sup>1</sup> H3<sup>2</sup>:

*H3a': I løpet av scenario (over tid) vil teamets gjennomsnittlige DMM øke.*

*H3b': I løpet av scenario (over tid) vil teamets gjennomsnittlige SB øke.*

En annen antagelse er at nettverkene utvikler seg over tid og blir gradvis mer distribuerte. Argote, Turner og Fichman (1989) fant blant annet at team utvikler mer sentraliserte nettverk i stressende oppgaver. Derfor kan teamene antas å bli mer distribuert utover i øvelsen, ettersom situasjonen blir mer oversiktlig og mindre stressende. Siden det er teamleder som får informasjon fra de eksterne aktørene er det naturlig å anta at teammedlemmene både får og etterspør informasjon fra teamleder, spesielt i starten av situasjonen. Kommunikasjon- og avhengighetsnettverkene kan derfor antas å være mer sentraliserte i starten. Når situasjonen utvikles, må teammedlemmene samarbeide og i større grad koordinere med andre teammedlemmer for å oppnå målet. Derfor kan man anta at nettverkene blir mer distribuert over scenariet. Av dette følger hypotese H4:

*H4a': Team vil gjennom scenario (over tid) utvikle mer distribuerte kommunikasjonsnettverk.*

*H4b': Team vil gjennom scenario (over tid) utvikle mer distribuerte avhengighetsnettverk.*

---

<sup>1</sup> Hypotesene er del av en større pre-registrering med flere hypoteser og følger derfor nummereringen

<sup>2</sup> H3a', H3b', H4a' og H4b' er på individnivå i preregistreringen, derfor indikerer 'en endring i hypotesene fra individ- til teamnivå.

**Hypoteser knyttet til teamets sosiale nettverk og delt forståelse.** Tidligere studier har konkludert med at kommunikasjon bidrar til informasjonsdeling, og er en nødvendig teamprosess for å utvikle DMM og SB (Salas et al., 2005; Brindley & Reynolds, 2011). Det er også evidens for at nettopp distribuerte kommunikasjonsnettverk har en positiv effekt på teamprestasjon (Cummings & Cross, 2003; Sparrow et al., 2001). Det kan derfor antas at distribuerte kommunikasjonsnettverk vil gi bedre DMM og mer nøyaktig SB. Av dette følger hypotese H5:

H5a: *I team med mer distribuerte kommunikasjonsnettverk vil medlemmene ha høyere grad av DMM.*

H5b: *I team med mer distribuerte kommunikasjonsnettverk vil medlemmene ha mer nøyaktig SB.*

Gjensidig avhengighet og tillit er sentrale elementer av det å være et team, og har spesielt vist seg å være viktig for teameffektivitet (Salas et al., 2005). Tidligere studier har også hevdet at tette rådgivende nettverk fører til bedre kunnskap i teamet (Wong, 2008). Dette kan relateres til avhengighetsnettverk. Når et team samarbeider og i større grad er distribuert i henhold til hvem de er avhengig av, kan det tenkes at de utvikler større grad av DMM og nøyaktig SB. Av dette følger hypotese H6:

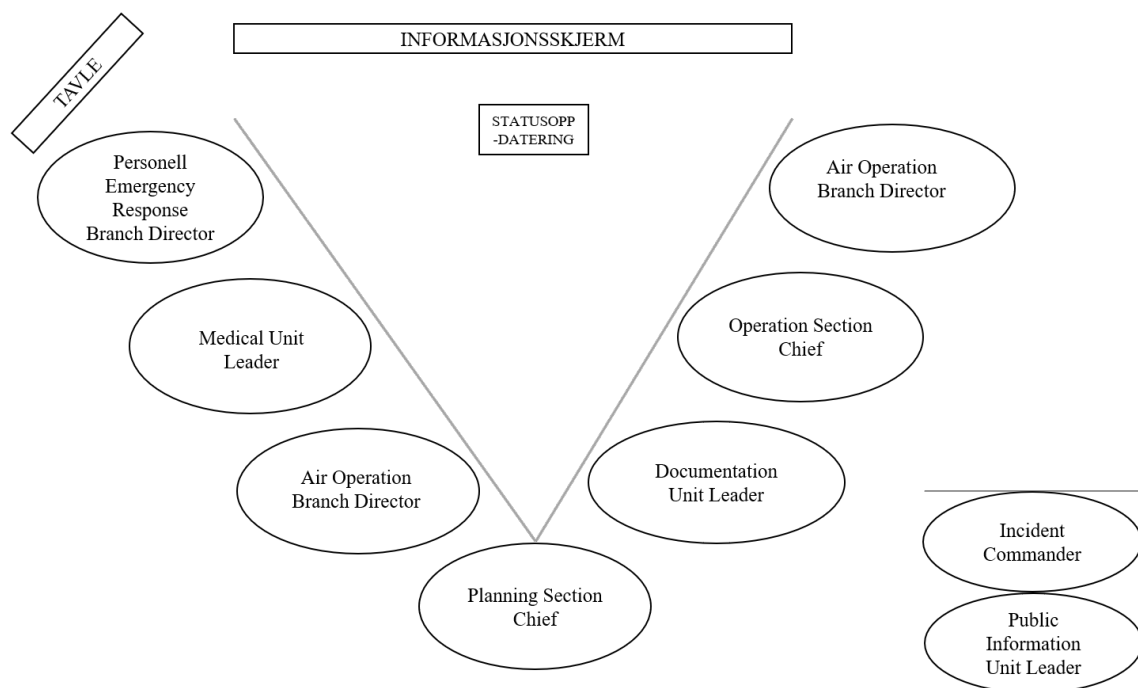
H6a: *I team med mer distribuerte avhengighetsnettverk vil medlemmene ha høyere grad av DMM.*

H6b: *I team med mer distribuerte avhengighetsnettverk vil medlemmene ha mer nøyaktig SB.*

## Metode

### Utvalg

Deltakerne i studien var ansatte i en andrelinje beredskapssentral til et hydrokarbon-energiselskap. Beredskapssentralen bestod av seks ulike team med 9-15 teammedlemmer, som ga en total på ca. 90 teammedlemmer. I hvert team var ni av teammedlemmene faste, to varierte etter skiftordning og fire var stasjonert i andre deler av landet. Figur 3 viser funksjonene som tilhørte beredskapsrommet. “Incident Commander” var den overordnede beredskapslederen og satt sammen med “Public Information Unit Leader” i et separat rom. Selv om de var plassert i et annet rom, hadde de mye kontakt med teammedlemmene i beredskapsrommet. “Operation Section Chief” var teamlederen og ansvarlig, i samarbeid med beredskapsleder, for å holde statusmøter (oppdatere teamet på situasjonen). I tillegg til de ni teammedlemmene i figur 3 bestod teamet av seks personellstøtte-funksjoner, der to var stasjonert i Bergen (i et annet rom bortenfor beredskapsrommet) mens resterende var stasjonert i andre deler av landet (Hammerfest, Kristiansund, Stjørdal og Stavanger).



Figur 3. Oversikt over beredskapsrommet og hvor de ulike rollene var plassert.

Studien ble gjort som et samarbeid mellom forfatterne av studien og ledelsen i beredskapssentralen. Deltakerne i studien ble rekruttert via et allerede etablert samarbeid og ved hjelp av ledelsen i beredskapssentralen. Ledelsen sendte ut informasjon til alle teammedlemmene og informerte om prosjektet. Alle seks teamene deltok i studien, og hvert team ble testet to ganger. Til sammen var det derfor 12 team, med en total på 180 teammedlemmer som var invitert til å delta i studien.

Data fra den første øvelsen ble ekskludert fra analysen på grunn av flere avvik. For det første ble det gitt beskjed om frysepunkt et minutt i forveien slik at “Planning Section Chief” (som etter instruks fra forskerne skulle annonsere frysepunkt for hele teamet) kunne forberede seg. Dette resulterte i at vedkommende informerte alle i laget på situasjonen, slik at resultatet skulle bli “best mulig”. På de senere datainnsamlingene ga vi derfor beskjed om frysepunkt i det øyeblikket det skulle annonseres. For det andre ble teammedlemmene dårligere informert om hensikten for studien, noe som så ut til å ha påvirket teammedlemmenes motivasjon til å delta. Derfor ga vi, på de senere datainnsamlingene, viktig informasjon om studien før øvelsen startet. For det tredje ble første øvelse kun fryst tre ganger, og ikke fire som tiltenkt. Med bakgrunn i disse tre avvikene var det hensiktsmessig å ekskludere første øvelse som en del av datasettet. Studien hadde derfor et utvalg på 11 team, med en mulighet for 165 respondenter.

### **Etiske Vurderinger**

Meldeplikttesten ([www.nsd.uib.no/personvernombud/meld\\_prosjekt/meldeskjema](http://www.nsd.uib.no/personvernombud/meld_prosjekt/meldeskjema)) indikerte at studien ikke var meldepliktig. Utvalget i studien var lite og deltakerne hadde spesifikke funksjoner. Dette ble tatt forbehold for ved å sørge for at dataene ikke kunne kobles opp mot hvilken deltaker som hadde svart. De måtte heller ikke oppgi personopplysninger som navn, alder eller kjønn i spørreskjemaet. Spørreskjemaene ble sendt på e-post til teammedlemmene fra ledelsen i beredskapsorganisasjonen, slik at forskerne ikke

hadde tilgang på respondentenes navn. Spørreskjemaet ble sendt til deltakernes jobbmail, men ble ikke på noen måte registrert i spørreskjemaet eller datasettet.

Informert samtykke ble gitt som et informasjonsskriv i starten av spørreskjemaet. Ved å besvare spørreskjemaet ga deltakerne samtykke til studien. På den måten ble anonymitet sikret ved at det ikke ble brukt underskrift eller annen identifiserbar informasjon. Samtykket omhandlet anonymitet og konfidensialitet ved deltakelsen. De fikk informasjon om at samarbeidspartneren kun får se hvordan de ulike lagene fordeler seg, men ikke hvordan de ulike lagene presterer. Det ble også informert om at det var frivillig deltakelse og at de kunne trekke seg når som helst uten konsekvenser og grunn.

Data vil bli håndtert forsvarlig med begrenset tilgang, der kun forskerne ved UiB har tilgang på dataen. Data vil heller ikke bli sammenlignet eller vist til samarbeidspartneren, de får kun se oppsummeringen som presenteres når studien er ferdig.

### **Prosedyre og Datainnsamling**

De scenariobaserte øvelsene foregikk ved at en spillestab spilte rollene som de eksterne aktørene beredskapsteamet vanligvis ville vært i kontakt med (plattformsjef, helikopter, fartøy, sykehus, politi osv.), og “spilte ut” scenariet for beredskapsteamet. Øvelsene utspilte seg i beredskapssentralen, der teammedlemmene opererer når det er en reell situasjon. Siden det er seks beredskapsteam i sentralen, er det nytt øvelsesscenario hver sjettede uke. Datainnsamlingen foregikk derfor over seks uker for scenario A (november og desember 2017) og seks uker for scenario B (januar og februar 2018). Scenario A var en brann/eksplosjon øvelse, mens scenario B var en stabilitetsøvelse. Rollen “Planning Section Chief” var kun med for scenario A, da beredskapssentralen tok rollen ut av teamet fra januar 2018. Scenariene var utviklet av ledelsen i beredskapsavdelingen slik at øvelsene skulle være realistiske og gi god trening til faktiske hendelser.

Før øvelsen startet introduserte vi oss som ansvarlig for studien. På starten av hver øvelse informerte vi om at spørreskjemaet ikke var for å teste kunnskap, men for å teste hvordan informasjonen fordelte seg i teamet. Teammedlemmene fikk også beskjed om at når situasjonen fryses, ville hele beredskapsøvelsen stoppes, slik at de ikke ville “bli forsinket” i sine oppgaver. Til slutt fikk de beskjed om at dette var et samarbeidsprosjekt og at frysepunktene var en viktig del av øvelsen.

Scenariet ble fryst fire ganger i løpet av øvelsen. Fire frysepunkter ble vurdert som optimalt, da dette ga data fra hele beredskapsøvelsen uten å forstyrre for mye i løpet av øvelsens to timer. Første frysepunkt ble annonsert etter 15 minutter og deretter hvert 30. minutt. Hvis tiden for et frysepunkt var under statusmøte, ble frysepunktet forskjøvet til etter at statusmøtet var ferdig. De påfølgende frysepunktene ble likevel holdt til planlagt tid. På hvert frysepunkt ga “Planning Section Chief” eller teamleder (etter instruks fra forskerne) teammedlemmene beskjed om å stoppe arbeidet og åpne spørreskjemaet de hadde fått på e-post av ledelsen (se vedlegg 1). Totalt antall spørsmål var fordelt på fire sider og alle svarene måtte være fylt ut for å kunne gå videre til neste side. Utfylling av spørreskjemaet var beregnet til å ta fem minutter. Våre data viste at deltakerne varierte mellom to og seks minutter på hvor lang tid de brukte på å svare. Responser som kom mer enn ti minutter etter første respons ble ekskludert fra datasettet.

Informasjonsskjermen i beredskapsrommet ble lukket og vi stod foran tavlen med informasjon, slik at teammedlemmene ikke kunne hente annen informasjon enn den de selv hadde. Teammedlemmene fikk instruksjoner om å ikke dele informasjon med hverandre under frysepunktene. Når spørreskjemaet var utfyllt, fikk de beskjed om å gå tilbake til arbeidsoppgavene sine.

Studien avviker fra tidligere studier med lignende metoder i samme setting (Sætrevik & Eid, 2014), der spørreskjemaene ble utdelt når teamleder utropte til statusmøte. Det varierte



hvor ofte teamlederne utropte til statusmøte. Hyppigheten av statusmøter, og derav frysepunkt, var derfor ulik fra team til team. Vi besluttet derfor at innsamlingen av spørreskjemaene i denne studien skulle foregå til faste tidspunkt for alle teamene, fordi dette ville sikre like mange og like hyppige frysepunkter for alle team.

### **Måleinstrumenter**

**Indeks for delt forståelse.** For å måle DMM og SB ble “similarity index”-tilnærmingen, utviklet av Sætrevik & Eid (2014), benyttet. “Similarity index” målte i hvilken grad teammedlemmene svarte det samme, og i hvilken grad teammedlemmene svarte det samme som teamleder. Deltakerne svarte på et spørreskjema som bestod av fem flervalgsspørsmål. Spørsmålene omhandlet fakta knyttet til situasjonen og teamets arbeid som det kunne forventes at alle teammedlemmene var kjent med. Besvarelsen indikerte teammedlemmenes forståelse om situasjonen. Dette innebar hvor på installasjonen hendelsen foregikk, hvilken type hendelse det var, den nåværende personell-statusen, sannsynligheten for forskjellige scenario-utfall og hvilke prioriterer teamet burde ha. Denne studien måler derfor SB som produkt og ikke som prosess (Durso & Sethumadhavan, 2008).

Vi valgte å ikke inkludere subjektive mål da disse har vist seg å være en mindre god indikator (Sætrevik, 2015). Spørsmål seks i det originale spørreskjemaet fra 2011 (Sætrevik & Eid, 2014) ble dermed ikke inkludert i denne datainnsamlingen. For å øke innholdsvaliditeten ble spørreskjemaet diskutert med ledelsen i beredskapssentralen for å sikre at spørsmålene ble oppfattet som meningsfulle vedrørende situasjonen og for teammedlemmene.

Personellstøtte-funksjonene (seks teammedlemmer) ble ekskludert fra analysene og var ikke med i beregningen av indeksene ettersom disse rollene ikke var lokalisert i samme rom som resten av beredskapsteamet. De hadde ikke samme muligheten til å kommunisere med de andre teammedlemmene, og fikk heller ikke statusoppdateringer på samme måte som resten av teamet.

**DMM-indeks.** DMM-indeksen kvantifiserer likheten mellom individuelle teammedlemmers forståelse om scenariet med gjennomsnittet av de andre teammedlemmenes forståelse om scenariet. For hvert responsalternativ ved hver spørsmålskategori ble det beregnet forskjellen mellom teammedlemmets svar og teamets gjennomsnittlige svar, delt på den høyeste verdien gitt på det aktuelle svaralternativet. Så ble det regnet ut et gjennomsnitt som resulterer i en DMM-indeks for hver spørsmålskategori for hvert teammedlem på hvert tidspunkt. Deretter ble det regnet ut gjennomsnitt av hvert teammedlem sin DMM for alle fire frysepunkter i scenariet og teamgjennomsnittet til hvert frysepunkt (Sætrevik & Eid, 2014). Dette ga en individuell DMM skåre og en team-DMM skåre. DMM-indeksen vil kunne variere mellom 0 og 1, der 0 innebærer at et teammedlems forståelse om situasjonen er helt forskjellig fra alle de andre teammedlemmenes forståelse, mens 1 innebærer at et teammedlems forståelse er likt som alle de andre teammedlemmenes forståelse.

**SB-indeks.** Indeksen for SB kvantifiserer likheten mellom individuelle teammedlemmers forståelse av scenariet og teamlederens forståelse. For hvert responsalternativ ved hver spørsmålskategori ble det beregnet forskjellen mellom teammedlemmets svar og teamleders svar, delt på den høyeste verdien gitt på det aktuelle svaralternativet. Så ble det regnet ut et gjennomsnitt som resulterer i en SB-indeks for hver spørsmålskategori for hvert teammedlem på hvert tidspunkt. Deretter ble det regnet ut gjennomsnitt for hvert teammedlem sin SB for alle fire tidspunkter i scenariet og teamgjennomsnittet til hvert frysepunkt (Sætrevik & Eid, 2014). Dette ga en individuell SB skåre og en team-SB skåre. SB-indeksen vil kunne variere mellom 0 og 1, der 0 innebærer at et teammedlems forståelse om situasjonen er helt forskjellig fra teamlederens forståelse, mens 1 innebærer at et teammedlems forståelse er nøyaktig de samme som teamlederens forståelse.

**Indeks for kommunikasjon- og avhengighetsnettverk.** Ved bruk av nettverksanalyser finnes det innen forskningen flere kjente mål. Et mål som likner på studiens distribusjonsindeks, er sentralisering. Mål på sentralisering tar hensyn til både retning og vektning, og kan brukes for å undersøke variasjon i antall koblinger mellom noder i nettverket. På grunn av ulike begrensninger i hvilke nettverk som kan dannes og måles i vår setting ble det utviklet et eget mål på nettverkets grad av distribusjon for denne studien. Begrensningene i vår studie var knyttet til at det kun var små nettverk, at teammedlemmene maksimalt var knyttet til tre andre, og at nettverket ble påvirket av manglende responser dersom noen oppga færre enn tre personer. Fremgangsmåte for utregning av distribusjonsindeksen, med eksempler, ligger som vedlegg til studiens pre-registrering ([www.osf.io/n2b84](http://www.osf.io/n2b84)).

Spørreskjemaets to siste kategorier (kommunikasjon og samarbeid) ble brukt for å kalkulere nettverk. Kategoriene bestod av spørsmålene “Hvem har du kommunisert mest med?” (fulgt av spørsmål om “nest mest” og “tredje mest”) og “Hvem er du mest avhengig av for å løse dine oppgaver?” (fulgt av spørsmål om “nest mest” og “tredje mest”). Svaralternativene var alle mulige teammedlemmer i beredskapssentralen, samt mulighet for å svare “ingen”. Koblingene mellom individer ble vektet avhengig av om de hadde svart mest = 3; nest mest = 2; eller tredje mest = 1, kommunisert med/avhengig av. Svarene på disse spørsmålene inngikk i en sosial nettverksanalyse for å kartlegge hvordan kommunikasjon og avhengighet fordelte seg i teamet. Dersom personellstøtte-funksjonene ble valgt på spørsmål om kommunikasjon eller avhengighet av andre medlemmer, ble disse ekskludert og eventuelle lavere rangerte funksjoner ble flyttet opp.

**Distribuert nettverks-indeks.** For å få et mål på graden av distribuert kommunikasjon- og avhengighets nettverk må en først ha et mål på individuell populasjonsindeks. Individuell populasjonsindeks ble regnet ut ved at det på hvert frysepunkt ble talt hvor mange andre teammedlemmer som hadde nevnt dette teammedlemmet. Dette utgjorde uvektet popularitet.

Å bli nevnt som den viktigste vil bli gitt en vekt på 3, nevnt som den nest viktigste vil gi vekt på 2, og nevnt som den tredje viktigste vil gi en vekt på 1. Vektet popularitet tok dermed høyde for både hvor mange ganger teammedlemmet var nevnt på et gitt frysepunkt og vekten for hver gang teammedlemmet var nevnt. Da populariteten ble påvirket av størrelsen på teamet og hvor mange teammedlemmer som svarte på et gitt frysepunkt, ble verdien justert ved å dividere den enkelte poengsummen med summen av poengsummene for alle teammedlemmer på dette frysepunktet. Videre for å få et mål på distribusjon ble graden av variasjon i et teams popularitetsskåre benyttet, altså summen av kvadratiske forskjeller mellom teammedlemmer i populasjonsindeksen ved et gitt frysepunkt. Nettverkene i studien representerer distribusjon av kommunikasjon og avhengighet i teamene. Hvis alle teammedlemmene for eksempel oppga teamleder som den de kommuniserte mest med, var nettverket sentralisert, da variasjonen i popularitetsskår mellom teamleder og andre teammedlemmene var stor. Hvis teammedlemmene oppga hverandre i like stor grad, viste nettverket stor grad av distribusjon, da variasjonen i popularitetsskåren mellom alle teammedlemmene var liten.

I utgangspunktet ga utregningen et mål på “unevenly distributed” der høy skåre indikerte et mindre distribuert nettverket, mens lav skåre indikerte et mer distribuert nettverk. I analysene ble dette reversert da det var mer intuitivt i henhold til studiens hypoteser. Høy skåre vil derfor indikere et mer distribuert nettverk, mens lavere skåre vil indikere et mindre distribuert nettverk (mer sentralisert). Skårene vil variere fra 0 = helt sentralisert, til 1 = helt distribuert.

### **Statistiske Prosedyrer**

**Preliminære analyser.** Før hypotesetestingen, ble det testet for underliggende forutsetninger og deskriptiv statistikk. Både de preliminære og statistiske analysene ble utført i IBM SPSS Statistics versjon 25.

Tabachnick og Fidell (2014) foreslår et utvalg på  $N > 50 + 8 * m$  ( $m =$  antall uavhengige variabler), som dermed indikerer at vi burde hatt et utvalg på over 66 deltakere. H3' og H4' så på utvikling over tid på teamnivå med alle fire målepunkt per øvelse, som ga en total på 44 datapunkt (11 x 4). Dette var derfor et mindre utvalg enn det som foreslås av Tabachnick og Fidell (2014). For H5 og H6 hadde studien i utgangspunktet et utvalg på 165 teammedlemmer (15 medlemmer x 11 team), men siden personell-støtte ble ekskludert i analysene ga det en total på 99 teammedlemmer som var inkludert i analysen (9 medlemmer x 11 team). I tillegg brukes det data fra alle fire målepunkt, som gir en total på 396 datapunkt. Det var derfor rikelig med power og stort nok utvalg i H5 og H6 i henhold til Tabachnick og Fidell (2014).

Antagelsen om at teamleder var mer sentral enn de andre teamrollene ble undersøkt. Videre ble antagelsen om normalfordeling testet ved bruk av scatterplot og histogrammer, samt Kolmogorov-Smirnov test (Pallant, 2013). Variabelen DMM var ikke normalfordelt i henhold til Kolmogorov-Smirnov, men inspeksjon av histogram viste tilnærming til normalfordeling. Variabelen SB var normalfordelt i henhold til Kolmogorov-Smirnov og histogrammet viste tilsvarende. Variablene ble testet på individnivå.

Forutsetningen om homoscedasticity (Pallant, 2013) ble ikke brutt da variablene viste tilnærmet likt avvik fra null-linjen. Scatterplottene viste likevel tendenser på ikke-linearitet, da punktene ikke hadde en rett linje. Pearsons  $r$  ble deretter kjørt for å sjekke for bivariate korrelasjoner mellom variablene. Cohen (1988) definerer svak korrelasjon som 0,1, moderat korrelasjon som 0,3 og sterk korrelasjon som 0,5. En korrelasjon på 0,3 er å foretrekke når en skal sjekke for forhold mellom variabler (Pallant, 2013). Det ble også undersøkt for multikolaritet mellom de uavhengige variablene.

**Statistiske analyser.** De statistiske analysene er basert på pre-registreringen utført i OSF(osf.io) (se vedlegg 2 og vedlegg 3). For å teste H3' ble det utført to enkle regresjonsanalyser for å teste utvikling over tid for teamenes DMM og SB. I utgangspunktet

var antagelsen for H3' at team-DMM og team-SB økte over tid og vi forventet derfor lineære forhold. Det ble imidlertid gitt informasjon i etterkant av datainnsamlingen som viste at oppgavekompleksiteten var utformet for å øke intensiteten mellom det andre og det tredje frysepunktet. I stedet for et lineært forhold som beskrevet av hypotesene i pre-registreringen, kunne vi dermed forvente at forholdet skulle være kurvelineært (se vedlegg 3). Det ble derfor undersøkt for kurvelineære sammenhenger i H3', i tillegg til lineære sammenhenger. Undersøkelse av scatterplot avgjorde om det var en annengrads (kvadratisk) eller tredjegrads (kubisk) regresjon som var den mest passende modellen. På bakgrunn av omstridte argumenter om rapportering av resultater for polynomiske modeller brukte vi SE som et mål på "goodness of fit" (Stone, Scibilia, Pammer, Steele & Keller, 2014a). SE forklarer det gjennomsnittlige avviket til datapunktene fra den tilpassede linjen (Dancey & Reidy, 2011) og er vist å være et mer passende mål for polynomiske modeller, enn Justert  $R^2$  (Stone, Scibilia, Pammer, Steele & Keller, 2014b; Huang, Hsiao & Huang, 2010). Den assosierte  $p$ -verdien ble brukt for å støtte modellen hvis resultatene fra scatterplottene var rimelige i henhold til en kvadratisk/kubisk linje (The Pennsylvania State University, u.å). Alphanivået for H3' var satt til  $< ,05$ , to-halet.

For å teste H4' ble det utført to enkle lineære regresjonsanalyser for å undersøke om kommunikasjonsnettverk og avhengighetsnettverk ble mer distribuert over tid. På samme måte som for H3' kunne endringen i kompleksitet også ha påvirket hypotese H4a' og H4b', men da konsekvensene var mindre tydelige der, avsto vi fra å teste for kurvelineære forhold i H4'. Alphanivået for H4' var satt til  $< ,05$ , en-halet, da retning til hypotesene var gitt.

I henhold til pre-registreringen undersøkes H5 og H6 med regresjonsanalyser. I dette tilfellet var det mest rimelig å undersøke for effekter med en lineær "mixed model", da datapunktene både var repeterte målinger (frysepunkt) og mellom gruppe målinger (teammedlemmer). For å teste H5 og H6 ble det derfor utført fire uavhengige lineære "mixed

model” for å undersøke effekt av teamets distribuerte kommunikasjons og avhengighetsnettverk (uavhengige variabler) på teammedlemmenes DMM og SB (avhengige variabler). For å få tydeligere og mer robuste resultater brukte analysene individuelle målinger for DMM og SB, mens SNA brukte distribusjonsverdier som var på teamnivå (samme distribusjonsskår for alle ni teammedlemmene i et team). I tillegg ble den eksakte  $p$ -verdien rapportert, samt effektstørrelse, for å gi det fullstendige bilde av analysen. Alphanivået var satt til  $< ,05$ , en-halet, da retning til hypotesene var gitt.

## Resultater

### Deskriptiv Statistikk

Deskriptive tester ble utført for å undersøke for underliggende antagelser til de påfølgende regresjonsanalysene.

Det var forventet at teamleder gjennomsnittlig ville være mer sentral enn de andre teammedlemmene, fordi teamleder var det teammedlemmet som mottok informasjon direkte fra plattformen, og hadde dermed informasjon som var viktig for hele teamet. En uavhengig  $t$ -test viste en signifikant forskjell i gjennomsnittlig popularitet for kommunikasjonsnettverket mellom teamleder ( $M = ,29$ ,  $SD = ,05$ ) og de andre teammedlemmene ( $M = ,1$ ,  $SD = ,01$ ),  $t(78) = -22,47$ ,  $p < ,001$ . Dette gjaldt også for avhengighetsnettverket, der gjennomsnittlig popularitet mellom teamleder ( $M = ,28$ ,  $SD = ,06$ ) og de andre teammedlemmene ( $M = ,1$ ,  $SD = ,01$ ), viste en signifikant forskjell,  $t(78) = -20,61$ ,  $p < ,001$ . Antagelsen om at teamleder er det mest sentrale teammedlemmet ble dermed støttet.

Den individuelle populasjonsskåren ble brukt for å kalkulere distribusjons-skårer for hvert team. Tabell 1 viser variasjonen mellom teamene for distribusjonsverdier i avhengighet- og kommunikasjonsnettverk, samt gjennomsnittsverdier av de fire frysepunktene for DMM og SB for hvert team.

Tabell 1.

*Gjennomsnittsverdier på teamnivå: Distribusjonsverdier for kommunikasjon og avhengighet, og verdier for DMM og SB.*

Datainnsamling	Kommunikasjon	Avhengighet	DMM	SB
Pilot	.81	.81	.82	.85
2	.80	.79	.74	.74
3	.82	.81	.78	.77
4	.80	.79	.75	.78
5	.83	.81	.78	.78
6	.82	.82	.82	.82
7	.79	.79	.74	.75
8	.81	.82	.67	.76
9	.81	.80	.67	.80
10	.79	.78	.68	.76
11	.79	.76	.68	.85
12	.80	.79	.68	.86
M	.81	.80	.73	.78
SD	.01	.02	.05	.03

*Notat.* Datainnsamling "Pilot" er ikke med i beregning av M og SD.

### **Utvikling av Distribuert Nettverk og Delt Forståelse over Tid**

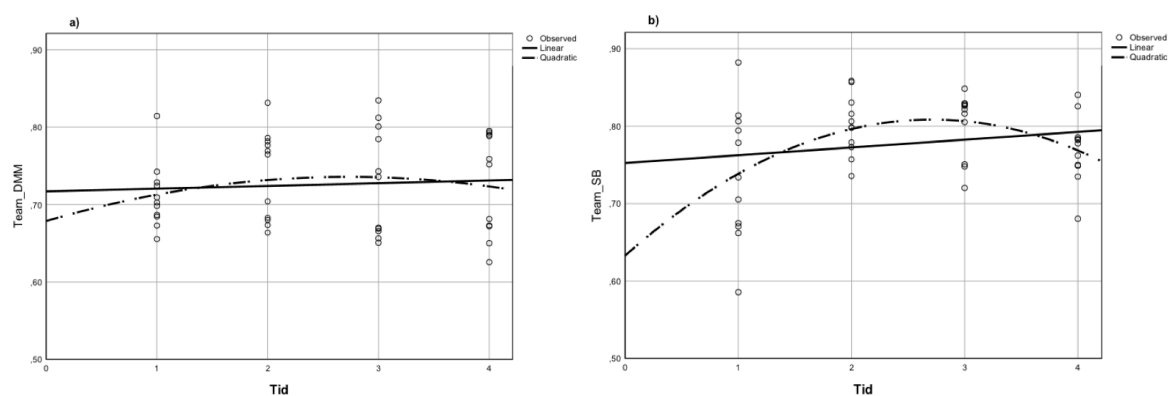
De statistiske analysene brukte alle fire målepunkt per team for både delt forståelse (H3') og begge nettverkene (H4'), for å undersøke for utvikling over tid. Analysene er testet på teamnivå.

**Delt forståelse over tid.** I henhold til den pre-registrerte analysen ble to enkle lineære regresjoner utført for å undersøke hvordan gjennomsnittene i team-DMM og team-SB for de 11 teamene utviklet seg over tid, på de fire frysepunktene (H3a'-b'). Modellene viste ingen



signifikant utvikling for hverken team-DMM over tid,  $F(1, 42) = 0,20$ ,  $p = ,66$ , med justert  $R^2$  på  $-,02$  ( $\beta = ,07$ ) eller for team-SB over tid,  $F(1, 42) = 1,53$ ,  $p = ,22$ , med en justert  $R^2$  på  $,01$ , ( $\beta = ,19$ ).

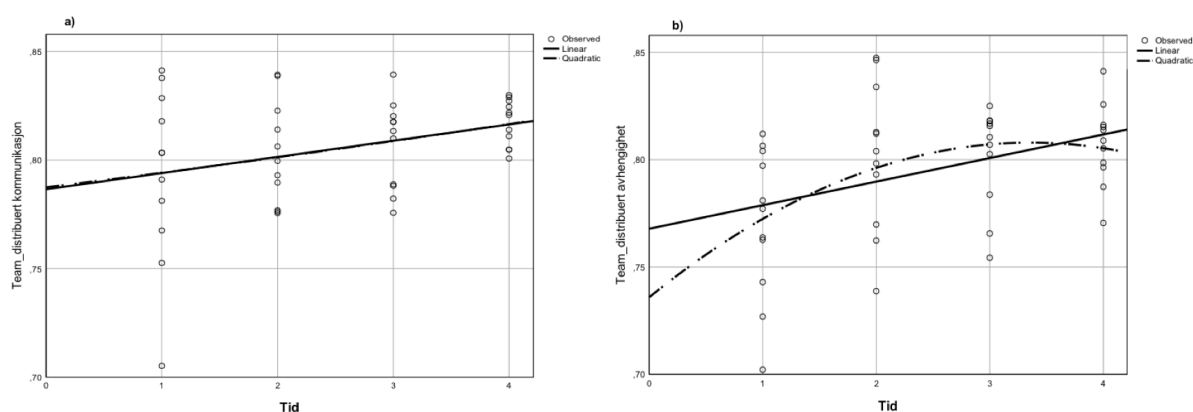
Med bakgrunn i informasjonen om scenario-kompleksiteten, ble det registrert en ny analyse etter datainnsamlingen var avsluttet, der det også ville testes for polynomisk utvikling. Polynomiske regresjonsanalyser viste at en kvadratisk modell var den enkleste modellen til å forklare resultatene. Analysen for endring av team-DMM over tid hadde en ikke-signifikant ( $p = ,63$ ) SE på  $,059$ . Analysen for endring av team-SB over tid hadde en signifikant ( $p = ,012$ ) SE på  $,056$ . Figur 4 viser tilpasset lineær og kvadratisk linje for de ulike måletidspunktene av team-DMM og team-SB. Figuren viser at den lineære linjen er tydeligere for team-SB enn for team-DMM, noe som også står i tråd med resultatene fra regresjonsanalysen. Figur 4 viser også en tydeligere kvadratisk tendens over de ulike måletidspunktene for team-SB, enn for team-DMM.



Figur 4. Lineær (sammenhengende linje) og kvadratisk (stiplet linje) utvikling av team-DMM (a) og team-SB (b) over tid.

**Distribuert nettverk over tid.** I henhold til pre-registreringen ble to enkle lineære regresjoner utført for å teste hvordan teamenes distribuerte kommunikasjon- og avhengighetsnettverk utviklet seg over tid, på de fire frysepunktene (H4a'-b'). Modellen viste en signifikant utvikling for distribuert kommunikasjonsnettverk over tid  $F(1, 42) = 4,70$ ,  $p =$

,018 (en-halet), med en justert  $R^2$  på ,08, ( $\beta = ,32$ ), og en signifikant utvikling for distribuert avhengighetsnettverk over tid  $F(1, 42) = 7,71, p = ,004$  (en-halet), med en justert  $R^2$  på ,14, ( $\beta = ,39$ ). Både kommunikasjon- og avhengighetsnettverkene ble mer distribuert over tid. Det ble ikke undersøkt for kurvelinær utvikling i H4 da dette ikke var pre-registrert. Figur 5 viser hvordan punktene fordeler seg på frysepunktene, og viser ingen klare tendenser av polynomisk utvikling.



Figur 5. Lineær (sammenhengende linje) og kvadratisk (stiplet linje) utvikling av distribuert kommunikasjonsnettverk (a) og distribuert avhengighetsnettverk (b) over tid.

### Effekten av Distribuert Nettverk på Delt Forståelse

H5 og H6 brukte verdier på teamnivå for nettverkene, der alle teammedlemmene i et team ble gitt samme distribusjonsskåre. Verdier for DMM og SB var på individnivå, der verdiene til alle teammedlemmene på hvert frysepunkt ble brukt i analysene.

For å underbygge studiens hypoteser ble en korrelasjonsanalyse utført for å undersøke assosiasjoner mellom variablene. Tabell 2 viser positive signifikante korrelasjoner mellom variablene med for det meste svake til moderate effekter. Distribuert kommunikasjonsnettverk korrelerte moderat med DMM, og svakt med SB. Distribuert avhengighetsnettverk korrelerte også moderat med DMM, og svakt med SB. Videre viste distribuert avhengighetsnettverk en sterk korrelasjon med distribuert kommunikasjonsnettverk.

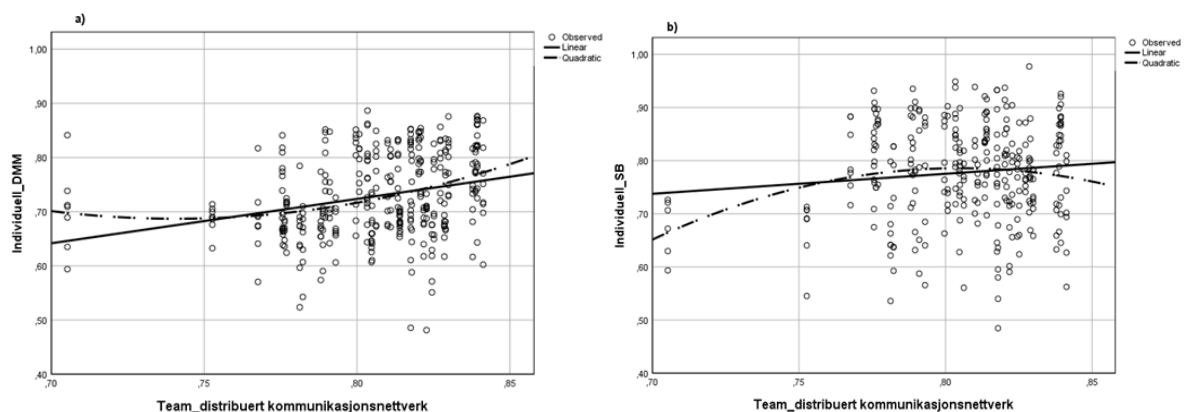
Tabell 2.

Gjennomsnitt, standardavvik og Pearson's Product-moment korrelasjoner for distribuert kommunikasjon- og avhengighetsnettverk, og individuell DMM og SB.

	Datapunkt	M	SD	1	2	3	4
1. Indv. DMM	345	.73	.08	-	.32**	.28**	.27**
2. Indv. SB	301	.78	.09		-	.11*	.10*
3. Distr.Kom	396	.81	.03			-	.80**
4. Distr.Avh	396	.80	.03				-

Notat. \*  $p < ,05$ ; \*\*  $p < ,01$  (en-halet)

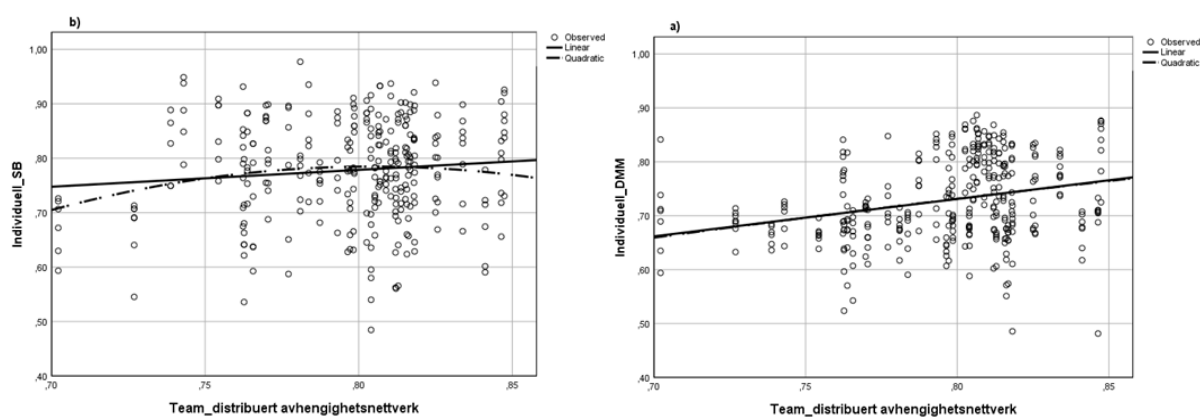
**Distribuert kommunikasjonsnettverk.** For å undersøke om distribuert kommunikasjonsnettverk hadde en effekt på team-medlemmers DMM (H5a) og SB (H5b) ble det gjennomført to lineære “mixed model” regresjoner, som tar høyde for både repeterte målinger (tid) og mellomgruppe-målinger (teammedlemmer). Modellen viste en signifikant effekt for distribuert kommunikasjonsnettverk og DMM,  $F(1, 286) = 13, p < ,001, d = 1,6$ , og en signifikant effekt for distribuert kommunikasjonsnettverk og SB,  $F(1, 289) = 2,97, p = ,04$  (en-halet),  $d = 0,5$ .



Figur 6. Lineær (sammenhengende linje) og kvadratisk (stiplet linje) viser sammenheng mellom distribuert kommunikasjonsnettverk og a) DMM, og b) SB

Figur 6 viser scatterplot av både en lineær linje og en kvadratisk linje for å enklere vise hvordan utfallsmålene fordeler seg i de ulike lagene med ulik grad av distribuert kommunikasjonsnettverk. Figuren viser de lineære sammenhengene som ble funnet i analysene. Fra scatterplot kan en også se tendenser til kvadratiske sammenhenger for H5a og H5b, men det ble ikke gjennomført en polynomisk regresjonsanalyse da en slik analyse ikke var pre-registrert.

**Distribuert avhengighetsnettverk.** For å undersøke om distribuert avhengighetsnettverk hadde en effekt på team-medlemmers DMM (H6a) og SB (H6b) ble det utført to lineære “mixed modell” regresjoner, som tar høyde for repeterte målinger (tid) og mellomgruppe-målinger (teammedlemmer). Modellen viste en signifikant effekt for distribuert avhengighetsnettverk og DMM,  $F(1, 289) = 19,91, p < ,001, d = 1,4$ , og en signifikant effekt for distribuert avhengighetsnettverk og SB,  $F(1, 290) = 4,60, p = ,017$  (en-halet),  $d = 0,33$ .



Figur 7. Lineær (sammenhengende linje) og kvadratisk (stiplet linje) sammenheng mellom distribuert avhengighetsnettverk og a) DMM, og b) SB.

På samme måte som for H5 antok vi et lineært forhold mellom variablene i H6. I figur 7 viser scatterplot både en lineær linje og en kvadratisk linje for å enklere vise hvordan utfallsmålene fordeler seg i de ulike lagene med ulik grad av distribuert avhengighet. Figuren

viser i tråd med analysen lineære sammenhenger, og kun en svak kvadratisk tendens for H6b. Av samme grunnlag som for H5 ble det ikke utført polynomisk regresjon.

### **Oppsummering av Resultater**

Hypotesene om endring av delte forståelse over tid ble ikke tydelig støttet. Team-DMM utviklet seg positivt over tid, men effekten var ikke signifikant (H3a'). Team-SB økte ikke lineært over tid (H3b'), men viste en polynomisk utvikling over tid. Hypotesene om endring av nettverk over tid ble støttet. Både kommunikasjonsnettverk (H4a') og avhengighetsnettverk (H4b') ble mer distribuert over tid. Hypotesene om sammenhengen mellom nettverk og delt forståelse ble støttet. Teammedlemmenes DMM og SB var høyere i team med mer distribuerte kommunikasjonsnettverk (H5a og H6a). Teammedlemmenes DMM og SB var også høyere i team med mer distribuerte avhengighetsnettverk (H5b og H6b).

### **Diskusjon**

Hensikten med studien var å undersøke om distribuert nettverk og delt forståelse utviklet seg over tid, og om det var en sammenheng mellom graden av distribuerte nettverk og delt forståelse i beredskapsteam.

Vår studie er en videreutvikling av Sætrevik (2015) sin studie om teamfaktorer i beredskapsteam og Kvamme og Bracht (2017) sin studie om sosiale nettverk. Tidligere forskning hevder at stor grad av DMM og nøyaktig SB er viktige elementer i teamprestasjon (Endsley, 1995b; Cannon-Bowers et al., 1993; Mathieu et al., 2000). For å forstå underliggende mekanismer for hva som påvirker dette, har vi utforsket om sosiale strukturer kan forklare en del av variansen til DMM og SB. Resultatene fra vår studie viste ikke entydige endringer for delt forståelse over tid, mens nettverkene ble mer distribuerte over tid. Videre viste resultatene at mer distribuerte nettverk hang sammen med høyere grad av delt

forståelse. Resultatene vil diskuteres etterfulgt av metodiske begrensninger, implikasjoner og videre forskning.

### **Utvikling av Delt Forståelse Over Tid**

Dersom beredskapsteamet har stor grad av team-DMM og nøyaktig team-SB, er sannsynligheten større for at gode beslutninger blir tatt (Endsley, 1995b), og at målet til beredskapsorganisasjonen ivaretas. I utgangspunktet antok vi at team-DMM og team-SB ville ha en positiv lineær utvikling over tid, da situasjonen ble mer oversiktlig lengre ut i de scenariobaserte øvelsene. Resultatene viste ingen entydige lineære endringer over tid. Ettersom beredskapsledelsen justerte kompleksiteten i scenariene, ved å legge til en utfordring midtveis for å forbedre treningseffekten, testet vi også for polynomiske forhold, da utviklingen kunne være kurvelineær i utgangspunktet. Denne analysen viste heller ingen endring over tid for team-DMM, men en endring over tid for team-SB.

**Utvikling av DMM over tid.** Konstruktet DMM består av fire typer mentale modeller (Cannon-Bowers et al., 1993). Vår studie undersøkte team-DMM om arbeidsoppgave, da spørsmålene omhandlet kunnskap om scenariet. Siden resultatene fra testen for H3a' viste at team-DMM hverken hadde en lineær utvikling over tid eller en polynomisk utvikling over tid, indikerte dette at teammedlemmene stort sett visste like mye om situasjonen i løpet av hele øvelsen.

Blant de fire typene DMM, vil DMM om arbeidsoppgave variere i størst grad (Mathieu et al., 2000). Selv om DMM bygger på erfaringer og dermed kan overføres fra en situasjon til en annen, vil det likevel være elementer ved situasjonen som varierer (Mathieu et al., 2000). For eksempel vil ikke informasjon om hvor mange som er ombord på plattformen, eller hvor mange som er skadet, kunne overføres fra en situasjon til en annen. Derimot kan lagets prioriteringer for å håndtere en type hendelse være overførbar, dersom

teamet har erfaring fra en liknende hendelse. Dette er formålet med å ha beredskapsøvelser, at teamet skal øve på en mulig reell hendelse, og bruke erfaringer fra øvelsen til å håndtere en virkelig situasjon.

God planlegging i teamet kan motvirke at teamet påvirkes av tilleggsutfordringen som ble lagt til midtveis i scenariet. Stout, Cannon-Bowers, Salas og Milanovich (1999) viste at effektiv planlegging av arbeidsoppgaven øker teamets DMM. På starten av beredskapsøvelsen holdt teamleder og beredskapsleder førstemøte der teamet ble informert om situasjonen. I løpet av øvelsen ble det også holdt jevnlig statusmøter, for å oppdatere teamet på situasjonens utvikling. I tillegg til å gi informasjon om situasjonen, diskuterte teamet hvordan de videre skulle jobbe for å håndtere hendelsen. Teamet diskuterte også mulige- og verst tenkelige utfall, samt hvilke prioriteringer teamet burde ha. Førstemøtet og statusmøter er en måte å planlegge til videre arbeid. I tråd med Stout og kolleger (1999), indikerte resultatene våre at teammedlemmene gjennom første- og statusmøter fikk informasjonen som bidro til relativt lik team-DMM over tid.

**Utvikling av SB over tid.** Endsley (1995b) hevder at SB blir bedre over tid, fordi SB påvirkes av fortiden, nåtiden og framtiden. I vår studie var det derfor rimelig å anta at team-SB ville bli bedre utover i scenariet. Resultatene fra testen for H3b' viste at team-SB hadde en positiv utvikling opp til et visst punkt, før den ble avtakende. Ettersom det ble lagt til en utfordring midtveis i scenariene kunne en anta at situasjonen hadde en ABAB variasjon i kompleksitet. Oppgaven var mer kompleks rundt første og tredje frysepunkt i øvelsen, og mer stabil rundt andre og fjerde frysepunkt i øvelsen. Sætrevik (2015) gjør samme antagelser i sin studie og finner en signifikant interaksjonseffekt mellom teammedlemskap og oppgavekompleksitet, som indikerer at noen team har lavere grad av delt forståelse på de punktene øvelsen har høyest kompleksitet. I denne studien viste team-SB en kvadratisk

(omvendt U-formet) tendens. Det kan se ut til at teamets SB hadde en sammenheng med kompleksiteten, men ikke med den antatte variasjonen.

Den kvadratiske tendensen som kom fram i vår studie kunne implisere at teamene stort sett utviklet god team-SB ved begynnelsen av hendelsen, men at det var vanskeligere å opprettholde denne når det oppstod ytterligere utfordringer. Dette er i tråd med Blandford og Wong (2004) sine funn som viser at det er vanskelig å utvikle team-SB over tid, ettersom det oppstår mange nye elementer å ta hensyn til. De finner derimot at individene som regel har god SB på sine egne ansvarsområder.

Hvordan konstruktene DMM og SB ble målt, kan være en forklaring på hvorfor team-SB hadde en utvikling over tid, uten at team-DMM viste det samme. DMM målte hvorvidt alle teammedlemmene (inkludert teamleder) visste det samme, mens SB sammenliknet teammedlemmene opp mot teamleder sine svar. Endring for team-SB, men ikke for team-DMM, kan dermed tyde på at teamleder ikke alltid klarte å dele viktig informasjon i stor nok grad med hele teamet. Således kan en anta at teammedlemmene seg imellom var bedre på å dele informasjon jevnt over scenariet, mens det var vanskeligere for teamleder å dele den sentrale informasjonen fortløpende. Dette kan støttes av Brindley og Reynolds (2011) som hevder at det er en viktig lederoppgave å dele sin mentale modell i komplekse situasjoner. En mulig forklaring av den kvadratiske linjen for team-SB kan derfor være at alle teammedlemmene var opplyste om problemene som forelå, men ikke fikk beskjed om at problemene var avklart. Av den grunn hadde teamleder kunnskap om situasjonen som ikke teammedlemmene hadde, og team-SB ble derfor mindre nøyaktig.

En annen mulig forklaring på den kvadratiske tendensen kan være at den informasjonen som eksisterte om hendelsen i starten var viktig for alle teammedlemmer, mens etterhvert ble informasjonen om egne arbeidsoppgaver viktigere. I henhold til figur 1 (Team SB; Endsley, 1995b) kan det tenkes at det overlappende området mellom teammedlemmene



var større i starten av scenariet enn det var på slutten. Informasjonen som ble målt i spørreskjemaet representerte informasjon alle burde vite, altså det overlappende området. I starten av scenariet var det viktig at alle hadde en grunnleggende oversikt over hendelsen, for eksempel hvor den hadde skjedd, hva som hadde skjedd og hvor mange som var involvert. Senere i scenariet kan det imidlertid tenkes at det var viktigere for legen å ha helsestatus på de som var skadet og savnet, enn å ha oppdatert overordnet informasjon om hele situasjonen.

### **Utvikling av Distribuert Kommunikasjons- og Avhengighetsnettverk over Tid**

Teamarbeid er dynamisk og vil endre seg over tid ettersom oppgaven og miljøet forandrer seg i løpet av scenariet. Salas og kolleger (2005) peker på flere faktorer som kan påvirke dette, for eksempel miljøet teamet opererer i og type oppgave teamet skal løse. Dyer (1984 i Salas et al., 2005) poengterte at det er behov for å undersøke interaksjoner mellom teammedlemmer, og hvordan disse interaksjonene utvikler seg over tid i tråd med situasjonen eller teamets erfaringer. Resultatene fra studien viste at både kommunikasjon- og avhengighetsnettverk ble mer distribuert over tid. I følge litteraturen er distribuerte nettverk, i motsetning til sentraliserte nettverk, mest hensiktsmessig for teamprestasjon, spesielt i komplekse oppgaver (Cummings & Cross, 2003; Sparrowe et al., 2001).

**Kommunikasjonsnettverk.** Resultatene fra testen for H4a' viste at kommunikasjonsnettverk utviklet seg til å bli mer distribuert over tid. Dette innebar at jo lenger ut i øvelsen, jo mer kommuniserte teammedlemmene med hverandre. Betingelser vedrørende miljøet, oppgaven og teamet kan være forklaringer på denne utviklingen.

Beredskapsøvelsen startet med at teamleder fikk en simulert telefon fra plattformsjefen. Teamleder diskuterte så situasjonen med beredskapsleder, og resten av teamet ble oppdatert på førstemøtet. Etter førstemøtet satt teammedlemmene i gang med sine egne oppgaver, og måtte få ytterligere oversikt over sitt spesifikke arbeidsområde. Argote og

kolleger (1989) fant at team som er i betingelser av høy usikkerhet, men lav trussel, opplever mer stress enn team som er i betingelser av lav usikkerhet, men høy trussel. Dette kan indikere at når situasjonen var usikker, som i starten av scenariet, var teammedlemmene mer stresset, kontra på slutten av øvelsen, når situasjonen ble mindre usikker. Argote og kolleger (1989) fant også at team som er mer stresset utvikler mer sentraliserte kommunikasjonsnettverk. Dette kan ha en sammenheng med hvorfor kommunikasjonsnettverkene var mer sentralisert ved første frysepunkt.

Selv om det ble lagt til en utfordring underveis, så ikke dette ut til å påvirke teamets kommunikasjonsnettverk, da nettverket viste en lineær utvikling. Dette kan skyldes at teammedlemmene allerede hadde opparbeidet seg ekspertise. I tråd med Ford og Schmidt (2000) oppnår teamene ekspertise ved å trene jevnlig på komplekse situasjoner, og utvikle spesialiserte mentale modeller gjennom trening og erfaring. Dette gjør at de er forberedt på uforutsette endringer og kan håndtere situasjonen uten å bli stresset. Dette kan også ha en sammenheng med “proaktiv lederskapstrening” (Nudell & Antolk, 1988, i Sætrevik og Eid, 2014). Proaktiv lederskapstrening er vanlig i beredskapsorganisasjoner og fremmer en strategi basert på å forutse og forberede for verst tenkelige utfall på grunnlag av all tilgjengelig informasjon. Fokuset ligger derfor ikke på hvordan omfanget av en eventuell brann er, men hva de eventuelle konsekvensene og tiltakene er hvis første brannslukningstiltak feiler.

Teamleder sin rolle i løpet av scenariet kan være en annen årsak til at teamenes kommunikasjon ble mer distribuert over tid. På starten av beredskapssituasjonen var det teamleder som satt med mest informasjon, derfor kunne det være naturlig at kommunikasjonen var mer sentralisert rundt teamleder på første frysepunkt. Etterhvert som funksjonene måtte samarbeide og trengte mer informasjon fra hverandre, ble kommunikasjonsnettverket mer distribuert.

Graden av distribuert kommunikasjonsnettverk viste størst variasjon (noen team hadde lav skåre mens andre høy skåre) mellom de ulike teamene i starten av øvelsen, mens utover i øvelsen var det mindre variasjon mellom temaene (alle teamene hadde relativt lik skåre). Dette indikerte at noen team var relativt distribuert mens andre team var relativt sentralisert i kommunikasjonen på starten av øvelsen, men utover i øvelsen hadde teamene samme grad av distribusjon. Noen av teammedlemmene hadde ikke vært en del av beredskapsteamet like lenge som de andre, og hadde dermed ikke den samme erfaringen og treningen. Det kan tenkes at de nye teammedlemmene lettere ble stresset enn de mer erfarne teammedlemmer. Dette kan ha ført til et mer sentralisert nettverk på starten av scenariet for noen team (Argote, Turner & Fichman, 1989). Etterhvert som situasjonen ble mer oversiktlig, kan det ha ført til mindre stress hos teammedlemmene og dermed mer distribuert nettverk utover i scenariet. Dermed oppnår alle teamene relativt like distribuerte nettverk på slutten av scenariet.

Variasjonen i distribuert kommunikasjon fra første til siste frysepunkt kan også være knyttet til variasjoner innad i teamet. I enkelte team var noen av de faste teammedlemmene erstattet med vikarer. Ukjente team er vist å ha lavere teamprestasjon enn kjente team (Espevik et al., 2006). Siden distribuerte nettverk er assosiert med økt teamprestasjon (Cummings & Cross, 2003), kan utviklingen likevel indikere at teamene med vikarer også fikk et mer distribuert nettverk utover i scenariet etterhvert som de jobbet mer sammen og ble bedre kjent.

**Avhengighetsnettverk.** Resultatene fra testen av H4b' viste at avhengighetsnettverkene ble mer distribuert utover i scenariet. Dette innebar at det i starten av øvelsen var mange i teamet som var avhengige av kun noen få nøkkelpersoner for å løse sine arbeidsoppgaver, mens lenger ut i scenariet var det flere i teamet som andre oppga å være avhengig av.

En årsak til hvorfor avhengighetsnettverket utviklet seg til å bli mer distribuert over tid, kan være knyttet til hvordan teammedlemmene samarbeidet. Teamlederen ble antatt å være best informert om helheten i beredskapssituasjonen og var derfor teammedlemmenes viktigste kilde til informasjon. Denne antagelsen ble bekreftet i vårt datasett, der teamleder gjennomsnittlig var det mest sentrale teammedlemmet. Et velfungerende team har ofte en teamleder som fasiliterer til problemløsning (Salas et al., 2005). Gjennom førstemøtet fasiliterte teamleder ved å informere teamet om situasjonen og arbeidsoppgaver. Det var derfor naturlig at teamet var mer sentralisert rundt første frysepunkt fordi de da var spesielt avhengig av teamlederen for å få nødvendig informasjon. Etter hvert som situasjonen utviklet seg, ble teammedlemmene imidlertid mindre avhengig av teamleder og samarbeidet mer med de funksjonene som var mest relevant for å løse egne arbeidsoppgaver. Det var for eksempel naturlig at legen jobbet sammen med ansvarlig for luftoperasjoner, da legen måtte vite hvilken kapasitet helikoptrene hadde til å frakte de som var skadet. Resultatene i denne studien samsvarer med hvilke teamprosesser som har vist seg å være hensiktsmessig etterhvert som oppgaven utvikler seg (Marks et al., 2001). Marks og kolleger (2001) viste at prestasjonsmonitorering, støtteatferd og tilpasningsevne oftere oppstår når teamet nærmer seg måloppnåelse.

Avhengighetsnettverket ble mer distribuert utover i scenariet, men viste også tendenser til en kvadratisk utvikling. Den kvadratiske tendensen kan være en effekt av kompleksiteten, og utfordringen som ble lagt til midtveis i scenariet. Tendensen viste en gradvis økning av distribusjon opp mot et punkt, før det ble flatet ut på slutten av øvelsen. Teamene ble hverken mer eller mindre distribuert på slutten av scenariet, noe som kunne indikere at utfordringen ikke hadde en negativ effekt på distribuert avhengighet, da teamene holdt seg relativt stabile.

### **Distribuert Nettverk og Delt Forståelse**

Resultatene fra H5 og H6 viste at høyere grad av distribuert avhengighet- og kommunikasjonsnettverk kunne forklare noe av variansen i DMM og SB. I tråd med dette fant Henttonen, Janhonen og Johanson (2013) en positiv sammenheng mellom tette instrumentelle nettverk og teamprestasjon. Shaw (1964) fant at for team som jobber med komplekse oppgaver bruker desentraliserte team kortere tid på oppgaven, sender flere beskjeder, gjør færre feil og er mer fornøyd, enn sentraliserte team. Også annen forskning tyder på at mer distribuert informasjonsoverføring gir bedre DMM og SB (Mathieu et al., 2000; Stanton, Chambers & Piggott, 2001) og at distribuerte nettverk sikrer god informasjonsoverføring, tillit og samarbeid for å løse oppgaven (Brass, 1984; Burt, 1997; Cummings & Cross, 2003; Balkundi & Harrison, 2006).

**Distribuert kommunikasjon og delt forståelse.** En stor del av forskningen på team og beredskapsteam viser at kommunikasjon er en viktig del av teameffektivitet og teamprestasjon (Salas et al., 2005; Baker, Day & Salas, 2006). Mye av tidligere teori på sosiale nettverk fokuserer på kommunikasjon som en form for nettverk (Henttonen, 2010). Gjennom informasjonsutveksling og kommunikasjon kan teammedlemmer og teamleder dele sin mentale modell (Zaccaro, 2001). Det er blant annet teamleder sin oppgave å etablere og opprettholde en nøyaktig forståelse av målene til teamet (Zaccaro, 2001). Det er en fordel at teamlederen har en sentral posisjon i nettverket, fordi teamleder da kan styre informasjonen mot teamets felles mål og dermed bidra positivt til teamprestasjon (Friedkin & Slater, 1994). Dette kan teamleder blant annet gjøre gjennom felles statusmøter der teamet informeres om situasjonen og målet. Teamleder brukte statusmøtene til å koordinere informasjon og samarbeid, samt dele sin mentale modell. Siden resultatene viste en sammenheng mellom distribuert kommunikasjon og delt forståelse kan det tenkes at teamleder var god på å dele sin

mentale modell, men også at teammedlemmene informerte hverandre om den informasjonen teamleder satt på, i tillegg til informasjonen de selv hadde fått.

Hvilken informasjon som ble delt mellom teammedlemmene kan være en del av årsaksforklaringen til resultatene for H5a. I sosiale nettverksanalyser kan båndene kategoriseres etter innhold (Balkundi & Harrison, 2006). Ifølge Lincoln og Miller (1979, i Balkundi & Harrison, 2006) kan båndene deles i instrumentelle og ekspressive bånd. Instrumentelle bånd inneholder informasjon om oppgaven, mens ekspressive bånd uttrykker affektive vennsksrelasjoner. Henttonen (2013) viste at instrumentelle bånd i tette nettverk har en positiv sammenheng med teamprestasjon. Under de scenariobaserte øvelsene til beredskapsteamene vil det være naturlig at de instrumentelle båndene er viktigst og mest fremtredende. De instrumentelle båndene kan både inneholde konkret informasjon om hendelsen, men også informasjon om hvilke ansvarsoppgaver de ulike rollene har. Instrumentelle bånd vil derfor, i motsetning til ekspressive bånd, være nært knyttet til DMM og SB hos teamet. Siden studiens resultater viste lineære sammenhenger mellom distribuert kommunikasjon og delt forståelse, kan det implisere gode instrumentelle bånd. Hadde teammedlemmene hatt større grad av ekspressive bånd, men vært like distribuert i kommunikasjonen, er det mulig at det ikke ville vært en sammenheng mellom distribuert kommunikasjon og delt forståelse. Selv om ekspressive bånd antakelig ikke vil ha en påvirkning på teamets delte forståelse i denne sammenheng, fant Balkundi og Harrison (2006) at ekspressive bånd nesten har en like sterk sammenheng med teamprestasjon, som instrumentelle bånd.

Resultatene fra studien viste at distribuert kommunikasjon muligens forklarte mer av variansen i DMM, enn i SB. Bolman (1979, i Salas et al., 1995) ser på flere typer av teamatferd som er viktig for å utvikle og opprettholde teamets SB, som for eksempel informasjons-overvåking, bekreftelse og kommunikasjon mellom teammedlemmene. Det kan

tenkes at spesielt bekreftelse av rett informasjon er viktig for å opprettholde SB. Dersom teamleder ikke bekrefter eller avkrefter informasjon, kan dette føre til redusert SB hos teammedlemmene. En kommunikasjonsmetode som sikrer dette, er lukket-krets kommunikasjon (Salas et al., 2005). Ved å bruke denne kommunikasjonsmetoden sikrer senderen at beskjeden oppfattes etter intensjonen, og bekrefter dette, eventuelt avkrefter hvis beskjeden blir tolket feil. For å oppnå og opprettholde nøyaktig SB, bør derfor teamleder og øvrige teammedlemmer benytte lukket-krets kommunikasjon for å sikre at rett informasjon blir overført.

**Distribuert avhengighet og delt forståelse.** Det er lite forskning som fokuserer på avhengighet som en form for sosiale nettverk, men noen studier har brukt relaterte begreper, som “rådgivende nettverk” (Wong, 2008). Kvamme og Bracht (2017) bruker imidlertid avhengighetsbegrepet som en form for sosiale nettverk og finner en sammenheng mellom tette avhengighetsnettverk og delt forståelse i team. Våre resultater står i tråd med dette, der mer distribuerte avhengighetsnettverk hadde en sammenheng med delt forståelse.

Sett i sammenheng med Wong (2008), kan studiens resultater indikere at teammedlemmene spør om råd fra de teammedlemmene de oppgir å være avhengig av.

Wong (2008) fant at tette rådgivende nettverk har en sammenheng med delt kunnskap innad i teamet. Rådgivende nettverk impliserer hvem teammedlemmene spør om råd og hjelp fra, og er derfor nært relatert til studiens avhengighetsnettverk.

En årsak til hvorfor distribuert avhengighet hadde en sammenheng med delt forståelse kan være knyttet til grad av gjensidig avhengighet og tillit i teamet. En meta-analyse av 112 studier, utført av DeJong, Dirks og Gillespie (2016) viste at tillit innad i team er en prediktor for teamprestasjon, spesielt i team med høy grad av gjensidig avhengighet. En årsak til hvorfor distribuert avhengighet hadde en sammenheng med bedre delt forståelse kan være knyttet til graden av tillit teammedlemmene delte, og i hvilken grad de var gjensidig avhengig

av hverandre for å utføre arbeidsoppgaven. Satt på spissen; uten funksjonen som er ansvarlig for flyoperasjoner kunne ikke legen fått fraktet de mest alvorlig syke til sykehus, og uten legen ville ikke beredskapsteamet visst hvem som hadde størst behov for akutt medisinsk hjelp. Tidligere studier viser at tillit betyr mest for teamprestasjon når teammedlemmene er gjensidig avhengig av hverandre (Rousseau, Sitkin, Burt & Camerer, 1998). Gjensidig avhengighet er derfor avgjørende for at teamprosesser og teameffektivitet skal bli gjeldende (Salas et al., 2005). Det øker teammedlemmenes ansvar for hverandres handlinger (Kiggundu, 1983) samt deres motivasjon til å samarbeide om oppgavene (Campion, Medsker & Higgs, 1993). Således kan dette bety at team med teammedlemmer som er gjensidig avhengig av hverandre, og har tillit til hverandre, presterer bedre enn team uten disse egenskapene.

En annen årsak til sammenhengen kan være at teamleder har satt forventninger til interaksjonsmønstre og etablert et miljø som oppfordrer til delt prestasjonsmonitorering, støtteatferd og tilpasningsdyktighet (Stewart & Manz, 1995; Salas et al., 2005). Dette skaper et miljø som bidrar til samarbeid (Salas et al., 2005). Slikt samarbeid er spesielt viktig når situasjonen er kritisk og teammedlemmene blir overbelastet. Det er også viktig at teammedlemmene forstår at monitoreringen gjøres for å øke teamprestasjon, og ikke for å "legge skylden" på noen (Salas et al., 2005). Et distribuert avhengighetsnettverk kan komme som en følge av samarbeidet mellom teammedlemmene, eksempelvis i form av prestasjonsmonitorering og støtteatferd, og kan derfor være en forklaring på hvorfor et mer distribuert avhengighetsnettverk fører til bedre delt forståelse. I tillegg kan det tenkes at beredskapsteamet hadde gode tilpasningsevner, da de stadig måtte tilpasse seg ny informasjon. Dette er spesielt viktig for beredskapsteam da tilpasningsevner er nødvendig for å kunne ta gode beslutninger og for å prestere godt (Robert & Rousseau, 1989; Salas et al., 2005). Dette gjelder også spesielt når teamet arbeider under tidspress.



I likhet med H5 viste resultatene fra H6 at distribuert avhengighet muligens forklarte mer av variasjonen i DMM, enn i SB. Årsaken til dette kan være at SB ikke ble påvirket av avhengighetsnettverket på samme måte som DMM, da SB ikke målte graden av å forstå det samme, men graden av å forstå det samme som teamleder. For eksempel vil legen være mer avhengig av “ansvarlig for luftoperasjoner” i arbeidet med å evakuere de skadde, enn teamleder. Ved å være gjensidig avhengig av flere vil en få et innblikk i hva de andre jobber med og derfor utvikle større grad av DMM, men ikke nødvendigvis SB.

### **Metodiske Vurderinger og Begrensninger**

Det er flere metodiske vurderinger og begrensninger ved studien som en må være klar over. Utvalget var relativt lite, spesielt for H3' og H4' som ble testet på team-nivå. Et større utvalg ville gitt tydeligere og mer robuste resultater. Det var likevel ikke mulig etter studiens formål for H3' og H4' å bruke et større utvalg, da vi så på teamenes utvikling over tid, og alle beredskapsteam i organisasjonen var inkludert. For H5 og H6 var utvalget for DMM og SB større, da variablene var på individnivå, og ikke teamnivå. De polynomiske regresjonene for H3' kan kun si noe om tendenser og må derfor ses med et kritisk blikk. En polynomisk modell vil også være mer reliabel med flere observasjoner (The Pennsylvania State University, u.å) enn det denne studien har brukt.

Korrelasjonsanalysen viste en sterk sammenheng mellom variablene distribuert kommunikasjons- og avhengighetsnettverk. Selv om dette ikke kan påvirke resultatene direkte, da variablene er kjørt i forskjellige analyser, kan en diskutere hvorvidt kommunikasjon og avhengighet er og måler det samme. Funksjonene i beredskapsteamene har faste plasser rundt arbeidsbordet (se Figur 3). De teamrollene som er antatt å samarbeide mest er plassert sammen. Legen er for eksempel plassert ved siden av personellansvarlig, fordi disse to funksjonene samarbeider om personell- og medisinsk støtte. Det er derfor naturlig at den funksjonen man kommuniserer mest med, også er den personen man er mest

avhengig av, og vice versa. Korrelasjonen mellom variablene var imidlertid ikke så høy at den indikerer at teammedlemmene alltid svarte det samme på spørsmålene om kommunikasjon og avhengighet.

Som nevnt er det utbredt forskning på teamprosesser, sosiale nettverk og teamprestasjon, men lite av dette har brukt DMM og SB som indikator for teamprestasjon. Hvorvidt DMM og SB er det samme som teamprestasjon kan diskuteres. Flere forskere hevder at DMM og SB bidrar til bedre teamprestasjon (Endsley, 1995b; Cannon-Bowers et al., 1993), men er derimot ikke det samme. Tidligere forskning på sosiale nettverk og teamprestasjon bruker blant annet andre utfallsmål enn DMM og SB; som tid brukt på å løse en oppgave (Shaw, 1964), produktivitet (Reagans & Zucbkerman, 2001), og salgs-prestasjon (Mehra, Dixon, Brass & Robertson, 2006). DMM og SB er konstrukter som er kjent for operatørene i beredskapsmiljøet, og som passer godt med deres måte å tenke på kompetanse. Vi anser derfor DMM og SB som passende utfallsvariabler for denne studiens hensikt, og som passende indikatorer for teamprestasjon.

**Feltstudiemetoden.** Prosjektet ble utført i beredskapsteamets ordinære omgivelser og kan defineres som en feltstudie. Feltstudier, i motsetning til laboratoriestudier, er mer sannsynlig å reflektere hvordan virkeligheten faktisk er og sørger derfor for god økologisk validitet. Slike studier er likevel vanskelige å kontrollere da uforutsette faktorer kan oppstå underveis (McLeod, 2012). De fleste teammedlemmene tilhører et spesifikt team og har derfor faste øvelser med det samme teamet. Likevel var det tilfeller der personer fra andre team ble kalt inn som vikar for en av de faste teammedlemmene. Dette ble det gitt beskjed om med det samme forskerne kom til lokalene. Vikarene hadde i noen tilfeller vært med på samme øvelse en gang før, eller skulle være med ved en senere anledning med sitt faste team. Dersom teammedlemmet hadde vært med på øvelsen før, ble dette håndtert ved å gi beskjed

til teammedlemmet om at det kun var informasjon som var tilgjengelig der og da som skulle bli tatt høyde for i svarene på spørreskjemaet.

Variablene ble målt på faste tidspunkt under øvelsen. Dette kan ha påvirket DMM og SB på første frysepunkt da det varierte når teamene kom ordentlig i gang med arbeidsoppgaven. Noen team hadde hatt førstemøte før første frysepunkt, mens andre team ikke hadde det. Frysepunkt før førstemøte kan derfor ha resultert i at det kun var teamleder og beredskapsleder som hadde fått informasjon om hendelsen, mens resten av teammedlemmene ikke var blitt informert. Dette kan ha resultert i lavere DMM og SB for teamene som hadde frysepunkt før førstemøtet.

Som tidligere beskrevet, ble øvelsene utformet med økt kompleksitet midtveis i scenariet. Dersom teamleder akkurat hadde fått en oppdatering fra plattformsjefen, men ble avbrutt av frysepunkt før resten av teamet ble oppdatert på den nye informasjon, kan det ha påvirket resultatene. I tillegg kom ofte informasjonen om at problemene var avklart på slutten av øvelsen. Hos noen team var siste frysepunkt før teammedlemmene hadde fått beskjed om at situasjonen stabiliserte seg. Denne informasjonen kom også noen ganger samtidig som avslutning på øvelsen. Datainnsamlingen hadde derfor ikke mulighet til å fange opp dette i noen av tilfellene, noe som også kan ha påvirket resultatene (og eventuelt være en årsak til den kvadratiske tendensen i team-SB over tid).

Ettersom teamleder ble kjent med spørsmålene i spørreskjemaet underveis i øvelsen, ble spørsmålene noen ganger brukt som "holdepunkter" for statusmøtene. Dette kan ha hatt en innvirkning på resultatene, da teammedlemmene fikk den informasjonen de trengte for å besvare spørreskjemaet så "rett" og så likt som mulig. Dette kan ha påvirket svarene til enkelte teammedlemmer, men siden det kun gjaldt noen få av teamene utgjorde det sannsynligvis ikke store forskjeller. På grunn av faste frysepunkter med like spørsmål om situasjonen, kan teammedlemmene også selv ha skjont når et nytt frysepunkt var nært

forestående, og dermed prøvd å innhente relevant informasjon til å svare på spørsmålene. Likevel er teammedlemmene opptatt av å utføre sine arbeidsoppgaver, og bruker sannsynligvis ikke mye tid og energi på å innhente informasjon til frysepunktene.

Under datainnsamlingen var forskerne til stede under alle øvelsene. I dette inngikk å gi beskjed til teamleder om å annonsere til frysepunkt, sjekke at alle svarte på spørreskjemaene, i tillegg til å svare på oppklarende spørsmål fra teammedlemmene. Å ha observatører i rommet kan ha påvirket teamets samhandling og fokus i både positiv og negativ retning. I henhold til Hawthorne effekten kan det å bli observert påvirke respondentene, fordi de vet at de er en del av en studie (Brybaert & Rastle, 2013). Teamet er imidlertid vant til å ha observatører fra organisasjonen under øvelsene og derfor vil tilstedeværelsen av de to observatørene ikke oppleves som noe nytt eller i overkant forstyrrende.

**Spørreskjema.** Spørreskjemaet er utarbeidet for å passe til beredskapsavdelingen hos studiens aktuelle hydrokarbon-energiseksjon. Spørsmålene og svaralternativene bør endres dersom indeksen skal brukes for andre situasjoner. Spørsmålene og svaralternativene er imidlertid generelle nok til å kunne brukes på avdelinger og organisasjoner med hendelser som er like de som er beskrevet i spørreskjemaet.

Kategoriene i spørreskjemaet som ble benyttet for sosiale nettverk har flere begrensninger som må tas hensyn til (Wasserman & Faust, 1994). Respondentene ble presentert for en liste med bestemte personer de kunne velge. Dette begrenset muligheten for å velge de personene de faktisk hadde snakket mest med. Noen deltakere opplevde dette som unaturlig, da de hadde snakket mest med andre personer på telefonen, som for eksempel plattformsjefen. Likevel var målet med studien å kun se på beredskapsteamet og dermed ikke inkludere andre enn de som satt i beredskapsrommet. Listen med personer de kunne velge inkluderte alle rollene som inngikk i beredskapsteamet. I noen øvelser var imidlertid rollene doblet, eller noen av rollene var fraværende. Noen svarte derfor roller som ikke var en del av

teamet den dagen, eller svarte en funksjon to ganger. Dette kan ha påvirket studiens resultater dersom respondenten ville svart annerledes hvis ikke de fraværende rollene kunne velges. Til senere studier anbefales det derfor å oppdatere listen over teammedlemmer i henhold til faktiske funksjoner som er tilstede per gang og begrense muligheten til å velge en funksjon to ganger.

Videre ble respondentene begrenset til å kun velge tre personer i spørsmål om kommunikasjon, og tre personer i spørsmål om avhengighet. Dette begrenset respondentene til å prioritere dersom de for eksempel hadde snakket like mye med flere personer. Det kunne også være vanskelig å rapportere eksakt de personene en hadde kommunisert/vært mest avhengig av, og gi en verdi til hvem man faktisk hadde kommunisert/vært mest avhengig av. I henhold til “recency” effekten kan svarene bli preget av hvem man snakket med sist. Likevel ble spørreskjemaet sendt ut såpass hyppig i løpet av scenariet at det var relativt enkelt å huske hvem man hadde snakket med siden forrige frysepunkt.

**Kausalitet.** Det er ikke gitt at man kan trekke kausale slutninger når man undersøker sammenhengen mellom to variabler (Dancey & Reidy, 2011). Det har vært forsket mye på både forløpere til, og konsekvenser av sosiale nettverk. På den ene siden fant Mullen og Copper (1994) at teamprestasjon predikerte teamets samhold (strukturen i teamet), mens på den andre siden fant Balkundi og Harrison (2006) at nettverksstruktur hadde en effekt på teamprestasjon. Studien er basert på longitudinelle data, som er hensiktsmessig når man ønsker å etablere kausale sammenhenger (Wang, 2016). Ved å kontrollere for tid og team unngår man at disse faktorene blir en del av den forklarte sammenhengen (Finseraas & Kotsadam, 2013). Longitudinell forskningsdesign kan derimot ikke eliminere andre forklaringer, som for eksempel tredje variabel effekter, (Wang, 2016), og siden vi ikke manipulerer variabler, kan det heller ikke etableres en årsakssammenheng i denne studien.

### Videre Forskning

For å utvide forskningen på dette feltet, bør liknende studier utføres på flere områder utenfor hydrokarbon-energiindustrien. Ved bruk av “similarity index” kan en undersøke DMM og SB i situasjoner der “fasiten” er utilgjengelig, som er typisk for simuleringsøvelser (Sætrevik & Eid, 2014). Ved å tilpasse spørreskjemaet slik at det passer ulike bransjer, kan en benytte “similarity index” på samme måte som i denne studien. Kommunikasjon og avhengighet er ifølge forskningen viktig for teamprestasjon i flere typer team, enn kun beredskapsteam. Videre forskning kan derfor også benytte studiens distribusjonsindeks på flere ulike typer team.

Det er kun en andel av variansen i delt forståelse som har blitt forklart av nettverkene. Det kan derfor være interessant å undersøke andre variabler som kan ha en effekt på delt forståelse. En kan for eksempel undersøke nettverks plassering. Informasjon om hvilke teammedlemmer som, i tillegg til teamleder, har en sentral posisjon kan benyttes for beredskapsteamene på flere måter. For eksempel kan slik informasjon bidra til å organisere teamet, samt gi indikasjoner på nøkkelpersoner teamleder aktivt kan bruke. Sentrale teammedlemmer bør for eksempel ha en plassering i beredskapsrommet som gjør at personen er enkelt tilgjengelig for flest mulig. I tillegg kan teamleder bruke denne personen til å spre informasjon videre til teammedlemmene. Videre kan det også være interessant å undersøke innholdet i informasjonen for å finne ut om koblingene er jobbrelevante eller av personlig art (instrumentelle/ekspressive).

Det kan også være interessant å undersøke teamleders sentrale posisjon på de ulike tidspunktene, og om delt forståelse har en sammenheng med når teamleder er mest sentral. Det kan avdekke om leders sentrale posisjon er viktigere når det oppstår utfordringer, enn når situasjonen er stabil, eller motsatt. For eksempel kan en anta at top-down styring med en sentral leder er mest hensiktsmessig i svært akutte situasjoner, der det er knapt med tid til å

samhandle og diskutere problemløsning. Og at et distribuert team i en slik situasjon hindrer problemløsning fordi samarbeid mellom teammedlemmene kan ta for mye tid. Innsikt i dette kan gi viktig informasjon om hvordan lederen bør opptre under de mest kritiske situasjonene, for at hele teamet også da skal ha god delt forståelse.

Beredskapsteamene i denne studien var godt kjente team, og har jobbet sammen flere ganger. Forskning viser derimot at nettverk har størst effekt på teamprestasjon i teamets etableringsfase, og at nettverksstruktur har mindre effekt på teamprestasjon etterhvert som teamet jobber sammen flere ganger (Balkundi & Harrison, 2006). Det kan derfor være av interesse å undersøke for sammenhenger i sosiale nettverk og delt forståelse i nyetablerte team, og eventuelt se etter forskjeller i nyetablerte versus etablerte team.

Det kan også være av interesse å utforske om ulike teamprosesser har en sammenheng med delt forståelse. Tidligere forskning har viser at team som trener på ulike teamprosesser (f. eks. prestasjonsmonitorering, støtteatferd og team-lederskap), presterer bedre enn team som ikke gjør det (Entin, Serfaty, & Deckert, 1994 i Salas et al., 2005). Dette gjelder imidlertid kun når teamet også har DMM, god kommunikasjon og delt tillit (Salas et al., 2005). Ved å utvikle en studie der teammedlemmer trener på disse tre prosessene, for deretter å se etter effekter på delt forståelse, eller teamprestasjon, kan en danne et grunnlag for godt teamarbeid. I tillegg bør det undersøkes hvorvidt funnene til Salas og kolleger (2005) kan relateres til beredskapsteam i hydrokarbon-energiindustrien, eller om det er andre teamprosesser som er viktigere i den bransjen for å danne grunnlag for godt teamarbeid.

Selv om analysene presentert i denne studien kun tok utgangspunkt i teammedlemmene som var lokalisert i samme rom, består teamet av seks ytterligere teammedlemmer (personellstøtte), som sitter på andre lokasjoner og kommuniserer med resten av teamet via "chat" og "skype". Organisasjonen ønsker at disse skal ha like høy grad av DMM og nøyaktig SB som resten av teamet. Å studere team som sitter på forskjellige

geografiske posisjoner og kommuniserer via digitale verktøy, kan være med på å utvikle teorier og styrke forklaringen av sosiale nettverk som en prediktor for teameffektivitet (Henttonen, 2010). En kan anta at det vil være vanskeligere for de seks personellstøttefunksjonene å utvikle og opprettholde like god delt forståelse som de teammedlemmene som er i samme rom under hele øvelsen. Videre forskning som undersøker sosiale nettverk og delt forståelse blant alle 15 teammedlemmene, vil kunne si noe om det er en signifikant forskjell mellom de som sitter i samme rom, og de som ikke gjør det.

### **Pre-registrering**

De siste årene har det vært en voksende interesse for robusthet, repliserbarhet og reduksjon av publikasjonsbias. Dette har ledet forskere og tidsskrift til å bli mer interessert i pre-registrering. Ved å pre-registrere beskriver forskeren hypotesene, metoden og analysene før selve eksperimentet blir utført. Denne prosessen er fordelaktig for både forskere og vitenskapen. Når en forsker beskriver hvilke analyser som skal brukes i forkant av studien, vil resultatene være lettere å tolke, og troverdigheten vil øke (van 't Veer, & Giner-Sorolla, 2016). Et hovedmoment er at forskere må være klare på hva som er konfirmatoriske analyser og hva som er eksplorerende analyser. Ved å pre-registrere unngår man problemet med å presentere eksplorerende resultater som konfirmatoriske resultater (Spellman, 2015), som vil øke troverdigheten til metode og konklusjoner.

Ved å pre-registrere unngås fenomenet HARK-ing, det vil si å utvikle hypoteser etter at resultatene er kjent (Kerr, 1998). HARK-ing kan føre til at en ikke kan følge Poppers falsifiseringsprinsipp da den verdifulle informasjonen om den originale hypotesen kan forsvinne. Det kan føre til misbruk av statistikk og en ugyldig statistisk modell, og er på grensen til å bryte grunnleggende etiske forskningsprinsipper (Kerr, 1998).

Denne studien er pre-registrert i "Open Science Framework" (osf.io, vedlegg 2) for å unngå å havne i en eller flere forskningsfeller. Denne prosessen har vært en stor del av



prosjektet, da all informasjon om data, hypoteser, prosedyre og analyse skulle være ferdigstilt før koding og analysering av data.

Noen aspekter med datainnsamlingen måtte endres underveis da vi måtte se hvilke målinger som fungerte. Første datainnsamling (pilot-data) ble derfor forkastet som en del av analysen. Pre-registreringen ble ferdigstilt halvveis i datainnsamlingen, men før vi hadde satt sammen datafilene, gjort deskriptiv statistikk eller testet for sammenhenger.

Den inneværende presentasjonen av studien følger pre-registreringen, med noen få unntak. Hypotese 1 og 2 om teamleders kommunikasjonstype (overføring, forespørsel, bekreftelse og lukket-krets kommunikasjon) relatert til delt forståelse ble ikke testet her. Disse baserer seg på koding av kommunikasjonsformen i teamene, og ville være for omfattende og for teoretisk adskilt til å ta med i denne presentasjonen. Datasettet vil foreligge for fremtidige analyser. Hypotese 3' og 4' ble i pre-registreringen beskrevet som å være på individnivå, men ble i denne studien testet på teamnivå.

### **Konklusjon og Implikasjoner**

Med denne studien har vi ønsket å bidra til både forskning og praksis. Studien har bidratt til forskningsfeltet operativ psykologi, spesifikt innenfor beredskapsteam i hydrokarbon-energiindustrien. Videre har studien bidratt til økt kunnskap om hvordan sosiale nettverk og delt forståelse i team utvikler seg over tid, og hvilken struktur i sosiale nettverk som er mest hensiktsmessig for å oppnå høy grad av delt forståelse. Dette har gitt en indikasjon på hvordan en kan anvende sosiale nettverksanalyser og "similarity index" i feltstudier og har bidratt til å styrke metodens anvendelighet. Studien fant ingen utvikling av DMM over tid, men en kvadratisk utvikling for SB. Videre fant studien at nettverkene ble mer distribuerte over tid, og at høyere grad av distribuerte nettverk hadde en positiv sammenheng med høyere grad av delt forståelse.

Studiens resultater belyser viktigheten av å stadig oppdatere hele teamet på situasjonen når det oppstår endringer. Stabile team-DMM over tid gir et godt utgangspunkt for å utvikle teamets SB over scenariet, fordi stabile team-DMM kan implisere jevn grad av kommunikasjon og informasjonsflyt blant teammedlemmene. Hvis noen av teammedlemmene sitter på rett informasjon (nøyaktig SB), kan hele teamet lettere oppnå nøyaktig team-SB, ettersom teammedlemmene er gode på å dele informasjonen med hverandre. Beredskapssentralen bør også oppfordre til informasjonsutveksling og samarbeid mellom teammedlemmene under de scenariobaserte øvelsene. De bør jobbe for å utvikle tillit innad i teamet, fordi det kan bidra til økt informasjonsoverføring og gjensidig avhengighet. Beredskapsteam med teammedlemmer som i stor grad kommuniserer og er avhengig av hverandre, vil sørge for høyere grad av delt forståelse i beredskapsteamet, og kan føre bedre beslutningstaking og teamprestasjon.

Beredskapsteamet vil stå overfor utfordrende og kritiske situasjoner i fremtiden. Siden man ikke kan eliminere muligheten for at kritiske situasjoner oppstår, er det viktig å legge til rette for god teamprestasjon. Gjennom kommunikasjon og informasjonsoverføring, samt samarbeid og gjensidig avhengighet mellom teammedlemmene, kan en oppnå høyere grad av delt forståelse og derav bedre teamprestasjon. Studien gir derfor implikasjoner til hvordan beredskapsteamet kan jobbe for å opprettholde høy grad av delte mentale modeller og nøyaktig situasjonsbevissthet.

**Referanser**

- Argote, L., Turner, M. E., & Fichman, M. (1989). To Centralize or Not to Centralize: The Effects of Uncertainty and Threat on Group Structure and Performance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 43(1), 58–74.  
doi: 10.1016/0749-5978(89)90058-7
- Baker, D. P., Day, R., & Salas, E. (2006). Teamwork as an Essential Component of High-Reliability Organizations. *Health Services Research*, 41(4 II), 1576–1598.  
doi: 10.1111/j.1475-6773.2006.00566
- Bandow, D. (2001). Time to Create Sound Teamwork. *The Journal for Quality and Participation*, 24(2), 41–47. doi: 10.1016/S0009-2614(01)00192-0
- Balkundi, P., & Harrison, D. A. (2006). Ties, Leaders, and Time in Teams: Strong Inference About the Effects of Network Structure on Team Viability. *Academy of Management Journal*, 49(1), 49–68. doi: 10.2307/20159745
- Blandford, A., & Wong, B. L. W. (2004). Situation Awareness in Emergency Medical Dispatch. *International Journal of Human Computer Studies*, 61(4), 421 - 452.  
doi: 10.1016/j.ijhcs.2003.12.012
- Bleakley, A., Allard, J., & Hobbs, A. (2013). “Achieving Ensemble”: Communication in Orthopaedic Surgical Teams and the Development of Situation Awareness- an Observational Study using Live Videotaped Examples. *Advances in Health Sciences Education*, 18(1), 33–56. doi: 10.1007/s10459-012-9351-6
- Bolstad, C. A., Foltz, P., Franzke, M., Cuevas, H. M., Rosenstein, M., & Costello, A. M. (2007). Predicting Situation Awareness from Team Communications. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 51st Annual Meeting*, 51(12), 789–793.  
doi: 10.1177/154193120705101203

- Borgatti, S. P., & Foster, P. C. (2003). The Network Paradigm in Organizational Research: A Review and Typology. *Journal of Management*, 29(6), 991–1013.  
doi: 10.1016/S0149-2063(03)00087-4
- Brass, D. (1984). Being in the Right Place: A Structural Analysis of Individual Influence in an Organization. *Administrative Science Quarterly*, 29(4), 518-539.  
doi: 10.2307/2392937
- Brindley, P. G., & Reynolds, S. F. (2011). Improving Verbal Communication in Critical Care Medicine. *Journal of Critical Care*, 26(2), 155–159.  
doi: 10.1016/j.jcrc.2011.03.004
- Brysbaert, M., & Rastle, K. (2013). *Historical and Conceptual Issues in Psychology* (2. utg.). Essex, England: Pearson Education Limited.
- Burt, R. (1997). The Contingent Value of Social Capital. *Administrative Science Quarterly*, 42(2), 339-365. doi: 10.2307/2393923
- Cannon-Bowers, J. A., Salas, E. & Converse, S. (1993). Shared Mental Models in Expert Team Decision Making. I J. N. Castellan (red), Individual and Group Decision Making: Current Issues (s. 221–246). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Campion, M. A., Medsker, G. J., & Higgs, A. C. (1993). Relations between Work Group Characteristics and Effectiveness: Implications for Designing Effective Work Groups. *Personnel Psychology*, 46(4), 823–850. doi: 10.1111/j.1744-6570.1993.tb01571.x
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2. utg.). Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum Associate.
- Coutu, D. (2009). Why Teams Don't Work. *Harvard Business Review*, 87(5), 98-105.
- Cummings, J. N., & Cross, R. (2003). Structural Properties of Work Groups and Their Consequences for Performance. *Social Networks*, 25(3), 197–210.  
doi: 10.1016/S0378-8733(02)00049-7

- Dancey, C. P., & Reidy, J. (2011). *Statistics Without Maths for Psychology* (5. utg.).  
Pearson Education
- Dekker, S. W. (2001). The Re-invention of Human Error. *Human Factors and Aerospace Safety, 1*(3), 247-265.
- DeJong, B. A., Dirks, K. T., & Gillespie, N. (2016). Trust and Team Performance: A Meta-analysis of Main Effects, Moderators, and Covariates. *Journal of Applied Psychology, 101*(8), 1134.
- Durso, F. T., & Sethumadhavan, A. (2008). Situation Awareness: Understanding Dynamic Environments. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 50*(3), 442–448. doi: 10.1518/001872008X288448.
- Endsley, M. R. (1995a). Measurement of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 37*(1), 65–84. doi: 10.1518/001872095779049499
- Endsley, M. R. (1995b). Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 37*(1), 32-64. doi: 10.1518/001872095779049543
- Endsley, M. R. (2012) Situation Awareness. I Salvendy, G. (red). *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. (s. 553-566). John Wiley & Sons: United Kingdom.
- Endsley, M. R., & Garland, D. J. (2000). Theoretical Underpinnings of Situation Awareness A Critical Review. *Situation Awareness Analysis and Measurement, 3*–32. doi: 10.1016/j.jom.2007.01.015
- Endsley, M. R., & M. Robertson, M. (2000). Situation Awareness in Aircraft Maintenance Teams. *International Journal of Industrial Ergonomics, 26*(2), 301–325. doi: 10.1016/S0169-8141(99)00073-6

- Espevik R., Johnsen B. H., Eid J., & Thayer J. F. (2006). Shared Mental Models and Operational Effectiveness: Effects on Performance and Team Processes in Submarine Attack Teams. *Military Psychology, 18*(S), 23–36. doi: 10.1207/s15327876mp1803s\_3
- Espevik, R., Johnsen, B. H., & Eid, J. (2011). Communication and Performance in Co-Located and Distributed Teams: An Issue of Shared Mental Models of Team Members? *Military Psychology, 23*(6), 616–638. doi: 10.1080/08995605.2011.616792
- Finseraas, H., & Kotsadam, A. (2013). Hvordan Identifisere Årsakssammenhenger i Ikke-eksperimentelle Data? En Ikke-teknisk Introduksjon. *Tidsskrift for Samfunnsforskning, 54*(03), 371-387.
- Ford, J. K., & Schmidt, A. M. (2000). Emergency Response Training: Strategies for Enhancing Real-World Performance. *Journal of Hazardous Materials, 75*(2–3), 195–215. doi: 10.1016/S0304-3894(00)00180-1
- Franz, T. M. (2012). *Group Dynamics and Team Interventions*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Franz, T. M., & Larson, J. R. (2002). The Impact of Experts on Information Sharing During Group Discussion. *Small Group Research, 33*(4), 383–411. doi: 10.1177/104649640203300401
- Friedkin, N. E. & Slater, M. R. (1994). School Leadership and Performance: A Social Network Approach. *American Sociological Association Stable, 67*(2), 139–157. doi: 10.2307/2112701
- Gonzalez, C. (2005). Task Workload and Cognitive Abilities in Dynamic Decision Making. *Human Factors, 47*(1), 92–101. doi: 10.1518/0018720053653767
- Henttonen, K. (2010). Exploring Social Networks on the Team Level- A Review of the Empirical Literature. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M, 27*(1–2), 74–109. doi: 10.1016/j.jengtecman.2010.03.005

- Henttonen, K., Janhonen, M., & Johanson, J. (2013). Internal Social Networks in Work Teams: Structure, Knowledge Sharing and Performance. *International Journal of Manpower*, 34(6), 616–634. doi: 10.1108/IJM-06-2013-0148
- Houghton, R. J., Baber, C., McMaster, R., Stanton, N. A., Salmon, P., Stewart, R., & Walker, G. (2006). Command and Control in Emergency Services Operations: A Social Network Analysis. *Ergonomics*, 49(12–13), 1204–1225.  
doi: 10.1080/00140130600619528
- Huang, H.-H., Hsiao, C. K., & Huang, S.-Y. (2010). Nonlinear Regression Analysis. *International Encyclopedia of Education*, 339-346.
- Janis, I. L. (1971). Group Think. *Psychology Today*, 5(6), 84–90.
- Jones, G. R., & George, J. M. (1998). The Experience and Evolution of Trust: Implications for Cooperation and Teamwork. *Academy of Management*, 23(3), 531–546.
- Johnsen, B. H., Eid, J., & Espevik, R. (2011). Outcomes of Shared Mental Models of Team Members in Cross Training and High-Intensity Simulations. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 5(4), 352–377.  
doi: 10.1177/1555343411424695
- Katz, N., Lazer, D., Arrow, H., & Contractor, N. (2004). Network Theory and Small Groups. *Small Group Research*, 35(3), 307–332. doi: 10.1177/1046496404264941
- Katzenback, J. R., & Smith, D. K. (1993). *The Wisdom of Teams: Creating the High-Performance Organization*. Boston: Harvard Business School
- Kiggundu, M. (1983). Task Interdependence and Job Design: Test of a Theory. *Academy of Management*, 31(2), 145-172. doi: 10.1016/0030-5073(83)90118-6
- Kerr, N. L. (1998). HARKing: Hypothesizing After the Results are Known. *Personality and Social Psychology Review*, 2(3), 196–217. doi: 10.1207/s15327957pspr0203\_4

- Kvamme, L. E. S. & Bracht, A. (2017). *Shared Beliefs in Operative Teams: A Social Network Analysis*. (Mastergradsavhandling). Bergen. Hentet fra Bora.
- Lunde I. K. (2014). *Praktisk Krise- og Beredskapsledelse*. Universitetsforlaget: Oslo
- Marks, M. A., Mathieu, J. E., DeChurch, L. A., Panzer, F. J., & Alonso, A. (2005). Teamwork in Multiteam Systems. *Journal of Applied Psychology, 90*(5), 964–971.  
doi: 10.1037/0021-9010.90.5.964
- Marks, M. A., Mathieu, J. E. & Zaccaro, S. (2001). A Temporally Based Framework and Taxonomy of Team Processes. *The Academy of Management Review, 26* (3), 356-376.  
doi: 10.5465/AMR.2001.4845785
- Mathieu, J. E., Heffner, T. S., Goodwin, G. F., Salas, E., & Cannon-Bowers, J. A. (2000). The Influence of Shared Mental Models on Team Process and Performance. *The Journal of Applied Psychology, 85*(2), 273–283. doi: 10.1037/0021-9010.85.2.273
- McLeod, S. (2012) *Experimental Method*. Hentet fra:  
<https://www.simplypsychology.org/experimental-method.html>
- Mehra, A., Dixon, A. L., Brass, D. J., & Robertson, B. (2006). The Social Network Ties of Group Leaders: Implications for Group Performance and Leader Reputation. *Organization Science, 17*(1), 64–79. doi: 10.1287/orsc.1050.0158
- Mohammadfam, I., Bastani, S., Esaghi, M., Golmohamadi, R., & Saei, A. (2015). Evaluation of Coordination of Emergency Response Team through the Social Network Analysis. Case study: Oil and gas refinery. *Safety and Health at Work, 6*(1), 30–34.  
doi: 10.1016/j.shaw.2014.09.004
- Mohammed, S., Klimoski, R., & Rentsch, J. R. (2000). The Measurement of Team Mental Models: We Have No Shared Schema. *Organizational Research Methods, 3*(2), 123–165. doi: 10.1177/109442810032001



- Muchinsky, P. M. (1993). *Psychology Applied to Work: An introduction to Industrial and Organizational Psychology*. Pacific Grove, California: Brooks/Cole Publishing Company.
- Mullen, B., & Copper, C. (1994). The Relation between Group Cohesiveness and Performance: An Integration. *Psychological Bulletin*, 115(2), 210–227.  
doi: 10.1037/0033-2909.115.2.210
- Otterlei S.S. (2015, 30. Desember). Mann Døde da Bølge traff Borerigg i Nordsjøen. *NRK*.  
Hentet fra: <https://www.nrk.no/hordaland/en-person-omkom-da-bolge-traff-oljerigg-1.12727292>
- Pallant, J. (2013). *SPSS Survival Manual* (3. utg.). McGraw-Hill Education: United Kingdom.
- Parush, A., Kramer, C., Foster-Hunt, T., Momtahan, K., Hunter, A., & Sohmer, B. (2011). Communication and Team Situation Awareness in the OR: Implications for Augmentative Information Display. *Journal of Biomedical Informatics*, 44(3), 477–485. doi: 10.1016/j.jbi.2010.04.002
- Petroleumstilsynet. (2010, 28. april). Operatørens Ansvar for Beredskap. Hentet fra: <http://www.ptil.no/risiko-og-rikisikoforstaelse/operatorens-ansvar-for-beredskap-article6860-823.html>
- Porter, C. O. L. H., Hollenbeck, J. R., Ilgen, D. R., Ellis, A. P. J., West, B. J., & Moon, H. (2003). Backing up Behaviors in Teams: The Role of Personality and Legitimacy of Need. *Journal of Applied Psychology*, 88(3), 391–403.  
doi: 10.1037/0021-9010.88.3.391
- Priest, A. H., Burke, C. S., Munim, D., & Salas, E. (2002). Understanding Team Adaptability: Initial Theoretical and Practical Considerations. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 46(3), 561–565.  
doi: 10.1177/154193120204600372

- Prizzia, R. (2008). The Role of Coordination in Disaster Management. In J. Pinkowski (Ed.), *Disaster Management Handbook/138* (s. 75–91). New York: CRC Press.
- Reagans, R., & Zuckerman, E. W. (2001). Networks, Diversity, and Productivity: The Social Capital of Corporate R & D Teams. *Organization Science*, *12*(4), 502–517.  
doi: 10.1287/orsc.12.4.502.10637
- Reason, J. (2000). Human Error: Models and Management. *British Medical Journal*, *320*(7237), 768–770. doi: 10.1136/bmj.320.7237.768
- Robert, K. H., & Rousseau, D. M. (1989). Research in Nearly Failure-Free, High-Reliability Organizations: Having the Bubble. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *36*(2), 132–139. doi: 10.1109/17.18830
- Rouse, W. B., & Morris, N. M. (1986). On Looking into the Black Box: Prospects and Limits in the Search for Mental Models. *Psychological Bulletin*, *100*(3), 349–363.  
doi: 10.1037/0033-2909.100.3.349
- Rousseau, D. M., Sitkin, S. B., Burt, R. S., & Camerer, C. (1998). Not so Different After All: A Cross-discipline View of Trust. *Academy of Management Review*, *23*(3), 393-404.  
doi: 10.2307/2589226
- Salas, E., Prince, C., Baker, D. P., & Shrestha, L. (1995). Situation Awareness in Team Performance: Implications for Measurement and Training. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, *37*(1), 123–136.  
doi: 10.1518/001872095779049525
- Salas, E., Cannon-Bowers, J. A., & Johnston, J. H. (1997). How Can You Turn a Team of Experts Into an Expert Team?: Emerging Training Strategies. In C. Zsombok & G. Klein (Eds.), *Naturalistic Decision Making* (s. 359-370). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum
- Salas, E., Sims, D. E., & Burke, C. S. (2005). Is There a “Big Five” in Teamwork?. *Small*

- Group Research*, 36(5), 555-599. doi: 10.1177/1046496405277134
- Shaw, M. (1964). Communication Networks. *Advances in Experimental Social Psychology*, 1, 111–147. doi: 10.1016/S0065-2601(08)60050-7
- Sparrowe, R., Liden, R., Wayne, S., & Kraimer, W. (2001). Social Networks and the Performance of Individuals and Groups. *Academy of Management Journal*, 44(2), 316–325. doi: 10.2307/3069458
- Spellman, B. A. (2015). A Short (Personal) Future History of Revolution 2.0. *Perspectives on Psychological Science*, 10(6), 886–899. doi: 10.1177/1745691615609918
- Stanton, N. A., Salmon, P. M., Walker, G. H., Salas, E., & Hancock, P. A. (2017). State-of-Science: Situation Awareness in Individuals, Teams and Systems *Ergonomics*, 60(4), 449–466. doi: 10.1080/00140139.2017.1278796
- Stanton, N. A., Chambers, P. R. G., & Piggott, J. (2001). Situational Awareness and Safety. *Safety Science*, 39, 189–204.
- Stewart, G. L., & Manz, C. C. (1995). Leadership for Self Managing Work Teams. *Human Relations*, 48(7), 747-770. doi: 10.1177/001872679504800702
- Stone, B. K., Scibilia, B., Pammer, C., Steele, C., & Keller, D. (2014a, 23. januar). Regression Analysis: How to Interpret S, the Standard Error, of the Regression [Blog post]. Hentet fra: <http://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics-2/regression-analysis-how-to-interpret-s-the-standard-error-of-the-regression>
- Stone, B. K., Scibilia, B., Pammer, C., Steele, C., & Keller, D. (2014b, 6. mars). Why Is There No R-Squared for Nonlinear Regressions [Blog post]. Hentet fra: <http://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics-2/why-is-there-no-r-squared-for-nonlinear-regression>
- Stout, R. J., Cannon-Bowers, J. A., Salas, E., & Milanovich, D. M. (1999). Planning, Shared Mental Models, and Coordinated Performance: An Empirical Link Is Established.

- Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 41(1), 61–71. doi: 10.1518/001872099779577273
- Sætrevik, B. (2015). Psychophysiology, Task Complexity, and Team Factors Determine Emergency Response Teams' Shared Beliefs. *Safety Science*, 78, 117–123. doi: 10.1016/j.ssci.2015.04.017
- Sætrevik, B., & Eid, J. (2014). The “Similarity Index” as an Indicator of Shared Mental Models and Situation Awareness in Field Studies. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 8(2), 119–13. doi: 10.1177/1555343413514585
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2014). *Using Multivariate Statistics*. Pearson Education Limited (6. utg.). Essex, England.
- The Pennsylvania State University (u.å). Polynomial Regression. Penn State Science - Eberly College of Science. Hentet fra: <https://onlinecourses.science.psu.edu/stat501/node/324>
- van 't Veer, A. E., & Giner-Sorolla, R. (2016). Pre-registration in Social Psychology—A Discussion and Suggested Template. *Journal of Experimental Social Psychology*, 67, 2–12. doi: 10.1016/j.jesp.2016.03.004
- Varda, D. M., Forgette, R., Banks, D., & Contractor, N. (2009). Social Network Methodology in the Study of Disasters: Issues and Insights Prompted by Post-Katrina Research. *Population Research and Policy Review*, 28(1), 11–29. doi: 10.1007/s11113-008-9110-9
- Wang M. (2016, 19 Oktober) Longitudinal Research. Hentet fra: <http://www.oxfordbibliographies.com/view/document/obo-9780199846740/obo-9780199846740-0028.xml>
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications* (Vol. 8, Structural analysis in the social sciences). Cambridge: Cambridge University Press.

Webber, S. S. (2002). Leadership and Trust Facilitating Cross-Functional Team Success.

*Journal of Management Development*, 21(3), 201–214. doi:

10.1108/02621710210420273

Wong, S. S. (2008). Task Knowledge Overlap and Knowledge Variety: the Role of Advice

Network Structures and Impact on Group Effectiveness. *Journal of Organizational*

*Behavior*, 29(5), 591–614. doi: 10.1002/job.490

Xiao, Y., Hunter, W. A., Mackenzie, C. F., & Jefferies, N. J. (1996). Task Complexity in

Emergency Medical Care and Its Implications for Team Coordination. *Human*

*Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 38(4), 636–645.

doi: 10.1518/001872096778827206

Zaccaro, S. J. (2001). Team Leadership. *The Leadership Quarterly*, 12, 451–483.

doi: 10.1016/S1048-9843(01)00093-5