



UAV – ET ORGANISATORISK LEDELSESVÆRKTØJ, FOR BRAND OG REDNINGSETATEN

Et kvalitativt studie, på hvordan forskellig UAV-organiseringen kan påvirke kvaliteten af den taktiske plan, for indsatsleder Brand på et skadested

17. JUNI 2019
UNIVERSITETET I STAVANGER
Martin Fisker Petersen
Masteropgave i endringsledelse

**MASTERGRADSSTUDIUM I
ENDRINGSLEDELSE**

MASTEROPPGAVE

KANDIDATNUMMER: 4038

SEMESTER: Våren, 2019

FORFATTER: Martin Fisker Petersen

VEILEDER: Bjørn Ivar Kruke

TITTEL PÅ MASTEROPPGAVE:

UAV – et organisatorisk ledelsesverktøy, for brand og redningsetaten

EMNEORD/STIKKORD:

Droner

Brand og redning

Skadestedsledelse

Organisering

Teknologioverførsel (Tools, teams, tasks)

Øvelser og trening

Situationsforståelse

Beslutningstagning

Kommunikasjon

Informationshåndtering

SIDETALL: 139

STAVANGER17/Juni/2019.....
DATO/ÅR

Forord

Denne masteropgave markerer slutningen for min deltagelse på masterstudiet i endringsledelse fra høsten 2017 til våren 2019. Processen med masterstudiet og masteropgaven har været spændende, krævende og lærerigt både fagligt og personligt. Jeg har igennem opgaven og studiet tilegnet mig kundskaber og erfaring, jeg ikke ville have været foruden.

Jeg håber, at opgaven kan sætte lys på nogle af de muligheder og udfordringer, som kan opstå, når et brandvæsen enten skal implementere eller omorganisere droner i deres beredskab.

Jeg ønsker at takke alle de brandvæsen og andre organisationer, som har deltaget i opgaven. Grundet anonymitet har jeg valgt ikke at skrive hvilke. Ligeledes ønsker jeg at takke alle de respondenter, som deltog, både i form af interview og under observationer. Havde det ikke været for jeres gode indspil, erfaringer, synspunkter, etc. havde jeg aldrig kunne komme i mål med projektet. Projektet ville ikke have kunnet opfylde sin funktion nemlig, at brandvæsen som enten ønsker at implementere eller omorganisere, får en bedre indsigt i, hvad det vil sige at drive med droner på et skadested. Der er selvsagt en masse andre forhold, som ikke er taget med i denne opgave, som organisationen må forholde sig til.

Jeg vil rette en stor tak til min imødekommende og dygtige vejleder, *Bjørn Ivar Kruke*. Dit engagement og konstruktive indspil har været til stor hjælp i perioder, så jeg har kunnet holde fokus, hvor det til tider har været vanskeligt. Dette er både på vores vejledningsmøder, som har været enormt givende og inspirerende i forhold til opgaven og dens udvikling. Ligeledes har din tilstedeværelse på e-mail i hverdagen, aften, weekender, etc. været til stor hjælp og nytte igennem hele vårsemesteret.

Jeg vil rette en speciel tak til min samboer, *Elisabeth*, som har lagt til rette for, og brugt mange timer på, at læse, rette og komme med indspil hele vejen igennem mit studieforløb. Jeg startede for fem år siden med en bachelor i internationalt beredskab og derefter ret på masteren i endringsledelse. Specielt tak til vores to dejlige børn, *Oliver & Milla*, som har været med næsten fra start til slut og givet mig energien med jeres livsglæde og undren omkring verden. Min familie har gjort det muligt at gennemføre dette studie på bekostning af noget andet. Helt fantastiske er i, elsker jer alle.

Jeg vil ligeledes rette en tak til min danske familie: Far, mor, bror som har lagt grundlaget for dette mange år tilbage. Specielt min mor som bl.a. igennem de sidste fem år har måttet læse, rette, komme med indspil etc. til den store guldmedalje. Du er en ener!

Det er med ordsproget "*Fortes fortuna juvat*" at jeg vil præsentere min masteropgave.

Sammendrag

De nye teknologiske droner er ubemandede luftfartøjer, også kaldet for Unmanned Aerial Vehicles (UAV) og kommer i et utal af størrelser og varianter, og det er næsten sådan, at for hver uge er der nye droner med nye anvendelsesmuligheder¹. Flere er allerede begyndt at teste ud droneteknologien og et af de nye områder, hvor brugen er øget markant de sidste år, er i brand- og redningsetaten. Ligeledes stiller samfundet stadig større og større krav til samfundsaktører i takt med teknologiudviklingen - og heriblandt UAV-droner.

Igennem interviews, dokumentstudier og deltagende observation har jeg stillet skarpt på, hvordan forskellig UAV-organisering påvirker kvaliteten til den taktiske plan for indsatsledere brand. Dette er gjort gennem anvendelse af organisationsbegrebet ”teknologioverførsel”, som omhandler samspillet mellem værktøjet (tools) teamet (teams) og opgaven (tasks) som en form for teknologisk netværks symbiose. Altså hvad er opgaven, hvordan skal den løses og hvem skal løse den.

Det kommer frem, at forskellige uønskede hændelser stiller forskellige krav til organiseringen på et skadested. Centrale krisekarakteristikker bliver derved vigtige parametre for at tilpasse organiseringen af dronebrugen på skadestedet.

Det kommer frem, at hensigten med træning og øvelser er at opøve (skills) kundskab, erfaring, færdigheder til teamet, som skal arbejde sammen på et skadested for at varetage en opgave.

Det kommer frem at dronen (*tool*), ved hjælp af samarbejde mellem droneteam og indsatsleder (*teams*), skal være et værktøj, for at indsatslederen skal få den nødvendige information til at kunne danne sig en relevant situationsforståelse. Som igen gør, at indsatslederen kan fatte beslutninger, for at udføre de opgaver (*tasks*) som er nødvendige for at håndtere den operative situation.

Teknikken tilgængelig på skadestedet påvirker derved (*produktivitet*) muligheden for at skabe situationsforståelse for indsatslederen, og påvirker derved kvaliteten på den taktiske plan.

¹ <https://www.kommunikationsforum.dk/artikler/hvad-dronerne-kommer-til-at-betyde>

Teamets kundskab (*skills*) – indsatslederens kundskab, droneteamets taktiske forståelse, flyve- og den tekniske droneforståelse der er tilgængelig på skadestedet, påvirker derved muligheden for at skabe situationsforståelse for indsatslederen, og påvirker derved kvaliteten på den taktiske plan.

Teamets sammensætning og opgavefordeling (*intention*) påvirker derved muligheden for, at skabe situationsforståelse for indsatslederen og påvirker derved kvaliteten på den taktiske plan.

Teamets evne til kommunikation og informationshåndtering påvirker derved muligheden for at skabe situationsforståelse for indsatslederen, og påvirker derved kvaliteten på den taktiske plan.

Man kan sige at studiet viser til, at evnen til teknologioverførsel er essentiel i relation til forskellig UAV-organisering på et skadested, og skadestedets karakteristik. Den enten øger eller reducerer forudsætningen for at påvirke kvaliteten af den taktiske plan - positivt eller negativt - til indsatsleder brand i en operativ situation.

Forkortelser og begreber

Centrale forkortelser:

CBRNE: Omfatter kemiske stoffer (C), biologiske agens (B), radioaktive stoffer (R), nukleart materiale (N) og eksplosiver (E).

Drone system: UAS

Drone: UAV

Drone pilot: RO/RPAS-oprator

Flir, infrarød, termisk, varme søgende: Et termografisk kamera hvor det er muligt at aflæse varme konjekturen. Altså et billede for temperatur aflæsning.

RPAS: Remotely Piloted Aircraft System (Samferdselsdepartementet, 2016)

RO: RPAS-operatør af Remotely Piloted Aircraft Systems (Samferdselsdepartementet, 2016)

Skadested: Ulykkessted, værende det område hvor der aktioneres, for at skadebegrænse en operativ situation.

UAS: Unmanned aircraft systems (Samferdselsdepartementet, 2016)

UAV: Unmanned Aerial Vehicles (Samferdselsdepartementet, 2016)

Centrale begreber:

Ferskvare: ”*Trening er ferskvare. Det går ikke mange ukene uten trening før du har mistet det du har bygd opp*” (Telemarksavisa 03.10.2013/17).²

Holdleder/udrykningsleder: En holdleder i redningsberedskabet er en person ansat og uddannet til at varetage den direkte ledelse af indsatspersonel (brandmænd) i at slukke brande, foretage redningsopgaver og håndtere akutte uheld med farlige stoffer. Holdlederen har typisk et brandmandskab mellem tre og syv mand til sin rådighed. Holdlederen er underlagt en indsatsleder³.

Innsatsleder: Redningsberedskabets indsatsleders opgave er at ivaretage den tekniske ledelse/indsats på et skadested⁴.

Liaison: Bindeled, forbindelsesofficer, kompetent støtteperson

Operative situationer: Beredskabssituationer hvor liv, helse eller grundlæggende værdier kan være truet (Eid & Johnsen, 2006, s. 15).

Uønsket hændelse: Alle typer hændelser som kan medføre åbenbare negative konsekvenser for en organisation, gruppe og/eller individ (Hammervoll, 2014).

² Ferskvare: <https://www.naob.no/ordbok/ferskvare> Besøgt: 11 juni 2019

³ Holdleder/udrykningsleder: <https://da.wikipedia.org/wiki/Holdleder> besøgt: 05 juni 2019

⁴ Indsatsleder: https://brs.dk/beredskab/idk/indsatsledelse_og_taktik/Pages/Indsatsledelseog-taktik.aspx besøgt: 05 juni 2019

Taktisk niveau: "Ledelse av individer i innsats under en beredskapssituasjon for å forhindre eller begrense skader på mennesker, det ytre miljøet, økonomiske verdier eller omdømme gjennom utførelse av konkrete oppgaver" (Lunde, 2014, s. 80).

Operativt niveau: "Ledelse, koordinering og støtte av taktiske enheters innsats under en beredskapssituasjon for å sikre at innsatsen er effektiv, koordinert og i samsvar med virksomhetens strategiske føringer" (Lunde, 2014, s. 82).

Strategisk niveau: "Overordnet ledelse av beredskapsorganisasjonen under en beredskapssituasjon for å forhindre eller begrense de negative konsekvensene beredskapssituasjonen kan få på virksomhetens økonomiske eller samfunnsmessige verdi, omdømme og videre drift" (Lunde, 2014, s. 85).

Indholdsfortegnelse

Forord.....	ii
Sammendrag.....	iii
Forkortelser og begreber	iv
1 Indledning.....	1
1.1 Problemstilling og forskningsspørgsmål	3
1.2 Afgrænsning	4
1.3 Opgavens disposition	5
2 Opbygningen af det danske brandvæsen	6
3 Drone teknologi inden for beredskabsarbejde	8
3.1 UAS systemet.....	8
3.2 UAV fremdrift.....	8
3.3 Drone som platform for sensor og instrumentering	9
3.4 Hvad er et termisk kamera.....	10
4 Teori.....	11
4.1 Indledning.....	11
4.2 Organisering af teknologioverførsel	11
4.3 Teknologioverførsel i organisationen	12
4.4 Samspil i team	14
4.5 Operative situationer	15
4.5.1 Krise	16
4.5.2 Krise typologi	16
4.5.3 Tidspres, usikkerhed og stress.....	17
4.6 Øvelser og træning	19
4.7 Situationsforståelse og beslutninger	21
4.7.1 Situationsforståelse og beslutningstagning i operative situationer	21
4.7.2 Situationsforståelse	21
4.7.3 Beslutninger i kriser	25
4.8 Informationshåndtering og kommunikation	30
4.8.1 Informationshåndtering.....	30
4.8.2 Kommunikation	32
4.9 Opsummering	33
5 Metodiske valg i projektet	34
5.1 Forskningsdesign.....	34
5.2 Min fortolknings bias i forhold til opgaven	36
5.3 Casestudie.....	38
5.4 Datakilder	39
5.4.1 Interview studie.....	39
5.4.2 Deltagende observationsstudie.....	45
5.4.3 Dokumentstudie	48
5.5 Datareduktion og analyse	49
5.6 Metodiske betragtninger på kvaliteten af studiet	50

5.6.1	Pålidelighed (reliabilitet).....	50
5.6.2	Troværdighed (Intern validitet).....	51
5.6.3	Overførbarhed (ekstern validitet).....	52
5.7	Etiske aspekter.....	53
6	Empiri.....	55
6.1	Indledning.....	55
6.2	Historie fra det virkelige liv.....	56
6.3	Hvilke forskellige organisatoriske dronekonstellationer anvender brandvæsnet på et skadested.....	57
6.3.1	Danske droneregler som drone organisationen arbejder under på et skadested.....	57
6.3.2	Brandvæsnets organisering af dronen på et skadested.....	59
6.3.3	Brandvæsnets brug af UAV-systemer på et skadested.....	62
6.4	Hvordan træner og øver organisationen på brugen af droner på et skadested?.....	63
6.4.1	Droneregulativ og oplæring.....	64
6.4.2	Træning og øvelser.....	64
6.5	Hvordan påvirker droneteknologien situationsforståelsen og beslutningstagningen på et skadested.....	67
6.5.1	Situationsforståelse og beslutningstagning.....	67
6.5.2	Situationsforståelse og beslutningstagning med droner under en læringsituation.....	68
6.5.3	Situationsforståelse og beslutningstagning med droner i et teknologisk kundskabsperspektiv.....	71
6.5.4	Drone kommunikation- og informationshåndtering.....	79
6.6	Opsummering empiri.....	83
7	Drøftning og tolkning.....	84
7.1	Indledning.....	84
7.2	Hvilke forskellige organisatoriske dronekonstellationer anvender brandvæsnet på et skadested.....	84
7.2.1	Organisation.....	85
7.2.2	Organisering af teknologioverførsel.....	86
7.2.3	Sammensætning af teams.....	89
7.2.4	Operative situationer i et kriseperspektiv.....	90
7.3	Hvordan træner og øver organisationen på brugen af droner på et skadested.....	93
7.3.1	Træning og øvelser.....	93
7.3.2	Realisme.....	94
7.3.3	Erfaring, teamwork /taskwork.....	95
7.3.4	Samspil i team.....	96
7.5	Hvordan påvirker droneteknologien situationsforståelsen og beslutningstagningen på et skadested.....	97
7.5.1	Situationsforståelse som grundlaget for kvaliteten på den taktiske plan, og beslutningerne.....	97
7.5.2	Værktøj, produktivitet og situationsforståelse.....	98
7.5.3	Teams, kundskab, situationsforståelse og beslutning.....	99
7.5.4	Kommunikation og Informationshåndtering.....	107
7.6	Opsummering drøftning og tolkning.....	110
8	Konklusion.....	112
9	Litteraturliste.....	116
10	Bilag.....	120
10.1	Bilag 1: Oversigt over samordnede kommunale redningsberedskaber.....	120
10.2	Bilag 2: Interviewguide indsatsledere & dronepiloter.....	121
10.3	Bilag 3: Vil du delta i forskningsprojektet.....	125
10.4	Bilag 4: Observationsguide og interview af elevindsatledere.....	128

Figurligste

<i>Figur 1: Droner i de danske beredskaber. Kilde (Beredskabsstyrelsen, u.å)</i>	7
<i>Figur 2: Drone live-streaming system. Kilde (Beredskabsstyrelsen, 2017, s. 31)</i>	9
<i>Figur 3: Optisk og termisk billede. Kilde (Beredskabsstyrelsen, u.å)</i>	10
<i>Figur 4: Teknologioverførsel / udvidet teknologibegreb. Kilde. (Olsen & Lindøe, 2009, s. 744)</i>	13
<i>Figur 5: RPD-Modellen. Kilde (G. Klein, 1998)</i>	28
<i>Figur 6: Beslutnings og informationsfælden. Kilde (Eid & Johnsen, 2006, s. 331)</i>	31
<i>Figur 7: Kommunikations model. Kilde (Eriksen, 2014, s. 76)</i>	33
<i>Figur 8: Metode</i>	34
<i>Figur 9: Vigtige drone regler i Danmark. Kilde (Beredskabsstyrelsen, u.å)</i>	57
<i>Figur 10: Teknologioverførsel / udvidet teknologibegreb. Kilde (Olsen & Lindøe, 2009, s. 744)</i>	88

1 Indledning

Ordet 'drone' betyder han-bi. De er ikke lige som arbejdsbierne, for de kan ikke stikke eventuelle modstandere. I stedet har de større øjne, har forplantningsorganer, er tykkere og deres opgave er at flyve ind i andre bisamfund og finde unge dronninger, som kan befrugtes⁵. På engelsk betyder drone også at være doven/at snylte på andres arbejde. De nye teknologiske droner er ubemandede luftfartøjer, også kaldet for Unmanned Aerial Vehicles (UAV) og kommer i et utal af størrelser og varianter, og det er næsten sådan, at for hver uge er der nye droner med nye anvendelsesmuligheder⁶. Roe (2012, s. 78) beskriver at oprindelsen til betegnelsen drone er noget uklar, men at den britiske marine i perioden 1934-44 producerede et hundredtals UAV af typen "Queen Bee" som blev brugt som skytter ombord på Britiske krigsskibe. Mange af de første droner lavede en summende lyd, som kunne lyde som en bi, når de fløj. Det kan derved være nærliggende, at tro udtrykket "drone" for "UAV" har sin oprindelse fra denne periode

Brugen af UAV-droner kan dateres helt tilbage til 1917 ved US-Army. Charles Kettering designede den gang en tovinget drone for det amerikanske forsvar, hvor formålet var at træffe mål med våben. I takt med at nye teknologiske løsninger stadig bliver en vigtigere del af samfundet, har udviklingen af den ubemandede teknologi, som droner, åbnet op for muligheder, mange ikke havde troet var mulig for få år tilbage. Unmanned Aircraft System (UAS) har i nyere tid indfundet sig på nye arenaer og sektorer i samfundet. Flere er allerede begyndt at teste ud droneteknologien både med rekreative formål som fx fritid flyvning, men ligeledes i erhvervslivet i fx filmbranchen, ejendomsmægling, landmåling, olie og gas installationer, etc. Et af de nye områder hvor brugen også er øget markant de sidste år, er i brand- og redningsetaten. Samfundet stiller stadig større og større krav til samfundsaktører i takt med teknologiudviklingen, og heriblandt UAV-droner, som for få år siden kun var tiltænkt som et militært værktøj. I USA kan en af de første brand- og redningsaktioner, med brug af moderne droner, dateres tilbage til 2007⁷.

Motivationen for denne opgave kommer sig af, at jeg tidligere har skrevet en bacheloropgave om helikopterdroner som beslutningsgrundlag i beredskabsledelse for brand- og

⁵ https://no.wikipedia.org/wiki/Europeisk_honningbie

⁶ <https://www.kommunikationsforum.dk/artikler/hvad-dronerne-kommer-til-at-betyde>

⁷ <https://www.ctif.org/news/command-uav-design-and-its-application-hazmat-and-fire-scene-command-control>

redningsetatens indsatsledere. I studiet fandt jeg bl.a. indikationer på, at droner kan bidrage til en hurtigere og bedre situationsforståelse og derigennem føre til, at indsatsleder kan foretage bedre, sikrere og hurtigere beslutninger, sidestillet med uden brug. Men succesen til dronen som et støtteværktøj afhænger i høj grad af, om kompetencen omkring hvordan- og hvornår dronen skal bruges i en beredskabssituation. Ligeledes fandt jeg indikationer på, at ved for dårlig organisering og implementering af dronen ville den kunne virke mod sin hensigt og skabe mere usikkerhed hos indsatslederen.

Igennem masterstudiet endringsledelse ved Univeristetet I Stavanger (UIS) blev denne dronetematik hele tiden inspireret af ny kundskab og teoretiske perspektiver fra et mere organisatorisk og ledelses ståsted. Politidirektoratet (POD) i Norge har i deres plan og rammeskriv for 2018 beskrevet, at *"POD vil etablere en struktur for bruk av droner i politiet, og tar sikte på en implementering i slutten av 2018"* (Politidirektoratet, 2017, s. 22). Dette bunder i kritikken efter 22. juli hændelsen og bevirker, at de har et selvstændigt ansvar for at lede efter og tage ny teknologi i brug, og metoder som kan bidrage til en mere effektiv ressourcebrug, bedre opgaveløsning og øge sikkerheden for de implicerede (Samferdselsdepartementet, 2018). Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) i Norge har ikke nogle offentlige skriv om projektsatsning på droner i brand- og redningsetaten, skønt begge direktorater er underlagt justitsministeriet. I Danmark ser dette imidlertid helt anderledes ud. Beredskabsstyrelsen (BRS), som kan sammenlignes med DBS og civilforsvaret, har gjort stor satsning på dette område fra centralhold og bl.a. oprettet dronekursus for brandvæsen. Ligeledes tegner der sig i Danmark et billede af, at godt 5 procent af danske dronevirksomheder befinder sig indenunder kategorien offentlig forvaltning, forsvar og beredskab (Nørskov, Villadsen, Conradsen & Sørensen, 2016).

Under litteratur søgning af relevant forskning på dette område, fandt jeg bl.a. (Smedstad, 2016) med droner som beslutningsværktøj for politiet. (Oddevald & Falk, 2016) Egner droner sig som et operativt beslutningsstøtteværktøj i brann- og redningstjenesten?, (Davis, 2013) The practicality of utilizing unmanned aerial vehicles for damage assessments. Endvidere mit eget bachelor projekt: Et studie om helikopter droner som beslutningsgrundlag for beredskabsledelse for brand- og redningsetatens indsatsledere (Petersen, 2017). Ligeledes forefindes der også nogle få undersøgelser i Danmark og USA på dette område. Langt de fleste publikationer om droner i beredskabsarbejde er publiceret inden for de seneste år. Ligeledes viser det sig, at det kommercielle og industrielle økosystem omkring droner er et

område i massiv vækst, og at der nærmest udvises en euforisk holdning til vækstmulighederne i området inden for en umiddelbar overskuelig tidshorisont (Blades, 2015).

Jeg har ikke kunnet finde noget specifik forskning på, hvordan forskellig organisering og implementering af droner i brandvæsnet kan ændre kvaliteten af den taktiske plan i operative situationer. Jeg syntes, at dette kunne være et tema, som kunne være spændende at udforske noget mere, og jeg tror, at det kan have stor praktisk relevans at udforske, og se om man evt. kan komme frem til en form for bedste praksis på temaet.

1.1 Problemstilling og forskningsspørgsmål

Følgende problemstilling danner grundlag for opgaven:

”Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation?”

For bedst at kunne svare på denne problemstilling har jeg valgt at dele den op i 3 mindre forskningsspørgsmål.

- 1) *Hvilke forskellige organisatoriske dronekonstellationer anvender brandvæsnet på et skadested?*
- 2) *Hvordan træner og øver organisationen brugen af droner på et skadested?*
- 3) *Hvordan påvirker droneteknologien situationsforståelsen og beslutningstagningen på et skadested?*

Planen med problemstillingen og forskningsspørgsmålene er, at jeg ønsker at undersøge: Hvordan en organisations trend (UAV-teknologien) vil kunne påvirke kvaliteten af den taktiske plan for brand og redningsetatens indsatsleder igennem forskellige organisatoriske konstellationer -forskellige sammensætninger - og hvordan organisationen træner samspillet på dette.

1.2 Afgrænsning

Opgavens fokus vil afgrænses til UAV-systemer og organisering, som er i operativ brug i det danske brandberedskab i dag, og de erfaringer de har gjort sig igennem træning og i operative indsatser. En række andre lande har i dag brug af droner i deres brandberedskaber, men Danmark ses i denne drone kontekst, som en institution som er langt fremme på dette område. Jeg har vurderet, det som mest hensigtsmæssigt at forholde mig til den danske kontekst, men ville kunne drage perspektiver fra andre lande indover, hvis det er hensigtsmæssigt for at kunne præcisere et aspekt i forskningen.

Der forefindes en række forskellige UAV-systemer. Denne opgave vil hovedsagelig beskæftige sig med dronetypen, som betegnes multikopterdroner. Dette er med baggrund i, at det hovedsagelig er denne type drone, som bliver anvendt, når brandvæsnet driver med skadebegrænsning mod et skadested. Ligeledes forefindes der også multikopterdroner, som har mulighed for at bære diverse dimser, som kan droppes, affyres, sniffe gas, etc. Opgaven vil hovedsagelig have fokus på dronen som en informationsplatform, ved hjælp af optisk og/eller termisk kamera. Dette er ligeledes med baggrund i, at det som oftest er det, som bliver anvendt af brandvæsnet på et skadested.

Dansk indsatsjura i forbindelse med taktisk anvendelse af droner på et skadested, er et vigtigt tema og indeholder:

- Loven om luftfart med tilhørende bekendtgørelser, som fx droneloven
- Lov om behandling af personoplysninger, som fx person data loven
- Straffeloven
- Lov om TV-overvågning

Ikke så overraskende opstår der en række juridiske og etiske problemstillinger forbundet med flyvningen af UAV-systemer og brugen af fx det at optage, indsamle og bearbejde sensitive oplysninger fra operative skadesteder, særligt i forhold til tredje person. Disse tematikker vil ikke blive genstand for nærmere analyse i opgaven, men vil kunne blive anvendt for at klarlægge enkelte aspekter.

Der forefindes ligeledes et økonomisk aspekt så som kost nytte forhold ved brug af UAV-systemteknologien i organisationen, som ligeledes ikke vil blive genstand for videre analyse

og drøftning. Overstående tematikker er utvivlsomt vigtige aspekter ved drone implementering og organisering, men opgavens kontekst beskæftiger sig med selve hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan i operative situationer - og ikke baggrunden for, hvorfor de har organiseret, som de har gjort.

1.3 Opgavens disposition

Opgavens disposition vil følge indholdsfortegnelsen, mens hovedelementerne i opgaven vil følge:

Kapitel 1. med indledningsdel skal give læseren en forståelse af problemstillingen og afgrænsning af opgaven.

Kapitel 2. skal give læseren en beskrivelse af opbygningen af det danske brandvæsen. Dette er for at give læseren en forståelse af det danske beredskabs opgave, og hvordan det danske droneberedskab ser ud i forhold til implementering og overvejelser om dette.

Kapitel 3. skal give læseren en beskrivelse af droneteknologien, som anvendes i det danske beredskabsarbejde. Dette er til for at give læseren en forståelse af teknikken, som bliver brugt ude ved de danske beredskaber, som er med til at sætte rammen for opgaven.

Kapitel 4. er det teoretiske rammeværk som er baseret på de tre forskningsspørgsmål. Dette skal danne det teoretiske grundlag drøftning og tolkning i kapitel 7.

Kapitel 5. er metodedelen af opgaven. Det skal give læseren en forståelse af mine metodiske valg og nogle af de udfordringer og muligheder, som er forbundet med dette i forhold til problemstillingen.

Kapitel 6. er en udlægning af nogle af de empiriske fund, der er gjort under studiet. Strukturen i dette kapitel vil følge de tre forskningsspørgsmål.

Kapitel 7. bliver drøftning og tolkningen af nogle af de data, som er fremlagt i empirikapitlet set i lyset af teori kapitlet. Dette danner derved grundlagt for konklusionen i kapitel 8. Strukturen i dette kapitel vil følge de tre forskningsspørgsmål.

Kapitel 8. bliver derved opgavens konklusion, og er en sammenlægning af den teori, mine metodiske valg, den data jeg har indsamlet, samt den drøftning og tolkning som er foretaget igennem opgaven.

2 Opbygningen af det danske brandvæsen

Det danske beredskab udøves igennem hele samfundet. Borgere, beslutningstagere, myndigheder, medier, virksomheder, etc. Det er kommunernes ansvar at videreføre og opretholde de kommunale beredskabsfunktioner. Hvilket betyder, at de må have et beredskab, således at de kan opretholde og videreføre deres vigtigste funktioner i tilfælde af større ulykker og kriser. Det danske beredskab er bygget op efter nærheds- og sektoransvarsprincippet, hvilket vil sige:

- *”Nærhedsprincippet indebærer, at beredskabsopgaverne bør løses så tæt på borgerne som muligt og dermed på det laveste organisatoriske niveau, der hensigtsmæssigt kan løse opgaven.*
- *Sektoransvarsprincippet betyder, at den myndighed, der har ansvaret for en funktion i det daglige, også har ansvaret i ulykker og krisesituationer”⁸.*

I beredskabsloven §12 står der, at *”det kommunale redningsberedskab skal kunne yde en forsvarlig indsats mod skader på personer, ejendom og miljøet ved ulykker og katastrofer, herunder terror- og krigshandlinger. Redningsberedskabet skal endvidere kunne modtage, indkvartere og forpleje evakuerede og andre nødstedte”⁹*. Det kommunale redningsberedskabs opgaver og organisering er fremlagt i bekendtgørelsen om risikobaseret kommunalt beredskab. Overordnet set betyder det, at kommunerne skal dimensionere den daglige beredskab ud fra en vurdering omkring lokale risici. Dette gøres fx igennem brandvæsenet som således skal; *kunne yde en forsvarlig indsats ved brand, overhængende fare for brand, skibulykker ved kaj, naturkatastrofer og akutte uheld med farlige stoffer på landjorden, i søer, i vandløb og i havne. Det kommunale redningsberedskab har endvidere ansvaret for redningsarbejde, herunder frigørelse af fastklemte ved såvel trafikuheld som ved togulykker, flyulykker, sammenstyrtningsulykker mv”¹⁰*.

⁸ Beredskabsstyrelsen: Beredskab i Danmark: besøgt 24 april 2019:

<https://brs.dk/BEREDSKAB/IDK/Pages/BeredskabiDanmark.aspx>

⁹ Danske love. Beredskabsloven: Besøgt 24 april 2019: <https://danskelove.dk/beredskabsloven>

¹⁰Beredskabsstyrelsen: Det kommunale redningsberedskab: besøgt 24 april 2019

https://brs.dk/beredskab/idk/kommunalt_beredskab/Pages/forside.aspx

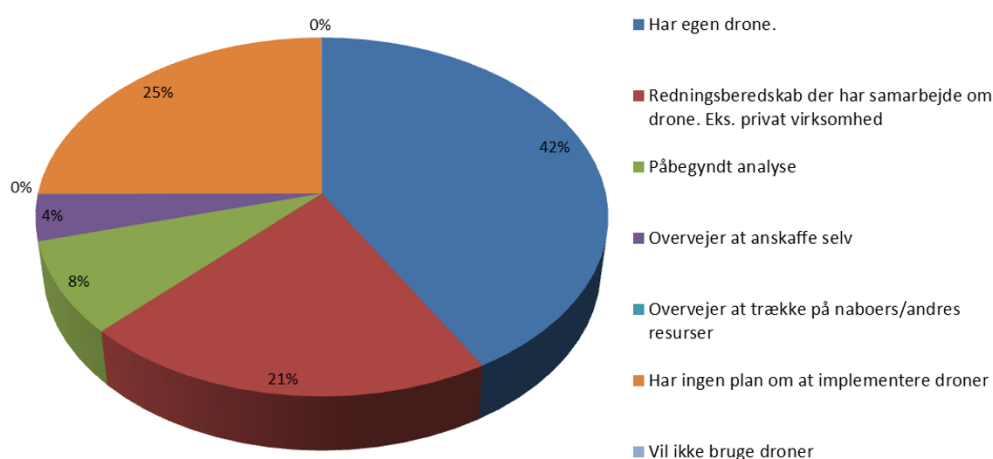
Det er op til kommunen selv at vurdere, om beredskabet skal udføres af kommunen selv, om man indgår aftale med fx Beredskabsstyrelsen, privat redningsvæsen, frivilligt brandværn eller andre kommuner/kommunalbestyrelser.

Med baggrund i beredskabsloven §10 - ”To eller flere kommunalbestyrelser kan samordne deres redningsberedskab”¹¹ – så man en sammenslåning som resulterede i, at der fra 1. januar 2016, i alt var 24 kommunale redningsberedskaber, heraf 19 samordnede redningsberedskaber med deltagelse af to eller flere kommuner - (for at se en oversigt over de samordnede kommunale redningsberedskaber se Bilag 1). Beredskabsstyrelsen har gjort en undersøgelse for at se, hvordan dronetematikken har det i de danske beredskaber (se figur 1).

Her ser man at:

- 42% har egne droner.
- 25% har ingen planer om at implementere droner
- 21% har samarbejde om drone
- 8% er påbegyndt analyse
- 4% overvejer at anskaffe selv
- 0% overvejer at trække på nabo og andres sine resurser
- 0% vil ikke bruge droner

Droner i de danske beredskaber



Figur 1: Droner i de danske beredskaber. **Kilde** (Beredskabsstyrelsen, u.å)

¹¹ Danske love. Beredskabsloven: Besøgt 24 april 2019: <https://danskelove.dk/beredskabsloven>

3 Drone teknologi inden for beredskabsarbejde

3.1 UAS systemet

Droner også kaldet UAS - Unmanned Aircraft System - består af en landstation og et luftfartøj, som styres fra landstationen. Grundet teknologiudviklingens fremskridt de senere år, har droner fået meget opmærksomhed grundet den enklere håndtering og brug. RPAS - Remotely Piloted Aircraft System benyttes som en undergruppe af UAS, for at beskrive at det er en operatør, som til hver en tid har kontrol på det fjernstyrede luftfartøj (Samferdselsdepartementet, 2016). Størstedelen af de droner som er i dag, fjernstyres ret traditionelt via radio og antenne (med indskudt AD-konverter, der får den ombordværende minicomputer til at forstå fjernstyringssignalerne og udføre manøvrerne). I dronens computerchips kan en række forprogrammerede manøvrer, som fx start og landing, været lagt ind. Dronerne kan altså have forskellige grader af autonom intelligens og de fleste droner på markedet i dag, kan vende tilbage til udgangspunktet og lande selv, hvis fjernstyringscentralen går tabt eller mister forbindelse.

3.2 UAV fremdrift

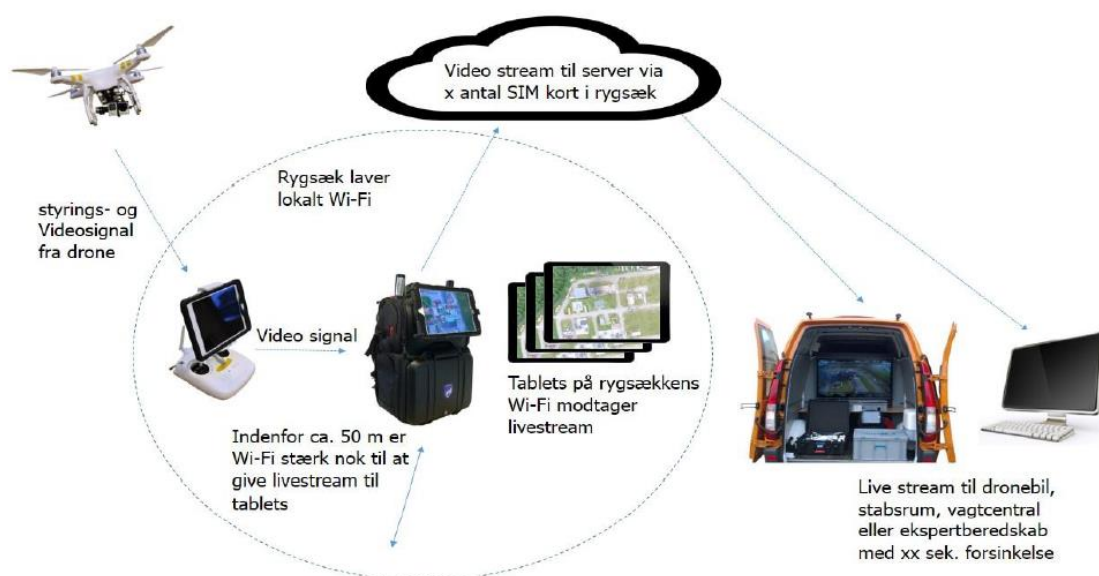
UAV – Unmanned Aerial Vehicles kan basere sig på forskellige typer fremdrift. Helikopterdroner, også betegnet multikopter, baserer sig på rotordrift ligesom en helikopter. Selve udformningen og antal af propeller er af varierende omfang - men det mest normale er fire, seks og otte – og er med til at styre dronen og holde den oppe i luften. Ligeledes, som med andet udstyr, er der stor forskel på, hvilke vejrlig drone kan fungere under fx vind, nedbør og temperatur. Fastvingede droner baserer sig bl.a. på rotor- og jetdrift. Droner kommer i alle størrelser, fra fartøj så store som passagerfly og ned til størrelser, som bare vejer et titalsgram. Med en lille drone på 30 gram, som fx ”Black Hornet”, undgår man noget af regelværket.

3.3 Drone som platform for sensor og instrumentering

Dronen kan ”føle”, hvor den er, og hvor den er på vej hen. Dette er med baggrund i et arsenal af navigationssensorer i form af gyroskoper, accellerometre, kompasser, altimetre, gps'er, barometer osv. Dronen kan udstyres med forskellige komponenter/instrumenter, som fx kamera i fuld-HD og zoom, varmesøgende/termisk kamera eller kombikamera. Brandvæsner rundt omkring på kloden udnytter droner til at bekæmpe brande og redde liv. De kan bl.a. overvåge brande fra luften og flyve ind i bygninger og søge efter overlevende osv.

Dronens hovedfunktionen i brandvæsnet bliver, i denne kontekst, altså at kunne fungere som en platform, der kan bære div. instrumenter, som kan bruges til bl.a. dataindsamling eller transport af genstande, som kan droppes. Det er enklere, rimeligere og mere sikkert end at anvende andre traditionelle bemandede platforme som fx helikopter (Teknologirådet, 2014) . Ligeledes findes der i dag programmer for streaming, som fx billedredigeringsprogram, hvilket kan lægges direkte op på fx et google earth-udsnit. Da kan man se, hvordan det så ud før og nu, samt andre specifikationer som fx farliggoods programmer, etc. Dronens computer hjælper altså med at sende data fra både kameraer og sensorer til basestationen, hvad enten der er tale om en regulær fjernstyringscentral eller en mobil-app.

Figur 2. viser illustration af live-streaming fra drone



Figur 2: Drone live-streaming system. *Kilde* (Beredskabsstyrelsen, 2017, s. 31)

3.4 Hvad er et termisk kamera

Et termografisk kamera er egentlig ikke andet end kontaktfri temperaturmålingsenhed og kan gå under flere forskellige beskrivelser, men ofte anvendes beskrivelser som flir, infrarød og termisk. Det vil altså sige at det, i lighed med et optisk kamera, kan se ting på afstand.

Forskellen ligger umiddelbart i, at det termiske kamera detekterer den infrarøde energi, der udsendes, transmitteres eller reflekteres fra alle typer materialer. Denne infrarøde energi konverteres til en temperaturlæsning eller et termogram, som er det termiske billede, som kameraet viser af objektet. I lighed med optiske kamera kan et termisk kamera med højere opløsning, måle mindre mål fra længere afstand og giver skarpere termiske billeder, hvilket er ensbetydende med mere præcise og pålidelige målinger. Nedenstående billede (figur 3.) viser et dronebillede af et skadested med forholdsvis optisk- til venstre og termografisk billede til højre.

Sønderborg Brand og Redning



Figur 3: Optisk og termisk billede. **Kilde** (Beredskabsstyrelsen, u.å)

4 Teori

4.1 Indledning

Jeg vil i dette kapitel se nærmere på forskellige teorier, som er knyttet de tre forskningsspørgsmål. Til første forskningsspørgsmål har jeg fokuseret på teori i forhold til organisering og teknologioverførsel og præsenteret et udvidet teknologiperspektiv. Jeg har ligeledes set på samspil i team og forståelsen af operative situationer. Jeg har introduceret forskellig teori i forhold til krise begrebets forståelse og beskrevet dette igennem krise typologi relateret til tidspres, usikkerhed og stress. Til det andet forskningsspørgsmål har jeg fokuseret på teori i forhold til træning og øvelser. På det tredje forskningsspørgsmål har jeg set nærmere på teori knyttet til situationsforståelse og beslutningstagning i kriser, både på individ og gruppe niveau. Teorierne som er beskrevet, vil sammen med de empiriske fund fra kapitel 6 danne grundlaget for drøftning og tolkning i kapitel 7.

Det er med indledning i citatet af Kurt Lewin ”*There is nothing so practical as a good theory*”(1943, s. 118), at jeg vil indlede teorikapitlet med en lille iscenesat historie.

Forestil dig en husbrand og brandvæsnet rykker ud for at skadebegrænse. Den organisatoriske dronekonstellation i dette brandvæsen består af: En fast vagtordning med interne drone piloter som har en bred brand og redningsfaglig baggrund, hvilket tilsiger, at de har en fuld taktisk forståelse i beredskabssituationen. Organisationen har trænet denne dronekonstellation i taktisk indsats således, at dronepiloten og indsatsleder har et godt team grundlag i at fremskaffe, videreformidle og modtage vigtig-, korrekt- og tidskritisk information, som igen påvirker beslutningsgrundlaget og kvaliteten af den taktiske plan for den operative situation.

4.2 Organisering af teknologioverførsel

I organisationsteorien forefindes der en forestilling om, at organisationer stort set er ens systemer, som genspejles af en universel udbredelse, som er præget af nok så ens udfordringer. Derved kan ideer, organisering og ledelse i stor grad oversættes og overføres til andre lignende organisationer. Nok så forskellige virksomheder kan opfattes som nok så ens organisationer, dette sker bl.a. igennem det Røvik (2012, s. 50) beskriver, som abstrahering som kan sammenlignes med processer, hvor man systematisk ser bort fra den enkelte konkrete

virksomhed. Man fjerner de observerbare enkeltheder, hvor virksomheden er forskellig fra de andre, og dyrker en mere abstrakt og fælles betegnelse som organisation. Det vil sige, at store dele af den variation, som skiller virksomhederne, forsvinder ud i organisationsbegrebet. Ifølge Røvik (2007, s. 51) sker dette igennem av-materialisering og av-lokalisering. Av-materialisering forstås som den fysiske materielle basis, som gør dem forskellige, alt fra forskellige former for teknologi og udførelse af forskellige arbejdsopgaver, til bygning og indretning. Av-lokalisering forstås som en meget betydningsfuld ramme for virksomheden, som ofte er en meget vigtig kilde til variation mellem nok så ens virksomheder nemlig færdigheder, kundskab og kultur (Hofstede, 1984).

Der forefindes ligeledes organisationsteoretisk position, som vægtlægger organisationer som unikke institutioner, som præges af forskellige historier, traditioner, udfordringer, kundskab, erfaringer med forskellige løsninger. *"Sensemaking is not about truth and getting it right. Instead, it is about continued redrafting of an emerging story so that it become more comprehensive, incorporates more of the observed data, and is more resilient in the face of criticism. [...] People will get better stories but they will never get the story"*(Weick, Sutcliffe & Obstfeld, 2005, s. 415). Dette kan komme til udtryk i forestillingen om, at de fleste ideer og løsninger, inden for bestemte kontekster, i begrænset grad kan oversættes og overføres til andre virksomheder (Røvik, 2007). –Det kan bl.a. komme til udtryk i *"hvor klar eller uklar årsagsrelationerne som er, bag den praksis man ønsker at imitere eller modellere efter(Lippman & Rumelt, 1982)"*. Ligeledes *"hvordan forholdet mellem teknologi og menneskelige resurser, er involveret i udførelsen af praksissen (Lillrank, 1995)"*. Tsoukas og Chia (2002, s. 577) beskriver at; *"for an activity to be said to be organized, it implies that types of behavior in types of situations are systematically connected to types of actors"*. Dette ræsonnement understøttes af Klemsdal (2013) som beskriver, at organisation drejer sig om tre grundlæggende spørgsmål: Hvad er opgaven, hvordan skal den løses og hvem skal løse opgaven.

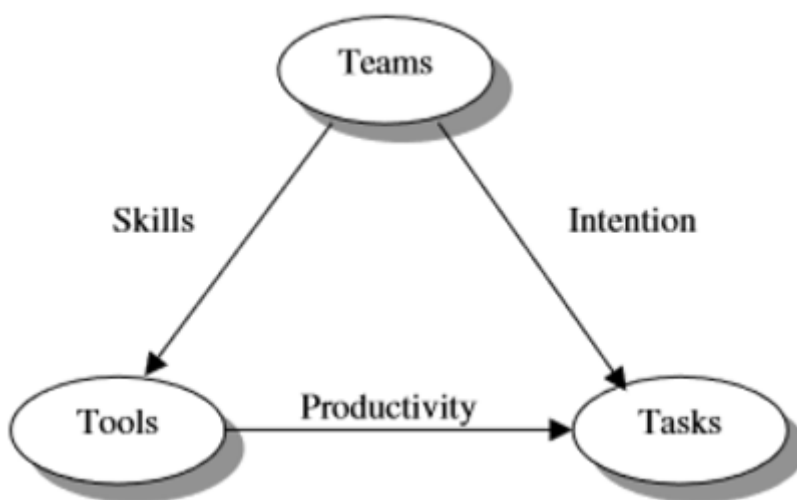
4.3 Teknologioverførsel i organisationen

Olsen og Engen (2007) beskriver, at teknologi ikke er apolitisk eller neutral - hverken i dens skabelse eller i dens tilpasning. Teknologien har nogle karakteristika, der veksler imellem en deterministisk vej – at alle begivenheder har en årsagsvej, som er begrænset af eksisterende teknologier og en social konstruktion, som er styret af viden, interesser og positioner. Den

socio-tekniske teori integrerer organisatorisk og teknologisk udvikling som en grundlæggende antagelse (Emery, 1959). Bijker, Hughes og T. Pinch (1987) identificerer tre elementer i betydningen af teknologi. Det er et element af fysiske genstande eller objekter, et element af aktiviteter, processer og forandringer samt et element der refererer til, hvad folk faktisk ved og hvad de gør. Det bliver derfor vanskeligt eller så at sige umuligt at skille og opdele den tekniske og den sociale interaktion i brugen af teknologi (Bijker et al., 1987).

Ud fra overstående bliver teknologien derved en proces, hvor aktører (teams) bruger værktøjer (tools) til at løse opgaver (tasks). Olsen og Lindøe (2009) mener da, at denne beskrivelse definerer, at teknologi er en integration af fysiske genstande og instrumentelle enheder (tools), hvor den enkelte og den organisatoriske viden i, hvorledes man styrer værktøjerne (teams) i en tilsigtet retning mod et formål, som aktørerne har, i relation til, hvordan opgaver skal håndteres (tasks). Disse tre elementer skal ikke ses afgrænset eller adskilte, men indgår i en autonom afhængigheds interaktion, hvor elementerne påvirker hinanden i en form for teknologisk netværk symbiose (Levin, 1993).

O.A. Engen og Olsen (2001) viser til en model (se figur 4.), at teknologi brug i organisationer indbefatter et komplekst samspil mellem forsætlige aktører med nødvendige færdigheder og redskaber, der stræber imod at nå opgaver.



Figur 4: Teknologioverførsel / udvidet teknologibegreb. **Kilde.** (Olsen & Lindøe, 2009, s. 744)

Man kan sige, at dronestrukturen i et brandvæsen i høj grad ligner på et teknologisk system. Aktiviteterne er direkte forbundet til en håndtering af en beredskabssituation, og kan derved betragtes som et teknologisk system, med det formål at reducere/begrænse konsekvenserne til uønskede hændelser i form af liv, helse, miljø og materielle værdier på en effektiv og sikker måde. Inden for dette teknologiske system kunne et teknologisk delsystem, betragtes som en integreret enhed med et begrænset formål, der understøtter det overordnede mål (Olsen & Lindøe, 2009). En dronekonstellation kan ses som et delsystem, hvorimod brugen af den valgte dronekonstellation indbefatter værktøjer, hold og opgaver, som er direkte involveret i en specialoperation i en beredskabssituation, fx det at påvirke kvaliteten af den taktiske plan til indsatslederen.

Teknologien i organisationer bliver derved ikke noget, som udvikles af sig selv, men er et produkt af fælles indsats, erfaringer, beslutninger foretaget af mennesker i en speciel sammenhæng. Dette har stærke relationer til det, som er de tre opgaver til forståelsen af organisation; hvad er opgaven, hvem skal løse opgaven, hvordan skal opgaven løses (Klemsdal, 2013). Det bliver derved menneskerne i organisationen, som skaber de fysiske artefakter, hvilket bl.a. er baseret på deres viden, tilgængelige ressourcer og værdier for at løse visse opgaver (Levin, 1993). Forskellige individer i organisationen bliver derved bærere af teknologien i brug, selvom de analytiske elementer i teknologien er indbyrdes forbundet.

4.4 Samspil i team

I de fleste taktiske og operative situationer vil beslutninger blive truffet som et resultat af teamarbejde. Eriksen (2014, s. 17) definerer teamarbejde *”som dynamiske, samtidige og gjentakende prosessmekanismer som hindre eller med virker til teamprestationer og teamresultater”*. Eriksen beskriver, at der i teams forefindes en sondring mellem *”taskwork”* og *”teamwork”*. *”Med taskwork menes individuell opgaveudførelse, mens teamwork er samhandling mellem individer i et team. Personer som arbejder i team, må derfor inneha kompetence til å udføre sine individuelle oppgaver og til å samhandle med andre teammedlemmer”* Eriksen (2014, s. 17). Taskwork er færdighederne knyttet til aktørens specifikke opgave, fx det at flyve en drone og få en god situationsforståelse. Teamwork er færdighederne i samarbejdet indenfor teamet, fx kommunikation og informationsdeling mellem droneteamet og indsatslederen, som danner grundlaget for en fælles

situationsforståelse. I teamsamspillet bliver det vigtigt at sætte fokus på både individ- og team-niveau for at kunne opretholde effektive og gode teams.

Salas, Sims og Burke (2005) viser til, at studier har vist, at færdigheder inden for teamarbejde ofte er konsistente – sammenhængende - på tværs af forskellige arbejdsopgaver, som igen bliver relateret til teameffektivitet. Altså hvis en aktør driver en dårlig taskwork, vil det gå ud over teamets effektivitet. Samt hvis alle aktører driver en god taskwork, men ikke klarer at samarbejde, vil det gå ud over teamets effektivitet. Med en øgende grad af fagspecialisering er team og samspil mellem disse blevet en vigtigere tematik. Ikke alle kan have ekspertise i alt. Det bliver derfor vigtigt, at den person med ekspertisen på gældende område, kan og formår at videreformidle information således, at teamet klarer at få en fælles situationsforståelse.

4.5 Operative situationer

Johnsen og Eid (2005, s. 15) beskriver, at operative situationer er beredskabssituationer, hvor liv, helse eller grundlæggende værdier kan være truet, hvor mandskabers tilpasningsevne i stor grad afhænger af at kunne foretage tidskritiske beslutninger. Man skelner gerne mellem menneskeskabte og naturskabte uønskede hændelser. I bogen beredskapslogistik kommer det frem, at der trækkes sondring mellem ordinære og ekstraordinære uønskede hændelser (Hammervoll, 2014, s. 29). Ordinære hændelser i brandvæsnet kan fx være automatiske brandalarmer, mindre trafikulykker, mindre olieforurening, mindre brande, etc. Hændelser som kan betragtes som ekstraordinære, bliver derved hændelser, hvor man må benytte ressourcerne på en anden måde, end hvad man normalvis gør under daglig drift; fx CBRNE hændelser, større olieforurening, store brande fx i hus, lejligheds bygninger, garage anlæg, industri, natur, osv. Dersom hændelsen tilsiges at være specielt krævende og udfordrende, eller overstiger kapaciteten eller kompetencen til den, som skal udføre arbejdet, kan det være at betragte som en krise (Hammervoll, 2014).

4.5.1 Krise

Krise begrebet stammer af det græske ord "krisis", hvilket kan sammenlignes med mening, forskel eller tilspidsning. Man kan altså sige, at det betegner en problematisk forandringsituation, som er nært knyttet til et vendepunkt¹². Arjen Boin, Hart, Stern og Sundelius (2017) beskriver, at kriser skal ses i øjne af vogteren, og det er folks referencerammer, erfaring, hukommelse, værdier og interesser, som bestemmer perceptionen af krisen. Beslutningstagning i kriser er ofte knyttet til uklare handlingsalternativer og uklar information. Konsekvensen af de beslutninger (ikke beslutninger) man gør, er ofte usikre i krisesituationer, og beslutningstageren arbejder ofte under stressede forhold (Arjen Boin et al., 2017). T. Arven (2016) beskriver ligeledes, at der ofte er usikkerhed omkring, hvad som bliver udfaldet, og hvilke slags konsekvenser beslutningen kan afføde. Rosenthal, Boin og Comfort (2001, s. 6) henviser til krise som "*En alvorlig trussel mod de grundlæggende strukturerne eller de fundamentale værdierne og normerne i et system, som under tidspres og højt usikre omstændigheder nødvendiggør kritiske beslutninger*".

4.5.2 Krise typologi

Gundel (2005) viser til en klassifikation i forhold til forudsigelighed og påvirkningsmulighed. Forudsigelighed handler om hvilken grad, det lader sig gøre at forudsige tid, sted eller måden krisen rammer på (Ole Andreas Engen et al., 2016). Påvirkningsmulighed handler således om muligheden til at standse udviklingen eller reducere konsekvenserne af krisen (Ole Andreas Engen et al., 2016).

Kontroversielle kriser kan være hændelser, som aktører kan regne med forekommer med en hvis form for regelmæssighed, og giver derved gode muligheder for aktørerne at forberede sig og påvirke udviklingen (Ole Andreas Engen et al., 2016).

Uventede kriser kan være hændelser, som er vanskelige at forudsige, men er relativt enkle at påvirke, når de opstår. Ole Andreas Engen et al. (2016) viser til, at det er hændelser, som er præget af mangel på kontrol, og erfaring alene ikke er nok.

¹² <https://da.wikipedia.org/wiki/Krise>

Uløselige kriser kan være hændelser, som er enkle at forudsige, vil ske, men vanskelige at håndtere. Ole Andreas Engen et al. (2016, s. 16) viser til, at risikoen for sådanne kriser er kendt, men håndteringen er vanskelig på grund af kompleksiteten i hændelsen

Fundamentale kriser kan derved være hændelser, som er vanskelige at forudsige og vanskelige at håndtere. Det kan være hændelser, som man ikke havde set komme, og derfor - når de opstår - kan være vanskelige at forstå og derved vanskelige at håndtere (Ole Andreas Engen et al., 2016, s. 16)

A. Boin og 't-Hart (2001) viser til en anden model eller klassifikation af kriser. De har mere fokuseret på krisens udviklingshastighed, og hvor hurtigt den afsluttes. Det beskrives, at nogle kriser udvikler sig hurtigt og tydeligt, mens andre igen udvikler sig langsommere, og kan derved være vanskeligt at definere, om det er en krise (Ole Andreas Engen et al., 2016, s. 276). Der vises ligeledes til, at afslutningshastigheden af krisen er et vigtigt element for krise forståelsen og krise håndteringen.

4.5.3 *Tidspres, usikkerhed og stress*

4.5.3.1 **Tidspres**

Mange operative situationer er forbundet med et tidspres, enten fordi de er et led i en større uønsket hændelse, hvor alle led er afhængige af hinanden, eller fordi der er for kort tid til at løse opgaven på en god måde. Det at foretage tidskritiske beslutninger i operative situationer bliver derved et vigtigt element i krisehåndteringen (Ole Andreas Engen et al., 2016).

4.5.3.2 **Usikkerhed**

(Terje Arven, 2016) beskriver usikkerhed som *”Det å ikke vite sann verdi av en størrelse eller fremtidige konsekvenser av en aktivitet. Vi snakker også om usikkerhet som følge av å ha ufullstendig eller upresis informasjon eller kunnskap om en hypotese, en størrelse eller opptreden av en hendelse”*. Lipshitz og Strauss (1997, s. 150) definerer usikkerhed som *”a sense of doubt that blocks og delays actions”*, og viderefører dette i en analyse af 102 selvrapporteringer om beslutningstagning under usikkerhed. Resultatet i analysen kunne vise til, at beslutningstagere kunne skildre mellem tre former for usikkerhed, værende; mangelfuld

forståelse, ufuldstændig information og en sammenblanding af de to andre alternativer. Klein (2009) viser til, at krisehåndtering ofte indeholder flere dilemmaer, hvor forholdene ændrer sig undervejs, og hvor beslutningstageren ofte vil være under et pres for at foretage tidskritiske beslutninger. Klein (2009) viser endvidere til, at information kan komme fra flere kilder, og kan ofte være i form af modstridende information, hvilket kan være med til at øge usikkerheden.

4.5.3.3 Stress

Ole Andreas Engen et al. (2016, s. 366) viser til, at stress er en faktor, som man forbinder med usikkerhed og tidspres. Eid og Johnsen (2006, s. 103-118) beskriver, at i operative sammenhænge er stress et udtryk for forholdet mellem oplevet belastning og individuelle reaktioner på samme belastning. Stress kan i denne kontekst ses på som en tilpasning mellem situation og person. Inden for dette perspektiv defineres stress som; *”et mønster av kognitive vurderinger fysiologiske reaksjoner og atferdstendenser som opptrer som følge av en opplevd ubalanse mellom ytre situasjonskrav og de forutsetninger individet har for å mestre kravene”* (Eid & Johnsen, 2006, s. 104). Stress kan påvirke os både negativt og positivt, og kan forårsage fysisk-, psykisk- og kognitive reaktioner.

Positive reaktioner kan fx beskrives som aktivering. Lunde (2014, s. 169) forklarer aktivering med *”Så lenge vi føler at vi mestrer stresset vi utsettes for, kan stress være positivt fordi vi setter inn flere av våre personlige ressurser for å mestre de forventningene og oppgavene vi settes til, og vi oppnår større effektivitet”*. Dette kan oppleves som øget energiniveau og motivation, bedre mindefremmaning og hurtigere reaktioner. De negative reaktioner bliver da det modsatte - nedsat motivation og energiniveau, svækket evne til mindefremmaning og miste fokus og koncentrere sig om kortsigtede løsninger, som hindrer gode beslutninger eller fremkalder handlingslammelse (Eid & Johnsen, 2006, s. 103-118). Det er vigtigt at understrege, at stress er relateret til individets oplevelse, hvilket betyder, at to personer kan opleve forskellig stress type og niveau i samme operative situation.

Disse perspektiver på krisebegrebet understreger derved centrale kendetegn ved kriser, som værende tidspres, usikkerhed, stress og beslutninger. Ligeledes vises der til, at en krise ikke er en fast form, men kan være dynamisk i forhold til selve hændelsen, men også i forhold til andre kriser, i form af forudsigelighed og påvirkningsmulighed, udviklingshastighed og afslutningshastighed. Dette betyder, at forskellige uønskede

hændelser sætter forskellige krav til forskellig håndtering og organisering. Det bliver altså de centrale karakteristikker, som er vigtige parametre for, at organisationen kan tilpasse sig den operative situation.

4.6 Øvelser og træning

Brandvæsnet har tidligere baseret deres praktiske kompetencer på en oparbejdelse af erfaring og rutine, som efterfølgende er blevet lært videre ved brandstationerne. Brandmandskaber har i dag langt flere fleksible funktioner og et bredere spekter af beredskabsopgaver. Hændelserne kan ofte være mere komplicerede at løse, selvom de ikke forekommer så ofte. Dette vil sige, at det i sagens natur kan være vanskeligt at oparbejde en praktisk erfaring, hvis ikke man træner.

Eid og Johnsen (2006) viser til, at en person som arbejder under selv moderat stressede forhold, kan have vanskeligheder ved at udføre opgaven, hvis ikke disse opgaver bliver trænet i praksis i et realistisk miljø. Det siges, at øvelser og træning er til for at give mandskaber og organisationen kompetence og tryghed i at håndtere de situationer, de udsættes for, ”*Noen trener for å bli bedre i fotball, andre for at kunne takle en krise eller krig*” (Løvik, 2010, s. 19). Træning og øvelser er altså til for, at man skal blive bedre, så når der sker en hændelse, så er man bedst mulig forberedt på, hvad som skal ske. Fimreite, Peter, Læg Reid og Rykkja (2014) viser til, at i forbindelse med øvelser gives der ofte oplæring og undervisning i, hvordan man skal optræde, håndtere og bruge relevante metoder under stressende forhold. Har man erfaring inden for den opgave, som skal løses, er forudsætningerne for at løse opgaven bedre, end om man ikke har erfaring. Det er en rimelig antagelse at sige, at for at skaffe erfaring er du nødt til at opleve noget. Dette kan gøres enten ved, at man udsættes for det i reelle hændelser eller øve på det (Eriksen, 2014). For at sikre at også kritiske og pressede situationer kan håndteres med god beredskabs- kapacitet, sikkerhed og kvalitet, forudsættes det, at man arbejder målrettet med træning og øvelser (Lunde, 2014).

Smith (2004) viser til, at grundtanken i beredskabsarbejde er, at øvelser og træning i realistiske scenarier og omgivelser giver et bedre grundlag for at håndtere situationen, når man står over for den. Altså en ”train as you fight” tilgang. Eid og Johnsen (2006, s. 313) viser til, at uerfarent personel trænger større grad af realisme og feltræning end mandskaber,

som er meget erfarne. Ole Andreas Engen et al. (2016) viser til, at genkendelse fra øvelser kan give mestringsfølelse, kundskab og erfaring omkring tiltag eller handlinger, man kan bringe med ind i situationen. Dette har stærke analogier til det, som Klein (2009) beskriver som genkendelsesbaseret beslutningstagning – dette er noget, som vil blive taget op længere nede i opgaven. Eriksen (2014) beskriver, at der findes studier, som viser, at holdninger og færdigheder som er oparbejdet igennem træning, bliver reduceret efter en stund. Så det bliver derved et vigtigt moment at gennemføre repetition for at genoprette niveauet af færdigheder og holdninger. Jo vanskeligere og komplekst systemet er, desto oftere bør man træne på det, for at kunne opretholde niveauet.

Team træning i operative og taktiske miljøer tilsiges at være af stor betydning. Eid og Johnsen (2006) viser til et studie i den norske marine med angrebsslag på en Ula-klasse-ubåd. Studiet viste, at der hvor teammedlemmerne kendte hinanden godt, og som byggede samspillet på en fælles mental model, præsterede bedre og havde flere træf med torpedoer, end i teams hvor en central person ikke var fast medlem. Dette var, skønt kompetencen til individerne skulle være identiske (Eid & Johnsen, 2006, s. 313).

Morgan et al. (1986) sætter fokus på, at team igennem træning og øvelser må udvikle to relaterede færdigheder i forhold til teamsamspillet, nemlig taskwork og teamwork. Taskwork er færdighederne knyttet til aktørens specifikke opgave, fx det at flyve en drone og få en god situationsforståelse. Mens teamwork da bliver færdighederne i samarbejdet indenfor teamet, fx kommunikation og informationsdeling mellem droneteamet og indsatslederen, som må danne en fælles situationsforståelse. Man må øve på det, man skal blive god på. Ole Andreas Engen et al. (2016) viser til, at det er vigtigt, at mandskaber træner på de opgaver og de procedurer, som er nødvendige for, at de skal kunne fylde deres rolle i en beredskabssituation. Når man skal træne mandskaber, bør man tage stilling til, hvilket niveau man skal øve og træne, og om det er individ niveau eller gruppe niveau (Eid & Johnsen, 2006).

Øvelser ses også på som vigtige kontaktflader for aktører, som ofte arbejder hver for sig (Eriksen, 2014). Øvelser og træning af operative team, i realistiske og virkelighedsnære situationer, vil derfor også bidrage til, at kunne etablere fælles mentale modeller og/eller fælles delte intentioner mellem teamet (Eid & Johnsen, 2006). Løvik (2013, s. 8) viser til, at alle øvelser som ikke har med kommunikation og information at gøre, kan siges at være mangelfulde, og mener at informationsarbejdet i kriser udgør ca. 70-80 procent også under

øvelser. Eid og Johnsen (2006, s. 312) viser til, at dersom man skal træne på teamniveau, bør man sætte fokus på informationsudveksling, kommunikation, osv. Ligeledes viser Eid og Johnsen (2006), at træning som omhandler informationsudveksling og kommunikation, også bidrager til at udvikle fælles mentale modeller blandt gruppemedlemmerne..

I bredskabssituationer må ofte flere personer løse opgaven sammen, ligeledes er samarbejde også et virkemiddel til at kunne udføre opgaven hurtigere og bedre. Øvelser og træning er altså, for at træne frem en bedre kompetence og tryghed (skills) i teamet, som skal arbejde sammen i en operativ situation.

4.7 Situationsforståelse og beslutninger

4.7.1 Situationsforståelse og beslutningstagning i operative situationer.

Kvaliteten på beslutninger som fattes i operative situationer, er nært sammenknyttet til resultatet af operationen, hvilket vil sige, at gode beslutninger ofte giver gode resultater, men ikke altid. Ligeledes kan dårlige eller manglende beslutninger resultere i udmærkede resultater, bl.a. med baggrund i tilfældigheder (Arjen Boin et al., 2017). Med baggrund i dette ræsonnement kan udfaldet af en beredskabssituation, ikke benyttes som grundlag for en vurdering i kvaliteten af beslutningen eller den taktiske plan. Man må derved tage udgangspunkt i aktørernes forståelse af situationen på det tidspunkt beslutningen – altså den taktiske plan - blev fattet (Salas et al., 2005). *”Til syvende og sist er det kvaliteten på våre beslutninger som avgjøre om utfallet av de vurderinger vi gjør og de ordrer vi gir, ender med suksess eller med katastrofe (Eid & Johnsen, 2006, s. 155)”*.

4.7.2 Situationsforståelse

4.7.2.1 Perception

På fagsprog anvendes gerne begrebet perception om individets opfattelse af fysiske objekter og eller sociale situationer, som tager udgangspunkt i sanseindtryk i her og nu situationen. Eid og Johnsen (2006, s. 81) definerer perception som *”en indirekte prosess som dels er automatisert og dels avhengig av at vi analyserer og fortolker det vi sanser. Vår evne ti å*

tillegge mening til det vi sanser, gjør derfor at vi kan si at persepsjon ofte er mer enn summen av sanseintryk og tideligere erfaring". Ligeledes forefindes der også teorier om, at perception lægger vægt på samspillet mellem individ og omgivelserne. Det bliver derved også individets opmærksomhed, som spiller en afgørende rolle for evnen til at informationsbehandle og træffe beslutninger i operative situationer (Eid & Johnsen, 2006). Klein (1998) viser til, at hvis man sammenligner nybegyndere med eksperter, ser det ud til at eksperterne er bedre i stand til at fokusere opmærksomheden på vigtige og tidskritiske elementer i situationen.

4.7.2.2 Situationsforståelse vs situationsbevidsthed

I operative situationer kan det være vanskeligt for implicerede aktører at definere, hvad som egentlig sker. Endvidere kan det være vanskeligt at forstå og få indsigt i hvad, hvordan og hvorfor situationen er, som den er, samt hvilke og hvordan ressourcerne skal anvendes. I krise håndtering anses det samtidigt, at det er startfasen, som danner grundlaget for en vellykket håndtering (Olsen, Boyesen & Mathiesen, 2008). Eide og Eide (2004, s. 86) viser til, at situationsforståelse er det mentale billede, som vi danner os, baseret på signaler fra omgivelserne, og opfattes igennem vores perception. Signalerne ordnes altså på måder, som er karakteristiske for selvet ud fra vores livserfaringer, vores livssituation og de forventninger vi møder omverden med (Eide & Eide, 2004, s. 86).

Klein (2009, s. 177) definerer situationsforståelse som; *"the attempt to understand events that have occurred and to anticipate what might happen next"*. Eriksen (2014) viser til situationsforståelse igennem begrebet situationsbevidsthed. Situationsbevidsthed værende *"opfattelse av elementerne i omgivelserne innen periode, forståelsen av dens betydning og projeksjonen av deres status i nær fremtid"* (Eriksen, 2014, s. 106). Ud fra dette kan situationsbevidsthed opnås igennem tre hovedmomenter; opfattelse af information, forståelse af information samt forventet fremtidig tilstand (Eriksen, 2014).

M. R. Endsley (1988) definerer situationsbevidsthed som *"the perception of the elements in the environment within a volume of time and space, the comprehension of their meaning, and the projection of their status in the near future"*. Situationsbevidsthed bliver altså en funktion af al tilgængelig information og individets egne sanser, via verbal eller nonverbal kommunikation med teammedlemmer og de teknologiske systemer tilgængelighed (Eid & Johnsen, 2006). Individet ser det dynamiske i situationen ud fra den indehavende kundskab,

som er på tidspunktet, men som også har bygget sig op over tid. Denne kundskab kan så benyttes til at antage, hvad som sker i nær fremtid. Eid og Johnsen (2006, s. 227) beskriver, at *”situationsbevissthet relaterer seg dermed til fortid, men også til fremtid ved å se hvordan denne kunnskapen skal benyttes”*.

M. R. Endsley (1988) beskriver en tre-niveau deling for situationsbevidsthed, hvor de forskellige niveauer afficerer hinanden, og kræver forskellige niveauer af kundskab.

1. Indsamling af information
2. Tolkning af information
3. Forudse fremtidige tilstand

Niveau 1 indbefatter perception, hvor aktøren opfatter påvirkninger fra omverdenen - ved hjælp af syns-, høre- eller følesansen – i forhold til den information, som er relevant (Eid & Johnsen, 2006, s. 228). For en drone pilot i en operativ situation, kan det fx være at se efter varmeudladning fra en savnet person med et termisk kamera.

Niveau 2 indbefatter forståelsen og tolkningen af situationen. Det gøres ved, at integrere information fra første niveau således, at aktøren får en mere helhedsforståelse af omgivelserne og relaterer relevansen til et mål (Eid & Johnsen, 2006, s. 228). Eid og Johnsen (2006, s. 228) beskriver *”En uerfaren person kan være i stand til å opfatte signaler like godt som en ekspert, men vil ofte komme til kort i å integrere ulike data elementer sammen med relevante mål for å forstå situationen like godt”*. For eksempel så må en drone pilot forstå at se forskellen på en varmespredning og en varmepåvirkning over til en nærliggende bygning ved en husbrand.

Niveau 3 indbefatter de to foregående niveauer, og bygger på evnen til at forudsige statussen i nær fremtid. Herunder kommer også omstændigheder, som kan være med til at påvirke situationsbevidstheden (Eid & Johnsen, 2006, s. 228). Mica R Endsley (2006) viser til det at anvende en mestringsstrategi, hvor man tillægger andre indtryk, motiver eller egenskaber én selv har om, hvad som sker i nær fremtid. Dette kan gøres igennem kundskab om status og dynamik i de kritiske elementer fra omgivelserne samt forståelsen af situationen (Eid & Johnsen, 2006). Eid og Johnsen (2006, s. 228) beskriver, at erfarne aktører skiller sig fra uerfarne ved, at de har udviklet evnen til at forudsige den fremtidige tilstand. Dette er noget,

som sker under planlægning, træning, ved gennemførelse af indsatser, osv. (Eid & Johnsen, 2006).

Dårlig teknologi eller design af udstyr og det fysiske miljø kan være med til at påvirke alle de tre niveauer af situationsbevidstheden. Fx kan nødvendig information være utilgængelig, og den fremskaffede information kan være præsenteret i forkert format osv. Endvidere beskriver Eid og Johnsen (2006), at situationer hvor der ofte bliver præsenteret meget- eller modstridende information, kan skabe udfordringer for individet i at holde informationen i arbejdsmindet og koblinger til opmærksomhedsbegrænsninger samt fejl i mønstergenkendelsen af situationen.

Situationsforståelse vil altså være afgørende for, hvorledes situation bliver opfattet og således have direkte indvirkning på beslutningstagningen i beredskabssituationen og dens håndtering. Dårlige beslutninger kan forekomme, selvom relevant information er tilgængelig og korrekt modtaget, hvis modtageren ikke forstår betydningen af de forskellige dele af informationen. Eriksen (2014) viser til, at erfarne personer med begrænset information kan opfatte helheden i situationen, selvom alle informationsfaktorerne, som kendetegner situationen, ikke er opfattet. Tatiana, Audine, Joseph og Louise (2007) viser til, at det er vigtigt at forstå dynamikken til situationsbevidstheden og at denne kan begrænses af omstændigheder, som forstyrrer beslutningstagerens opmærksomhed. Det bliver derved individers kundskabs- og erfaringsgrundlag, som danner grundlaget for situationsforståelsen. At have en god situationsforståelse er derved direkte linket til kvaliteten af den taktiske plan.

4.7.2.3 Fælles situationsforståelse

Godt arbejde i sammensvejsede operative team indebærer, at gruppen i størst mulig grad arbejder på at etablere fælles mentale modeller. Eid og Johnsen (2006, s. 308) definerer en mental model ”som en mekanisme der mennesker lager en beskrivelse av et systems hensigt og form, forklare systemets fungering og tilstand, og benytter denne forklarign til å forutsi fremtidige tilstander i systemet”. Fælles mentale modeller deler forståelsen på en fælles intention om, hvordan gruppen fungerer, og hvordan medlemmerne forstår hinanden. Dette gøres bl.a. via et fælles sprog, og at medlemmerne behersker sproglige koder, akronymer og fagudtryk. Gruppemedlemmerne vil være i stand til at kunne forudsige behovene til de andre medlemmer i gruppen, og lægger derved tilrette for en bedre koordinering af information og andre opgaver (Eid & Johnsen, 2006). Dette betyder, at team som kender hinanden godt og

kender til de andres opgaver og behov, har bedre forudsætninger i at forstå, hvornår, hvilken og hvordan information skal præsenteres for de andre teammedlemmer. Altså en form for kollektiv bevidsthed, som genererer pålidelighed i teamet.

Weick (1993) viser til at *"Sensemaking emphasizes that people try to make things rationally accountable to themselves and others"*. Endvidere beskriver Rowan, Pondy, Frost, Morgan og Dandridge (1985), at *"individuals are not seen as living in, and acting out their lives in relation to, a wider reality, so much as creating and sustaining images of a wider reality, in part to rationalize what they are doing. They realize their reality, by reading into their situation patterns of significant meaning(Weick, 1993)"*. Det vil altså sige, at det er individernes forståelse af de andres opgaver og egen forståelse af, hvad som sker, som danner grundlaget for den fælles situationsforståelse. Dette betyder, at et team fint kan have en forståelse af, at teamet har en fælles situationsforståelse. Men at denne forståelse er baseret på den enkeltes forståelse af situationen, hvilket ikke nødvendigvis er den samme forståelse som de andre teammedlemmer, selvom hovedtrækkene er de samme. Fælles situationsforståelse handler altså om kendskab til de andre i teamet og kontekstuel rationalitet. Kommunikation i teamet bliver derved også et centralt bindeled for at fremskaffe en fælles situationsforståelse.

4.7.3 *Beslutninger i kriser*

I bogen Tenke fort og langsomt viser Kahneman, Lilleskjæret og Nyquist (2013) til, at hjernen gerne arbejder ud fra et 2 system perspektiv. System 1 beskrives som den ubevidste, hurtige, intuitive og automatiske metode, som kræver minimalt med kognitiv kapacitet. System 2 bliver den bevidste, langsomme, logiske, analytiske tilstedeværende metode, som er mere tids- og kognitiv ressourcekrævende. De to forskellige systemer fordrer til to forskellige former for kundskab. System 1 fordrer til det intuitive og gør nytte af taus kundskab, erfaring, mavefølelsen, etc. System 2 fordrer til den analytiske reflekterende del og gør nytte af fx regler, logik, eksplicit viden, etc.

Beslutninger i krisesituationer tilsiges at være udfordrende, bl.a. fordi de foretages under situationer med varierende grad af usikkerhed, tidspres, stress, etc. Ole Andreas Engen et al. (2016, s. 313) viser til, at vurderinger af intuitiv art gerne foretages tidligt i hændelsesforløbet, hvor der forefindes et stort tidspres og mangel på information. Efterhånden som mere information bliver tilgængelig, og man får mere tid til disposition, kan beslutningstageren

justere valgene ud fra en mere analytisk tilgang. Den analytiske og rationelle ræsonnering kræver mere mental kapacitet end den intuitive og umiddelbare fornemmelse, og er derfor også mere sårbar over for negativ stress (Eid & Johnsen, 2006, s. 309).

Naturalistic Decision Making- beslutningsmodeller, også betegnet NDM-beslutningsmodeller, er af deskriptiv karakter, og tager udgangspunkt i, hvordan mennesker faktisk træffer beslutninger i stedet for at fremføre, hvordan beslutninger bør fortages. Studier af operative mandskaber fra bl.a. brand-, politi-, fly-, militær personel har vist, at beslutninger i tidskritiske situationer ikke følger en ren analytisk model (Eid & Johnsen, 2006). Dette sætter krav til selve beslutningstageren i form af ekspertise og eller ekspertviden, hvilket skabes i form af personlig situationsforståelse erfaring, fleksibilitet og perception (Klein, 2009).

4.7.3.1 Kundskab og erfaring

Taus kundskab/viden, bliver ofte fremsagt, som vi ved mere end vi kan fortælle. Eid og Johnsen (2006, s. 19) beskriver, at det som reflekterer Tauskundskab, kan sammenlignes med en operatørs personlige kundskab, som er resultatet af bl.a. de vaner, erfaringer, antagelser og værdier, som er baseret på tidligere læring og erfaring. Klein (1998, s. 168) understøtter dette, og beskriver at *"Expertise is learning how to percive"*. Erfaring bliver derved et "Keyword" inden for bl.a. NDM. At have tilegnet sig erfaringer fra situationer som ligner det, man møder i en beredskabssituation, anses som nødvendigt for at kunne træffe gode beslutninger (Klein, 1998). Klein (2009, s. 127-205) beskriver endvidere, at tauskundskab kendetegnes ved sansemæssige færdigheder og mentale modeller, som også værende mesteparten af den kundskab, vi benytter i dagligdagen og i komplekse situationer som ved kriser.

Klein viser til at *"(...) People do best in novel situations when they understand the system they need to controll"* (Klein, 2009, s. 29), og viderefører dette til *"in complex situations, people ned judgment skills to follow procedures effectively and to go beyond then when nescessary"* (Klein, 2009, s. 28). Procedurer kan derved ikke erstatte erfaring og tauskundskab, men tauskundskab og erfaring kan komplimentere procedurer.

Mennesker bliver eksperter ved at lære af erfaringer og danne mentale modeller om, hvordan ting fungerer. Dette ræsonnement understøttes af Eid og Johnsen (2006, s. 163), som beskriver at *"Noviser følger regler, mens eksperten bugger på sin intuisjon"*. Klein (2009) beskriver, at eksperters mentale modeller er mere komplekse end hos lægfolk, og med

erfaring genereres flere mønstre. Klein (2009) viser endvidere til, at erfaring og mønstrene giver os mulighed og evne til at vurdere, hvad vi må koncentrere os om, og hvad som kan ignoreres. På den måde kan man rette opmærksomheden mod det vigtigste i situationen, altså "cues".

Ekspertter er ikke ufejlbarlige, og dersom situationen er vildledende eller anderledes fra, hvad man havde forventet, kan dette resultere i, at man retter opmærksomheden på forkerte ledetråde og/eller overser vigtige ting. Klein (2009, s. 105) tilføjer ligeledes, at med mere ekspertise, kan vi styrke selvtilliden til vor tankesæt, og kan derfor blive endnu mere vildledt - "That's why the concept of mindsets creates som much controversy". Dette understøttes også af Lunde (2014), som beskriver, at fejlbeslutninger som kan blive fatale, ofte bliver foretaget af en ekspert bl.a. grundet for høj selvsikkerhed og fortolkningsbias.

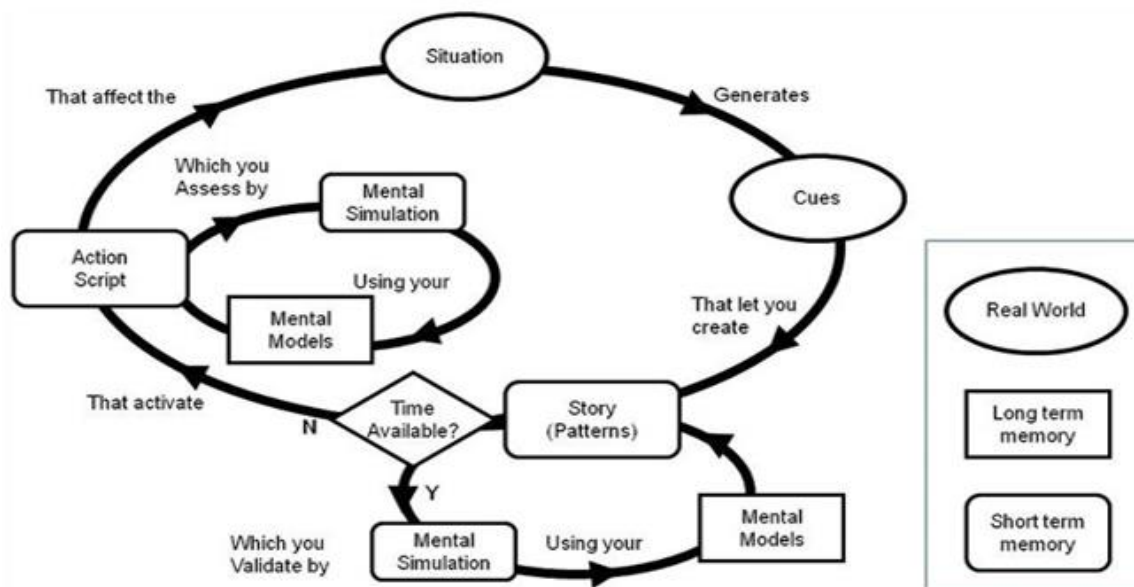
Mica R Endsley (2006) beskriver, at eksperter kategoriseres på baggrund af deres strategier for at indsamle information og deres situationsforståelse. Ekspertter har igennem erfaringer og læring udviklet en evne til at se efter ariadnetråde og mønstre for at skabe sig en god situationsforståelse. Derved bliver en eksperts intuition defineret som "*The situation has provided a "cue". This "cue" has given the expert access to information stored in the memory, and the information provides the answer. Intuition is nothing more and nothing less than recognition*" (Simon, 1992, s. 155).

4.7.3.2 Recognition- Primed Descision (RPD)

Den mest anerkendte beslutningsmodel indenfor Naturalistic Decision Making (NDM) er Recognition- Primed Descision modellen(RPD). Den illustrerer, hvordan eksperter fatter beslutninger under stress og omskiftelige omstændigheder (Klein & Hoffman, 1993).

Klein (2009, s. 83-125) beskriver, at beslutningstagning i kriser opfordrer til begge systemer - både det analytiske-refleksive system og det intuitive system. Recognition-primed decision (RPD-modellen) er en blanding af intuition og analyse -"*The pattern matching is the intuitive part, and the mental simulation is the deliberate analysis*" (Klein, 2009, s. 91) - og bliver derved en type NDM-beslutningsmodel, som baserer sig på en deskriptiv tilgang. RPD-modellen skelner mellem rutine- og komplekse situationer. Beslutningstageren træffer beslutninger ved at sammenligne situationen og vedlægge dette mønstre af erfaring og tidligere oplevelser.

Nedenfor (figur 5.) vises en figur af RPD-modellen i praksis¹³.



Figur 5: RPD-Modellen. Kilde (G. Klein, 1998)

RPD-modellen søger sammenligning af mønstre, som den intuitive side, og anvender mentale simulering ved at trække fordele og ulemper ved komplekse situationer, som den analytiske side. Beslutningstageren søger snarere efter den første brugbare løsning end at forsøge at finde den bedst mulige løsning. Dette kan også betegnes som en form for singleevaluerings strategi (Klein, 2008).

Grundelementet i RPD-modellen er, at beslutningstager genkender centrale træk ”cues” i situationen, som resulterer i nogle forventninger, relevante beskrivelser, mulige mål og/eller typiske handlinger. Den baseres dermed fra tidligere erfaringer. Disse erfaringer er gerne dannet med baggrund i konkrete hændelser, forskellige former for træning og øvelser. Denne form for beslutninger øger hurtigheden i beslutningsprocessen, hvilket kan give en betydelig gevinst i en beredskabssituation. Udfordringen ved denne model er, at den bygger på ekspertise og erfaring som det afgørende ved beslutningstagning. Ved anvendelsen af RPD-modellen er det ikke et behov for at lære at anvende den, da den forholder sig deskriptivt til, hvordan folk tager beslutninger. Klein (2009, s. 90-91) støtter dette grundlag og viser til at

¹³ MSA-280, beslutninger i kriser. 1 forelæsning 30-08-2018. PowerPoint præsentation.

”Good decision makers use their experience to recognize an effective option and evaluate it through mental simulation”.

4.7.3.3 Beslutninger i team

Eid og Johnsen (2006, s. 307-308) viser til, at beslutninger i team som arbejder i operative situationer, vil blive konfronteret med situationer, som kræver beslutninger. Dette kan være enkle eller komplekse beslutninger, som er relateret til en fremtidig tilstand. Som følge af den teknologiske udvikling bliver kravene til beslutningstagerne mere komplekse i form af tolkning vurdering og håndtering af fx avancerede informationssystemer (Eid & Johnsen, 2006, s. 307-308). Enkelte medlemmer som anvender informationssystemet, må kunne afgøre om de sidder med tilstrækkelig og relevant information til, at kunne foretage en beslutning, eller om man må søge efter anden eller mere information. Eid og Johnsen (2006, s. 307-308) beskriver, at enkeltmedlemmet må afgøre hvornår, hvor meget og hvilken information, som skal sendes videre til den endelige beslutningstager.

Det er nærliggende at antage, at enkeltmedlemmer som har et højere situationsbevidstheds niveau, i større grad ville kunne vurdere hvornår, hvad og hvilken information, som sendes til den endelige beslutningstager. Ligeledes forekommer det åbenbart, at enkeltmedlemmer som har kundskab til udstyret, procedurer, stressfaktorer i forhold til den operative situation, klart har en fordel i forhold til håndteringen af situationen. Eid og Johnsen (2006) viser til studier, som beskriver at beslutninger i teams, under tidspres i operative situationer, ofte baserer sig på en mere intuitiv fremgangsmåde, hvor man nærmere søger efter en tilfredsstillende løsning frem for den bedste løsning. Dette har tydelige analogier til den før omtalte NDM-modell, Recognition- Primed Decision (RPD).

4.7.3.4 Beslutnings fejl og fælder

Dårlige beslutninger kan forekomme, selvom relevant information er tilgængelig og korrekt modtaget, hvis modtageren ikke forstår betydningen af de forskellige dele af information (Eid & Johnsen, 2006, s. 229). Klein (1993) beskriver i sin artikel ”Sources of error in naturalistic decision-making” tre hovedårsager til beslutningsfejl i operative situationer. Mangel på erfaring, mangel på information, mangelfuld mental simulering. Mangel på erfaring kan være årsag til forkerte vurderinger, grundet at beslutningstageren ikke har den rigtige kundskab til at bygge en god nok mental model af situationen/virkeligheden, som derved påvirker oversigten af muligheder situationen indebære. Mangel på information kan ligeledes være en

årsag til en beslutningsfejl, grundet at beslutningstageren ikke har nok information til at kunne foretage et acceptabel valg, hvilket kan genere manglende eller forkert beslutning. Ligeledes kan den tredje beslutningsfejl, manglende mental model, være en mangelfuld mental simulering af mulige resultater af forskellige valg, hvilket leder til dårligere eller forkerte beslutninger.

4.8 Informationshåndtering og kommunikation

4.8.1 Informationshåndtering

Olsen et al. (2008) beskriver, at i takt med de nye medias fremkomst er der sket en øget produktion og bevægelse af information, en øget adgang til forskellige informationskanaler, en øget diversitet i informationskvalitet. I tiden under og lige efter startfasen af en krise begynder informationsstrømmene at vokse med usikker og usammenhængende information om, hvad som har hændt, hvor alvorligt er det, og hvad som er behovet for hjælp (Olsen et al., 2008, s. 143). Hammervoll (2014, s. 61) beskriver: *"Gitt at det hersker usikkerhet rundt hva som har skjedd/skjer, og at skadebegrensningen kan være komplisert affære med betydelig tidspress for å fatte viktige beslutninger, er det ofte vanskelig å forholde seg til informasjon fra ulike kilder og av ulik kvalitet"*. Man må derved flytte fokuset fra informations kvantitet til informations kvalitet. Det bliver derved vores filtre og sorteringsmekanismer, som vil være af stor betydning for gode rutiner for udveksling af hurtig og relevant information (Løvik, 2013).

Beslutningstagere vil altid søge information for at træffe gode beslutninger, men samtidig som en søgen efter mere information foregår, vil tiden løbe, og alternative handlinger vil begrænses. Hvis beslutningstageren hele tiden udsætter sin beslutning, og indhenter mere information, kan man til slut stå i en situation, hvor man har ingen eller småt med handlingsrum. Man ved altså nok, men kan ikke gøre noget ved det. Dette er også det, som betegnes som beslutnings og informationsfælden som vist i figur 6 (Eid & Johnsen, 2006, s. 310)



Figur 6: Beslutnings og informationsfælden. *Kilde* (Eid & Johnsen, 2006, s. 331)

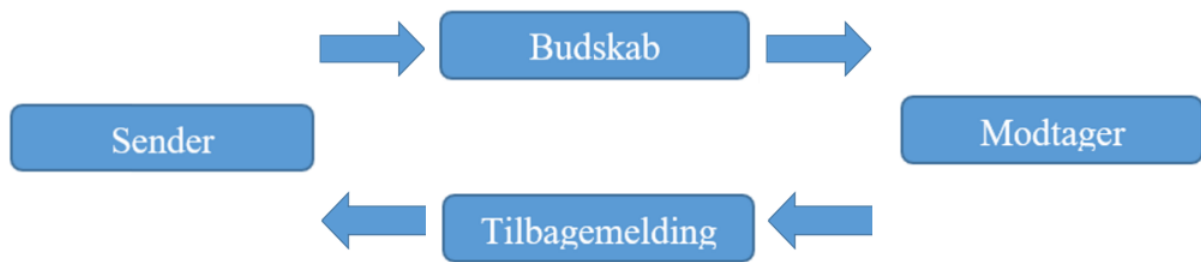
Informationsoverload har været et populært begreb i en årrække. Begrebet blev oprindeligt præsenteret i 1970 af Alvin Toffler i hans bog "Future Shock". Begrebet dækker over det, at vi bliver bombarderet med informationer, vi skal forholde os til og har svært ved at sortere i. Dette kan gøre os stressede og ineffektive. Teorien til Olsen et al. (2008) viser til, at mængden af information kan blive ligestillet eller kildebetinget, og derved overses de vigtige nuanceforskelle i relevansen og kvaliteten af information. Klein (2009) beskriver, at noget information er mere sandt end andet, og en øgning i information ville kunne reducere beslutningsfærdighederne hos beslutningstageren. Beslutningstageren vil kunne komme til et mætningspunkt, hvor det da vil være vanskeligt at fokusere opmærksomheden på relevante signaler, hvilket kan gøre, at vigtig og kritisk information går tabt (Eide & Eide, 2004, s. 92-93). Det gælder derfor ikke nødvendigvis om at skrue ned for informationsmængden, men derimod om at skrue op for filtreringen af informationskvalitet. (Løvik, 2013) beskriver gerne et prioriteringssystem ud fra følgende kategorier: Tidskritisk: Den type information man er nødt til at forholde dig til lige nu og her. Vigtig: Den type information man indenfor nærmeste fremtid må forholde dig til. Brugbar: Det som man egentlig gerne vil vide, men som man kan leve uden. Lige gyldig: Alt det som man egentlig er ligeglad med, og som ingen betydning har. Informationshåndtering bliver derved et vigtigt aspekt for kvaliteten af den taktiske plan.

4.8.2 Kommunikation

Kommunikation kommer af det latinske begreb "communicare", hvilket betyder "gøre fælles". Muchinsky (1993) definerer kommunikation som udveksling af information mellem sender og modtager og slutningen af mening mellem deltagerne. Dette inkluderer altså ikke bare at sende et budskab, men lige så vigtigt at budskabet bliver forstået og virker efter hensigten. Eriksen beskriver "*ettersom team består af personer med ulike kunnskaper, ferdigheter og holdinger er kommunikation nødvendig(...) teamets effektivitet er avhenging av teammedlemmenes evne til å kommunisere for å koordinere aktiviteter, dele informasjon og implimentere strategier*" (Eriksen, 2014, s. 75-76). Kommunikation bliver derved informationsoverførelse. Weick (1990, s. 582) viser til, at kommunikation er en central faktor for at skabe en fælles situationsforståelse "*Organizations are built, maintained, and activated through the medium of communication. If that communication is misunderstood, the existence of the organization itself becomes more tenuous*".

Berlo (1960) beskriver, at der er mange faktorer, som kan påvirke afsenders evne til at kommunikere: "*(1) avsenders kommunikasjonsferdigheter (...), (2) holdninger til budskap og mottaker, (3) kunnskapen i budskapet som skal kommuniseres, (4) det sosiale systemet kommunikasjonen finnersted i (...), og (5) kulturen i det aktuelle sosiale systemet/samfunnet*" (Ole Andreas Engen et al., 2016, s. 323). Enkle budskaber kan blive nok så kompliserte, hvis afsender og modtager, ikke har fælles mentale modeller og tilnærmet fællessituationsforståelse. Kommunikation kan derved være en udfordring i en operativ situation.

Eriksen (2014, s. 76) viser til, at der totalt er otte led, hvor ting kan gå galt. I figur 7. nedenfor vises hvert område, medregnet pilene som må fungere godt, for at man skal kunne have en effektiv kommunikation.



Figur 7: Kommunikations model. **Kilde** (Eriksen, 2014, s. 76)

Eid og Johnsen (2006) mener, at i operative team kan kommunikation også indebære, at en operatør af en sensor formidler information således, at det er tilgængeligt ved behov. Informationsoverføringen berører således, hvor effektivt teamet overfører og deler vigtig information. Situationsforståelsen til beslutningstageren kan derved også baseres på et forkert grundlag fx ved misforståelse- af/eller forkert information (Eriksen, 2014). Kommunikation bliver derved et direkte bindeled mellem informationshåndtering og situationsforståelse i team, som lægger grundlaget for kvaliteten på beslutningstagningen for den taktiske plan.

4.9 Opsummering

Jeg har i dette kapitel set nærmere på, forskellige teorier som er knyttet de tre forskningsspørgsmål. Til første forskningsspørgsmål har jeg fokuseret på teori i forhold til organisering og teknologioverførsel, og præsenteret et udvidet teknologiperspektiv. Jeg har ligeledes set på samspil i team, og forståelsen af operative situationer. Jeg har introduceret forskellig teori i krise og beskrevet dette igennem krisetypologi relateret til tidspres, usikkerhed og stress. Til det andet forskningsspørgsmål har jeg fokuseret på teori i forhold til træning og øvelser. På det tredje forskningsspørgsmål har jeg set nærmere på teori knyttet til situationsforståelse og beslutningstagning i kriser, både på individ og gruppe niveau. Teoriene som er beskrevet, vil sammen med de empiriske fund fra kapitel 6, danne grundlaget for drøftning og tolkning i kapitel 7.

5 Metodiske valg i projektet

I dette kapitel er formålet at redegøre for, hvordan jeg har valgt at studere fænomenet, jeg ønsker at belyse i dette masterprojekt. Videre vil jeg beskrive valget af forskningsstrategi og den metodiske tilgang. Jeg ønsker at belyse både svagheder og styrker samtidigt med, jeg vil begrunde de vurderinger og valgene, jeg har taget i forbindelse med projektet.

Igennem studiet har jeg jobbet med en forskningsidé, som i høsten 2018 gennemgik en modningsproces, som har resulteret i et forskningsdesign. Dette design har undervejs været med til at skabe en form for rettesnor, som gav oversigt og kontrol i forhold til gennemførelse af projektet. Tematikken for projektet var tidligt klart, men vejen frem er i stor grad blevet til undervejs, efterhånden som jeg har læst mere teori og indsamlet mere data.

Problemformuleringen er i stor grad blevet klarere for mig i takt med modningsprocessen for opgaven. Ligeledes har en kontinuerlig øget forståelse af fænomenet og begreberne bidraget til, at jeg har måttet gøre justeringer undervejs frem til afslutningen af opgaven.

5.1 Forskningsdesign

I figur 8. forefindes en grafisk fremstilling af den metodik, jeg har anvendt mellem problemstilling og konklusionen for opgaven.



Figur 8: Metode

Blaikie (2010) beskriver, at en forskningsstrategi er en form for procedure eller logik, som kan bruges til at besvare et forsknings spørgsmål. Der bliver videre trukket frem, at der forekommer fire forskningsstrategier: induktiv, deduktiv, retroduktiv og abduktiv. De fire respektive forskningsstrategier har forskellig tilnærmelse i metodikken, og måden man drager slutningerne, for at komme frem til noget andet end det som forskeren havde som udgangspunkt (Jacobsen, 2015).

De fire forskellige typer af forskningsstrategier er forskellige med tanke på, hvilket formål samt hvilken type problemstilling som besvares. Jeg vil videre koncentrere mig om den strategi, jeg har valgt. Den abduktive forskningsstrategi knyttes til hermeneutikken. Her sættes et centralt fokus på mening, tolkning, motiv og intentioner, netop fordi det antages, at den sociale verden er tolket og oplevet fra indersiden. Det bliver derved forskerens opgave, at skabe forståelse for hvilke meninger, motiver, intentioner og fortolkninger som bevirker, at vi gør, som vi gør.

Blaikie (2010) beskriver, at målet er at bringe frem intentioner, regler, symbolske meninger, taus- og fælleskundskab, som virker styrende for menneskernes handlinger. Det bliver derved menneskets fælles- og tausekundskab, som bliver brugt og modificeret i sociale samspil af sociale aktører. Indenfor den abduktive forskningsstrategi bliver det derved forskerens opgave at udforske og beskrive dette fænomen fra indersiden og altså ikke optræde som en udenforstående observatør. Jacobsen (2015) beskriver, at abduktion er en konstant veksling mellem empiri og teori, hvor den ene ikke har forrang for den anden. Forskningen ses som en pågående proces, hvor nye fund leder til nye udfordringer, som leder til nye spørgsmål, som igen må undersøges, hvilket også er kendetegnet ved hermeneutikken. Målet for mit projekt er netop at forstå den sociale verden og de sociale aktører. Altså *"Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation"*.

Forskningsspørgsmålet består af et hvordan-spørgsmål, og den abduktive forskningsstrategi bliver derved en metode, som kan besvare sådanne type hvordan-spørgsmål. Jeg ønsker altså igennem forskningsstrategien og de metodiske valg at forstå fænomenet på en ny måde. Jacobsen (2015) beskriver ligeledes, at en abduktiv forskningsstrategi ikke skaber logiske slutninger, men at man trækker frem mulige tolkninger af et fænomen. Dette betyder ikke, at det er umuligt at trække logiske slutninger ved at anvende en abduktiv strategi, men at logiske slutninger ikke er et mål i sig selv. Dette betyder, at mine fund ikke kan ses på som absolutte, men at fundene fungerer som et resultat af min metodiske tilgang, min egen forståelse og mit valg af teoretisk ståsted. Dette lægger altså til rette for et epistemologisk udgangspunkt, hvor der forefindes en anden virkelighed, som er forskellige for forskerens subjektive oplevelse af fænomenet (Johannessen, Christoffersen & Tufte, 2010).

Problemstillingen ligger ligeledes tilrette for en beskrivende tilstand, for at få dybere indsigt og forståelse af hvad fænomenet egentlig består af, for evt. at kunne afdække ny kundskab. Det - at jeg begyndte med et teoretisk udgangspunkt i forhold til interviewguiden, som efterhånden blev justeret efter samtaler med informanterne - tilnærmer ligeledes en abduktiv forskningsstrategi. Før opstart havde jeg en formening om, hvordan forskellig UAV-organisering ville kunne påvirke den taktiske plan i operative situationer. Efter observationen, samtale og dokumentundersøgelsen har jeg fået en nuanceret og anderledes forståelse end udgangspunktet.

Kort opsummeret kan man sige, at projektet er en eksplorativ undersøgelse, som baserer sig på en fænomenologisk tilgang, med et epistemologisk fortolkningsbaseret udgangspunkt. Hvor fænomenet - organisering af dronen - er det som erfares igennem empirien. Forskningsspørgsmålet skal således danne fænomenets egenskaber, som det viser sig for deltagerne, og beskrive fænomenets essens – *”Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation”*. Dette gør, at opgaven går i en abduktiv retning, og altså beskriver aktørs oplevelser, meninger og motiver i forhold til temaet og skal fungere som en kontinuerlig veksling mellem teori og empiri, hvor den ene ikke har mere betydning end den anden.

5.2 Min fortolknings bias i forhold til opgaven

Johannessen, Christoffersen, et al. (2010, s. 232) beskriver *”det er forventet at kvalitative forskere bringer et unikt perspektiv inn i de studierne de gjennomføre, men det er viktig at funnene er et resultat av forskningen og ikke et resultat af forskerens subjektive holdninger”*. Det bliver derved vigtigt at kommentere tidligere erfaringer, opfattelser, fordomme, skævheder og afvigelser, som kan være med til at påvirke perspektiv og tilgang til projektet. Det bliver altså vigtigt at være selvkritisk til egen rolle og gennemførelse af projektet (Jacobsen, 2015).

Man kan på sin vis sige, at jeg studerer egen organisation/institution, forstået på den måde at jeg studerer egen branche, og med dette er der også visse forhold, som jeg har været mig bevidst, og som ville kunne påvirke både konteksten og udfaldet af opgaven. Det første er, at jeg selv er brandmand og derved bringer en branchefaglig identitet og tænkemåde med ind i

projektet. Jeg har ligeledes valgt at skrive opgaven i en dansk kulturel kontekst, hvorpå jeg selv er dansk og derved er indehaver af nogle nationalistisk kulturelle træk. Jeg har endvidere, før projekt start, gennemført luftfartstilsynets eksamen for droneoperatører samt tidligere skrevet en bachelor opgave omkring droner som beslutningsgrundlag for beredskabsledelse for brand- og redningsetatens indsatsledere i Norge.

Det at jeg er brandmand og er dansk, føler jeg i stor grad har været med til at kunne skabe en hurtigere og enklere kontakt og tillid med informanterne. Jeg kender til den danske kulturelle sammensætning og det danske sprogbrug, både under interviewene og observationerne. Ligeledes det at jeg har en brandfaglig kundskabsbaggrund, har gjort, at jeg har haft en forståelse af begreber, fagsprog og tænkemåde, hvilket jeg tror har forenklet samhandlingen både under interview men også den deltagende observation. Udfordringen i denne sammenhæng er, at jeg kan have overset elementer, som en udenforstående ville have sat spørgsmål ved. Det kan også tænkes, at enkelte informanter har valgt at svare og udtrykke sig på en måde, de forventer jeg som dansker og brandmand i udgangspunktet forstår, men ikke gør.

Det at jeg tidligere har skrevet en bachelor opgave omkring droner i brand og rednings kontekst gør, at jeg har taget nogle af de perspektiver og fund, som jeg tidligere havde erfaret - igennem bacheloropgaven - med ind i den tidlige startfase for dette projekt. Det at jeg har gennemgået den Norske Luftfartstilsynets drone prøve for RO2 og RO3 operatører har gjort, at jeg har haft en forforståelse af nogle af de regulative- og teknologiske rammer, som dronen og droneteamet flyver under. Jeg er imidlertid bevidst på, at der er forskelle på det danske og norske droneregulativ. Jeg mener, at det overordnet set har været med til at styrke forståelsen og forenklet samtalerne med informanterne. De har ikke skullet forholde sig til en ikke vidende person, hvorpå de bl.a. har måttet skulle forklare alle begreber, regulativer og teknologiske udfordringer og muligheder.

I lighed med overstående branche og kulturelle, perceptuelle udfordringer kan det i denne sammenhæng også gøre, at jeg møder informanterne og observationerne med en form for forudindtaget forståelse af konteksten, dronen arbejder i og under. Dette kan bevirke, at jeg igen ville kunne overse temaer og elementer, som andre forskere med en anden baggrund ikke ville overse. Omvendt ville jeg også, via min erfaring, se elementer som ville kunne være usynlige for en uerfarnes øjne.

Det kan også tænkes, at enkelte informanter har valgt at udtrykke sig på en måde, de forventer jeg med min baggrund har ønsket at høre, for at tilfredsstille mine behov eller for ikke at virke afvigende fra mængden. Jeg har forsøgt at undgå dette ved at fortælle, at jeg ikke er ude efter en speciel form virkelighed, og at jeg ønsker at se fænomenet, som de forstår det. Jeg har i tillæg været tydelig på at interview- og observationsstudiet skal anonymiseres.

Ud fra overstående udredning kan man sige - grundet min tilgang og mit forskningsdesign – at der ville kunne forekomme en reel mulighed for, at visse elementer i studiet ikke ville komme frem i analysen, fordi de fra min side bliver opfattet som en selvfølge, bl.a. med baggrund i min forudindtagede præferencer til temaet.

5.3 Casestudie

Case nedstammer fra det latinske ord ”casus” hvilket betyder tilfælde. Dette henleder til, at det er et eller nogle få tilfælde, som studeres indgående, og kan ifølge Jacobsen være subjekt for både et studieobjekt og et forskningsdesign (Jacobsen, 2015). Blaikie (2010) mener, at casestudier kan både blive brugt til at beskrive og udforske et fænomen for at sætte i gang ændringsprocesser eller udarbejde en ny teori. Dataindsamlingsmetoder som observation, dokumentstudier, ustruktureret- og semistruktureret interview bliver ofte set i sammenhæng med casestudier. Yin (2014) mener, at casestudier ville kunne belyse, hvorfor en eller flere beslutninger bliver taget, hvordan de bliver implementeret og med hvilket resultat.

Formålet med opgaven er at undersøge ”*Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation*”. I mit projekt er det ikke ønskeligt at skille fænomenet fra dens kontekst. Fænomenet vil bl.a. blive undersøgt i kontekst af øvelse/oplæring, hvor jeg fungerer som deltagende observatør under praktiske øvelser med droner i forbindelse med beredskabsstyrelsens tværfaglige indsatslederkursus. Endvidere vil fænomenet komme til udtryk igennem interview med instruktører fra BRS samt indsatsledere fra forskellige brandberedskaber, som har valgt at organisere dronen forskelligt. Jeg har ligeledes valgt at trække ind dokumenter, som jeg finder hensigtsmæssig og belysende i forhold til problemstillingen.

5.4 Datakilder

Ved indsamling af data forefindes der forskellige måder at gøre dette på både i form af kvalitativ- og kvantitativ dataindsamling.

I og med at jeg har valgt den forskningsstrategi- og det udgangspunkt jeg har valgt, retter min opgave sig imod en kvalitativ tilgang, og jeg har derved også fundet det mest naturligt at benytte mig af kvalitative interviews, deltagende observation samt dokumentstudier. Ligeledes har det været begrænset med, hvad jeg har kunnet finde af forskning på området, i form af statistikker og rå-data som ligger i den kvantitative retning. For bedst muligt at kunne besvare min problemstilling har jeg derfor taget kontakt med relevante brandvæsen, som har differentieret erfaring med brugen af droner samt forskellige løsninger på UAV-organiseringen. Endvidere har jeg været i kontakt med beredskabsstyrelsens uddannelsesenhed.

Respondenterne har alle baggrund som indsatsleder og/eller dronepiloter, og anses i deres respektive organisationer som ressourcepersoner på droneområdet i forhold til problemstillingen. Det har endvidere været vigtigt at fremskaffe information om brandvæsnets opbygning, ansvar og opgaver, samt information om droneteknologi som bliver anvendt.

Ved at kombinere flere datakilder, som fx deltagende observation-, interview- og dokumentstudie, tilnærmer man sig det, som beskrives som datatriangulering (Yin, 2014). Ligeledes mener Yin (2014), at en sådan kombination ville kunne styrke validiteten på studiet, grundet at man får flere mål på samme fænomen.

I det følgende gives en nærmere beskrivelse om metodevalgene i interview-, deltagende observation- og dokumentstudierne.

5.4.1 Interview studie

Jeg har valgt at benytte mig af interview, da det siges at være en hensigtsmæssig datakilde, når man ønsker at få en omfattende og fyldig beskrivelse af, hvilke synspunkter, perspektiver og hvordan mennesker oplever det fænomen, som studeres (Johannessen, Christoffersen, et

al., 2010). Fundene i et interview vil blive mere troværdige, hvis de bliver bekræftet igennem flere interview objekter og evt. ved brug af flere metoder for dataindsamling. Store dele af denne opgave er derved baseret på de fund, som er gjort igennem interview af informanter.

Brug af droner i brandvæsnet tilsiges fortsat at være i sin startfase, og ses på som et værktøj, som ikke har været udprøvet i brand og redningskonteksten før 2007 i USA og 2013 i Danmark. Det bliver dermed denne begrænsning i kundskab og tidsmæssige erfaring, at tematikken undersøges. Når jeg har søgt efter informanter til projektet, har det været med baggrund i problemstillingen *"Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation"*. Det har derfor været af stor relevans at interviewe indsatsledere ved brandvæsen, som har valgt at organisere dronen forskelligt, samt dronepiloter og ressourcepersoner på området for at få indblik i deres tanker og meninger om temaet.

5.4.1.1 Informant profil

Jeg gjorde en vurdering om, hvordan interview profilerne skulle være i forhold til organisering og erfaring med dronebrug i operative situationer og/eller øvelse, for at få belyst problemstillingen fra flere perspektiver. Jeg søgte kontakt til en del forskellige brandvæsen først igennem mail og senere ved telefon. Jeg fandt brandvæsen, som havde et nok så ens erfaringsgrundlag i et tidsmæssigt perspektiv. Alle deltagende brandvæsen havde i en eller anden form deres droneopstart mellem 2014 og 2016. Brandvæsen som deltog, kan kategoriseres i alt fra store til mindre brandvæsen.

De fleste af deltagende brandvæsen er i perioden fra 2015 og to år frem, blevet udsat for sammenlægning med andre brandvæsen i et nyt selskab. Dette har betydet, at det nye brandvæsen har overtaget droner i sammenlægningsprocessen fra et tidligere brandvæsen. Nogle af de personer, som inden sammenlægningen var ressourcepersoner på dette område, er stoppet i mellemtiden, men dronen og strukturen har i en eller form været på plads hele tiden.

Indsatlederne som deltog i interviewene, var alle erfarne indsatledere, som har haft denne funktion nogle år. Alle er indsatledere, som har brugt dronen under indsats og under øvelser i større eller mindre omfang. Fem indsatledere fra forskellige brandvæsen har deltaget som informanter i interview. Der vil ligeledes være en informant, som ville kunne kategoriseres som ressourceperson på området. Denne informant er uddannet dronepilot, holdleder og

indsatsleder og vil derfor gå under kategorien indsatsleder. Informanten har været med i oprettelse af kurser relateret til brugen af droner i beredskab, og har en bred forståelse af både det ledelsesmæssige og teknologiske omkring brugen af droner i indsats. Ligeledes har informanten også operativ erfaring med droneindsats på skadested.

Dronepiloterne som har deltaget i interviewene, har varieret baggrund og erfaring inden for beredskab. Det spænder fra holdledereuddannede dronepiloter, som har brugt dronen under flere indsatser, til dronepiloter som ikke har nogen speciel beredskabsmæssig baggrund, men er dronepiloter, som har god indsigt i droneteknologien og flyvning. Tre dronepiloter fra forskellige brandvæsen har deltaget som informanter i interviewene.

Indsatsledereleverne som deltog i interview og observation, har på sin vis differentieret baggrund både alder og brand faglig kompetence.

I opgaven vil de forskellige informanter ikke gengives med navn eller brandvæsen, bl.a. på grund af anonymisering, men i stedet benævnes med en informant beskrivelse i form af (Respondent A-N).

Indsatslederne vil have informant beskrivelse Respondent fra A - F

Dronepiloterne vil have informant beskrivelse Respondent fra G - I

Elevindsatslederne vil have informant beskrivelse Respondent fra J – N

5.4.1.2 Interview typer

Der skilles imellem forskellige former for interview. Det ustrukturerede består af et eller flere åbne spørgsmål, hvor den som interviewer mindst muligt griber ind undervejs. Det strukturerede placerer sig således i modsatte ende, hvor spørgsmål planlægges på forhånd, og at man forholder sig til manuskriptet. Berg og Lune (2012) beskriver *”Unstructured interviews allowed for the conversation to be open-ended so that we could ask follow-up questions important to fully understand the concept”*.

Selve interviewfasen kan kategoriseres efter, hvor struktureret man ønsker, det skal være.

Der er tale om tre typer interviews, som bliver godt beskrevet i Johannessen, Tufte og Christoffersen (2010, s. 137) sin litteratur om emnet.

- *Et ustruktureret intervju er uformelt og har åbne spørgsmål, der forskeren på forhånd har et gitt tema, men spørgsmålene tilpasses den enkelte intervjusituasjon.*

- *Et semistruktureret eller delvis struktureret interview har en overordnet interviewguide som udgangspunkt for interviewet, mens spørgsmål, temaer og rækkefølge kan varieres. Forskeren kan bevæge sig frem og tilbage i interviewguiden.*
- *I et struktureret interview har man på forhånd fastlagt både tema og spørgsmål, og det er faste svaralternativer som forskeren krysser af for.*

Jeg valgte at gøre brug af både det åbne ustrukturerede- og semistrukturerede interview. De åbne interviews kan ses i kontekst af den uformelle interaktion, bl.a. hvor jeg fulgte med som observatør, hvor jeg snakkede både med droneteamet, men også andre aktører som var til stede. Dette er ikke interviews, som er blevet optaget, men mere brugt som en erfaringsbase som kunne bruges i den videre proces, altså bare i form af enkelte notater.

De semistrukturerede interviews med de forskellige informanter (Respondent A-N) blev alle optaget på lydfil. Alle informanter på nær to blev interviewet ansigt til ansigt, mens det var planen, at jeg skulle interviewe de to resterende over Skype grundet tidsmæssige udfordringer. Den ene af informanterne som er interviewet over Skype, brugte jeg tid sammen med under observationsrunden, da han var kontaktpersonen for at få observationsstudiet til. Jeg mener ikke, at dette har været med til at påvirke opgaven i nogen nævneværdig retning i forhold til selve problemstillingen i opgaven. Da jeg skulle interviewe den anden informant, var der teknologiske problemer med Skype, og vi klarede ikke at løse dette. Der blev prøvet flere løsninger, men fik ikke lyden med på Skype bare billede. Dette resulterede i, at der blev anvendt normal telefoninterview med højttaler på, således at det ligeledes kunne optages. Jeg mener ikke, at dette har påvirket selve interviewet i nogen stor grad, at det vil være skadeligt for opgaven. Ligeledes virker det ikke til, at informanten har tilbageholdt information under samtalen.

Den hovedinterviewform som opgaven hovedsageligt vil gøre brug af, er den semistrukturerede interviewform. Dette er med baggrund i, at interviewformen balancerer mellem fleksibilitet og struktur, og ligger sig dermed imellem det strukturerede- og ustrukturerede interview. Ifølge Gillham (2005) vil det semikonstruerede interview kunne indfange en god kvalitet på dataene, som indsamles. Ligeledes følger den semistrukturerede interviewform en udviklingsproces, som sikrer, at samtaleemnet er relevant, hvorpå man som interviewer har mulighed for at stille opklarende- og opfølgende spørgsmål undervejs (Gillham, 2005).

Jeg havde på forhånd udarbejdet en interviewguide, som bestod af en række åbne- og brede spørgsmål, som jeg ønskede at stille informanterne, således at alle tematikker jeg ønskede belyst, blev besvaret. Kvale, Brinkmann, Anderssen og Rygge (2015) beskriver, at åbne og brede spørgsmål kan fremkalde spontane og rige beskrivelser, hvor informanten selv præsenterer det, denne oplever som hovedelementerne, ved det fænomen som undersøges. Shaffer og Elkins (2005) mener ligeledes, at åbne spørgsmål giver mest fuldstændige svar, mens standardiserede spørgsmål ikke giver standardiserede svar, fordi det samme spørgsmål betyder forskellige ting for forskellige personer. Endvidere mener Kvale et al. (2015, s. 165) at ”*interviewers spørgsmål bør være korte og enkle*”. Det kvalitative interview bliver derved afhængig af interviewerens færdigheder og situerede personlige skøn, når spørgsmål stilles (Kvale et al., 2015). Selvom jeg på forhånd havde fastsat en interviewguide, har interviewene mere været præget af en oplevelse af samtale, hvor man har sprunget lidt rundt i guiden, for at kunne få en god og fyldestgørende besvarelse og dialog. Jeg har ligeledes prøvet at gøre spørgsmålene relativt korte og enkle for informanten af forstå og tolke.

Det er vigtigt som interviewer at sætte sig ind i og tænke igennem fænomenet, man undersøger forud for et interview, for bl.a. at kunne opnå en god dialog. Jeg brugte tiden inden de første interviews til at sætte mig grundigt ind i relevante teorier, for at udarbejde en gennemtænkt interviewguide. Den abduktive tilgang, hvor teorien var startpunktet men ikke slutpunktet, var til hjælp i startfasen. Det var vigtigt at etablere en tillidsfuld atmosfære, hvor afstanden mellem informant og forsker ikke blev for stor. Ifølge Thagaard (2013) kan en for stor afstand mellem forsker og informant føre til skepsis, hvilket kan give en dårligere kvalitet på interviewet. Johannessen, Christoffersen, et al. (2010) beskriver, at der findes en hårfin balance i forhold til forskerens aktive rolle, og at forskeren må sørge for, at informanten ikke tager styringen, og går i forkert retning i forhold til temaerne og spørgsmålene, som bliver stillet. Jeg bestræbte mig på at indtage en aktiv forskerrolle under alle interviews. I de tilfælde jeg har haft behov for tillægsinformation, eller har ønsket at få opklaret enkelte spørgsmål, har jeg taget kontakt med de aktuelle informanter efterfølgende. Dette har været afklaret med hver enkel informant under interviewguidens sidste del.

Jeg filosoferede en del omkring rækkefølgen på spørgsmålene i interviewguiden. Jeg vurderede det som relevant at indledningsspørgsmålet i interviewguiden - *Beskriv en indsats, hvor du har brugt drone, fra den operative situation starter, til situationen er afviklet* - var sat

for, at guiden ikke skulle farves af de efterfølgende spørgsmål. Ligeledes var indgangsspørgsmålet noget, som kunne bygges over i kontekst af de efterfølgende spørgsmål. Dette var en teknik, jeg fandt meget anvendelig. For at se interviewguiden se bilag 2.

Det var vigtigt for mig at invitere informanterne ind i projektet på en høflig måde, og at det blev præciseret, at deltagelsen var frivillig, og at alle data skulle anonymiseres. Ligeledes blev det præciseret, at al data ville blive slettet efter endt projekt og afsluttet ”censor givning”, i tilfælde af at censor krævede indsigt på dataene. Jeg har lagt vægt på, at interviewene skulle gennemføres der, hvor informanterne selv fandt det mest hensigtsmæssigt. Interviewene skulle ikke være længere end nødvendigt, og jeg havde på forhånd estimeret en times tid til halvanden pr. interview. Dette varierede en smule, alt efter hvor meget informanten havde at sige, og alt efter mængden af opfølgings- og opklaringsspørgsmål som var undervejs.

Selv om alle interviewene blev optaget på lyd, har jeg valgt ikke at transskribere. For at opveje denne svaghed har jeg nedskrevet notater og ”cues” undervejs i interviewene samt nogle hovedindtryk af interviewet efter endt interview. Jeg har ligeledes fundet det mest hensigtsmæssigt at skrive et sammendrag af alle de semistrukturerede interviews. Jeg har ligeledes, efter endt empiriskrivning, hørt igennem alle lydfilerne påny for at få en helhed ud af en samtale direkte fra båndet. Dette har krævet, at jeg har hoppet frem og tilbage i lydfilet og hørt på lange passager uden noget spændende er sket, i forhold til problemstillingen. Lydfilet er derved blevet holdt op imod mine notater, sammendrag og hovedindtryk fra interviewet.

Jeg har prøvet at behandle dataene på en måde, hvor vigtige elementer ikke udelades. Informanterne har haft mulighed for at lave indsigelser i evt. misforståelser og mistolkninger af deres bidrag. Mit mål har været at opfatte og beskrive informantens perspektiver og meninger på en mest mulig korrekt måde. For at kunne kvalitetssikre dette har jeg lavet et sammendrag af interviewene i forhold til det, som skal bruges i empirien. Dette er blevet sendt til den respektive informant. På den måde har de haft mulighed for at komme med indsigelser og tilbagemeldinger, hvis noget var blevet misforstået eller fremlagt på en urigtig måde. Der har været små korrektioner og præciseringer fra enkelte informanter.

Alle forskningsprojekter må have respondentens/informantens informeret samtykke. I mit projekt sendte jeg dette sammen med interviewguiden, således at de havde en mulighed for at

sætte sig ind i, hvad dette projekt havde at sige for dem, og at kravet til konfidentialitet var varetaget på en god måde. For at se skrivet se bilag 3. I stedet for at få alt ind på skriftlige underskrevne formularer fandt jeg det mest hensigtsmæssigt at optage deres samtykke i starten af lydfilen på selve interviewet.

5.4.2 Deltagende observationsstudie

Blaikie (2010) beskriver, at observation er et godt egnet kildegrundlag inden for kvalitativ metode. En sådan form ville kunne give adgang til erfaringer, færdigheder, etc. inden for et bestemt fagområde.

Jeg valgte at gøre brug af deltagende observation for at skabe mig en forståelse af, hvilke forhold indsatsledere brand og dronepiloter arbejder under i operative situationer. Jeg var i kontakt med den danske beredskabsstyrelses uddannelsesafdeling, som var så venlige at invitere mig på besøg. Jeg fik muligheden for at observere praktisk gennemførelse af et hold med kommende indsatsledere, fra et tværfaglig indsatslederkursus mellem brand/redning, politi og helse/sundhed. Jeg fik overværet den afsluttende del af kurset med praktiske gennemførelser med øvelser. Elev- indsatsleder brand var en gruppe på fem, som havde været på kursus over flere uger, og skulle være færdigeeksamineret i den tværfaglige-indsatslederbrand-funktion i udgangen af ugen. Gruppen var delt op i to, altså gruppe 1 med deltagelse af to elever, og gruppe 2 med deltagelse af tre elever. Den første dag var det gruppe 1, som var igennem forskellige praktiske scenarier, og på dag to var det gruppe 2, som gennemgik forskellige praktiske scenarier. Det sidste scenarie på dag et og dag to var så at sige identiske scenarier. Dette forgik inde på beredskabsstyrelsens øvelsesområde, mens resten af øvelserne foregik ude i det civile.

Jeg havde besluttet mig for at gennemføre en åben observationsform, hvor alle relevante deltagende vidste, at jeg var tilstede og havde givet samtykke til, at jeg observerede på dem, og at jeg i efterkant kunne gennemføre et kort interview af de respektive indsatsledere i forhold til opgavens kontekst. Elev-indsatslederne havde et varieret kendskab til brugen af droner i brand og redning fra tidligere. Alt fra intet kendskab til det at være med til at oprette et droneberedskab i et brandvæsen.

Droneteamet som blev brugt under øvelserne, bestod af to, hvoraf den ene var med begge dage. Personen som var i droneteamet begge dage, var dronepilot uddannet, indsatslederuddannet og havde været med siden begyndelsen af droneimplementeringen i beredskabsstyrelsen. Ligeledes var det samme person, som også er blevet anvendt som informant i interviewstudiet. Den anden i droneteamet var dronepilot-, holdlederuddannet, og havde et noget mindre erfaringsgrundlag. Det vil sige, at begge dage var selve droneteamet et stabilt kompetent team.

Første dag havde jeg hovedfokus på droneteamet - i måden hvordan de arbejdede sammen, og hvilke muligheder og udfordringer et droneteam kan stå overfor. Ligeledes så jeg på, hvordan de tilnærmede og servicerede elev-indsatsledere i de forskellige scenarier. På dag to brugte jeg mere tid på at studere elev-indsatslederne i deres respektive roller i forhold til opgavens problemformulering, med et relativt kort interview i efterkant af hver øvelses gennemførelse.

At gennemføre et interview i efterkant var på mange måder givende, da jeg kunne se, hvordan deres faktiske adfærd stemte overens med deres oplevelse og deres beskrivende adfærd. Ligeledes kunne jeg opdage fænomener, som ikke var direkte observerbare i situationen. Jacobsen (2015) beskriver, at observationsmetoden registrerer menneskers faktiske adfærd, hvad de gør, ikke hvad de siger, de gør. I forkant af observationerne blev der udarbejdet en felt observationsguide (se bilag 4.) med stikord, som skulle hjælpe mig med at fokusere på de rigtige ting (Fangen, 2010). Denne observationsguide var ikke ment, at skulle følges slavisk men mere fungere som en rette snor, således at vigtige aspekter ikke skulle blive glemt eller udeladt. I forkant af de korte interviews, brugte jeg observationsguiden som interview struktur.

Ifølge Gold (1958) kan man dele observation ind i fire forskellige kategorier. Første kategori "Complete participant" er betegnelsen på en forsker, som bliver én af informanterne; dette vil sige, at forskeren udgiver sig for at være en anden, have et andet motiv, end hvad han egentlig har. Anden kategori "Participant as observer" er betegnelsen på en forsker, som over tid udvikler en relation med informanterne, men som er åben omkring rollen som forsker, og dét at informanterne er en del af et forskningsprojekt. I denne kategori vil forskeren imidlertid bruge mere tid på deltagelse end observation. Tredje kategori "Observer as participant" er betegnelse på en forsker, som deltager over en kortere tidsperiode, fx for at udføre formelle interviews eller observere noget konkret. Den fjerde og sidste kategori "complete observer"

bliver derved, hvor forskeren optræder som en helt uforstående udenforstående, og ikke har nogen som helst form for social omgang med informanterne.

Valget faldt derfor på "Observer as participant", hvor jeg første dag brugte tid på at blive kendt med droneteamet igennem en god arbejdsdags længde, og snakkede med og observerede forskellige elev-indsatsledere. Om aften på førstedagen deltog jeg i en uformel social-sammenkomst blandt elev-indsatsledere og instruktører fra både brand, politi, helse. Målet var at skabe en åben ufarlig relation, hvor informanterne kunne føle sig trygge og åbne ved min tilstedeværelse dagen efter.

Jeg fulgte hovedsagelig droneteamet, når de kørte fra scenarie til scenarie. Men på pladsen fleksede jeg mellem at følge indsatsleder og droneteamet. For at få så bred forståelse af *"Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation"*. Det blev derfor vigtigt at følge op scenarierne med interviewet efterfølgende. Sidste hændelse på dag to fulgte jeg, meget tæt, kun indsatslederen. Jeg sad i samme bil og kunne derved følge elevindsatslederen fra start til slut dermed også tilbagemeldinger fra instruktører og evaluering af scenariet i forhold til elev-instruktøren.

Igennem de to dage valgte jeg løbende at stille opklarende spørgsmål til informanterne, både i felten og om aftenen under den sociale del således at jeg kunne få en bredere og dybere forståelse af, hvordan de forstod situationen og hvordan deres perspektiv var på droner i brand og redningsetaten i udgangspunktet. I observations dataindsamlingen valgte jeg derved at benytte mig af både uformelle samtaler og semistrukturerede interviews. De uformelle samtaler bidrog til, at jeg fik information og kundskab om elementer, jeg i udgangspunktet ikke havde nogen forudsætning for at stille spørgsmål til eller vide noget om. Fangen (2010) beskriver, at det at benytte sig af en kombination mellem semikonstruerede interview som et supplement til observation, kan siges at være en strategi, som vil kunne udfylde og underbygge hinanden. Dette var også noget, jeg mente, jeg erfarede under observation af elev-indsatslederne, fordi observationerne jeg havde gjort under scenarierne, kunne konfrontere interviewene og omvendt. Ligeledes gav det mig en bredere og anderledes forståelse af dronen som værktøj i teamsamspillet mellem dronepilot og indsatsleder i henhold til et/flere konkrete scenarier.

Jeg er bevidst på, at hele observations oplægget ville kunne afføde det, Jacobsen (2015, s. 168) betegner som konteksteffekter. Dette er bl.a. i forbindelse med, at det i udgangspunktet er indsatslederelever, som er under en uddannelsessituation, og scenarierne har sine relative begrænsninger i forhold til, hvordan en virkelig hændelse ville kunne se ud. Ligeledes hvordan hændelsen ville skride frem både i form af tidsperspektiv og ligeledes i forhold til tiltag, ressourcer og effekt. Altså scenarierne kan tilsiges at have en mindre dynamisk effekt end en reel hændelse. Det er endvidere ikke reelle hændelser med erfarne indsatsledere, som bliver observeret. Jeg mener alligevel, at observationerne har bidraget til en bredere og anderledes forståelse af problemstillingen, ”*Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation*” og derved forståelse af dronens rolle op imod droneteamet og indsatsleders opgaveløsning.

5.4.3 Dokumentstudie

Jeg har i opgaven valgt at gøre brug af dokumentstudie, fordi dokumentkilder siges at være relevante for de fleste casestudier, og deres vigtigste funktion er at underbygge og forstærke beviserne fra de øvrige datakilder, som bliver brugt i forskningsprojektet (Yin, 2014). De dokumenter som er anvendt, er ikke et resultat af projektet- og heller ikke oprettet for projektet. Dokumenterne vil derved, og i modsætning til de to andre studier, kunne genindhentes og ville kunne bruges til efterprøvelighed. Dokumentstudier kan vise sig at være udfordrende, fordi det ofte kan være vanskeligt at få indsyn og skaffe sig dokumentation (Yin, 2014). I mit tilfælde har involverede parter været meget villige til at fremskaffe dokumenter, som de eller jeg fandt relevante i forhold til opgavens kontekst. Dokumenterne består af erfaringer fra hændelser, video og billedmateriale fra hændelser, powerpoint præsentationer, i tillæg til beredskabsstyrelsens ”Beskrivelse af den taktiske anvendelse af droner på et skadested i forbindelse med brand” oplæringshåndbog samt diverse netartikler og netsider. En svaghed ved dokumentstudier er, at forskeren kan risikere at blive selektiv i sin indsamling af data, fx ved at prioritere data, som underbygger og bekræfter forskerens egne forudindtagne antagelser (Johannessen, Christoffersen, et al., 2010). Jeg har hele vejen forsøgt at forholde mig til, at der forefindes en anden virkelighed end den, jeg selv opfatter og sidder med. Jeg har derved forsøgt at gå ind med et så åbent sind som muligt for at finde en anderledes og ny måde at se og forstå fænomenet på. Dette betyder ikke, at jeg har forsøgt at ignorere dokumenter, som har bekræftet mine antagelser, men jeg har tilstræbt at belyse flere aspekter ved fænomenet, på en så god måde jeg kan via min bias.

Dokumenterne har bl.a. været med til at sætte den problemstilling, jeg har valgt - *"Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation"* - ligeledes finde ud af hvordan man kunne organisere en UAV på et skadested. Endvidere har de været brugt til at skabe indsigt i mulighederne og begrænsningerne i dronerne - både det teknologiske og ligeledes i samspillet mellem drone, team og opgaven.

5.5 Datareduktion og analyse

Efter den indhentede data omformes og reduceres dataene til et passende format, for at kunne skabe et grundlag for analyse og fund i forhold til problemstillingen. Datareduktion tilsiges at være mest synlig inden for kvantitative analyser, mens det i kvalitative analyser ofte kan være vanskeligt at skille mellem datareduktion og dataanalyse. Dette betyder, at processerne med reduktion og analyse ofte overlapper hinanden (Blaikie, 2010).

Jeg har valgt i mit projekt at inddele problemstillingen i tre hovedperspektiver i form af tre forskningsspørgsmål, netop for at gøre det enklere i forhold til overlappningen. Ligeledes beskriver Blaikie (2010), at kodningen - som omhandler forklaring, analyse og generering af teori - er det, som står centralt inden for den kvalitative dataanalyse. Det bliver derved vigtigt i kvalitative studier, at den som har indsamlet dataene, også er den, som bør analysere og fortolke dataene, netop fordi teorier, hypoteser og forskerens forståelse er vigtige udgangspunkter for selve dataanalysen (Silverman, 1993). *"Kvalitative data taler ikke for sig selv. De må fortolkes"*(Johannessen, Christoffersen, et al., 2010, s. 163).

Ved at indlede opgaven og interviewguiden i tre hoveddele, har jeg forsøgt at gøre datareduktion og dataanalyse enklere. Ved at have en tematisk inddeling, har det også været lettere at analysere fundene fra de forskellige kilder. Det empiriske kapitel baserer sig derved på en sammenlægning af fund i interview-, observation- og dokumentstudierne. I drøftningskapitel bliver det derved en diskussion mellem empiri og teori, som danner grundlaget for konklusionen - og hermed svaret på forskningsspørgsmålene og problemstillingen.

5.6 Metodiske betragtninger på kvaliteten af studiet

Yin (2014) beskriver, at kvalitative forskningsoplæg bruger begreberne reliabilitet og validitet i forhold til gyldighed på et studie. Reliabilitet i kvalitative studier siger noget om, hvorvidt en anden forsker ville fremskaffe samme resultat ved at anvende samme metode - altså pålideligheden af studiet. Validiteten handler om, hvad som er målt, og om dette kan tilsiges at være egenskaber, som belyses igennem problemstillingen (Holme & Solvang, 1996).

Lincoln og Guba (1985) beskriver, at kvalitative undersøgelser må vurderes på en anden måde end kvantitative undersøgelser. De mener derved, at de metodiske betragtninger på kvaliteten af undersøgelsen skal foregå igennem begreberne pålidelighed, troværdighed og overførbarhed. Dette gør, at de ikke er på et enten eller perspektiv men mere på et både og (Johannessen, Christoffersen, et al., 2010). Det bliver derved disse fire kriterier, som vil ligge til grund for min vurdering i forhold til troværdigheden til mit projekt.

5.6.1 Pålidelighed (reliabilitet)

Johannessen, Christoffersen, et al. (2010, s. 229) beskriver at *"reliabilitet knytter sig til undersøgelsens data: hvilke data som bruges, hvordan de samles ind og hvordan de bearbejdes"*. Ligeledes mener han, at krav om reliabilitet er "lite" hensigtsmæssigt i kvalitativ forskning. Hvilke også er i kontekst af min opgave.

For det første har jeg anvendt en semistruktureret dataindsamlingsteknik med åbne spørgsmål, hvor det hovedsagelige var samtalen, som var den styrende for indsamlingen. For det andet har jeg benyttet mig af deltagende observation, som har været værdiladet og kontekstafhængig. Dette vil for en anden forsker være vanskeligt at replicere ind i en anden lignende forskning. For det tredje har jeg brugt mig selv som et instrument for dataindsamling og tolkning. Der er ingen andre, som har samme baggrund som jeg, og en anden forsker vil derfor ikke kunne tolke på samme måde som jeg bl.a. med baggrund i min bias.

For at styrke pålideligheden i opgaven har jeg igennem forsøgt at give læseren en indgående, åben og detaljeret beskrivelse af metodetrianguleringen, men fortsat forholdt alle implicerede individer anonyme. Jeg har ligeledes valgt at gøre brug af dokumentstudie, som ville kunne være tilgængelig for en evt. efterprøvnbarhed.

5.6.2 Troværdighed (Intern validitet)

Johannessen, Christoffersen, et al. (2010, s. 230) beskriver at ”*validitet i kvalitative undersøgelser dreier seg om i hvilken grad forskerens fremgangsmåter og funn på en riktig måte reflektere formålet med studien og representere virkeligheten*”. Lincoln og Guba (1985) beskriver bl.a. ved at bruge metodetriangulering, hvor man anvender flere forskellige metoder som fx interview og observation, ville kunne øge den interne validitet, fordi man tager udgangspunkt i forskellige metoder, som alle har sine styrker og svagheder. Ligeledes kan troværdigheden også styrkes ved at formidle resultaterne til informanterne for at få bekræftet eller afkræftet resultaterne.

Jeg har i mit projekt taget udgangspunkt i en metodetriangulering i form af interview-, deltagende observation- og dokumentstudie netop for at modvirke noget af den svagheit, som ligger i den kvalitative metode. Jeg har valgt at sikre empirien, som er gjort på en troværdig måde, ved at informanterne har fået mulighed for at komme med tilbagemeldinger omkring de fund, som er relateret til den enkelte informant, som er gjort i interviewene. Dette er bl.a. gjort for at sikre, at jeg har forstået informanterne korrekt.

Vedvarende observation ville kunne øge troværdigheden, da man bliver godt kendt med felten, således at man kan skille mellem relevant og ikke relevant information, ligeledes opbygge tillid. ”Det er vanskeligt at forstå et fænomen uten at kjenne konteksten”(Johannessen, Christoffersen, et al., 2010, s. 230). Jeg har ikke benyttet mig af vedvarende observation, hvilket er med til at trække ned troværdigheden i opgaven. Man kan også øge troværdigheden ved at lade andre kompetente personer analysere det samme datamateriale, for at se om de kommer til samme fortolkning. Jeg har i denne opgave valgt ikke at benytte mig af dette, bl.a. med baggrund i at jeg ikke transskriberer, og jeg har valgt at anonymisere informanterne i så stor grad, det lader sig gøre bl.a. grundet personvern.

Jeg har igennem opgaveprocessen aktivt brugt min studievejleder og mine kollegaer i brandvæsnet. Jeg har en egen accept af, at opgaven imidlertid indebærer elementer af min forudindtagethed, men har forsøgt at reducere denne forståelse igennem forskningsstrategien og metodiske valg.

Det danske droneberedskab ses ligeledes som et beredskab, som efterhånden er et af de beredskaber, som også har et erfaringsgrundlag, som ville kunne bruges i forhold til problemstillingen. Jeg har ikke samlet data ind fra personer, som jeg har kendt på forhånd. Jeg har på denne måde forsøgt at reducere muligheden for det, som af Wadel, Wadel og Fuglestad (2014) beskrives som kulturblindhed. Med dette menes, at der er visse elementer som understudiet ikke vil komme frem i analysen, fordi det fra forskerens side bliver taget som en selvfølge. De indsatsledere og dronepiloter som er genstand for analyse i denne opgave, er alle folk som har en del erfaring og et mere eller mindre positivt syn på brugen af droner. Indsatslederne som florerer i denne opgave, lader oftere til at anvende dronen i indsatser end deres respektive kollegaer.

Flere af indsatslederne betegner sig selv som kritisk nysgerrige til dronebrugen, mens de fleste dronepiloter nok har et noget mere positivt syn på dronebrugen. Enkelte dronepiloter giver dog udtryk for, at man i starten var kritiske til brugen af droner, men efterhånden som erfaringsgrundlaget er blevet større, desto mere positiv er man blevet. Dette vil sige, at det ikke er lykkedes mig at skabe en kontakt med indsatsledere eller dronepiloter, som har en decideret negativ holdning til dronen. Igennem interviewene understøttes dette ræsonnement yderligere, og det kommer frem, at de indsatsledere i brandvæsnet som har en negativ holdning til dronen, også er de som ikke anvender den, og derved har et meget begrænset erfaringsgrundlag med brugen.

5.6.3 Overførbarehed (ekstern validitet)

Johannessen, Christoffersen, et al. (2010, s. 231) beskriver ”*all forskning har som mål å kunne trekke slutninger utover de umiddelbare opplysningerne som samles ind*”. I kvalitative studier bruger man overføring i stedet for generalisering. Lincoln og Guba (1985) beskriver overførbarehed, som i hvilken grad fundene kan benyttes i andre kontekster eller samme kontekst på et andet tidspunkt. Det bliver imidlertid den enkelte læser og ikke forskeren selv, som skal afgøre dette. For at give læseren et grundlag for vurdering af ekstern validitet, må forfatteren give gode beskrivelser af konteksten, som dataene er indhentet under. Ligeledes gælder det samme også for indhentning og analyse af dataene. Når dette er opfyldt, ligger bevisbyrden derved hos brugeren og ikke hos forfatteren (Yin, 2014). På denne måde kan læseren selv danne sig et grundlag for at kunne vurdere, hvorvidt fundene som er gjort, ville kunne overføres eller ikke.

Igennem mine beskrivelser i opgaven og fremgangsmåden jeg har anvendt for indhentning og analyse af data, mener jeg, at jeg har redegjort på en sådan måde, at det er muligt for læseren at bedømme studiets overførbarehed. Jeg har forsøgt at give en beskrivelse af den professionelle, situationelle og organisatoriske kontekst. Jeg har ligeledes forsøgt at oplyse omkring de valg, jeg har taget i projektet, og de forskellige begrænsninger og udfordringer jeg har stødt på undervejs. Det har ikke været et mål, at kunne generalisere ud fra projektet, men at belyse *”Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation”*. Man kan sige, at det kan være nok så vanskeligt at generalisere ud fra et casestudie, når det kommer til selve processen, men der vil kunne være en mulighed, når det kommer til udfaldet af casen (Yin, 2014). Sagt på en anden måde - selvom opgaven ikke er direkte overførbare, ville elementer i opgave kunne være nyttig og lærerig for brandvæsen, som har eller ønsker at implementere eller ændre en UAV-struktur i deres organisation. Der vil forekomme organisatoriske, kulturelle situationelle og kundskabsforskelle, som også vil påvirke resultatet mellem forskellige brandvæsen. Med baggrund i ovenstående mener jeg derved også, at elementer i opgaven ville kunne være nyttige og lærerige for brandvæsen, som skal drive med droner.

5.7 Etiske aspekter

Jacobsen (2015) beskriver: i forbindelse med forskning kan der opstå etiske udfordringer, bl.a. i forhold til dataindsamlingen og kontakt med andre mennesker. Han viser yderligere, at forskningsetikken i Norge er knyttet til tre grundlæggende krav i forholdet mellem informant og forsker: Informeret samtykke, krav til privatliv og krav til korrekt gengivelse (Jacobsen, 2015, s. 47). Overordnet set vil dette betyde, at informanten ikke må tage skade af observationen eller interviewet. Dette aspekt er noget, jeg hele vejen har været mig bevidst.

Jeg havde på forhånd skrevet et erklæret samtykke, hvor skemaet fra Norsk senter for forskningsdata blev brugt (se bilag 3.). Ligeledes blev dette skema også brugt, når jeg informerede informanterne om projektet, hvorpå at de godtog dette i starten af alle lydfilerne for alle interviews. Som nævnt tidligere har alle informanterne, på nær de som blev observeret, fået tilsendt interviewguiden på forhånd, således at de har vidst, hvad de gik ind til. Når jeg har skabt kontakt med de forskellige informanter, har jeg forsøgt at være åben og

ærlig i forhold til hensigten med opgaven. Jeg har som tidligere beskrevet - i tillæg - optaget alle interviews på lyd, noget informanterne var oplyst om, og samtlige informanter godtog dette. Dette var bl.a. for at kunne opfylde kravet om korrekt gengivelse, og at informanterne skulle kunne føle sig trygge med, at de ikke ville blive citeret forkert.

Under observationsrunden var jeg optaget af ikke at være til hinder for elevindsatslederne og droneteamet. Jeg har forsøgt at balancere mellem at lytte og observere detaljerne omkring dronebrugen i øvelsesindsats og ikke forstyrre mere end højst nødvendigt.

Ved analysedelen har jeg brugt god tid til at sætte mig ind i dokumenter, interviewene og observationerne som er gjort. Selve temaet i opgaven er ikke af særlig sensitiv art, og jeg har derfor ikke set det som en udfordring, at nogle af studierne har kunnet gå ud over privatlivets fred. Al deltagelse i projektet er ligeledes blevet anonymiseret i den grad, det har kunnet lade sig gøre. Alle forhold jeg har hørt eller observeret, som ikke har direkte tilslutning til problemstillingen, vil på intet tidspunkt blive gengivet i opgaven.

Jeg har arbejdet for, at opgaven skal så vidt muligt genspejle virkeligheden, således at informanterne selv ville kunne genkende sig i dataene, som bliver fremlagt i opgaven. Målet har hele tiden været at varetage tilliden, jeg har fået igennem interaktionen med de forskellige aktører ved at beskrive deres verden og meninger på så god måde som muligt.

6 Empiri

6.1 Indledning

Hensigten med dette kapitel er at redegøre for de fund, som er kommet frem under dokumentstudiet, observationsstudiet og interviewene. For at fremlægge det på en mest mulig oversigtlig måde, har jeg valgt at inddеле empirien i de tre forskningsspørgsmål med tilhørende underkapitler, som har relevans for den videre drøftning i kapitel 7.

Indholdet i empirikapitlet baseres på de tre forskningsspørgsmål

- 1) Hvilke forskellige organisatoriske dronekonstellationer anvender brandvæsnet på et skadested.
- 2) Hvordan træner og øver organisationen på brugen af droner på et skadested.
- 3) Hvordan påvirker droneteknologien, situationsforståelsen og beslutningstagningen på et skadested.

Dette er for at kunne besvare problemstillingen: *”Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation”*.

Perspektiverne og underkapitlerne overlapper hinanden på flere områder, hvilket vil sige, at et perspektiv i en kontekst også ville kunne gælde for et andet perspektiv i en anden kontekst, og kapitlet skal derfor læses i sin helhed. Dette er til for at få en forståelse af, hvordan de danske brandvæsen benytter droner på et skadested, hvordan situationsforståelsen og beslutningstagningen dannes ved hjælp af dronen, hvilke udfordringer og muligheder, som er forbundet med den organisering og konstellation brandvæsnet har valgt på et skadested og ved øvelser. Fokusset bliver rettet imod, hvad kan dronen gøre, og hvad er effekten i forhold til indsatslederens situationsforståelse og beslutningstagning på skadestedet.

Som beskrevet i metodekapitlet er primærdata indsamlet ved hjælp af interviews og observationer med mandskaber, som har førstehåndskendskab til, hvordan dronen bruges i den danske brandvæsenskontekst. Ligeledes vil kapitlet baseres på sekundære data, som er indsamlet igennem forskellige dokumenter, som bl.a. har en indvirkning på, hvordan dronen anvendes på et skadested. Ligeledes har jeg, for at skabe mig en mere overordnet forståelse af dronetematikken, gennemført og bestået luftfartstilsyns certificeringsprøve for droneoperatører ved Statens Vegvesen i Norge. Respondenterne vil som beskrevet i Metode kapitlet, beskrives som Respondent (A til N).

6.2 Historie fra det virkelige liv.

Jeg vil indlede resten af empirikapitlet med en historie fra det virkelige liv, som jeg har fundet under dokumentstudiet ved Beredskabsstyrelsens (2017) ”Beskrivelse af den taktiske anvendelse af droner på et skadested i forbindelse med brand”. Denne historie vil blive genstand for tolkning og analyse i kapitel 7 analyse, drøftning og tolkning.

”Sønderborg brand og redning.

Kl 04.02 kommer der ind en melding om brand i et villa/rækkehus. På skadestedet indgår der information om, at der ikke er folk hjemme, da de er bortrejst. Indmelderen er naboen.

Brandmandskaber, indsatsleder brand, dronepilot og andre nødetater bliver varslet.

Den vagthavende dronepilot rykker ud fra sin opholdsadresse og kører blåt til et egnet område for opsending af drone nær skadestedet. Dronepiloten er en erfaren drevet holdleder med brand faglig ledelseskompetence. Dronepiloten er fremme på samme tid som indsatsleder brand men ikke samme plads. Ved radiokommunikation får dronepilot forholdsordre fra indsatsleder. Dronen sættes i luften efter faste procedurer og dronens billedtransmission sættes på termisk. Dronepiloten skaber sig et overblik over situationen i fugleperspektiv. Grundet hans erfaring er han bedre i stand til at fokusere opmærksomheden på ”cues”, altså vigtige og tidskritiske elementer, og skaber sig en situationsforståelse af hændelsen. Det konstateres, at der er ild flere forskellige steder i tagetagen samtidig, hvilket kan tyde på, at dette kunne være en påsat brand.

Dette kommunikeres nu videre til indsatsleder.

I mellemtiden er brandmandskaberne med slukkeenheder kommet frem.

Indsatslederen ved nu, at han bl.a. skal tage højde for, at der formentlig ikke er nogen hjemme, at han må planlægge med indsats med flere arnesteder, at det formentlig er en påsat brand, og at der skal tages højde for sporbevaring. Politiet informeres og har derved mulighed for at igangsætte deres dispositioner. Indsatslederen kunne senere i indsatsen gøre nytte af dronen i forhold til kontrol af effekten i slukkeindsatsen”. (Beredskabsstyrelsen, 2017, s. 5-6)

6.3 Hvilke forskellige organisatoriske dronekonstellationer anvender brandvæsnet på et skadested.

Hensigten med dette forskningsspørgsmål er at få en forståelse af, hvordan de forskellige regulativer påvirker måden på, hvordan man kan aktionere med droneorganisationen i forhold til anvendelsen på et skadested. Ligeledes stilles der skarpt på, hvordan dronen organiseres, og hvordan den systemtekniske dronekonstellation kan se ud på skadestedet.

6.3.1 Danske droneregler som drone organisationen arbejder under på et skadested

Igennem dokumentstudiet får jeg en god oversigt over forskellen mellem det at flyve som privat person, i forbindelse med erhverv og i forbindelse med en beredskabsmæssig kontekst. Det er Bekendtgørelse nr. 1256 af 24. november 2017 om flyvning med droner i bymæssig område (bydronebekendtgørelsen) og Bekendtgørelse nr. 1257 af 24. november 2017 om flyvning med droner udenfor bymæssig område (landdronebekendtgørelsen), som styrer reguleringen med flyvning af droner, således at risikoen for skade af 3 person, både på jord og i luft, er på et acceptabelt niveau. Nedenfor (figur 9.) vises tabel over enkelte men vigtige flyvetekniske elementer mellem privat - og erhvervsmæssige flyvninger med drone.

Drone regler	Privat	Erhverv
Må flyve i by	Nej	Ja
Max højde på landet	100	100
Max højde i by	-	120
Afstand til tættere bebyggelse	150 m	15-50 m
Afstand til større vej	150 m	15-50 m
Afstand til lufthavne	5 km	2 km (max 40 m op)
Afstand til militær lufthavne	8 km	2 km (max 40 m op)

Figur 9: Vigtige drone regler i Danmark. *Kilde* (Beredskabsstyrelsen, u.å)

Når det kommer til brugen af droner i forbindelse med redningsberedskabet på et skadested, tillader bekendtgørelserne flyvning med en forhøjet risiko med baggrund i skadebegrænsningsmulighederne. I bekendtgørelserne kommer det frem, at man har indført en mulighed for at afvige bestemmelserne i bekendtgørelserne ved redningsberedskabsflyvning. ”Flyvning med droner i redningsberedskabet kan ske efter nævnte § 21, stk. 1, når det er en del af en redningsoperation med hjemmel i beredskabsloven”¹⁴. Droneoperatører - også de som er civile - kan således få lov til at afvige fra bestemmelserne i bekendtgørelserne, så længe det er den gældende indsatsleder, som sikrer ansvaret. Flyvningen som foretages, må ske efter et af Trafik-, bygge- og boligstyrelsens godkendte standard scenarie 1 eller 2.

”I forbindelse med benyttelse af droner på et skadested skal indsatslederen vurdere behovet for anvendelse af droner og følsomheden af de indsamlede data. Indsatslederen skal løbende vurdere, om anvendelsen af droner er nødvendig, hensigtsmæssig og sikkerhedsmæssigt forsvarlig. Droneføreren er ansvarlig for overholdelse af gældende regler og retningslinjer”(Beredskabsstyrelsen, u.å)

Igennem udtalelserne fra de forskellige respondenter kommer det frem, at samtlige brandvæsen kun anvender dronepiloter, som har den flytekniske certificering. Respondent (H) lægger til, ”at skulle flyve dronen kræver en masse administrativt i form af forhåndsdefineret standard scenarier med tilhørende procedurer, som skal godkendes af trafikstyrelsen, for at kunne bryde med det almene droneregulativ”.

Ud fra ovenstående beskrivelse skal iværksættelse forsat ske under den forudsætning, at dronen bliver beordret i luften af indsatslederen. Der bliver i interviewene fremlagt flere kontekstuelle forhold, som beredskabsdrone organisationen må forholde sig til. Respondent (H) runder af med at sige ”Jeg tror ikke altid, folk er klar over, hvor omfattende det er, (...) hvor voldsomt tidskrævende det er at få dette til at fungere ordentligt. Det er mere end vi havde troet”.

¹⁴ Trafik-, bygge- og boligstyrelse: Droner i redningsberedskabet: besøgt 26 april 2019. <https://www.trafikstyrelsen.dk/DA/Luftfart/Flyveoperationer/Luftfartserhverv/Droner-i-redningsberedskabet.aspx>

6.3.2 *Brandvæsnets organisering af dronen på et skadested*

Jeg har set på fem forskellige kommunale brandvæsen samt en statslig støtte- og uddannelsesafdeling, som også har været med i flere operative situationer. Respondenternes tilbagemeldinger gav en god oversigt over, hvorledes de forskellige brandvæsen har valgt at organisere dronen på et skadested. Det er denne variation samt de fund fra dokumentstudiet, som vil florere rundt i opgavens empiriske del.

6.3.2.1 **Opgaven til dronen og droneteamet**

Det kommer frem i alle studiemetoderne, som er anvendt, at opgaven til dronen og organisering af denne er, at den skal fungere som en form for værktøj. Overordnet set kan man sige, at dronens opgave er at fungere som en informationsplatform, som støtte for indsatslederens beslutningstagning på et skadested, men ved enkelte hændelser også som en form for transport af diverse små dimser, hvis det trænges.

Igennem interviewene bliver der fremlagt flere illustrerede eksempler på, at droneteamet har ca. tre/fire opgaver på et skadested. Den første opgave bliver den flyvermæssige opgave, altså det som har med at manøvrere at gøre. Holde den i luften og brugen af kamera og kunne de love, regler, standard scenarier og procedurer, som organisationen flyver under i operationen. Næste opgave er tolkning og kommunikation af information. Her ses der en stor variation i, hvor meget det er op til droneteamet at skulle tolke. Den tredje opgave bliver derved den tekniske del. Eksempelvis blev det nævnt, når dronen skal have skiftet batterier, eller hvis nogle af de andre tekniske foranstaltninger ikke fungerer korrekt. Respondenterne beskriver flere illustrerende eksempler på dette, og det kommer frem, at - med dagens teknik - medfølger nye udfordringer, som fører til nye opdateringer, hvor nye ”bugs” leder til nye tekniske udfordringer, osv., hvilket der må tages hånd om. Respondent (F) beskriver dette med et illustrerende eksempel og tilføjer ”bare fordi teknikken virkede lige før - når du lander - kan der godt opstå nye problemer, når du skal lette igen”. Respondent (F) fortsætter og viser til, jo længere tid dronen er i luften, jo bedre er forudsætningen for at få vigtig information frem. Hvilket igen viser til, at hvis der er flere i droneteamet til at varetage de andre opgaver, kan dronen være længere tid i luften og indhente information. Hvis der kun er en i droneteamet, må han bruge tid på de andre opgaver, fx bytte batterier, sætte på ladning, sørge for opkobling til kommandovogn, etc. hvis og når dette trænges. Hvis der fx er to i teamet kan dronepiloten koncentrere sig om at flyve og tolke informationen, mens teknikeren klarer resten af opgaverne.

6.3.2.2 Organisering af den taktiske forståelse

Jeg har i denne opgave taget et empirisk udgangspunkt i en organiseringsstruktur, som udgår fra dronepilots taktiske forståelse, som også beskrives i Beredskabsstyrelsens beskrivelse af den taktiske anvendelse af droner på et skadested i forbindelse med brand (Beredskabsstyrelsen, 2016). Taktisk forståelse skal ses på som et uddannelses- og erfaringsgrundlag i forhold til opgaven på skadestedet og alle de forhold, som sker omkring dette. Fx en dronepilot:

- *”Uden taktisk forståelse ses som en person der ikke har kendskab til hverken skadesteds-mæssige-, radio kommunikations- eller sikkerhedsmæssige forhold på et skadested, fx en person uden brand eller beredskabsmæssig baggrund/uddannelse.*
- *Med en delvis taktisk forståelse ses på som en person der kender til skadestedsopbygning, radiobrug, terminologier, og har viden om de sikkerhedsmæssige forhold i relation til brandmandsarbejde på et skadested, fx en person som har en brand eller beredskabsmæssig baggrund/uddannelse, hvilket kan være en ny eller mere erfaren brandkonstabel.*
- *Med fuld taktisk forståelse er så en, som har alle ovenstående færdigheder i tillæg til at kunne anvende situationsbedømmelse og rekognoscering som grundlag for taktiske beslutninger, og har forståelse for bygningskonstruktioner og konstruktioners forhold i forbindelse med brandudbredelse/opvarmning, samt kunne vælge en hensigtsmæssig placering af start og landingsområde for dronen i forhold til skadestedet og de indsatte styrker. Fx holdlederuddannet og derover beredskabsmæssig uddannet personel (Beredskabsstyrelsen, 2016)”.*

Igennem tilbagemeldinger fra respondenterne og dokumentstudiet kommer der frem forskellige samarbejdsmodeller mellem indsatsleder og droneteam. Disse organiseringsmodeller er baseret på fund fra Beredskabsstyrelsen (2016), min egen bachelor opgave Petersen (2017) samt interviewene og observationerne, som er gjort i forbindelse med denne opgave. Denne organiserings model er som følger.

- Ekstern pilot uden taktisk forståelse,
- Ekstern pilot uden taktisk forståelse med kobling af liaison person med fuld taktisk forståelse

- Intern pilot med delvis taktisk forståelse
- Intern pilot med fuld taktisk forståelse
- Ekstern drone pilot med fuld taktisk forståelse.

Igennem interviewene gøres der ligeledes fund på, at droneteamet som kommer frem til skadestedet, kan bestå af en til tre dronepiloter- altså et droneteam kan bestå fra en til tre personer i denne opgavekontekst. Nogle brandvæsen har en fast organisering på, at droneteamet som kommer frem til skadestedet, består af en personel. Andre brandvæsen har en organisering, som tilsiger, at droneteamet består af to eller tre personel. Endvidere er der brandvæsen, hvor droneteamet kan variere fra en til tre personel fra gang til gang alt efter ledig kapacitet. Enkelte brandvæsen kan også opleve at stå på et skadested, hvor det ikke er sikkert, at hverken dronen eller droneteamet er tilgængelige, bl.a. fordi personel i droneteamet ikke er på vagt den pågældende dag.

Flere af respondenterne beskriver, at intentionen til organiseringen i høj grad er baseret på et økonomisk grundlag, men at der ligeledes er andre elementer, som spiller ind over for overvejelserne. Respondent (I) udtrykker, at man i organisationen har snakket om, at man skal være en eller to og beskriver, at det af og til ville være rart at være to - specielt på lidt større eller komplekse hændelser, men at der ligger et kostnytte forhold i dette og tilføjer;

”Med de erfaringer vi har gjort frem til nu, giver det stadigvæk god mening at være en person. Dels fordi de tanker jeg har, når jeg flyver - og det jeg gerne vil kigge på - kan jeg ikke direkte overføre uden videre. Det kan godt være, at nummer to mand har en anden indgangsvinkel til branden, end det jeg har. Jeg styrer jo kameraet og perspektivet ud fra min forståelse. (...) Til visse indsatser, specielt når man flyver langt, kan det være en fordel at være to, men så der det med kommunikationen”
(Respondent I).

Igennem samtaler med respondenterne kommer det frem, at nogle brandvæsen benytter sig af droneteam, hvor dronepiloterne alle har taktisk forståelse fx i form af holdlederuddannet. Andre brandvæsen benytter sig af droneteam, hvor der kan være variationer på niveauet af taktisk forståelse fra operation til operation også internt i droneteamet - helt fra ingen taktisk forståelse til fuld taktisk forståelse. Respondent (C) *”normale brandmænd i det danske system har ikke den taktiske forståelse, og ved måske ikke, hvad man skal holde øje med”*. ligeledes er *”normale brandmænd ikke trænet på at tænke lidt større scenarier”*.

Igennem samtalerne, observationerne og dokumentstudiet kommer det frem, at selve placeringen af dronebilen og droneteamet på et skadested kan variere fra gang til gang og være dynamisk igennem indsatsen. Enkelte respondenter udtrykker, at de foretrækker, at selve dronebilen gerne står sammen med indsatslederbilen, men at det i stor grad afhænger af den tilgængelige teknologi og de operative forhold på skadestedet. Det kommer ligeledes frem, at de forskellige brandvæsen har forskellige udgangspunkter for udkald af dronen. Nogle brandvæsen har visse typer prædefinerede hændelser, hvor dronen bliver tilkaldt automatisk, mens i andre brandvæsen er det indsatslederens opgave at tilkalde drone i alle typer hændelser. *”Vi har valgt visse typer hændelser, fordi vi skal spare tid på udkaldene og for at spare indsatslederen for at tage vurderingen (...) Han kan jo altid stoppe dronen, når han kommer frem, og det viser sig, at det ikke er nødvendigt”* (Respondent D).

6.3.3 Brandvæsnetts brug af UAV-systemer på et skadested

Ud fra tilbagemeldingerne fra respondenterne og fra dokumentstudiet kommer det frem, at ude på et skadested vil man kunne finde alt fra hyldevare dronesystemer til specialfremstillede dronesystemer, som fx er tilknyttet et firma, som ejer selve dronen. I denne kontekst kan det i enkelte tilfælde være firmaet selv, som har alle tilladelser og godkendelser til konstruktionen. Dette gør, at dronesystemet kan videreudvikles og omgøres i takt med teknologiudviklingen og erfaringer, man får fra indsatser, samt hvis man har opdager andre behov (respondent G).

Det kommer frem igennem interviewene, at flere af organisationerne har tilgængelige forskellige dronesystemtekniske konstellationer inden for den samme organisation. Altså flere af organisationerne er i besiddelse af to eller flere forskellige dronesystemer. Ofte er det således, at det ældre dronesystem bliver anvendt som en træningsdrone og som reservedrone, hvis hoveddronen fx er på service.

Både i dokumentstudierne og under interviewene kommer det frem, at forholdet mellem de dronetekniske systemkonstellationer også viser, at nogle af dronerne er mere følsomme end andre over for vejrlig som fx vind og regn - også inden for samme organisation.

Studierne viser også, at der er en forskel på batterikapaciteten, som igen påvirker den flyvetid, dronen kan være i luften ad gangen. Ligeledes forefindes der også en forskel på, hvad de

forskellige droner kan bære af instrumenter som fx optisk- og termisk kamera, eller om dronen kan bære begge systemer samtidig, eller man må ned og lande, hvis man vil skifte. Det kommer frem igennem respondenterne, at der er en forskel på kvaliteten til- og funktionerne til instrumenterne. Ovenstående beskrivelse viser derved, at man kan opleve en difference i forhold til de dronetekniske systemkonstellationer, som organisationen bruger ude på et skadested.

Når det gælder live-streaming og videresendelses mulighederne, viser interviewene også, at der er en forskel alt efter hvilken organisation, som har dronen. Nogen dronetekniske systemkonstellationer har kun muligheden for at sende til en dronekontrollerskærm, mens andre i tillæg har mulighed for at videresende dette til en skærm i dronebilen. Endvidere er der nogle af organisationerne, som i tillæg til dette har muligheden for at sende live-stream til flere enheder samtidig, og kunne printe og lave enkle manipulation/redigerings opgaver (Respondent F). Alle de dronetekniske systemkonstellationer har muligheden for at tage stillbilleder, men ikke alle har mulighed for at optage indsatsen. Igennem samtaler med respondenterne viser det sig, at de organisationer som bruger et teknisk simplere opsæt ude på skadestedet, også oftere har en mindre bemanning i selve droneteamet.

Samtlige af respondenterne udtrykker, at ikke alle uønskede hændelser trænger en drone. Flere af de brandvæsen som har automatisk udkald af droner, har efterhånden erfaret, at hensigten med dronen ikke er til stede på visse typer hændelser, og man har lavet om på de prædefinerede og automatiske udkald. Dronen ses hovedsagelig i kontekst af enten større, komplekse eller vanskeligt tilgængelig operative situationer. I hverdagssituationer som fx mindre ulykker eller mindre husbrand, anses det af indsatslederne ikke som et nødvendigt værktøj.

6.4 *Hvordan træner og øver organisationen på brugen af droner på et skadested?*

Hensigten med dette forskningsspørgsmål, er at få en forståelse af hvordan de forskellige aktører træner og øver brugen af droner, og hvad dette kan betyde for dem, når de kommer ud på et skadested.

6.4.1 Droneregulativ og oplæring

Som det kommer frem i ovenstående regulativer, så er det ikke muligt at drive med træning og øvelser inden for beredskabslovgivningens bestemmelser. Droneorganisationen må altså forholde sig til de reguleringer, som er i forbindelse med erhvervsmæssig flyvning. Igennem interviewene bliver det præsenteret, at det i stor grad har været op til organisationerne selv at stå for oplæringen af dronepiloterne, med de fordele og udfordringer dette måtte medføre: *”Vi har fået en billigere uddannelse ved, at vi selv træner uden for bymæssig bebyggelse uden at have instruktører, men det har samtidig været noget af ulempen, da det da har taget længere tid at få til det flyvermæssige”* (Respondent H). Dette ræsonnement understøttes af Respondent (G), som viderefører dette og beskriver, at det i starten var svært at lære og bruge redskabet rigtigt sammen med indsatslederen, men at man har draget stor nytte af at have en af dronepiloterne, som var uddannet indsatsleder – den gamle version - som derved har kundskab om, hvad man skal se efter *”hvis vi ikke havde haft ham, ville det være vanskeligere for os dronefolk at kommunikere og forstå, hvad som er relevant information. Vi er kommet langt bl.a. ved at se på film af indsatser og træne sammen med indsatsledere for at øge kompetencen”* (respondent G).

6.4.2 Træning og øvelser

Igennem interviewene med de forskellige respondenter kommer det frem, at i starten var det vanskeligt at få til dronebrugen på en god måde, og at det var meget prøve fejle metoden, som blev anvendt. Ligeledes gives der udtryk fra flere af respondenterne, at det fortsat er vanskeligt, men at man i dag sidder med en klarere forståelse af, hvad som må til, således at man kan videreudvikle konceptet *”der går nok forsat 3-4 år, før vi har det rette koncept (respondent G)”*.

Når det kommer til samspillet mellem indsatsleder og droneteam, så forefindes der ikke en klar fællesnævner for hyppigheden af samtræning, men et sted mellem 1 til 6 gange i året *”minimum en af de tolv årlige øvelser for indsatslederen er med drone”* (respondent D). *”Samspillet mellem indsatsleder og droneteamet øves ca. 5-6 gange årligt plus indsatser”* (Respondent A). Det at træne sammen ses på som noget tidlidsskabende mellem indsatsleder og droneteam, man får en bedre forståelse - på tværs mellem droneteam og indsatsleder - af

hvad, som kan lade sig gøre, hvad som ikke kan lade sig gøre. Hvad som er vigtig information, og hvad som kan vente af information.

Indsatsledere bruger i større grad tid på øvelser i form af bl.a. planspil med dronebilleder og diskussioner, mens droneteamet i større grad bruger tid på det flyvetekniske og manøvrering af dronen. Respondent (B) giver endvidere udtryk for, at under læringsdagene for indsatsledere, hører indsats med droner til og bliver diskuteret. Men peger på at selve samtræningen, uden om større øvelser, ofte er lidt et tilfælde *”det er lidt, som når de træner og når vi træner, så siger vi, nåh ja lad os dog træne sammen”* (Respondent B).

Flere af indsatslederne udtrykker; det at blive kendt med brugen af droner under øvelser, ses på som en mulighed til at blive bedre kendt med droneteamet og få en bedre forståelse af, hvad man kan få ud af dronen, både i form af begrænsninger men ligeså vigtigt i form af nye muligheder. Respondent B beskriver bl.a. en kemikalieøvelse, hvor man ønskede at se, hvor meget af indsatspersonellets opgaver dronen kunne overtage. *”Det viste sig, at dronen/drone teamet fx havde udfordringer med at begå sig i mørke rum og se på små farenumre/UN-numre. Ligeledes var der udfordringer med at komme tættere på end ca. fem meter fra en dør. Dette var vigtig information i forhold til, at skulle lægge en taktisk plan på en reel hændelse, som evt. kunne opstå i fremtiden”*(Respondent B).

Dronepiloterne træner på droneflyvning rettet imod beredskab fra ca. en gang i ugen til rundt hver 14 dag + -. Stort set alle organisationerne ønsker, at dronepiloterne har en fuld taktisk forståelse og de organisationer, som ikke har dette, snakkes der om at øge dronepiloternes uddannelsesniveau. Denne øgning bliver også beskrevet som en faktor, som kan være med til at øge tilliden til det droneteam, som man har valgt, deltager på et skadested. Blandt respondenterne (G,H,I) kommer det også frem, at der forefindes en difference i forhold til både den drone tekniske-, flyvermæssige kompetence i de forskellige droneteam. Nogle droneteams har piloter, som arbejder med flyvning i det daglige, mens andre har piloter, hvor det er en frivillig hobby beskæftigelse i den respektive organisation. Flere af respondenterne viser til, at det tager et stykke tid at lære at anvende termisk kamera afhængig af opgavens kontekst. Respondent (H) tilføjer, at man overvejer at lade dronepiloterne gennemgå kursus i analyse af termiske billeder.

Flere af organisationerne udtrykker, at man internt enten er i gang med, eller har lavet et standardiseret uddannelsesprogram for dronepiloterne, således at de kan fylde både den flyvetekniske del, men også har den beredskabsfaglige forståelse for, hvad man skal se efter, kommunikere ud. Respondent (F) tilføjer og pointerer;

”Der er ingen tvivl om, at det er sindssygt vigtigt, at man får trænet med et værktøj, som det her, (...) man kan sagtens sammenligne det at have en drone med det at have en skæreslukker, ventilator eller lift – altså et specialværktøj. Hvis du ikke ved, hvordan du skal bruge den i en skarp indsats - som man jo kan træne sig til - så står du i en indsats, og får ikke den værdi ud af den, du kunne have fået (...) du indsætter den og bruger den forkert, og på den måde bliver det ineffektiv tid, du benytter på din drone, som du kunne have brugt på noget andet (...) har du den med i træning, så bliver du vant til at bruge den, og det bliver en vant del af dit værktøj”. Respondent (F) pointerer endvidere *”det er vanskeligere at træne med en drone, fordi den ser alt, og kræver derved mere træning”.*

Flere af respondenterne (A, C, D) forklarer, at der har været flere beredskabssituationer, hvor man har sat op dronen, og hvor det egentlig ikke har været nødvendigt. Man har gjort dette med baggrund i at få flyvetimer og lære at bruge dronen i skarpe situationer. Respondent (D) påpeger og tilføjer, at når der er kontrol på skadestedet, bruger gerne indsatsleder og droneteam tid på at snakke sammen og øve på informationskvaliteten. Respondent (F) pointerer; at tyde et dronebillede kommer ikke af sig selv, men må øves; *”Nogle gange på kurser/øvelser ser vi, at indsatslederen bliver låst til skærmen, og så står han der i 5 minutter, og kigger på et eller andet, og er stadigvæk i tvivl om, hvad han fik ud af det i efterkant”.*

I observationsstudiet havde man lavet en forhåndsproduceret udvikling af en hændelse med billeder, som var taget i datid og blevet manipuleret til nutid -altså brandudviklingen. Når dronen blev brugt, viste den live billeder i nutid, uden at det var manipuleret. Ofte blev dette støttet med et manipuleret billede af udviklingen samt en beskrivelse fra dronepiloten i form for situationsbeskrivelse. Det blev observeret, at de elev-indsatsledere, som havde en erfaring med droner fra tidligere, i større grad forstod, hvad og hvordan de kunne bruge den aktivt i indsatsen << pålagde droneteamet en eller flere specifikke og dynamiske opgaver>>. De som ikke havde noget videre erfaringsgrundlag med dronen i større grad, pålagde en mere defensiv og utydelig opgave << at give et oversigtsbillede>>.

Man kan sige, at overordnet set øver dronepiloterne på den praktiske flyvning på områder, som er tilgængelig for dem for at blive mere komfortabel med droneteknikken og styring af dronen. Mens fx optagelser af konkrete hændelser bruges som en form af erfaringslæring på det brand faglige (Respondent E). Samtlige af respondenterne udtrykker, at teamsamspillet indsatsleder og droneteam skal bestå af en stor grad af tillid, og at dette er noget, som må trænes ”*de har deres opgave, det blander jeg mig ikke i, jeg har min opgave, og de skal servicere mig i den udstrækning, det kan lade sig gøre*” (Respondent A).

Respondent (F) beskriver, at man bør træne samspillet mellem droneteam og indsatsledere på en forståelse af, hvilken information som er vigtig i forhold til hændelsens tidsmæssige aspekt, hvilken information som ikke er vigtig i forhold til hændelsens tidsmæssige aspekt. Hvis ikke man har forståelsen af dette, risikeres det, at indsatslederen bliver overfyldt med information, som han/hun i udgangspunktet ikke kan bruge til noget. Ligeledes ses det, at det at man benytter korrekt terminologi under træning, også er en faktor som spiller ind på forståelsen under en operativ situation.

6.5 *Hvordan påvirker droneteknologien situationsforståelsen og beslutningstagningen på et skadested.*

Hensigten med dette delkapitel er at redegøre og stille skarpt på, hvad dronen kan gøre, og hvad effekten er set i igennem situationsforståelse, beslutningstagning, kommunikation og informationshåndtering.

6.5.1 *Situationsforståelse og beslutningstagning*

Igennem interviewene med respondenterne kommer det frem, at en stor del af deres situationsforståelse og beslutningstagning tillægger de deres erfaring. Det beskrives fra flere af respondenterne, at når indsatslederen ankommer til et skadested, så er situationsbedømmelsen og den første beslutning ofte truffet i løbet af en til to minutter. Respondenterne beskriver, at der ofte forekommer et tidspres, når de ankommer til et skadested, men dette afhænger i stor grad af, om de er først eller sidst på skadestedet. Nogle gange er indsatslederne nødsaget til at træffe deres beslutninger under fremkørslen, ud fra den information de har fra bl.a. holdledere, mens andre gange kan de risikere at være de første, og

der har de lidt tid, inden resten af mandskaberne kommer. ”*jeg træffer mine beslutninger ud fra det, jeg ser, og de tilbagemeldinger jeg hører fra de folk, der nu er indsat (...) og så er det selvfølgelig den erfaring, jeg har med i rygsækken*” (respondent C).

Det beskrives ligeledes, at indsatslederne på lidt større og komplekse hændelser ofte træffer en foreløbig beslutning og iværksætter, uden man egentlig har set det hele, og uden at man har fuldt overblik over situationen. Respondenterne peger på, at forholdene på større og komplekse indsatser ofte er mere dynamiske og foranderlige end på andre typer hændelser.

Respondent (C) beskriver situationsforståelse og beslutninger som: ”*Jeg prøver at lave et billede af, hvad det er, jeg ser inde i mit hoved, af hvad der er sket. Det er jo også kun det, jeg kan handle ud fra. I takt med jeg får nye oplysninger undervejs, så bliver den jo revideret lige så stille (...) Der er nogle gange, jeg har oplevet, at det jeg har forestillet mig oppe i mit hoved, så viser sig at være noget helt andet, når jeg så kommer ind i bygget (...). Jeg skal jo hele tiden evaluere på, at det jeg gør, og det jeg sætter mine folk til, er det rigtige*”

Respondent (C). Dette ræsonnement understøttes af respondent A, som udtrykker ” ”*Jeg træffer mange af mine beslutninger, ved det jeg ser, når jeg kommer frem. Når dronen kommer, beder jeg den flyve over for at se, om de ser det samme, som jeg tror, jeg har set. Det har mange gange vist sig, at jeg har skullet flytte på et eller andet i indsatsen*”.

6.5.2 Situationsforståelse og beslutningstagning med droner under en læringssituation

Igennem observationsstudiet er den tilgængelige teknik stabil blandt de forskellige scenarier - 10 stk. - som udspillede sig for respondenterne (J, K, L, M, N). Teknikken bestod af to droner med forskellige tekniske kapaciteter som informationsplatform og overfølsomhed overfor vejrlig. Det var hovedsagelig den største drone, som blev anvendt - netop på grund af vejret i form af nedbør, vind samt dens muligheder for at bære og transmittere information af god billedkvalitet - optisk og termisk, opløsning og zoom. Der var to scenarier, hvor dronen ikke kom op på grund af tekniske og vejrmæssige udfordringer. Der blev anvendt en dronebil, som var udstyret med muligheden for at; foretage udskrivning på papir, lave lettere billede redigerings-/manipuleringsopgaver, sende ”live billeder/film” til en kommandovogn. Droneteamet var ganske så uforanderlig på både den dronetryktekniske- og den brand faglige taktiske forståelse. Et droneteam bestod af to mand, en som var dronepilot og holdlederuddannet, og en som var dronepilot og indsatslederuddannet. Ankomst af droneteam

til skadestedet skete på ca. samme tid som ankomsten af indsatsstyrken og den respektive indsatsleder for scenariet.

Jeg observerer, at dronen ved de fleste scenarier bliver sendt op af indsatsleder, uden der gives en specifik opgave til droneteamet. Det var derved op til droneteamet selv at finde en passende opgave i initialfasen. Dette er også noget, som kommer frem igennem interviewene i efterkant. I de fleste tilfælde blev dronen oplevet som et stressmoment i og med, at den kom tidligt frem. I et af scenarierne kommer dette tydeligt frem. Indsatslederen overser dronepiloten i initial fasen, selvom dronepiloten gør opmærksom på, at dronen står til disposition *-i situations øjeblik er der mange andre opgaver og informationer fra andre aktører, som presser sig på*. Indsatslederen fortæller, at dronepiloten må trække sig, men i samme omgang er det indsatslederen selv, som trækker sig væk fra området. Senere prøver dronepiloten at skabe kontakt med indsatslederen igen for at overlevere ny information. Når den nye information bliver overleveret, observerer jeg at indsatslederen ikke forholder sig til den.

I interviewene af indsatsledereleverne viser der sig en klar tendens fra de fleste af respondenterne, at dronen i de fleste tilfælde ikke anses som et værktøj til at kunne gøre nogen forskel i den indledende kaosfase – initialfasen. *”Der går noget tid, før indsatslederen har tid til at tage sig af dronen, det vigtigste er, at man sætter mandskaber i gang med at redde, da dronen redder ingen (...) ens opgave til dronen bliver ikke så fyldestgørende”* (Respondent J). Under observationer og interviewene kommer det tydeligt frem, at dronen ses på, som et godt værktøj til at bekræfte planerne indsatslederen allerede har iværksat - mere end for at ændre planerne.

Respondent (L) ser imidlertid lidt anderledes på dronen. *”Dronen kommer frem, og jeg tager selv kontakt til droneteamet for at få et oversigtsbillede af situationen, således at jeg kan bruge det aktivt i min skadestedsledelse”* (Respondent L). Igennem interviewet med respondent (L) kommer det frem, at dronen var med til at ændre forståelsen af situationen ved at kunne sammenholde information fra dronen og fra de andre aktører, fx mandskaber inde i bygget. Respondent (L) udtrykker, at han i større grad kunne fokusere på at lede efter savnede personer i den del af bygget, hvor der ikke var fare for brandspredning, og drive slukningsarbejde og søge efter personer i den del af bygget hvor det forsat brændte. Et stykke inde i hændelsen får dronen ny opgave, at støtte politiet i søgning efter eventuelle personer

som måske var inde i bygget, eller måske var løbet væk fra området i en givet retning.

Respondent (L) mente ligeledes, at det var en vigtig faktor, at dronepiloterne var uddannet og kvalificeret på det niveau, de var, hvilket gjorde kommunikationen og forståelsen af opgaven mellem teamet og indsatslederen enklere, skønt de ikke kendte hinanden så godt på forhånd.

”Dronen er et arbejdsredskab, den er ikke bedre end dem, der flyver dronen, og ham som står og kigger på billedet” Respondent (L).

Der er en bred enighed blandt alle elevindsatsledere, at man som indsatsleder ikke kan stå og se på dronebilledet, for det er for krævende og tager fokus fra andre opgaver (J, K, L, M, N), *”Den var der, når jeg havde behov for den, men man skal også passe på, ikke at blive fanget af kun at bruge dronen”* (Respondent N). Respondent (N) beskriver selv et krævende scenarie med ammoniak udslip fra tankbil, bygningssammenfald og bygningsbrand samtidigt, inden for et begrænset område. Altså tre uønsket hændelser i en, som pågå samtidigt. Indsatslederen har ikke mulighed for selv at se området, og anmoder om et oversigtsbillede over udslippet og sammenstyrningen med tilhørende farezoner. Dette bliver produceret og leveret til indsatslederen, som anvender det i kommandovognen. Dronen bliver brugt aktivt i kommandovognen for at skabe forståelse af situationen og ved hjælp af live stream få et overblik over, hvordan det så ud i området. I aktioneringen mod, tankvognen opfatter indsatslederen ikke, at mandskaber har indsat forkert, før han bliver gjort opmærksom på dette af dronepiloten, og korrigerer dette i efterkant. I aktioneringen mod, brand i hotel, ændres der ved hjælp af dronen, opfattelsen af hvilke bygninger, der skulle aktioneres imod. Indsatsleder politi, brand og sundhed/helse har en forståelse af det er en bygning ud fra den beskrivelse de har fået fra kendtmand og indsatte enheder. Det viser sig at være en anden bygning, end det indsatsleder teamet tror. De indsatte enheder aktionerer altså mod en anden bygning end det indsatsleder teamet har set for sig. Dronen kommer op og indsatslederne for korrigeret deres forståelse af situationen og hvilken bygning der aktioneres mod.

I de fleste scenarier virker det ikke til, at dronen gør så vældig stor forskel for indsatslederen. Indsatslederen sørger relativt hurtigt for at sende den op for at få et oversigtsbillede, men der foreligger ikke en intention. Når informationen fra dronen bliver videreformidlet fra dronen, observeres det ligeledes ikke til, at være den store ”gamechanger”, altså man bruger den mere for at søge en form for bekræftelse på det, man har iværksat, hvilket bliver understøttet med interviewene i efterkant. Det observeres i tillæg med interviewene, at - ud over nogle få hændelser - forholder elevindsatslederne sig relativt passivt til droneteamet, opgaven som

dronen skal udføre, og den information man får fra droneteamet, samt de billeder indsatslederen kan se selv. Ofte får droneteamet ikke tildelt en radiokanal, og de kan derved ikke komme i kontakt med indsatslederen, når information fra droneteamet ses som relevant for indsatslederen. Dette bevirker, at dronepilotten ofte må gå rundt og lede efter og opsøge indsatslederen, som ellers er nok så dynamisk i de fleste scenarier.

6.5.3 Situationsforståelse og beslutningstagning med droner i et teknologisk kundskabsperspektiv.

6.5.3.1 Drone teknologikundskab og drone kompetence

Hovedstadens Beredskab beskriver i deres Dimensioneringsplan RBD 2017+ at ”Erfaringerne er, at de, udover at give et unikt overblik, også medvirker positivt til et sikkert arbejdsmiljø. Anvendelse af droner sikrer, at Indsatsleder/holdleder har et redskab, der bidrager til bedre situationsbedømmelse, herunder risikovurdering og vurdering af arbejdsmiljømæssige forhold. Den første indsats beror også på en vurdering af bl.a. adgangsforhold og omfang, hvor droner er en medvirkende faktor til at skaffe et bedre grundlag af træffe beslutninger på, i forhold til den aktuelle hændelse”¹⁵. Respondent A udtrykker det således ”Du kan se vinkler, som ellers ikke var muligt” og tilføjer ”Du kan bruge den aktivt til at overvåge, dirigere og korrigere indsatsen på en anden måde end tidligere” (Respondent A).

Som det er beskrevet tidligere, giver respondenternes tilbagemeldinger en god oversigt på, hvorledes de forskellige brandvæsen har valgt at organisere dronen på et skadested. Ligeledes fremkommer der de forskellige dronetekniske konstellationer, som anvendes på skadestedet. Grundlaget for situationsforståelse med droner er at have kundskab om, hvordan instrumenterne og sensorerne fungerer, hvad de kan bruges til og hvilke begrænsninger, som følger denne (A, B, C, D, E, F, G, H, I). Det kommer frem, at selve den tekniske dronekonstellation - tekniske sammensætning – er af stor betydning for, hvordan dronen kan påvirke situationsforståelsen og beslutningstagningen til indsatslederen. Dette beskrives igennem scenarier – reelle hændelser - som respondenterne har været udsat for, hvor man både har set dronen i form af muligheder men lige så vigtigt i form af begrænsninger i forhold til dronens anvendelighed til opgavens kontekst. Bl.a. i forhold instrumentkapacitet – optisk

¹⁵ Hovedstadens Beredskab. (2016). Dimensioneringsplan RBD 2017+: https://hbr.dk/wp-content/uploads/2016/11/Godkendt_RBD-2017.pdf : Besøgt 04. april 2019

kamera, termisk kamera, live-streaming til andre enheder, printning, manipulering med billedet, etc.- men ligeledes i forhold til ydre påvirkning i form af fx vind, vejr, etc. ”*Dette er vores anden opstartsfasen, vi kom måske nok for tidligt i gang (...). Det var en helt anden teknologi dengang og altså ikke så stabil, som den er i dag, men den var der*”(Respondent H). Kundskab om muligheder og begrænsninger indebærer bl.a. at være bevidst om forhold ved omgivelserne, som kan påvirke nytten af dronen eller instrumenterne. Respondent (E) beskriver en hændelse, hvor man anvender en drone til rekognoscering, på bagsiden af en lagerhal som brænder. Ud af ingenting falder dronen ned. Man sender en ny drone op, og ligedan falder den også ned – det kan man ikke forstå. Indsatslederen vælger, ud fra anden information, at ændre planen og trække røgdykkerne tilbage og skifte til en mere defensiv taktik. I efterkant finder man ud af, at der står en vindmølle bagved, som har udsendt elektriske impulser, som slog ud dronens teknik. ”*Hver gang du får et ekstra værktøj og en ny mulighed, så må du også have en plan B, for du bliver afhængig af det, og så, når det ikke virker, hvad så?*”(Respondent E)

Flere af dronepiloterne beskriver, at der har været flere udfordringer i forhold til selve opgaven til dronen, specielt med nogle af de første droner som blev brugt ”*Vi har været noget hæmmet af, at de første droner ikke kunne flyve, når det blæste, regnede, lave temperatur, osv. og fortsætter* ”*Vi fandt meget hurtigt ud af, Jo bedre gearteknologi du har, jo bedre overblik får du. (...). Den skærmkontroller som vi anvender nu, er god nok for os som flyver den og er vant med at bruge den, men for en indsatsleder ønsker vi gerne bedre opløsning, da det kan være vanskeligt at se og forstå for en indsatsleder, hvad vi spotter på et flir billede – Termisk billede med en masse farvekoder*”(Respondent I).

Behovet for kundskab skyldes ligedan det, at man skal observere alt fra luften, hvilket kan være vanskeligt for en indsatsleder, som er vant med at se alt fra jorden. Noget af det som kom frem i mit tidligere bachelorstudie var, at personel som ikke er kendt med et luftperspektiv og kort brug, kan have det vanskeligt ved at forholde sig til himmelretning og læse en situation ud fra dette. Fx var der en situation, hvor man havde lejet en ekstern droneoperatør - uden taktisk forståelse - ind på en større naturbrand. Dronen havde termisk, men dronepiloten kunne ikke forklare indsatslederen, hvad det var han så og i hvilken retning, og hvor det var henne på kortet. Indsatslederen valgte dronen fra, og gik over og brugte en helikopter for at skabe en oversigt (Petersen, 2017).

Respondent (I) beskriver ligeledes ”flir kameraet er ret godt, den har special opløsninger både i forhold til bygningsbrand men også i forhold til brand i det fri og sådanne ting. Der er mulighed for fokus på særlige områder,(...), hvis du forstår at bruge det”. Respondent (H) understøtter dette ræsonnement og beskriver, at man i organisationen påtænker at lade dronepiloterne gennemgå et særligt kursus i anvendelse og tolkning af termiske billeder. Det ses for alle respondenterne; det at have et termografisk kamera er helt uundværlig i visse situationer, fx brand og søg efter fx mennesker (A, B, C, D, E, F). Dette er også et ræsonnement, som understøttes af dokumentundersøgelsen:

”Chief Ron Early of the Wake Forest Fire Department said, “There are so many unknowns in a structure fire, but from the outside there are several clues that would lead us or the interior crew to have a better idea of what’s going on inside. Having that aerial view from the outside not only gives us a 360 of the building, but gives it a three-dimensional view of what’s going on, including above the building where ventilation is critical to fighting the fire, and to be able to see where a good location for vertical ventilation would be applied. (...). But is an airborne thermal imaging camera even really necessary? Chief Early, an experienced firefighter, said, “Early in my fire career, when thermal imagers were first even talked about, the thought was that a camera is not going to replace a fireman’s ability to determine the location of the fire and how to best extinguish it. Thermal imagers do not replace a fireman’s sixth sense, but they have definitely made an improvement on their ability to both find the fire and find victims in a fire.”¹⁶

Både igennem interview og dokumentstudiet kommer det frem, at der i dag også forefindes systemer, hvor både det højtopløselige optiske billede og det termiske billede vises samtidig på en skærm. Man trænger derved ikke at skulle vælge enten det ene eller det andet billede format. Man har muligheden for at holde de to billeder op mod hinanden samtidig, og bruge det man ser på det ene som støtte for tolkning på det andet (Respondent F).

6.5.3.2 Drone teamwork og taskwork

Igennem studierne kommer det frem, at samspillet mellem droneteamet - droneteamet kan bestå af én - og indsatslederen ses på som et vigtigt element til situationsforståelsen. Ligeledes

¹⁶ Firehouse (2014). *The Deployment of Unmanned Aircraft Systems for Fire & EMS Scenes*: <https://www.firehouse.com/tech-comm/article/11691134/drones-unmanned-aerial-vehicles-for-fire-rescue-reconnaissance> Besøgt. 12.dec-2018

det at have en fælles forståelse for opgaven, og hvad dronen kan bruges til, og hvad den ikke kan bruges til, har stor indvirkning på, hvordan teamsamspillet udføres blandt de gældende aktører. Dette samspil lader åbenbart til at påvirke indsatslederens situationsforståelse. Flere af informanterne udtrykker, at det i stor grad hænger sammen med indsatslederens og dronepilots gældende dronekompetencer. Indsatsledere som er vant med at bruge dronen, læner sig i større grad op af den information dronen kan give, og bruger den mere aktivt i forhold til at skabe et overblik ”vi er alle vant med at se på en bygning og få en god forståelse af det, men vi som er indsatsledere, er ikke helt så skarpe på at se på en skærm, så dét at der står en på siden, som også ved noget om, hvordan man indsætter på denne type bygning, (...) er det, som gør forskellen (...), havde jeg kun fået en skærm i hånden, så er det ikke sikkert, at jeg ville have tillagt det lige så stor værdi” (Respondent C). Både respondent (A, B, D) beskriver, at en af de store udfordringer er at få indsatsledere, som ikke er bekvemme med at bruge dronen, til at bruge den i indsatser ”De af os indsatsledere, som har haft dronen med flere gange, er mere tilbøjelige til at ville tilkalde den, end dem som ikke har prøvet dem nok endnu” (Respondent D). Respondent (A) beskriver endvidere, at det i stor grad handler om tillid og kendskab til, hvad dronen og droneteamet kan, hvilket kan oparbejdes igennem intern oplæring og træning. Respondent (F) pointerer, at al forkundskab gør, at det er lettere eller vanskeligere, at få den information man trænger, og at nogle opgaver er mere komplekse end andre, og dette stiller større krav til forkundskab end andre opgaver. Dette understøtter respondent (C), som viser til ” I og med at vi har en holdlederuddannet dronepilot, er han også kvalificeret til at se og tænke: nu ser jeg noget her, som jeg bliver nødt til at sige til indsatslederen nu, som haster.

Ligeledes viser studierne en klar tendens til, at jo mere kompetence dronepiloterne har i forhold til drone teknik-, flyvning- og taktisk forståelse, desto større mulighed er der for at kunne påvirke situationsforståelsen. Dronepilots taktiske forståelse betragtes dog som den klart vigtigste kompetence hos de fleste indsatsledere, som har deltaget i opgaven ”jeg vil hellere have en dronepilot, som har stor indsigt i bygningskendskab, brandforløb og taktisk forståelse, end en som er en super god drone pilot (...) det handler om, at kunne aflæse det han ser og kunne understøtte mig med min beslutningstagning, fordi jeg har ikke tid til at analysere de billeder, som fremskaffes”(E). Dette understøttes endvidere af Beredksabstyrelsen (2016, s. 16), som beskriver ”Eksempelvis vil en dronepilot med taktisk forståelse kunne se hvordan, hvorhen og hvor hurtigt en brand kan brede sig, og i den sammenhæng også kunne omsætte disse data til information (situationsbillede) og formidle

dem til indsatslederen”. Respondent (F) beskriver imidlertid, at hvis man har en dronepilot, som har fuld taktisk forståelse, men bruger op al sin mentale kapacitet på flyvning, så har man ikke den ekstra ressource tilgængelig som støtte til indsatslederen, som indsatslederen måske har en forventning om og regner med at få. Respondent (G) udtrykker ligeledes, at hvis man kan flyve i krævende forhold på nærmest intuition, så frigiver man mental kapacitet til andre opgaver.

Det vil altså sige, at de undersøgte respondenters dronekompetencer også reflekterer måden man samarbejder på, hvilket igen er med til at påvirke situationsforståelsen. Respondent (F) udtrykker at *”Der er svingende kvalitet i indsatsledere, og hvis du har en indsatsleder, som har svært ved at kapere det hele, så skal du have en dronepilot, som tilsvarende kan påtage sig mere af, hvad dronen kan levere. Hvis du har en indsatsleder, som godt ved, hvad han vil, så kan du tilsvarende have en dronepilot, som kan lade tankerne ligge lidt mere hos indsatslederen”*. Det kommer frem, at dronepiloter med ingen eller delvis taktisk forståelse, kræver mere interaktion med indsatslederen. Fx i et mere styret kommando kontrolforhold, hvor det er op til indsatslederen at skabe en mening ud af billederne, altså hvor droneteamet ikke skal ind og tolke på noget *”de flyver, og viser det, man ser”* (Respondent B). Dette er selvom dronepiloterne både teknisk og flyvermæssigt er meget dygtige. Det bunder i, at dronepiloterne ikke flyver på en fælles forståelse for, hvad der er vigtigt for indsatslederen. Flere af respondenterne beskriver, at dronepiloten skal kunne varetage opgaver på samme niveau, som det en holdleder kan på et hold *”enten så får man et ansvarsområde, en opgave, eller også skal man selv ind og undersøge, hvad er problemet (...) og foreslå løsninger (...) Hvis vi får en droneoperatør, som ikke har de evner, eller har fået de kompetencer. Så oplever vi, at vi får en drone ud, som forstyrrer mere end den gavner, og måske giver et forkert fokus for indsatslederens opgave (...). Dette var noget af det, som blev oplevet i starten”* (Respondent E).

Omvendt igen så kræver det et vist niveau at skulle flyve dronen og specielt under krævende flyveforhold. Dronepiloten kan opleve at bruge al sin mentale kapacitet på at flyve dronen, så dronepiloten ikke har overskud til at kunne anvende sin taktiske forståelse. Den tekniske forståelse hos minimum én person i droneteamet betragtes af nogle af dronepiloterne og indsatslederne som en vigtig faktor. Dét at kunne forstå og bruge de tekniske løsninger man har, betragtes af alle respondenterne som en gevinst i relation til at kunne skabe sig en forståelse af situationen.

Det at indsatslederen og dronepilotten har et højere taktisk forståelsesniveau, lader til at påvirke situationsforståelsen hos indsatslederen, da han så har en sparringspartner. Ud fra tilbagemeldingerne fra respondenterne kommer det frem, at jo mere erfaring og jo mere træning dronepilotten får sammen med indsatslederen i forhold til skadestedsledelse, jo større ressource vil de kunne være for indsatslederen ”*En af de gode ting ved at være dronepilot, - selvom jeg har mange års erfaring – er, at jeg har fået langt bedre forståelse også for skadestedsledelse. Ligeledes har det givet en bedre erfaring og ballast i forhold til måden at forstå en indsats på, end hvad jeg normalt gør som holdleder (...) jeg føler, jeg er blevet en bedre brandmester*” (Respondent I). Flere af respondenterne (B, C, D, E) viser til, at det er en fordel, hvis droneteamet er mere selvstændigt kørende, så når de får et ansvarsområde, så er de helt klar over, hvad det er, de skal kigge efter, hvem droneteamet skal koordinere tingene med. Hvilket vil sige, at de ikke optager unødvendig tid fra indsatslederen, før droneteamet oplever noget, som har interesser i forhold til en plan B eller anden vigtig information.

Hvis dronepilotten har gode flyveegenskaber og fuld taktisk forståelse, bliver det et mere frit og autonomt samspil, og man får et andet perspektiv på, hvad situationsforståelsen går ud på ”*jeg var holdlederuddannet før, og med holdleder brillerne (...) så tænker du mandskab, og de opgaver de har gang i og sikkerhed for dem, (...) som indsatsleder får du det helt store skridt bagud, og skal sammensætte det hele med flere opgaver og flere hold indsat på en gang (...) og hvilke opgaver vi har gang i, nu og her, men også hvad bliver det næste skridt.(...) man kan altså bruge dronen til at se på næste skridt, altså hvad skal man gøre bagefter*”(F). fx som indsatslederuddannet dronepilot kender du til, hvad hovedopgaven for indsatsområdet er, hvilken information som er vigtig for indsatslederen, og hvad man planlægger på i nær fremtid. ”*Langt de fleste indsatsledere ved ikke helt præcist, hvad de kan få ud af dronen, og så bliver det dét, man har gjort før, IKKE nu, (...) man står i en presset situation, og så skal man lære noget nyt, Det hænger ikke sammen*” (Respondent F).

Respondent (C) beskriver, at dét at dronepilotten er holdlederuddannet, synes at give et helt andet samspil end først antaget, og det gør, at de i større grad kan bruges som støtte spiller, ”*hvis der er tvivlsspørgsmål, så kan vi godt lige sige. Jeg står og ser på det her, er det også det, du ser ? (...) vi kan få den der sparring*”.

6.5.3.3 Situationsforståelse og beslutningstagning med dronen i forhold til tid ressourcer, materielødelæggelse.

Dronen ses på af de fleste respondenter, som et tidsbesparende værktøj - specielt i forhold til indsatsens længde i tid og derved på sin vis også er medvirkende til at påvirke kvaliteten af den taktiske plan. Respondent (A) beskriver bl.a. to hændelser, hvor der har været brandspredning i taget. Dronen blev brugt til, mere præcist, at kunne pin pointe områder af interesse, så man mere præcist og hurtigere kunne sætte ind ressourcerne og slukke ved hjælp af specialværktøj som højderedskab. Dette gjorde bl.a., at indsatslederen hurtigere kunne sende køretøjer hjem til klargøring, end hvad han har kunnet gøre tidligere. *”den samlede tid i indsats bliver ikke uvæsentlig reduceret, når man bruger droner”* (Respondent D).

Respondent (D) beskriver en indsats, hvor der er brand i en industribygning. Ved hjælp af dronen opdager man, at det brænder mere end først antaget. Her bruges dronen i kombination med specialværktøj – skæreslukker - for at begrænse spredningen og for at begrænse rivningen af konstruktionen. *”Vi endte med at fjerne 30 kvm i alt, hvor vi for 10 år siden nok ville have fjernet 100 kvm for at sikre os og for at hindre brandspredning (...). Selve taktikken vil nok være det samme, men vi ødelægger væsentligt mindre, fordi vi er mere sikre på, hvor vi skal skære hul”* (Respondent D). Endvidere beskriver respondent (D), at der har været enkelte indsatsledere i organisationen, som har valgt ikke at tage dronen med, men som i eftertid har ærgret sig over dette: *”man har jo styr på branden, men man har opdaget at indsattiden kan blive væsentlig reduceret ved at have dronen med ud og fx finde de ildreder, der er”*(D).

Der forekommer blandt respondenterne en uoverensstemmelse i forhold til i hvilken del af indsatsfasen, dronen har den største effekt. Respondent (J, K, M) beskriver, at det er vældigt situations afhængigt, men at dronen helt klart er mest effektiv i rekognosceringsfasen. Flere af respondenterne ser det som meget positivt at have dronen med i første indsatsen, *”Det at den kommer tidligt, kan ændre/tilpasse min situation, således at jeg mere direkte kan indsætte, hvor behovet er (...) hvis vi først får den 30 min inde i et brandforløb, så har vi jo været nødt til at lave vores beslutninger og iværksat, inden vi får drone billederne (...) der er vi forbi den værste kaosfase”*(Respondent C). Dette er noget, der understøttes i dokumentstudiet, som er beskrevet i empiriens første del (punkt. 6.2). Altså en indsats, hvor der er ild i en

villa/rækkehus, og hvor dronen og indsatsleder er fremme før mandskaberne. Dronepilotten opdager, at der er ildløs flere steder på taget samtidigt - noget indsatslederen ikke kan se på grund af røgen - hvilket kommunikerer videre til indsatslederen. Effekten af dronen var at:

- *”Indsatslederen fik vigtige informationer, han ellers først ville have fået efter indsættelse af røgdykkerhold. Det gav et bedre overblik således at kaosfasen hurtigere kunne gennemføres.*
- *Efter melding fra dronepilotten kunne indsatslederen allerede planlægge indsatsen med henblik på sporbevaringen samt indsats mod de flere arnesteder.*
- *Indsatslederen havde senere i indsatsen stor nytte af dronen i rekognosceringsfasen herunder særligt i forhold til kontrol af effekten af slukningsindsatsen”* (Beredksabstyrelsen, 2016).

Respondent (A) beskriver *”jeg træffer mange af mine beslutninger ved det, jeg ser, når jeg kommer frem. Når dronen så kommer, beder jeg den flyve over skadestedet for at se, om de ser det samme, som jeg tror, jeg har set. Det har mange gange vist sig, at jeg har skullet flytte på et eller andet i indsatsen”*. Det beskrives endvidere, at dronen ses på som et værktøj, som kan være med til at tvinge en indsatsleder til at lave om sin første plan. Fordi den leverer en anden information end det man i udgangspunktet iværksatte på. Ligeledes beskrives det bl.a. fra respondent (D) *”Min situationsbedømmelse går ikke hurtigere, da jeg som regel laver den, inden dronen når at komme, men min rekognoscering på skade udbredelsesmuligheder eller hvor er branden henne nu, går væsentligt hurtigere i mange situationer”*.

6.5.3.4 Drone brug i forskellige typer operative indsatser

Når det kommer til anvendeligheden af droner på et skadested, kommer det frem - igennem illustrerende eksempler fra deltagende respondenter - at dronen har et bredt spekter af anvendelsesmuligheder i forskellige kontekstuelle operative indsatser. Men som informations platform bliver der beskrevet forskellige eksempler som, Fx bygnings brand, bygningsbrand i større bebyggelse, industribrand, naturbrand, togbrand, CBRN, søg/redning, tunnel ulykker, naturkatastrofer, skred, oversvømmelse, større trafikuheld, etc. Dronen ses som et redskab, som hovedsageligt har sin merværdi og nytte for indsatslederen i lidt store og/eller komplekse hændelser. Men det er også set, at den har været til god nytte for indsatslederen ved mindre tilfælde fx som den tidligere omtalte villa brand.

Flere af respondenterne pointerede at træning og uddannelse ses som et vigtigt element for at få den nødvendige kundskab. Men at opfattelsen af situationen også havde sammenhæng med flere af de opgave kontekstuelle omstændigheder fra gang til gang. Der blev nævnt flere eksempler for at illustrere denne kontekst, i form af vejrlig, tid på døgnet- og områdespecifikke forhold som fx by, skov, land, kyst, etc. En anden faktor var selve type af opgave set i kontekst til opgavebeskrivelsen og behovet for analyse og informationsnøjagtighed. Respondent (H, I) beskriver gerne forskellen mellem et søg efter en person i et defineret område kontra en større husbrand.

Et søg efter en savnet person i et defineret område trænger en person, som ved, hvad det er man ser efter, og kan tyde dette på et billede. Dette kan forekomme som en rent - jeg ser en person, eller jeg ser ikke en person opgave - som i udgangspunktet ikke trænger mere end et vist niveau af droneteknisk kompetence.

En opgave med en større husbrand kan derimod kræve forkundskab om både hvad man skal se efter, og evnen til at afklare om dette har betydning for opgaven - og gerne hvilken betydning dette har frem i tid. Respondent (I) pointerer, at al forkundskab gør, at det er lettere eller vanskeligere at få den information, man trænger, og at nogle opgaver er mere komplekse end andre opgaver, hvilket derved sætter et større krav til forkundskaben. Respondent (I) tilføjer *”Det vil ikke sige, at du ikke får noget ud af at have en drone, der bliver fløjet af en lokal fotograf, det kan du sagtens få noget ud af, det har vi set eksempler på sagtens har kunnet hjælpe en indsatsleder i brand”*. Dette ræsonnement understøttes også i en avisartikel fra Horsens Folkeblad som skriver; *”Droneføreren ringede selv og tilbød sin hjælp. Og vi sagde ja tak. I denne omgang nåede vi faktisk ikke at se ret meget på billederne i forbindelse med slukningsarbejdet. Men de kan klart være en hjælp, når vi skal flytte mandskab og køretøjer rundt i forbindelse med slukningsarbejdet, siger Dennis Ottosen”*¹⁷.

6.5.4 Drone kommunikation- og informationshåndtering

Igennem de illustrerede beskrivelser fra de forskellige respondenter, kommer det frem, at det opfattes som enklere at forstå og kommunikere indsatsledere og droneteam i mellem – også internt i droneteamet - hvis de står i nær tilknytning. Det bliver ofte mere udfordrende at overlevere lidt mere kompleks information, når man anvender radiokommunikation. Igennem

¹⁷ Anne Birch-Larsen. (2018). Drone-billeder: Se Kilden-brand fra luften: <https://hsfo.dk/112/Drone-billeder-Se-Kilden-brand-fra-luften/artikel/167841> : Horsens folkeblad : Besøgt 12. feb. 2019

eksempelbeskrivelserne fra de forskellige respondenter, foreligger der en klar tendens til, at de droneteams, hvor dronepiloten har fuld taktisk forståelse, i højere grad står væk fra indsatslederen og kommunikerer over radio, end de som har lavere taktisk forståelse.

Igennem interviewene er der rige beskrivelser af, at kommunikation ses på som en vigtig og betydningsfuld del af en indsats. Kommunikationen i denne kontekst - både i den form at skulle overføre en information fra en person til en anden eller flere, men ligedan hvordan modtager opfatter og responderer på denne. Respondenterne er overordnet enige om, at dét at kunne tale og forstå det faglige begrebsbrug, som anvendes på et skadested, er et vigtigt element specielt under tidspres. Respondent (B) peger på, at det kræver meget kapacitet at skulle omstille sig og enten forstå eller gøre information forståelig, hvis man ikke har samme begrebsapparat. Dette er, selvom man arbejder inden for den samme organisation, men ikke har samme forståelse eller indsigt i, hvad den andens opgave er, da er det let at misforstå/fejltolke information, og man kan derved risikere at snakke forbi hinanden, og det ville igen kunne påvirke den taktiske plan. Respondent (A) beskriver, at så længe der er en forståelse for den andens opgave og fagsprog - og at indsatslederen ikke tror/forventer, at dronepiloten har mere brand faglig kompetence end hvad reelt ser er - så er der en overensstemmelse.

Igennem samtalerne beskrives der fra flere af respondenterne, at jo mindre taktisk forståelse droneteamet har, desto større tendens er der til at snakke meget teknisk og meget konkret omkring dét, man har forståelse for – dronen og hvad udstyret kan gøre. Man bliver mere begrænset i forhold til at kunne give råd - ”det handler om at snakke sproget, det handler om at kende hinanden, at være på bølgelængde og have forståelse for hinanden, det giver et langt bedre samarbejde og langt bedre dialog” (Respondent I). Respondent (F) viser til, at feltforsøg i Danmark bl.a. viste, at en erfaren brandmand, som havde været brandmand i mange år, ikke havde den taktiske forståelse for den information, han skulle sende til indsatslederen og den kommunikation, som skulle foregå mellem de to:

”Indsatslederen beder om at få løst en opgave, hvor dronepiloten svarer: Jeg har termisk kamera på. I virkeligheden siger han, jeg kan ikke løse den opgave, du lige gav til mig.(...)- Indsatslederen tænker: fint at der er termisk kamera på. Hvis den hjælper mig med, at få den information jeg beder om (...). Så gik de fra hinanden, uden at kunne løse opgaven. (...). Drone piloten tror, at hans svar har været sådan, at

indsatslederen forstår, hvilken information han nu kan få, fordi indsatslederen nu ved, at der sidder et termisk på, men det ved indsatslederen stadig ikke”.

Blandt respondenterne er en overensstemmelse af, at ved større og komplicerede hændelser falder informationsniveauet ude på skadestedet. Respondenten (E) beskriver det fx som ”*De faktorer som opleves i kriser, er at der opstår langt mere tvivl (...) og kommunikationen kan blive mere utydelig (...). Der er ikke nogen i de danske beredskaber, der er trænet i at italesætte sådanne tvivl, fordi vi arbejder meget med ordrer og befalinger - og i ordrer og befalinger er der aldrig tvivl”* (Respondent E).

Endvidere opfatter de aktører, som har mulighed for at streame videre til flere enheder eller større skærme, at de i højere grad får en hurtigere forståelse af omfanget end tidligere; ”*Når man har en større hændelse, så må jeg sige, at der falder informationsniveauet ude på skadestedet, fordi man har rigtig travlt. Der må vi sige, at de her droner og billederne til ledelseskøretøjerne og ind mod centralen gør, at man er hurtigere til at få en forståelse af omfanget, end man har været tidligere”* (Respondent E).

Nogle indsatsledere overvejer mulighederne for at bruge dronen, mens andre aktivt bruger dronen i befalinger for at skabe en bedre forståelse af opgaven. Respondent (A) beskriver ”*Når jeg holder brandledelsesmøder med mine holdledere, foregår det ofte ved, at dronebilen holder ved indsatsleder vognen. Så har jeg mine punkter, som jeg kører igennem tavlen. Men samtidig bruger jeg dronen aktivt i befalingen for at skabe et fælles situationsgrundlag. En holdleder fra en sektion får pludselig en anden forståelse af, hvad der foregår i de andre sektioner, og der skabes derved en form for helhedsforståelse af indsatsen, som de også får noget ud af”.*

Respondent (A) beskriver, at når man har en lidt større kompleks brand, ”*så alene det at kunne få et overblik, ligesom når du står og ser ned på et læringsbord, og kunne skifte mellem optisk og termisk i stedet for at se alt nede fra, giver noget helt andet”.* Flere af respondenterne viser til, at stress og usikkerhed ses på noget, som oftest skabes i større og komplekse indsatser, og dronen ses her på som noget, som kan være med til at reducere dette - hvis man formår at anvende den på en god måde. Respondent (A) udtrykker ligeledes, at noget af det man har erfaret ved de lidt større og komplekse indsatser er, at man i fremtiden nok vil se dronehold, som har tildelt egne indsatsledere, som har kontakten videre i systemet.

Dette ses på, som at kunne øge informationskvaliteten ind mod øverste leder, samt kunne bruges som beslutningsstøtte under krævende indsatser ” *fire øjne ser mere end to (...)* *Dronen ser mere end hvad en enkelt indsatsleder, som også har andre opgaver, ser. Det vil sige, hvis man bruger den rigtigt, vil man kunne få endnu mere ud af den*” (respondent A).

Ovenstående ræsonnement understøttes bl.a. af respondent (C), som beskriver, at det kræver meget at aflæse dynamiske/live billeder, og indsatslederen vil aldrig have tid og kapacitet til selv at gøre dette. Dronen som værktøj må have en støttende kompetence til at reducere det forstyrrende element. Ligeledes beskriver respondent (E) ” *En af de erfaringer vi har, er at indsatslederne altid udgør flaskehalsen. Der hvor alle misforståelserne opstår, der hvor alle problemerne er, er ved indsatslederen, fordi ledelseskapaciteten er begrænset for det enkeltstående menneske. Problemet for os ved at få dronen var, at nu var der endnu en bold, som indsatslederen skulle håndtere sammen med alle de andre (...)* så er dronen endnu et værktøj, som bare forstyrrer endnu mere, hvis ikke du har en kapacitet, som kan håndtere dette for indsatslederen”.

Igennem min bacheloropgave kommer det frem, at beslutningstagning med droner i større grad afhænger af en mere analytisk tilgang, da den anses som en katalysator for store mængder af information, og denne information må tolkes og forstås. Indsatslederen har ikke tiden til rådighed til selv at kunne foretage denne opgave, med mindre der er fare for, at indsatslederen overser vigtig information, grundet de andre opgaver indsatslederen har (Petersen, 2017). Dette er noget, som også beskrives af flere af respondenterne fx Respondent (A) viser til at et af læringspunkterne fra en af brandene var, at et billede tager meget fokus, og at en indsatsleder ikke kan klare alle opgaver alene, specielt i lidt store og komplekse hændelser. Droneteamets kompetence må kunne bruges som et filter ind mod indsatslederen. Ligeledes viser respondent (F) til feltstudier, hvor man opdagede, at dronen var til reel fare for ”glips”, hvis indsatslederen selv skulle stå og tolke og frasortere den vigtige information fra dronen samtidig med, at indsatslederen skulle forholde sig til andre informationsstrømme. Man prøvede så at sætte et filter på - i form af dronepilot - i forhold til dét at læse billedet for indsatslederen. De fleste respondenter er ganske så enige om, at den information som indsatslederen modtager, må være relevant, ellers ville det blive opfattet som støj, hvilket indsatslederen selv skal afsondre, mens han er i gang med andre opgaver. Der forefindes en bred enighed blandt indsatslederne, som har deltaget i studiet, at så længe droneteamet har kapacitet og taktisk forståelse nok til at analysere billedet, så ses det på, som

en langt bedre løsning, at lade droneteamet informationsbehandle og informere indsatslederen, når vigtig og kritisk information kommer frem.

6.6 Opsummering empiri

Jeg har i dette kapitel præsenteret fund fra dokument-, observation- og interviewstudiet. Præsentationerne fra interviewene er baseret på individuelle erfaringer, synspunkter, meninger, holdninger hos de forskellige respondenter. Præsentationerne som er gjort ud fra det, jeg observerede i observationsstudiet, er holdt op mod interviewene, som er gjort af elev-indsatslederne. Ligeledes har jeg fremført relevante dokumenter, som jeg mener, er med til at klarlægge eller præcisere et aspekt ved de andre to studiemetoder. Fundene i dette kapitel vil sammen med teorikapitlet bidrage til at danne grundlaget for den drøftning og tolkning, som vil blive foretaget i det næste kapitel.

7 Drøftning og tolkning

7.1 Indledning

Jeg vil i dette kapitel analysere og tolke de fund jeg gjort i empirien, og stille skarpt på relationerne til teorien. Dette vil bidrage til at svare på min problemstilling ”*Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation*”.

Indholdet i drøftning og tolkningskapitlet baseres på de tre forskningsspørgsmål

- 1) Hvilke forskellige organisatoriske dronekonstellationer anvender brandvæsnet på et skadested.
- 2) Hvordan træner og øver organisationen på brugen af droner på et skadested.
- 3) Hvordan påvirker droneteknologien situationsforståelsen og beslutningstagningen på et skadested.

Underkapitlerne til de tre forskningsspørgsmål vil hovedsagelig følge teorikapitlets opdeling. Perspektiverne som fremlægges i underkapitlerne, vil benytte sig af empiriske data fra andre underkapitler for at kunne drage paralleller og sammenhængende, som også gælder for et andet perspektiv i en anden empirisk kontekst. Kapitlet skal derfor læses i sin helhed. Det er igen med indledning i citatet af Kurt Lewin ”*There is nothing so practical as a good theory*”(1943, s. 118), at jeg vil indlede min tolkning af empirien og drøfte den op imod teorien.

7.2 *Hvilke forskellige organisatoriske dronekonstellationer anvender brandvæsnet på et skadested*

I dette delkapitel vil der stilles skarpt på relationen mellem teori og empirien i kontekst af organisation, teknologioverførsel, sammensætning af teams og operative situationer i et kriseperspektiv.

7.2.1 Organisation

7.2.1.1 Den generelle organisation

I organisationsteorien forefindes der en forestilling om, at organisationer stort set er ens systemer, som genspejles af en universel udbredelse, som er præget af nok så ens udfordringer. Man fjerner de processer og observerbare enkeltheder, hvor virksomheden er forskellig fra de andre. Dette er en betegnelse, som Røvik (2012, s. 50) beskriver som abstrahering.

Igennem empirien understøttes dette, da det kommer frem, at hovedopgaven til brandvæsnet er at værne om liv, helse, miljø og store værdier. Ligeledes når de anvender droner, så handler aktørerne under hjemmel i Beredskabsloven (2009), ”*Flyvning med droner i redningsberedskabet kan ske efter nævnte § 21, stk. 1, når det er en del af en redningsoperation med hjemmel i beredskabsloven*”¹⁸. Indsatslederen på et skadested kan derved bryde med den normale dronelovgivning. Indsatslederen må vel at mærke vurdere, at der foreligger specielle omstændigheder, som tilsiger, at det er nødvendigt, hensigtsmæssigt og sikkerhedsmæssigt ok.

Dokumentstudiet beskriver, at reguleringerne er med til at fjerne de mere observerbare omstændigheder til organiseringen og brugen af droner på et skadested. I interviewene kommer det frem, at de deltagende droneorganisationer opfylder de administrative forhold, som gør, at de kan flyve under brandvæsnets organisation fx i form af forhåndsdefineret standard scenarier med tilhørende procedurer, som skal godkendes af trafikstyrelsen, for at kunne bryde med det almene droneregulativ. Igennem søg på nettet kommer det bl.a. frem, at man også ser anvendelsen af droner uden for rammeværket af den normale systematiserede beredskabsdrone organisation. Eksemplet fra Horsens folkeblad understøtter denne ovenstående refleksion ”*Droneførereren ringede selv og tilbød sin hjælp*”¹⁹. Det bliver derved organisationsbegrebet, som bliver et styringsværktøj for, hvordan UAV-organisation kan fungere i en beredskabssituation.

¹⁸ Trafik-, bygge- og boligstyrelse: Droner i redningsberedskabet: besøgt 26 april 2019. <https://www.trafikstyrelsen.dk/DA/Luftfart/Flyveoperationer/Luftfartserhverv/Droner-i-redningsberedskabet.aspx>

¹⁹ Anne Birch-Larsen. (2018). Drone-billeder: Se Kilden-brand fra luften: <https://hsfo.dk/112/Drone-billeder-Se-Kilden-brand-fra-luften/artikel/167841> : Horsens folkeblad : Besøgt 12. feb. 2019

7.2.1.2 Den unikke organisation

I teorikapitlet kommer det frem, at organisationer er unikke institutioner, som har forskellige erfaringer, kundskab, udfordringer, etc. med forskellige former for teknologi og udførelse af arbejdsopgaver. Ligeledes kommer det frem, at der forefindes en forestilling om, at der findes et forhold mellem teknologi og menneskelige ressourcer, som er involveret i udførelsen af praksissen (Lillrank, 1995). Dette forhold kan sammenlignes med Klemsdal (2013) beskrivelse af organisation, som omhandler: Hvad er opgaven, hvordan skal opgaven løses og hvem skal løse opgaven.

I empirien er der gjort fund på, at de forskellige brandvæsen bl.a. har forskellige erfaringer, kundskabsgrundlag, løsninger - fx i form af bemanning i et droneteam med brugen af droner i operative situationer. Der er ligeledes gjort fund på at derude på et skadested, anvendes forskellige former for tekniske dronekonstellationer. Alt fra hyldevare dronesystemer til specialfremstillede dronesystemer, som henfører til forskellige muligheder og udfordringer.

Dette er noget, som hænger fint i begreb med betydningen af teknologi, værende fysiske genstande eller objekter; aktiviteter, processer og forandringer; hvad folk faktisk ved og hvad de gør (Bijker et al., 1987). Bijker et al. (1987) viser ligeledes, at det derfor bliver vanskeligt - eller så at sige umuligt - at skille og opdele det tekniske og den sociale interaktion i brugen af teknologi.

7.2.2 Organisering af teknologioverførelse

Det kommer tydeligt frem i empirien, at organiseringen af dronen hovedsageligt har til opgave at fungere som en informationsplatform til understøttelse for indsatslederens beslutningstagning. Dette gøres ved hjælp af et dronesystem og et droneteam.

I teorien vises der til, at teknologi er en integration af fysiske genstande og instrumentelle enheder (tools). Hvor den enkelte og den organisatoriske viden i hvorledes man styrer værktøjerne (teams) i en tilsigtet retning mod et formål, som aktørerne har, i form af hvordan opgaver skal håndteres (tasks) (Olsen & Lindøe, 2009). Endvidere påpeger Levin (1993), at de tre elementer ikke skal ses afgrænset eller adskilte, men indgår i en autonom afhængigheds interaktion, hvor elementerne påvirker hinanden i en form for teknologisk netværk symbiose.

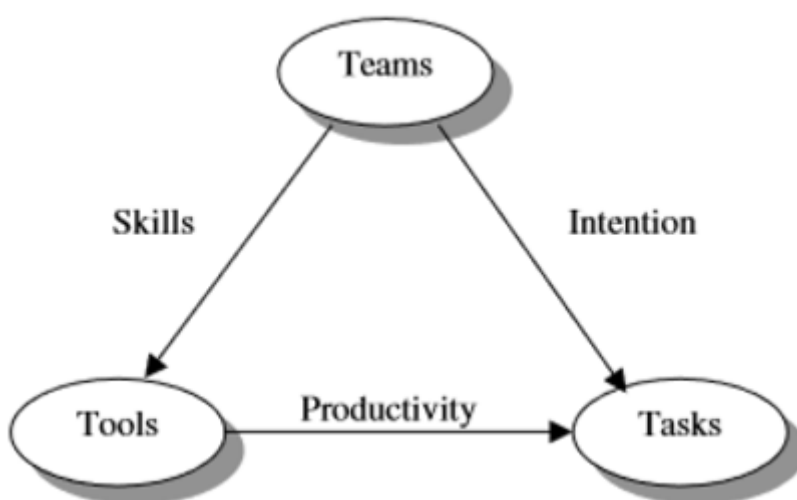
I teorikapitlet vises der til en model af et udvidet teknologibegreb, som teknologioverførsel i organisationer. Denne viser til, at for at kunne udføre de forskellige opgaver (tasks) , må man have et team (Teams), som anvender værktøj (tools).

Men for at få teams til at arbejde mod et mål, må der foreligge en hensigt (intention). Hensigten (intentionen) til teamet vil da kunne påvirke, i hvilken grad man ville kunne løse opgaven. Ligeledes vil teamets kundskab/færdigheder/erfaring (skills) i brugen af værktøjet - i forhold til opgaven (tasks) - føre til hvilken grad (productivity) , man vil kunne påvirke opgaven.

Værktøjets (tools) sammensætning og kompleksitet vil ligeledes kunne afficere, i hvilken grad (productivity),man vil kunne påvirke opgaven. Ligeledes vil værktøjets sammensætning og kompleksitet have en direkte påvirkning på kundskaben/erfaringen/færdigheder (skills) på teamet, som er sammensat ud fra en hensigt (intention) i forhold til opgaven.

Opgaven (tasks) og dens omstændigheder vil derved også påvirke hensigten (intention) til teamet, og til hvilken grad (productivity) det er muligt at bruge værktøjet op imod teamets kundskab (skills).

Figur 10. nedenfor fremført af O.A. Engen og Olsen (2001) illustrerer den ovenstående forklaring, og viser til det komplekse samspil mellem tools, teams, tasks. Det er denne model, som vil danne rammen for den videre analyse og drøftning i opgaven.



Figur 10: Teknologioverførsel / udvidet teknologibegreb. **Kilde** (Olsen & Lindøe, 2009, s. 744)

Jeg vil nu vise ovenstående teknologibegreb i kontekst af, hvordan jeg forstår teknologibegrebet med udgangspunkt i indledningshistorien fra empirien, hvilket er en reel operativ situation fra Sønderborg brand og redning brugt af Beredskabsstyrelsen i deres ”Beskrivelse af den taktiske anvendelse af droner på et skadested i forbindelse med brand” (Beredskabsstyrelsen, 2017).

Kl 04.02 kommer der ind en melding om brand i et villa/rækkehus. På skadestedet indgår der information om, at der ikke er folk hjemme, da de er bortrejst. Indmelderen er naboen.

Brandmandskaber, indsatsleder brand, dronepilot og andre nødetater bliver varslet.

Den vagthavende dronepilot rykker ud fra sin opholdsadresse og kører blå til et egnet område for opsendelse af drone nær skadestedet (*teams*). Dronepiloten er en erfaren drevet holdleder med brand faglig ledelseskompetence (*skills*). Dronepiloten er fremme på samme tid som indsatsleder brand men ikke samme plads (*teams/intention*). Ved radiokommunikation får dronepilot forholdsordre fra indsatsleder (*intention*). Dronen sættes i luften efter faste procedurer og dronens billedtransmission og sættes på termisk (*tools/skills*). Dronepiloten skaber sig et overblik over situationen i fugleperspektiv (*produktivitet*). Grundet hans erfaring er han bedre i stand til at fokusere opmærksomheden på ”cues”, altså vigtige og tidskritiske elementer, og skaber sig en situationsforståelse af hændelsen (*tasks/skills*). Det konstateres, at der er ild flere forskellige steder i tagetagen samtidigt, hvilket kan tyde på, at dette kunne være en påsat brand (*skills*).

Dette kommunikerer nu videre til indsatsleder (*tasks/teams*).

I mellemtiden er brandmandskaberne med slukkeenheder kommet frem.

Indsatslederen ved nu, at han bl.a. skal tage højde for, at der formentlig ikke er nogen hjemme. At han må planlægge med indsats med flere arnesteder, at det formentlig er en påsat brand, og at der skal tages højde for sporbevaring (*Tasks/Taktisk plan*). Politiet informeres og har derved mulighed for at igangsætte deres dispositioner. Indsatslederen kunne senere i indsatsen gøre nytte af dronen i forhold til kontrol af effekten i slukkeindsatsen (*Tasks/taktisk plan*)”.

7.2.3 Sammensætning af teams

I teorien beskrives det, at i de fleste taktiske og operative situationer vil beslutninger blive truffet som et resultat af teamarbejde. Eriksen (2014, s. 17) definerer teamarbejde ”som dynamiske, samtidige og gjentakende prosessmekanismer som hindre eller medvirker til teamprestationer og teamresultater”. Eriksen beskriver, at der i teams forefindes en sondring mellem ”taskwork” og ”teamwork”. ”Med taskwork menes individuell opgaveudførelse, mens teamwork er samhandling mellem individer i et team. Personer som arbejder i team, må derfor inneha kompetence til å utføre sine individuelle oppgaver og til å samhandle med andre teammedlemmer” Eriksen (2014, s. 17). Ligeledes vises der til, at færdigheder inden for teamarbejde ofte er sammenhængende på tværs af forskellige arbejdsopgaver, som bliver relateret til teameffektivitet (Salas et al., 2005).

Fund i empirien viser til, at et droneteam som kommer frem til skadestedet, kan bestå af én til tre personer, men at et droneteam i udgangspunktet har tre hovedopgaver, som må udføres: flyvning, tolkning med informationsdeling samt dronesystem teknik. I enkelte teams vil dette indbefatte, at indsatslederen både er dronepilot og samtidig indsatsleder af skadestedet med skadeledelse.

I empirien bliver der fremlagt en organisering af droneteam ud fra taktisk forståelse. Værende ingen taktisk forståelse, delvis taktisk forståelse og fuld taktisk forståelse. Dette vil ikke blive videre genstand for drøftning i dette afsnit, men vil blive drøftet mere indgående i punkt 7.5 - Hvordan påvirker droneteknologien situationsforståelsen og beslutningstagningen på et skadested.

I empirikapitlet punkt 6.3.2.2 - Organisering af den taktiske forståelse - bliver der henført til fem samarbejdsmodeller, hvor man ser en opdeling af teamwork og taskwork. Men samarbejdsmodellerne tager altså ikke udgangspunkt i den flyvermæssige eller den dronesystem tekniske forståelse.

- Ekstern pilot uden taktisk forståelse,
- Ekstern pilot med kobling af liaison med fuld taktisk forståelse
- Intern pilot med delvis taktisk forståelse
- Intern pilot med fuld taktisk forståelse
- Ekstern drone pilot med fuld taktisk forståelse.

Flere steder i empirien kommer det frem, at indsatslederen til tider går ind og overtager en af droneteamets opgaver, nemlig tolkning og informationsdeling. Her ses vigtige relationer til kundskabsgrundlaget i droneteamet i form af taktisk forståelse. Paradoksalt nok ses dronepilots taktiske forståelse, som den klart vigtigste kompetence i forhold til samspillet mellem indsatsleder og droneteam ”*jeg vil hellere have en dronepilot, som har stor indsigt i bygningskendskab, brandforløb og taktiskforståelse end en, som er en super god drone pilot (...) det handler om, at kunne aflæse det han ser, og kunne understøtte mig, med min beslutningstagning, fordi jeg har ikke tid til at analysere de billeder, som fremskaffes*”(Respondent E). Endvidere viser empirien til en svag tendens til, at jo mere og avanceret dronesystemteknik som anvendes, desto flere mandskaber forefindes gerne i droneteamet.

7.2.4 Operative situationer i et kriseperspektiv

7.2.4.1 krise karakteristika i operative situationer

I teori kapitlet beskrives det, at operative situationer er beredskabssituationer hvor liv, helse eller grundlæggende værdier kan være truet, hvor mandskabers tilpasningsevne i stor grad afhænger af at kunne foretage tidskritiske beslutninger (Eid & Johnsen, 2006, s. 15). Rosenthal et al. (2001, s. 6) henviser til krise som ”*En alvorlig trussel mod de grundlæggende strukturerne eller de fundamentale værdierne og normerne i et system, som under tidspres og højt usikre omstændigheder nødvendiggør kritiske beslutninger*”.

Endvidere viser Gundel (2005) til en klassifikation i forhold til forudsigelighed og påvirkningsmulighed. Forudsigelighed handler om, i hvilken grad det lader sig gøre at forudsige tid, sted, eller måden krisen rammer, mens påvirkningsmulighed handler om muligheden til at standse udviklingen eller reducere konsekvenserne af krisen (Ole Andreas Engen et al., 2016). A. Boin og ´t-Hart (2001) viser til en anden model eller klassificering af kriser. Der er fokus er på krisens udviklingshastighed, og hvor hurtigt den afsluttes. Det beskrives, at nogle kriser udvikler sig hurtigt og tydeligt, mens andre igen udvikler sig langsommere. Endvidere vises der til, at afslutningshastigheden af krisen er et vigtigt moment i forhold til håndteringen og forståelsen af krisen (Ole Andreas Engen et al., 2016, s. 276).

Dette perspektiv på krisebegrebet understreger derved centrale kendetegn ved kriser som værende tidspres, usikkerhed, stress og beslutninger. Ligeledes vises der til, at en krise ikke er en fast form, men kan være dynamisk forhold til selve hændelsen. Men også i forhold til andre kriser i form af forudsigelighed, påvirkningsmulighed, udviklingshastighed og afslutningshastighed.

Igennem interviewene med respondenterne bliver der fremlagt flere illustrerende eksempler på forskellige uønskede hændelser, som har typologi til de forskellige karakteristika af krisebegrebet. Respondenten (E) beskriver fx at en af *”de faktorer som opleves i kriser er, at der opstår langt mere tvivl.* Ligeledes kommer det frem i dokumentstudiet, at indsatslederen er udfordret af krav om handling i umiddelbar forbindelse med ankomsten på skadestedet. Indsatslederen har et behov for viden, for at kunne træffe beslutninger der kan påvirke hændelsesforløbet. Denne viden kan være vanskelig at indhente og anvende under tidspres i situationer, hvor indsatslederen er tvunget til at handle, også kaldet handletvangssituation (Beredskabsstyrelsen, 2016). Dette er ofte noget, som sker under det, som betegnes som kaosfasen. *”I Beredskabsstyrelsens indsatslederuddannelse defineres kaosfasen typisk som den fase i redningsberedskabets indsats, hvor indsatslederen ikke har det tilstrækkelige overblik over skadesudviklingen og oftest heller ikke de tilstrækkelige ressourcer til at hindre denne”* (Beredskabsstyrelsen, 2016, s. 20). Samtlige af respondenterne beskriver, at stress og usikkerhed ses på noget, som oftest skabes i større og komplekse indsatser som fx industribrande, større naturbrande, CBRNE-hændelser, større olieforureninger, osv. Igennem respondenternes besvarelser forstår jeg det således, at dronen ses i denne kontekst som et redskab, som kan øge usikkerheden og stressen i hændelsen, hvis man ikke formår at bruge den rigtigt. Men hvis man bruger den rigtigt, kan det ligeledes være med til at reducere dette betragteligt. Man får mulighed til at kunne sætte mere præcist ind på grund af den perspektivformidling, den kan fremmane. Man kan se vinkler, som ellers ikke var muligt (Respondent A).

7.2.4.2 Krise karakteristika med droner i operative situationer

Ud fra ovenstående delafsnit drøftes der, at forskellige uønskede hændelser ”Kriser” og forholdene deromkring, stiller forskellige krav til organiseringen i en operativ situation. Centrale karakteristika ved hændelsen bliver derved vigtige parametre for at tilpasse organiseringen af dronebrugen. I det følgende vil jeg fremlægge en simpel empirisk kontekstuel illustration på dette.

Hvis vi ser på operative situationer som en opgave altså en (task). Så bliver dronesystemet et af værktøjerne (tools) og droneteamet (teams) en af de tilgængelige ressourcer for indsatslederen til at håndtere denne opgave (tasks). Ikke alle opgaver fordrer til samme type organisering for at drive med skadebegrænsning. Flere af respondenterne beskriver forskellige hændelser, som relaterer sig til forskellige krisetypologier. Fx et søg efter en savnet person i et område vs en større bygningsbrand.

Et søg efter en person er gerne konstrueret på en funktion af usikkerhed og tidspres. Usikkerhed om hvor personen er, hvilken tilstand personen er i etc. Et tidspres for at tilvejebringe personen i god stand, for at reducere følgerne og kunne nedtrappe aktioneringen. Dette kan i udgangspunktet defineres som en simpel opgave og behøver i princippet blot en person, som ved, hvad man ser efter og som kan tyde billedet – om der er en person eller ej. I udgangspunktet behøver man ikke mere kundskab end et vist niveau af droneteknisk kompetence. Hvor dronen og dronepiloten er i stand til at flyve under de givne omstændigheder situationen kræver som fx vejrlig-, nat/dag-, sommer/vinterforhold, etc. For at øge muligheden for læsning af billedet kan man sende det videre til flere eksterne enheder. Det vil betyde, at flere mennesker har mulighed for at observere på samme information og derved reducere muligheden for glip fx ”*fire øjne ser mere end to*” (Respondent A). Endvidere hvis man anvender termisk – og opgaveteamet forstår at bruge og læse det termiske- vil denne kunne fungere som et informationsfilter. Specielt om natten hvor et normalt optisk kamera alene ikke er særligt anvendeligt.

En opgave med en større husbrand kan derimod kræve forkundskab, om både hvad du skal se efter, og evne til at afklare om dette har betydning for opgaven, og gerne hvilken betydning dette har frem i tid. Respondent (F) pointerer, at al forkundskab gør, at det er lettere eller vanskeligere, at få den information man trænger, og at nogle opgaver er mere komplekse end andre. Derved stilles et større krav til forkundskaben end andre opgaver. Der bliver ligeledes beskrevet flere steder i empirien, at termisk er en klar succes faktor, når man har med brand at gøre, og der bliver henvist til flere illustrerende eksempler. Fx bliver der beskrevet en industribrand, hvor man anvendte en reservedrone, som ikke havde termisk kapacitet, og det blev udtrykt fra indsatslederen på skadestedet, at det var bare det, som manglede (respondent H).

I empirien er der en bred forståelse fra samtlige af respondenterne, at ikke alle uønskede hændelser trænger en drone. Flere af de brandvæsen som har automatisk udkald af droner, har efterhånden erfaret, at hensigten med dronen ikke er til stede på visse typer hændelser, og man har lavet om på de prædefinerede og automatiske udkald. Dronen ses hovedsagelig i kontekst af enten større, komplekse eller vanskeligt tilgængelig operative situationer. Hverdagssituationer som mindre fx ulykker eller mindre husbrand, anses den af indsatslederne ikke som et nødvendigt værktøj. Dette er vel og mærket selvom dokumentstudiet, og indlednings historien i empirien beskriver en villa brand, hvor dronen har været med til at påvirke indsatslederens taktiske plan (Beredksabstyrelsen, 2016).

Igennem respondenternes besvarelser og fyldige beskrivelser af hændelser, finder jeg nogle lighedstræk på at dronen og droneteamet gerne - i positiv eller negativ retning- kan være med til at påvirke opfattelsen af, hvilken krisetypologi den operative situations opfattes som af indsatslederen. Man kan altså sige, at forskellige uønskede hændelser stiller forskellige krav til droneorganiseringen på et skadested. Centrale karakteristika i hændelsen er vigtige parametre for at kunne tilpasse organiseringen af dronebrugen.

7.3 *Hvordan træner og øver organisationen på brugen af droner på et skadested*

I dette delkapitel vil der stilles skarpt på relationen mellem teori og empirien i kontekst af træning og øvelser, realisme, erfaring teamwork taskwork, samt samspil i team.

7.3.1 *Træning og øvelser*

I teori kapitlet vises der til, at træning og øvelser er til for at fremskaffe erfaring, således at man giver mandskaber og organisationen kompetence og tryghed nok til, at de kan håndtere situationen, de udsættes for ”Noen træner for å blive bedre i fotball, andre for at kunne takle en krise eller krig” (Løvik, 2010, s. 19). Ligeledes fremføres det; har man erfaring inden for det segment man løser, er forudsætningerne for at løse opgaven bedre, end hvis man ikke har erfaring. Erfaring er noget, man kan skabe både igennem øvelse, træning og reelle hændelser.

Igennem empirien kommer det frem, at hensigten med at øve er at få frem kundskab nok til at varetage den opgave, som foreligger med grundlag i valgt organiseringen af dronen på skadestedet. Ligeledes giver flere af respondenterne udtryk for, at de øver således, at de er bedre udrustet til kommende hændelser. Igennem respondenternes besvarelser i empirien får jeg en forståelse af, at i starten var det vanskeligt at få til dronebrugen på en god måde, og at det var meget prøve fejle metoden, som blev anvendt. Flere af respondenterne giver udtryk for, at man forsat ikke er færdig med at udvikle konceptet, men at man sidder med en klar forståelse af, hvad som må til, således at man kan videreudvikle konceptet *”der går nok forsat 3-4 år, før vi har det rette koncept (respondent G)”*.

7.3.2 Realisme

I teori kapitlet vises der til, at grundtanken i beredskabsarbejde i udgangspunktet er en form for *”train as you fight”* tilgang, og øvelser i størst mulig grad bør figurere i form af realistiske scenarier og omgivelser for at give et bedre grundlag for håndtering i en reel situation. Dette er et ræsonnement, som understøttes af Eid og Johnsen (2006), som viser til, at en person som arbejder under selv moderat stressede forhold, kan have vanskeligheder ved at udføre opgaven, hvis ikke disse opgaver bliver trænet i praksis i et realistisk miljø. Ligeledes kan genkendelsesbaserede analogier fra øvelser, overføres i reelle hændelser, som kan give teamet den tryghed, mestringsfølelse, kundskab og erfaring, som trænges til at reducere den stress, teammedlemmerne kan opleve (Ole Andreas Engen et al., 2016).

I empirien kommer det frem, at der forefindes nogle udfordringer med at træne dronebrugen i et realistisk miljø, da man ikke kan flyve under beredskabslovgivningens bestemmelser. Droneorganisationen må altså forholde sig til de reguleringer, som er i forbindelse med erhvervsmæssig flyvning, fx det med at flyve i bymæssig bebyggelse, tæt på folkesamlinger, osv. Flere af respondenterne giver udtryk for, at det er vanskeligt at få til gode realistiske øvelser med droner, bl.a. da dronen ser alt i realtid og billederne, som den giver, ikke pt bliver manipuleret i takt med øvelsesscenariets udvikling. *”det er vanskeligere at træne med en drone, fordi den ser alt, og kræver derved mere træning”* (Respondent F). Dette er også noget, jeg fik forståelsen af under observationsstudiet. Her havde man lavet en forhåndsproduceret udvikling af en hændelse med billeder, som var taget i datid og blevet manipuleret til nutid - altså brandudviklingen. Når dronen blev brugt, viste den live billeder i nutid, uden at det var manipuleret. Ofte blev dette støttet med et manipuleret billede af udviklingen samt en

beskrivelse fra dronepiloten i form for situationsbeskrivelse. Eleverne skulle så selv klare at omgøre denne udvikling til en forståelse af situationen. Det var mit indtryk, at enkelte elever havde vanskeligere ved at omgøre dette til noget brugbart samtidig med, at de skulle forholde sig til andre informationskanaler og skadestedsledelses opgaver.

7.3.3 Erfaring, teamwork /taskwork

I teorien beskriver Eid og Johnsen (2006, s. 313), at uerfarent personel trænger større grad af realisme og felttræning, end mandskaber som er meget erfarene. Ligeledes kommer det frem, at jo vanskeligere og komplekst systemet er, desto oftere bør man træne på det for at kunne opretholde niveauet. Ligeledes sætter Morgan et al. (1986) fokus på at team, igennem træning og øvelser, må udvikle to relaterede færdigheder i forhold til team samspillet, nemlig taskwork og teamwork.

I empirien kommer det frem, at de fleste dronepiloter oftere bruger tid på selve træning med praktisk flyvning, som ofte sker uden for bymæssig bebyggelse, hvor man træner på manøvrering og færdighederne omkring dette. Indsatslederne bruger for deres del mere tid på planspil, optagelser fra konkrete hændelser og lignende som grundlag for erfaringslæring og for at forstå, hvordan indsatslederen kan bruge dronen under indsats. Det kommer ligeledes frem, at droneteamet bruger mere tid på træning og øvelser med dronen, end hvad indsatslederen gør på planspil og lignede. Dette giver mig en forståelse af, at droneteamet er mere afhængig af færdighedstræning og træning med brugen af værktøjet for at kunne fremskaffe den nødvendige information til indsatslederen, mens indsatslederen hovedsagelige skal bruge informationen som en del af beslutningsgrundlaget. Her ser jeg ligeledes, at indsatslederen i større grad kan tillægge sin erfaring som grundlag for sine beslutninger, mens fx praktisk flyvning og det at kunne følge med den teknologiske udvikling mere er en form for ferskvare.

Flere af indsatslederne udtrykker; det at blive kendt med brugen af droner under øvelser ses på som en mulighed til at blive bedre kendt med droneteamet og tillidsskabende. Samt at man får en bedre forståelse af, hvad man kan få ud af dronen både i form af begrænsninger men ligeså vigtigt i form af nye muligheder. Ligeledes kommer det frem, at det ses som et vigtigt aspekt at træne på en forventningsafstemning mellem droneteam og indsatsleder, men lige så vigtigt bl.a. i forhold til opgaver droneteamet skal udføre. Fx om de skal kunne levere en form

for tolkning og/eller støtte for at tyde den live streaming, som foretages fx i form af termisk, eller om det hele er op til indsatslederen eller i hvilken grad, dette kan lade sig gøre.

7.3.4 Samspil i team

I teorien (punkt 4.6) bliver der trukket frem, at der hvor teammedlemmerne kendte hinanden godt, og som byggede samspillet på en fælles mental model, præsterede bedre og havde flere træf med torpedoer end i teams, hvor en central person ikke var fast medlem. Ligeledes bliver det beskrevet at øvelser og træning af operative team, i realistiske og virkelighedsnære situationer, derfor også vil bidrage til at kunne etablere fælles mentale modeller og/eller fælles delte intentioner mellem teamet og træning, som omhandler informationsudveksling og kommunikation. Som igen bidrager til at udvikle fælles mentale modeller blandt gruppe medlemmerne (Eid & Johnsen, 2006).

Flere af respondenterne giver udtryk for, at de indsatsledere som har brugt dronen flere gange, enten på øvelser og i operative situationer, i større grad læner sig op ad informationen, som dronen og/eller drone teamet kan give, end de indsatsledere som ikke har brugt den så meget. Respondent (A) beskriver ligeledes, at man må acceptere, at man må bruge dronen nogle gange, før den skaber en form for merværdi i indsats. Dette følges op af respondent (D), som viser til en indsatsleder som - i efterkant af en husbrand - selv havde udtrykt og indset, at han kunne have reduceret indsatstiden væsentligt, hvis han havde brugt dronen. Respondent (F) beskriver, at man bør træne samspillet mellem droneteam og indsatsledere, på en forståelse af hvilken information som er vigtig i forhold til hændelsens tidsmæssige aspekt, hvilken information som ikke er vigtig i forhold til hændelsens tidsmæssige aspekt. Hvis ikke man har forståelsen af dette, risikeres det, at indsatslederen bliver overfyldt med information, som han/hun i udgangspunktet ikke kan bruge til noget. Ligeledes ses det, at dét at man benytter korrekt terminologi under træning, også er en faktor, som spiller ind på forståelsen under en operativ situation. Flere af respondenterne viser til flere eksempler på indsatser, hvor man har sat op dronen, og hvor det egentlig ikke har været nødvendigt. Man har gjort dette med baggrund i at få flyvetimer og lære at bruge dronen i operative situationer indsatsleder og droneteam sammen. Dette giver også muligheden for, at indsatslederen og droneteam får tid til at snakke sammen og øve på informationsformidling, hvilket man ofte ikke har mulighed for på lidt større og komplekse hændelser (A, C, D). Både igennem teorien og empirien bliver det klart, at øvelser og træning er tilrettelagt for at få frem kundskab (skills) til teamet (teams),

som skal arbejde sammen på et skadested for at udføre opgaver (tasks). Igennem træning får man forståelse for, hvad opgaven er, hvem som kan udføre opgaven, hvordan den kan udføres.

7.5 *Hvordan påvirker droneteknologien situationsforståelsen og beslutningstagningen på et skadested*

I dette delkapitel vil der stilles skarpt på relationen mellem teori og empirien med baggrund i det udvidede teknologibegreb. Dette vil blive fremlagt i kontekst af: Situationsforståelse som grundlaget for kvaliteten på den taktiske plan, og beslutningerne; Værktøj, produktivitet og situationsforståelse; Teams, kundskab, situationsforståelse og beslutning; samt Kommunikation og Informationshåndtering.

7.5.1 *Situationsforståelse som grundlaget for kvaliteten på den taktiske plan, og beslutningerne.*

I teorikapitlet, beskrives det, at kvaliteten på beslutninger som fattes i operative situationer, er nært sammenknyttet til resultatet af operationen, hvilket vil sige, at gode beslutninger ofte giver gode resultater, men ikke altid. Ligeledes kan dårlige eller manglende beslutninger resultere i udmærkede resultater, bl.a. med baggrund i tilfældigheder (Arjen Boin et al., 2017). Med baggrund i dette ræsonnement kan udfaldet af en beredskabssituation, ikke benyttes som grundlag for en vurdering i kvaliteten af beslutningen eller den taktiske plan. Man må derved tage udgangspunkt i aktørernes forståelse af situationen på det tidspunkt beslutningen – altså den taktiske plan - blev fattet (Salas et al., 2005).

Altså en bedre situationsforståelse på det tidspunkt beslutningen bliver fattet, kan øge forudsætningerne for en bedre kvalitet på den taktiske plan, da beslutningerne kan blive truffet på et mere ophøjet grundlag. Videre frem i drøftning vil jeg augmentere for at indsatsledere har ændret – eller finpudset/kaliberet – deres taktiske plan efter at have fået information fra dronen, og derved ændret på situationsforståelsen. Dette har så kunnet resultere en mere præcis aktionering, som bl.a. har resulteret i nedsat aktioneringstid, mindre skader på skadestedet, større sikkerhed hos mandskaber, mindre mandskabsbrug, etc.

7.5.2 Værktøj, produktivitet og situationsforståelse

I teorikapitlet beskrives der, at det kan være vanskeligt for implicerede aktører at definere, hvad som egentlig sker i en operativ situation. Endvidere kan det være vanskeligt at forstå og få indsigt i hvad, hvordan og hvorfor situationen er, som den er, samt hvilke og hvordan ressourcer skal anvendes.

Dette er også noget af det, som kommer frem igennem empirien, men det kommer også frem, at droner kan være med til at reducere noget af den usikkerhed og nogle af de uafklarede faktorer, som kan møde indsatslederen i en operativ situation. Eksempelvis skriver Hovedstadens Beredskab i deres Dimensioneringsplan RBD 2017+ at ” *Anvendelse af droner sikrer, at Indsatsleder/holdleder har et redskab, der bidrager til bedre situationsbedømmelse, herunder risikovurdering og vurdering af arbejdsmiljømæssige forhold. Den første indsats beror også på en vurdering af bl.a. adgangsforhold og omfang, hvor droner er en medvirkende faktor til at skaffe et bedre grundlag at træffe beslutninger på, i forhold til den aktuelle hændelse*”²⁰.

Igennem illustrerede eksempler og scenarier respondenter har været udsat for, bliver det synliggjort, at den dronetekniske konstellation – altså den tekniske sammensætning – er af stor betydning for, hvor og hvordan dronen kan påvirke indsatslederens situationsforståelse og beslutningstagning. Fx beskriver respondent (H) en situation, hvor den tilgængelige drone var uden termisk kapacitet. Indsatslederen på stedet havde udtrykt, at det blot var det, han manglede, da han ikke kunne få den information fra andre steder eller værktøjer. Altså indsatslederen havde en forventning, der ikke kunne indfries for at skaffe sig en anden situationsforståelse. Ligeledes beskriver respondent (E) en situation, hvor man mistede to droner på grund af elektriske impulser fra en vindmølle. Dronerne havde den konstellation, som man ønskede. Men grundet nedstyrtingerne kunne man ikke få den information, man trængte i forhold til den taktiske planindsats, man havde indsat med. Man blev derved tvunget til at anvende en mere antagelsesbaseret og defensiv strategi. Det viste sig i efterkant, at man fint kunne have indsat mere aggressivt. Men på grund af den manglende information måtte

²⁰ Hovedstadens Beredskab. (2016). *Dimensioneringsplan RBD 2017+*: https://hbr.dk/wp-content/uploads/2016/11/Godkendt_RBD-2017.pdf : Besøgt 04. april 2019

man antage en del flere forhold ved situationen i forhold til fx Helse, miljø og sikkerheds (HMS) faktorer. Der bliver igennem respondenternes beskrivelser som viser til at det ved CBRNE hændelser, er vigtigt at kunne aflæse et UN-nummer og farenummer,. Her er det vigtigt, at man har optisk- og ikke termisk kamera tilgængeligt.

Ligeledes forstår jeg ud fra beskrivelserne til respondenterne, at teknologiudviklingen i forhold til dronen og stabiliteten er en faktor, i forhold til dét at medvirke til at fremskaffe information til indsatslederens beslutningsgrundlag (Respondent H, I). Igennem den indsamlede empiri, forefindes der en bred enighed om, at jo bedre teknologi jo bedre mulighed har man til at påvirke situationsforståelsen til de, om anvender den ”*Vi fandt meget hurtigt ud af, Jo bedre gearteknologi - du har, jo bedre overblik får du (...). Hvis man altså forstår at bruge den*” (Respondent I).

7.5.3 Teams, kundskab, situationsforståelse og beslutning

I teorikapitlet kommer det frem, at perception defineres som ”*en indirekte proces som dels er automatisert og dels afhængig av at vi analyserer og fortolker det vi sanser. Vår evne ti å tillegge mening til det vi sanser, gjør derfor at vi kan si at persepsjon ofte er mer enn summen av sanseintryk og tideligere erfaring*” (Eid & Johnsen, 2006, s. 81). Hvilket vil sige, at det er individets personlige egenskaber sammen med teknologien og andre personer, som sættes i brug på et skadested.

7.5.3.1 Indsatslederen og kompetence

Flere steder i empirien bliver ovenstående perceptions beskrivelse understøttet med baggrund i erfaring hos dronepiloten, men ligedan hos indsatslederen og indsatslederens erfaring i at bruge droner. Flere af respondenterne viser til, at indsatsledere som ikke har det kundskab, som skal til for at ville bruge dronen, oftere fravælger dronen i operative indsatser, hvor man i efterkant har set, at man kunne have sparet tid og ressourcer, hvis man havde indsat dronen (D). Dette er også noget, som jeg mener, vises under observationsstudiet, hvor flere af elevindsatslederne oplever dronen som et ekstra stress moment, hvor man ikke helt ved, hvad man skal bruge den til. De elevindsatsledere som ikke har videre erfaring med droner fra tidligere, valgte i større grad at sætte op dronen for at få et oversigtsbillede og uden en intention. Det blev derved droneteamet selv, som måtte finde en passende opgave at udføre og finde ud af, hvilke informationer der var relevant information til indsatslederen.

Det kommer igennem interviewene frem, at de indsatsledere som har god kundskab til brugen af droner, ønsker dronen så tidligt som muligt på skadestedet, da den ville kunne være med til at reducere kaosfasen - men at det ikke er et must. Ofte træffer indsatslederne deres beslutninger enten før de ankommer på skadestedet, ud fra den information som er tilgængelig, eller også i tæt forbindelse til ankomsten - altså inden for en til tre minutter (Respondent C, D). Her viser igen observationsstudiet, at de elevindsatsledere som har mindst erfaring med droner, hovedsagelig ikke ser positivt på dronebrugen i startfasen men først længere inde i forløbet. Respondent (J) udtrykker det således *"Der går noget tid, før indsatslederen har tid til at tage sig af dronen: Det vigtigste er, at man sætter mandskaber i gang med at redde, da dronen redder ingen"*.

Det kommer frem i observationsstudiet, at elevindsatslederne hovedsageligt ser dronen som støtte til bekræftelse på allerede foretagne beslutninger, mens flere af de erfarne indsatsledere, som har brugt dronen flere gange, ser dronen som et redskab til at ændre eller regulere allerede foretaget og iværksatte/planlagte beslutninger. Respondent (A) udtrykker sig således *"Jeg træffer mange af mine beslutninger ved det, jeg ser, når jeg kommer frem. Når dronen kommer, beder jeg den flyve over, for at se om de ser det samme, som jeg tror, jeg har set. Det har mange gange vist sig, at jeg har skullet flytte på et eller andet i indsatsen"*. Flere af respondenterne giver udtryk for, at dronen kan medvirke til at tvinge én til at ændre den første plan, idet den leverer en anden information end det man iværksatte på. Dette kræver, at man er i stand til at ændre planen dynamisk, i forhold til udviklingen og informationen som kommer. Respondent (A) udtrykker det således *"Nogle gange kommer dronen og ødelægger din taktiske plan, fordi den ser noget, du ikke kan se"*. Endvidere kommer det frem at *"Der er svingende kvalitet i indsatsledere, og hvis du har en indsatsleder, som har svært ved at kapere det hele, så skal du have en dronepilot, som tilsvarende kan påtage sig mere af, hvad dronen kan levere. Hvis du har en indsatsleder, som godt ved, hvad han vil, så kan du tilsvarende have en dronepilot, som kan lade tankerne ligge lidt mere hos indsatslederen"* (Respondent F). Man kan bruge den aktivt til at overvåge, dirigere og korrigere indsatsen på en anden måde end tidligere (respondent A)

Ovenstående beskrivelser har stærke lighedstræk til det, som bliver beskrevet i teorien i underkapitlet beslutninger i kriser. Både i form af tavskundskab, erfaring og RPD modellen. Tavskundskab kan reflekteres med individets personlige kundskab, som er et resultat af bl.a. vores; vaner, erfaringer og antagelser om, hvordan verden ser ud og fungerer (Eid & Johnsen,

2006, s. 19). Klein (2009, s. 127-205) beskriver endvidere, at tavskundskab kendetegnes ved sansemæssige færdigheder og mentale modeller, som værende mesteparten af den kundskab vi benytter i dagligdagen og i komplekse situationer - som fx ved kriser. Simon (1992, s. 155) viser til at beslutninger foretaget af eksperter, i stor grad handler om intuition "*The situation has provided a "cue". This "cue" has given the expert access to information stored in the memory, and the information provides the answer. Intuition is nothing more and nothing less than recognition*". Recognition- Primed Decision (RPD) modellen, som er beskrevet i teorikapitlet, bliver grundelementet for beslutningstagningen i operative situationer i praksis, baseret på genkendelse, erfaring og tavskundskab. Klein (2009, s. 90-91) viser til at "*Good decision makers use their experience to recognize an effective option and evaluate it through mental simulation. (...). The pattern matching is the intuitive part, and the mental simulation is the deliberate analysis*" og bliver derved en blanding af analytisk og intuitiv beslutningstagning.

7.5.3.2 Droneteam og taktisk forståelse

I teorikapitlet beskriver M. R. Endsley (1988) en tre-niveau deling for situationsbevidsthed, hvor de forskellige niveauer afficerer hinanden, og kræver forskellige niveauer af kundskab.

1. Indsamling af information
2. Tolkning af information
3. Forudse fremtidige tilstand

I empirien trækkes der nogle stærke analogier til denne niveauinddeling i form af taktisk forståelse: værende ingen taktisk forståelse, delvis taktisk forståelse og fuld taktisk forståelse. Som beskrevet tidligere så ses dronepilotens taktiske forståelse som den klart vigtigste kompetence hos de fleste indsatsledere, som har deltaget i opgaven.

I teorikapitlet indbefatter niveau 1 perception, hvor aktøren opfatter påvirkninger fra omverden i forhold til den information, som er relevant (Eid & Johnsen, 2006, s. 228). Der stilles her ingen krav til forståelse/tolkning af, hvad informationen betyder, men blot at man opfatter informationen. Eid og Johnsen (2006, s. 228) beskriver at "*En uerfaren person kan være i stand til å opfatte signaler like godt som en ekspert, men vil ofte komme til kort i å integrere ulike data elementer sammen med relevante mål for å forstå situationen like godt*"

I empirien er der her stærke analogier til en dronepilot uden taktisk forståelse. Her fremhæves en person, som ikke har kendskab til sikkerhedsmæssige, skadesteds-mæssige eller radio og kommunikations forhold på et skadested. Her kan man se, at der ikke stilles krav til forståelsen af information, men blot at personen kan opfatte information.

Dette kan være en fin løsning, alt efter hvilken krisetypologi den operative situation florerer under. Fx søg efter savnet person, hvor der bare skal ses efter varmekonjunktur for et menneske. Dette kræver selvfølgelig, at dronen har termiske muligheder, og at dronepiloten forstår at bruge og aflæse et termisk billede, osv. Respondent (F) beskriver ligeledes, at man har set situationer, hvor man har anvendt droneoperatør uden taktisk forståelse i brand og forsat fået noget ud af det. Meget tyder imidlertid på, at her går enten indsatslederen eller en liaison ind og støtter eller overtager tolkningsarbejdet for dronepiloten således, at piloten kun skal koncentrere sig om sin flyvning og de dronetekniske opgaver.

I teorikapitlet indbefatter niveau 2 så forståelsen og tolkning af information. Dette gør, at aktøren har en større helhedsforståelse af omgivelserne og kan relatere relevansen til et mål. (Eid & Johnsen, 2006, s. 228). Her stilles så krav om, at man kan forstå og tolke den information, som fremskaffes relateret til et mål.

I empirien er der stærke analogier til en dronepilot med delvis taktisk forståelse. Her fremhæves en person, som har kendskab til radiobrug og kommunikationsformer, kombineret med viden omkring de skadesteds- og sikkerhedsmæssige forhold i relation til det pågående arbejde på skadestedet. Dette vil sige, at man har nogle forudsætninger for at lette tolkningen af information relateret til et mål i nutid. Et eksempel kan være at se efter varmespredning fra en sektion til en anden, men at personen ikke forstår eller formår at forstå betydningen af dette i fremtid i forhold til indsatslederens taktiske plan og skadebegrænsningen.

Dette kan være en fin løsning, alt efter hvilken krisetypologi den operative situation florerer under. fx en mindre naturbrand på et afgrænset område. Her kan dronepiloten se efter varmepunkter, som har interesse i forhold til arbejdet, som foregår, for at det ikke skal sprede sig videre ud af området, hvilket også medvirker til at reducere arbejdsbelastningen hos indsatspersonel. Altså mere et kommando og kontrol forhold, hvor droneteamet ikke arbejder med stor grad af autonomi. Respondent (C) viser til at ”normale brandmænd i det danske

system har ikke den taktiske forståelse, og ved måske ikke, hvad man skal holde øje med". ligeledes er *"normale brandmænd ikke trænet på at tænke lidt større scenarier*. Igennem interviewene kommer det også frem, at ved lidt større og komplekse hændelser, overtager enten indsatslederen eller en liaison, tolkningsarbejdet for droneteamet, hvis ikke der er tilgængelig kompetence. Flere af indsatslederne som har været udsat for dette, udtrykker ligeledes, at man ønsker dronepiloter, som har fuld taktisk forståelse, da indsatslederen har nok opgaver, og ikke formår at opfatte det hele i tillæg til de andre opgaver, en indsatsleder har på et skadested. Respondent (A) viser ligeledes til, at noget af det de har erfaret ved større og/eller komplekse hændelser er, at man i fremtiden vil se dronehold, som har tildelt egen indsatsleder, som har tolkningen og kommunikationen mod øverste skadestedsledelse.

I teorikapitlet indbefatter niveau 3 så de to foregående niveauer, og bygger på evnen til at forudsige statussen i nær fremtid. Herunder kommer også omstændigheder, som kan være med til at påvirke situationsbevidstheden (Eid & Johnsen, 2006, s. 228). Eid og Johnsen (2006, s. 228) beskriver, at erfarne aktører skiller sig fra uerfarne ved, at de har udviklet evnen til at forudsige den fremtidige tilstand. Endvidere beskriver Eid og Johnsen (2006, s. 229), at dårlige beslutninger kan forekomme, selvom relevant information er tilgængelig og korrekt modtaget, hvis modtageren ikke forstår betydningen af de forskellige dele af information.

I empirien er der stærke analogier til en dronepilot med fuld taktisk forståelse. Dronepiloten har alle ovenstående færdigheder i tillæg til at kunne anvende situationsbedømmelse og rekognoscering som grundlag for taktiske beslutninger, og har forståelse for bygningskonstruktioner og konstruktioners forhold i forbindelse med brandudbredelse/opvarmning, osv.

Ud fra det som kommer frem i empirien, er det denne type fuld taktisk forståelse i droneteamet, som foretrækkes af indsatslederne, når hændelserne bliver lidt større og komplekse, altså en lidt mere presset krisetypologi. Ligeledes opfattes det som vigtigt, at droneteamet kan arbejde med stor grad af autonomi, hvilket vil sige uafhængig af indsatslederen. Droneteamet ved, hvad de skal se efter i forhold til indsatslederens taktiske plan. Det kommer frem, at de droneteams som har fuld taktisk forståelse, ofte bliver brugt som en ekstra sparringspartner for enten at bekræfte antagelser eller være med i vurderinger frem i tid (Respondent C). Respondent (C) beskriver endvidere *"I og med at vi har en*

holdlederuddannet dronepilot, er han også kvalificeret til at se og tænke: nu ser jeg noget her, som jeg bliver nødt til at sige til indsatslederen nu, som haster. Ligeledes udtrykker respondent (I), at selvom han/hun har mange års erfaring, har han/hun efter at være blevet dronepilot, fået en langt bedre forståelse for skadestedsledelse og givet erfaring og ballast i forhold til måden at forstå en indsats på, end hvad en normal holdleder gør.

7.5.3.3 Teamets kompetence og intention

Som beskrevet oppe i punkt 7.2.3 - Sættning af teams – er de fleste taktiske og operative beslutninger truffet som et resultat af samarbejde. Man snakker om en sondering mellem teamwork og taskwork. Teamwork forholder sig til samarbejdet i teamet, mens taskwork er den individuelle opgaveudførelse (Eriksen, 2014, s. 17).

Flere steder i empirien kommer det frem, at indsatslederen til tider går ind og overtager en af droneteamets opgaver, nemlig tolkning og informationsdeling, alt efter hvilken taktisk forståelse teamet besidder men ligeså vigtigt ud fra den operative situations krisekarakteristik. Det kommer frem, at et droneteam har tre opgaver, flyvning, informationsindhentning med tolkning samt varetagelse af drone tekniske opgaver.

7.5.3.3.1 Fælles situationsforståelse

Det beskrives i teorien, at fælles situationsforståelse skal ses i relief til dét, at - godt i sammensvejsede operative team indebærer - at gruppen i størst mulig grad arbejder på at etablere fælles mentale modeller som værende; ”*som en mekanisme der mennesker lager en beskrivelse av et systems hensigt og form, forklare systemets fungering og tilstand, og benytter denne forklaring til å forutsi fremtidige tilstander i systemet* (Eid & Johnsen, 2006, s. 308). Dette betyder, at team som kender hinanden godt og kender til de andres opgaver og behov, har bedre forudsætninger i at forstå hvornår, hvilken og hvordan information skal præsenteres for de andre teammedlemmer.

Hvis vi drager nogle paralleller til droneteamets taktiske forståelse, så kan man sige, at jo højere situationsbevidsthedsniveau droneteamet har, desto bedre forudsætninger har droneteamet til at forstå og vide, hvornår, hvilken og hvordan informationen skal præsenteres for indsatslederen. Dette er også noget, som dukker op flere steder i empirien. Ligeledes kan man sige, at intentionen til droneteamet ændrer sig i takt med opgavens karaktertræk og droneteamets taktiske forståelse. Jo større og mere kompleks opgaven bliver, desto større

behov er der for at have taktisk forståelse for at kunne udføre tolkning med informationsdelingsopgaven.

Dette er også noget, som vises igen i empirien. Her skifter fx et droneteams intention i forhold til opgaven i forhold til, hvor kompleks den operative situation er. Ved en ikke kompleks opgave kan droneteamet med delvis taktisk forståelse udføre lettere tolkningsopgaver, som har relevansen til et mål, som videresendes til en indsatsleder. Når så den operative situation ændrer karaktertræk, er der et skift i arbejdsopgaverne og altså intentionen til droneteamet, nemlig at flyve dronen og droneteknik håndtering. Indsatslederen eller en liaison går da ind, og overtager store dele af tolkningsarbejdet selv med de begrænsninger dette afleder. Dette vil blive genstand for videre drøftning og tolkning i punkt 7.5.4.2 – Informationshåndtering. Empirien viser da til, at hvis du har et droneteam med fuld taktisk forståelse, vil der ikke forekomme dette skift, i takt med at karaktertrækkene ved den operative situation ændrer sig. Altså selve intentionen og opgavefordelingen i teamet forbliver konstant, når kompetencen omkring dronen og den taktiske forståelse er varetaget. Dette indbefatter fortsat, at droneteamet stadig har nok mental kapacitet til at udføre opgaven samtidig med, at droneteamets andre opgaver bliver varetaget.

I teorien kommer det frem, at taskwork og teamwork afficerer hinanden, hvilket betyder, at udføres der dårlig taskwork, vil det have betydning for teamwork og derved direkte linket til håndteringen af den operative situation (Eriksen, 2014).

Dette er noget, som også bliver understøttet i empirien, hvor flere af respondenterne beskriver, at hvis man har en dronepilot, som har fuld taktisk forståelse, men bruger op al sin mentale kapacitet på flyvning, så har man ikke den ekstra ressource tilgængelig som støtte til indsatslederen, som indsatslederen måske har en forventning om og regner med at få (Respondent F). Respondent (G) udtrykker ligeledes, at hvis man kan flyve i krævende forhold på nærmest intuition, så frigiver man mental kapacitet til andre opgaver.

Respondent (F) beskriver endvidere at, jo mere tid dronen er i luften, jo bedre er forudsætningen for at for få vigtig information ud. Hvilket igen viser til, at hvis der er flere i droneteamet til at varetage de andre opgaver, kan dronen være længere tid i luften og indhente information. Hvis der kun er en i droneteamet, må han bruge tid på de andre opgaver, fx bytte batterier, sætte på ladning, sørge for opkobling til kommandovogn, etc. hvis og når dette

trænges. Hvis der fx er to i teamet, kan dronepilotten koncentrere sig om at flyve og tolke informationen mens teknikerne klare resten. Hvis teknikeren ikke har andre opgaver, kan han også bruges i tolkningen. Igennem empirien får jeg en opfattelse af, at jo mere avanceret brugen bliver af tekniske løsninger/systemer, som anvendes, desto mere kræver den tekniske opgave i droneteamet, som der må tages hånd om.

7.5.3.3.2 Beslutninger i team

I teorikapitlet vises der til, at beslutninger i team vil blive foretaget af de forskellige teammedlemmer fra tid til anden. Som følge af den teknologiske udvikling bliver kravene til beslutningstagerne mere komplekse i form af tolkning, vurdering og håndtering af fx avancerede informationssystemer (Eid & Johnsen, 2006, s. 307-308). Enkelte medlemmer som anvender informationssystemet, må kunne afgøre, om de sidder med tilstrækkelig og relevant information til at kunne foretage en beslutning, eller om man må søge efter anden eller mere information. Eid og Johnsen (2006, s. 307-308) beskriver, at enkeltmedlemmet må afgøre hvornår, hvor meget og hvilken information, som skal sendes videre til den endelige beslutningstager.

I empirien kommer det frem at droneteams, som har et højere taktisk forståelses/situationsbevidstheds niveau, i større grad ville kunne vurdere hvornår, hvad og hvilken information, som sendes til indsatlederen. Respondent (I) udtrykker ”*de tanker jeg har, når jeg flyver, og det jeg gerne vil kigge på, kan jeg ikke rigtigt overføre uden videre. Det kan godt være, at en anden har en anden indgangsvinkel til branden, end det jeg har. Jeg styrer jo kamera og perspektiv ud fra min forståelse*”. Ligeledes bliver der flere steder i empirien beskrevet at kundskaben i forhold til håndteringen og tolkningen af termiske billeder, er et vigtigt element ”*flir kameraet er ret godt, den har special opløsninger både i forhold til bygningsbrand men også i forhold til brand i det fri og sådanne ting. Der er mulighed for fokus på særlige områder, (...) hvis du forstår at bruge det*” (Respondent I). Igennem respondenternes beskrivelser forstår jeg det således, at det er en fordel, når droneteamet er mere selvstændigt kørende. Så når de får et ansvarsområde, så er de helt klar over, hvad det er, de skal kigge efter, hvem droneteamet skal koordinere tingene med. Hvilket vil sige, at de ikke optager unødvendig tid fra indsatslederen, før drone teamet oplever noget, som har interesse i forhold til en plan B eller anden vigtig information(C, D, E). Endvidere ses det af nogle af respondenterne som et vigtigt moment, at dronepilotten har en god byggeteknisk forståelse og en stor taktisk indsigt i forhold til risikovurderinger, og kan

arbejde uafhængigt af indsatslederen. Respondent (E) udtrykker det således ”altså ikke en som hele tiden spørger, hvad skal jeg så kigge efter, hvor højt skal jeg flyve, fra hvilken vinkel vil du have det (...) han skal komme med løsninger, han skal ikke komme med flere problemer, for ellers bliver det bare endnu en bold som indsatslederen skal håndtere, og det er rigtig vigtigt, når man begynder at arbejde med droner”.

Ovenstående empiriske beskrivelser og teori viser til, at kompetencen til droneteamet både i forhold til evnerne/færdighederne i brugen af dronesystemet, men er ligeledes vigtig i forhold til hvilken grad droneteamet kan servicere indsatslederens situationsforståelse. Hvis indsatslederen har en dårlig forståelse for brugen af dronen, stilles der større krav til droneteamet i forhold til at kunne servicere indsatslederen. Hvis indsatslederen har en god forståelse for brug af dronen, kan indsatslederen i større grad selv varetage denne opgave. Dronen skal være et relevant værktøj, som skal håndteres af et team, således at indsatsleder får den nødvendige information til at danne sig en relevant situationsforståelse. Dette gør, at indsatslederen kan fatte beslutningerne, som er nødvendige for at kunne udføre de forskellige opgaver på et skadested. Ligeledes vises der til, at indsatslederens situationsforståelse og kundskab er direkte linket til kvaliteten på den taktiske plan. Dette vil sige at dårlig/reduceret situationsforståelse, kan føre til mere defensive indsatsstrategier, større tidsbrug, større ødelæggelser, etc.

7.5.4 Kommunikation og Informationshåndtering

7.5.4.1 Kommunikation

I teorikapitlet kommer det frem, at kommunikation er en central faktor for at skabe en fælles situationsforståelse ”Organizations are built, maintained, and activated through the medium of communication. If that communication is misunderstood, the existence of the organization itself becomes more tenuous” (Weick, 1990, s. 582). Endvidere beskrives det at ”ettersom team består af personer med ulike kunnskaper, ferdigheter og holdinger er kommunikation nødvendig(...) teamets effektivitet er avhenging av teammedlemmenes evne til å kommunisere for å koordinere aktiviteter, dele informasjon og implimentere strategier” (Eriksen, 2014, s. 75-76).

Det kommer frem i empirien, at kommunikation ses på som et vigtigt bindeled for at få en god situationsforståelse. Det at man forstår og kan begreberne, som anvendes i håndteringen af beredskabssituationen, ses på som essentielt specielt under tidspres. Der peges på, at det kræver meget mere kapacitet af de enkelte teammedlemmer, dersom man ikke benytter samme begrebsapparat, og har forståelsen for, hvad ordene betyder i forhold til situationen og den person, man kommunikerer med. Dette kan føre til fx misforståelser og at opgaven ikke bliver udført efter hensigten. Dette ræsonnement er også noget, som bliver eksemplificeret af respondent (F), som beskriver en situation fra felt forsøg i Danmark, hvor dronepilotten og indsatslederen ikke var på begrebsmæssig bølgelængde, og ikke arbejdede ud fra fælles mentale modeller. Dronepilotten snakkede teknisk, mens indsatslederen snakkede skadestedsledelse, og det virkede ikke til, at de var klar over, hvad den anden sagde.

”Indsatslederen beder om at få løst en opgave, hvor dronepilotten svarer jeg har termisk kamera på. I virkeligheden er det, han siger, jeg kan ikke løse den opgave, du lige gav til mig.(...) Indsatslederen tænker, fint at der er termisk kamera på, hvis den hjælper mig med at få den information jeg beder om (...). Så gik de fra hinanden uden at kunne løse opgaven. (...) drone piloten tror, at han har svaret sådan, at indsatslederen forstår, hvilken information han nu kan få, fordi nu ved indsatslederen, at der sidder et termisk på, men det ved indsatslederen stadig ikke” (respondent F)

I teorikapitlet understøttes dette af Berlo (1960), der beskriver, at der er mange faktorer, som kan påvirke afsenders evne til at kommunikere. Ligeledes viser Eriksen (2014, s. 76) til i alt otte led, hvor kommunikationen kan gå galt. Enkle budskaber kan blive nok så komplicerede, hvis afsender og modtager ikke arbejder ud fra en fælles forståelse – mentale modeller – af, hvad som er opgaven, hvordan den skal udføres og hvem som skal udføre den, jævnføre det udvidede teknologibegreb.

7.5.4.2 Informationshåndtering

I teori kapitlet viser Ole Andreas Engen et al. (2016, s. 313) til, at vurderinger af intuitiv art gerne foretages tidligt i hændelsesforløbet, hvor der forefindes et stort tidspres og mangel på information. Efterhånden som mere information bliver tilgængelig, og man får mere tid til disposition, kan beslutningstageren justere valgene ud fra en mere analytisk tilgang.

Hammervoll (2014, s. 61) beskriver: *”Gitt at det hersker usikkerhet rundt hva som har sjedd/skjer, og at skadebegrensningen kan være komplisert affære med betydelig tidspress for å fatte viktige beslutninger, er det ofte vanskelig å forholde seg til informasjon fra ulike kilder*

og av ulik kvalitet". Ligeledes beskrives det, at beslutningstagere altid vil søge information for at træffe gode beslutninger. Men samtidig som en søgen efter mere information foregår, vil tiden løbe, og alternative handlinger vil begrænses, hvilket også betegnes som beslutnings og informationsfælden (Eid & Johnsen, 2006, s. 310). Teorien til Olsen et al. (2008) viser til, at mængden af information kan blive ligestillet eller kildebetinget, og derved overses de vigtige nuanceforskelle i relevansen og kvaliteten af information.

I observationsstudiet vises der til, at ved enkelte scenarier bliver droneteamets information til indsatsleder tilsidesat, skønt at det både var nyttig og vigtig information. Elev-indsatslederen fik informationer fra flere kanaler samtidig, og lod til at udvælge informationskanaler at forholde sig til, mens andre informationskanaler blev fravalgt - herunder information fra dronen. Ud fra dette virker det til, at der kan være en tendens til at i stressede, tidspressede og usikre situationer, kan indsatslederen blive mere optaget af kilden til information end kvaliteten på information. Respondent (A) udtrykker, at et af læringspunkterne fra en af brandene var, at et billede tager meget fokus, og at en indsatsleder ikke kan klare alle opgaver alene specielt i lidt store og komplekse hændelser. Droneteamets kompetence må kunne bruges som et filter ind mod indsatslederen. Ligeledes beskriver Respondent (E) *"En af de erfaringer vi har, er at indsatslederen altid udgør flaskehalsen. Der hvor alle misforståelserne opstår, der hvor alle problemerne er, er ved indsatslederen, fordi ledelseskapaciteten er begrænset for det enkeltstående menneske. Problemet for os ved at få dronen var, at nu var der endnu en bold, som indsatslederen skulle håndtere sammen med alle de andre (...) så er dronen endnu et værktøj, som bare forstyrrer endnu mere, hvis ikke du har en kapacitet, som kan håndtere dette for indsatslederen"*. Man ser altså herfra, at droneteamet skal kunne fungere som en form for informationsfilter ind mod indsatslederen, da indsatslederen ikke har kapacitet til at håndtere droneinformationen u-filtreret, samtidig med at indsatslederen skal udføre de andre opgaver.

I teorikapitlet beskrives informationsoverload som dét at blive bombarderet med informationer, hvilket man må forholde sig til, og som kan være vanskelig at sortere i, hvilket kan gøre individer stresset og ineffektive. Ligeledes beskrives det, at noget information er mere sandt end andet, og en øgning af information kan være med til at reducere beslutningsfærdighederne hos beslutningstageren (Klein, 2009). Beslutningstageren vil kunne komme til et mætningspunkt, hvor det da vil være vanskeligt at fokusere opmærksomheden på relevante signaler, hvilket kan gøre, at vigtig og kritisk information går tabt (Eide & Eide,

2004, s. 92-93). Det gælder derfor ikke nødvendigvis om at skru ned for informationsmængden, men derimod om at skru op for filtreringen af informationskvalitet

I empirien beskrives det, at dronen er et værktøj til meget information, og at det tager tid at konsumere og forstå informationen. Flere steder vises det til, at indsatslederen ved større og komplekse hændelser ikke har tid til stå og se på dronebilledet, da der er en masse andre opgaver og informationskanaler, som må tages hånd om. I min bachelor opgave Petersen (2017) kommer det frem, at indsamlingen af information med droner fordrer til en mere analytisk tilgang. Det er store mængder information, som kommer ind, og denne information må tolkes og forstås. Indsatslederen har ikke tiden til rådighed til selv at kunne foretage denne opgave, med mindre der er fare for, at indsatslederen overser vigtig information, grundet de andre opgaver indsatslederen har (Petersen, 2017). Respondent (I) viser til feltstudier, hvor man opdagede, at dronen var til reel fare for ”glips”, hvis indsatslederen selv skulle stå og tolke og frasortere den vigtige information fra dronen, samtidig med at indsatslederen skulle forholde sig til andre informationsstrømme. Man prøvede så at sætte et filter på - i form af dronepilot - i forhold til dét at læse billedet for indsatslederen, med gode resultater. Igen gennem empirien vises der flere steder til, at droneteamets taktiske forståelse fungerer som et filter. Jo højere niveau af taktisk forståelse desto større filtreringsmulighed har man ind imod indsatslederen. Sagt på en anden måde -højere niveau af situationsbevidsthed hos droneteamet, jo bedre kvalitet af information i forhold til at skulle påvirke indsatslederens situationsforståelse. Dronen skal være et værktøj for indsatsleder, således at indsatsleder får den nødvendige information til at danne sig en relevant situationsforståelse. Hvilket igen gør, at indsatsleder kan fatte beslutninger, for at kunne udføre de opgaver (tasks), som er nødvendige for håndteringen af beredskabssituationen.

7.6 Opsummering drøftning og tolkning

Jeg har i dette kapitel drøftet tolket og analyseret fund fra empirien og teorien. Jeg har ved hjælp af forskningsspørgsmålene stillet skarpt, på hvilke forskellige organisatoriske dronekonstellationer brandvæsnet anvender ude på et skadestedet i relation til evnen til teknologioverførsel. Jeg har stilet skarpt på hvordan organisationen træner og øver brugen af droner på et skadested i relation til evnen til teknologioverførsel. Samt jeg har stillet skarpt på

hvordan droneteknologien påvirker situationsforståelsen og beslutningstagningen på et skadested, i relation til evnen til teknologioverførsel. Ovenstående drøftning og tolkningskapitel giver hermed svaret på problemstillingen ”*Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation*”. Jeg vil i det følgende kapitel 8. (konklusion) kort opsummere de drøftning og tolkningsresultater, som er kommet frem i dette kapitel (drøftning og tolkning).

8 Konklusion

I denne masteropgave har jeg forsøgt at besvare problemstillingen ”*Hvordan påvirker forskellig UAV-organisering kvaliteten af den taktiske plan, til indsatsleder brand i en operativ situation*”.

Igennem teorien, empirien og de tre forskningsspørgsmål har jeg i drøftning og tolkningskapitlet, stillet skarpt på forskellige elementer, som jeg har betragtet som værende betydende for problemstillingen.

1) Hvilke forskellige organisatoriske dronekonstellationer anvender brandvæsnet på et skadested.

Jeg har her prøvet at kaste lys på organisationsbegrebet i kontekst af dronebrugen på et skadested, og hvordan evnen til teknologioverførsel kan ses i kontekst af en operativ situation. Endvidere har jeg vist til sammensætning af teams og forskellige organisatoriske og teknologiske konstellationer, man finder på et skadested. Samt jeg har klarlagt krisebegrebet og krisekarakteristika i kontekst af en operativ situation.

Det kommer frem, at forskellige uønskede hændelser stiller forskellige krav til organiseringen på et skadested. Centrale krisekarakteristika bliver derved vigtige parametre for at tilpasse organiseringen af dronebrugen på skadestedet.

2) Hvordan træner og øver organisationen på brugen af droner på et skadested.

Jeg har her prøvet at kaste lys på, hvordan træning og øvelser stiller mod en hensigt om at øge forudsætningerne for mandskaber til at håndtere en uønsket hændelse. Endvidere har jeg set på realisme i træning og betydningen af dette med droner. Ligeledes er der blevet stillet skarpt på forholdet mellem teamwork og taskwork i kontekst af træning. Samt jeg har klarlagt samspillet i team i kontekst af øvelser og træning.

Det kommer frem, at hensigten med træning og øvelser er at opøve (skills) kundskab, erfaring, færdigheder til teamet, som skal arbejde sammen på et skadested for at varetage en opgave.

3) Hvordan påvirker droneteknologien situationsforståelsen og beslutningstagningen på et skadested.

Her har jeg prøvet at kaste lys på, hvordan situationsforståelse danner grundlaget for kvaliteten på den taktiske plan. Jeg har valgt at bruge teknologioverførsel begrebet i kontekst af situationsforståelse i form af; værktøj, produktivitet og situationsforståelse, samt; teamets kundskab for situationsforståelse og beslutninger. Herunder har jeg bl.a. set på indsatslederens kompetence og droneteamets taktiske forståelse. Til sidst har jeg klarlagt betydningen af kommunikation og informationshåndtering i en operativ situation.

Det kommer frem, at dronen (*tool*), ved hjælp af samarbejde mellem droneteam og indsatsleder (*teams*) skal være et værktøj, for at indsatslederen skal få den nødvendige information til at kunne danne sig en relevant situationsforståelse. Som igen gør, at indsatslederen kan fatte beslutninger, for at udføre de opgaver (*tasks*) som er nødvendige for at håndtere den operative situation.

Igennem empirien og drøftningen kommer det frem, at tilpasning af teknologioverførselen i organisationen i forhold til opgaven er et vigtigt moment. Jo bedre tilpasning af teknologioverførselen, jo større og jo bedre forudsætninger er der for at påvirke situationsforståelsen til indsatslederen, og modsat. En bedre situationsforståelse har en analogi til kvaliteten af en beslutning, da den bliver truffet på et mere ophøjet grundlag og derved direkte linket til kvaliteten til den taktiske plan. Der vises bl.a. til, at indsatslederen har kunnet indsætte mere effektivt og nøjagtigt, som et resultat fra den information som er kommet fra dronen. En dårligere tilpasning af teknologioverførsel til opgaven vil derved give dårligere forudsætninger for situationsforståelsen og derigennem kvaliteten på beslutningstagningen.

Situationsforståelsen som bliver skabt af teamets - droneteam og indsatsleder - evne til teknologioverførsel i den operative situation, vil derved kunne påvirke kvaliteten på den taktiske plan.

Teknikken tilgængelig på skadestedet påvirker derved (*produktivitet*) muligheden for at skabe situationsforståelse for indsatslederen, og påvirker derved kvaliteten på den taktiske plan. Her vises bl.a. til industribrand, hvor værktøjet ikke var tilpasset. Indsatslederen havde en forventning om, at der var termisk, men det manglede. Ligeledes vises der til CBRNE hændelser, hvor det er vigtigt at kunne aflæse et UN-skilt og farenummer, her må man da bruge optisk og ikke termisk. Men jo bedre værktøjet (*tools*) er til opgaven, desto bedre (*produktivitet*) er forudsætningerne, og modsat.

Teamets kundskab (*skills*) - altså indsatslederens kundskab, droneteamets taktiske forståelse, drone teamets flyvefærdigheder og droneteamets tekniske droneforståelse - der er tilgængelig på skadestedet, påvirker derved muligheden for at skabe situationsforståelse for indsatslederen, og påvirker derved kvaliteten på den taktiske plan. Her vises der bl.a. til, at droneteamets taktiske forståelse er en vigtig tilpasning til, hvilken forudsætning droneteamet har for at påvirke situationsforståelsen til indsatslederen. Det betyder, at man sagtens kan få noget ud af droneteam med ingen taktisk forståelse. Men jo bedre (*skills*) hos teamet - droneteam og indsatslederen - desto bedre er forudsætningerne, og modsat.

Teamets sammensætning og opgavefordeling (*intention*) påvirker derved muligheden for at skabe situationsforståelse for indsatslederen og påvirker derved kvaliteten på den taktiske plan. Her vises bl.a. til at teamets sammensætning og opgavefordeling afpasses i forhold til opgaven og droneteamets taktiske forståelse. Dette vil sige, at indsatslederen i nogle tilfælde går ind og overtager droneteamets opgave om tolkning, som igen går ind og påvirker situationsforståelsen, da den menneskelige mentale kapacitet bare kan rumme en begrænset mængde information. Dronen er generator for store mængder information - uden at der vil foregå glips ”informationsoverload”- som igen kan relateres til dårligere beslutningsfærdigheder hos beslutningstageren. Men jo bedre tilpasningsevnen er afstemt med (*intentionen*) hos teamet - droneteam og indsatslederen - desto bedre er forudsætningerne, og modsat. Altså en dårligere afstemt tilpasning af teknologioverførslen, giver dårligere forudsætninger for situationsforståelsen, og derigennem kvaliteten på beslutningen.

Teamets evne til kommunikation og informationshåndtering påvirker derved muligheden for at skabe situationsforståelse for indsatslederen, og påvirker derved kvaliteten på den taktiske plan. Her vises bl.a. til at tilpasning og afstemning af kommunikationen er et krævende og vigtigt element til at skabe fælles mentale modeller og situationsforståelse. Hvis man snakker samme sprog – taktisk og teknisk sprog er ikke det samme – øger man forudsætningen og sandsynligheden for at afsende, modtage, forstå og respondere bedre på budskabet. Ligeledes vises der til en justering og afpasning af informationshåndteringen. Droneteamet kan fungere som et informationsfilter i form af kvalitativ og kvantitativ data overlevering. Jo mere filtrering som bliver overladt til indsatslederen desto større er forudsætningen for ”glips”. Indsatslederen udgør altid flaskehalsen. Men jo bedre afstemning af kommunikations-

og informationshåndteringen i teamet – droneteam og indsatsledere - desto bedre er forudsætningerne, og modsat

Træning, øvelser og erfaring med teknologioverførslen er med til at skabe grundlaget for teamwork og taskwork og derved samspillet i teamet, som foregår på skadestedet, som igen er linket til, hvordan situationsforståelsen skabes.

Forskellige uønskede hændelser stiller forskellige krav til organiseringen af evnen til teknologioverførselen på et skadested. Centrale krisekarakteristikker bliver derved vigtige parametre for teknologioverførselen, og hvorledes indsatsleders situationsforståelse påvirkes. Dette påvirker igen forudsætningen for beslutningstagningen og derved kvaliteten på den taktiske plan.

Som der står beskrevet i metodekapitlet, så har det ikke været et mål at kunne generalisere ud fra projektet, og det vil kunne være nok så vanskeligt at generalisere ud fra et casestudie, når det kommer til selve processen. Men der vil kunne være en mulighed, når det kommer til udfaldet af casen (Yin, 2014). Sagt på en anden måde - selvom opgaven ikke er direkte overførbart, ville elementer i opgaven kunne være nyttig og lærerig for brandvæsen, som har eller ønsker at implementere eller ændre en UAV-struktur i deres organisation.

Man kan sige, jeg fandt ikke en bedste praksis, da der er vældig mange omstændigheder, som spiller ind. Men man kan sige at forudsætningerne for at påvirke situationsforståelsen og derigennem kvaliteten på den taktiske plan til indsatslederen, øges med en øget evne til teknologioverførsel, set i relief af karakteristikken af den operative situation. Altså studiet viser til, at evnen til teknologioverførsel er essentiel i relation til forskellig UAV-organisering, på et skadested og skadestedets karakteristik. Den enten øger eller reducerer forudsætningen for at påvirke kvaliteten af den taktiske plan - positivt eller negativt - til indsatsleder Brand i en operativ situation.

9 Litteraturliste

- Arven, T. (2016). Usikkerhet. Hentet 16 februar 2017 fra <https://snl.no/usikkerhet>
- Arven, T. (2016). Usikkerhet. Hentet 16. februar 2017 fra <https://snl.no/usikkerhet>
- Beredskabsstyrelsen. (2016). *Beskrivelse af den taktisk anvendelse af droner på et skadested i forbindelse med brand*. Beredskabsstyrelsen Tinglev. Hentet fra [https://brs.dk/viden/publikationer/Documents/Taktisk%20anvendelse%20af%20droner%20v%203%20201216_1030%20\(2\).pdf](https://brs.dk/viden/publikationer/Documents/Taktisk%20anvendelse%20af%20droner%20v%203%20201216_1030%20(2).pdf)
- Beredskabsloven. (2009). Bekendtgørelse af beredskabsloven *LBK nr 660 af 10/06/2009*. København: Retsinformation.
- Beredskabsstyrelsen. (2017). *Beskrivelse af den taktiske anvendelse af droner på et skadested i forbindelse med brand*. Upubliceret materiale Beredskabsstyrelsens uddannelsescenter.
- Beredskabsstyrelsen. (u.å). *Droner på et skadested*. (ikke offentlig tilgængeligt). Beredskabsstyrelsen tekniske skole.
- Berg, B. L. & Lune, H. (2012). *Qualitative research methods for the social sciences* (8th ed. utg.). Boston: Pearson.
- Berlo, D. K. (1960). *The process of communication : an introduction to theory and practice*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bijker, W., Hughes, T. & T. Pinch. (1987). *The social Construction of Technological Systems*. . *The MIT Press, Cambridge, Massachusetts*. .
- Blades, M. (2015). Analysis of the Global Commercial UAS Market, Overhyped Market to See Significant Growth Despite Regulatory and Technology Hurdles. *Frost & Sullivan, 28 Dec 2015: Market Insight*.
- Blaikie, N. (2010). *Designing social research : the logic of anticipation* (2nd ed. utg.). Cambridge: Polity Press.
- Boin, A. & t-Hart, P. (2001). Between crisis and normalcy the long shadow of post crisis politics. i *U. Rosenthal, A. R. Boin og L. Comford (red.)*(Managing crises. threats, dilemmas, opportunities. Springfield, Lloinis: Charles C. Thomas).
- Boin, A., Hart, P. t., Stern, E. & Sundelius, B. (2017). *The politics of crisis management : public leadership under pressure* (2nd ed. utg.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Davis, R., L., (2013). The practicality of utilizing unmanned aerial vehicles for damage assessments. *National Fire Academy*. Hentet 16 marts 2015 fra <https://www.usfa.fema.gov/pdf/efop/efo48084.pdf>
- Eid, J. & Johnsen, B. H. (2006). *Operativ psykologi* (2. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Eide, T. & Eide, H. (2004). *Kommunikasjon i praksis : relasjoner, samspill og etikk i sosialfaglig arbeid*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Emery, F. (1959). *Characteristics of Sociotechnical Systems*. Tavistock, London. *Tavistock, London*.
- Endsley, M. R. (1988). Situation awareness global assessment technique (SAGAT). *proceedings of the Nationa Aerospace and Electronics Cronference, New York: IEEE, 789-795*.
- Endsley, M. R. (2006). Expertise and Situation Awareness. *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (s. 633-651). New York: Cambridge University Press.
- Engen, O. A., Kruke, B. I., Lindøe, P., Olsen, K. H., Olsen, O. E. & Pettersen, K. A. (2016). *Perspektiver på samfunnssikkerhet*. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Engen, O. A. & Olsen, O. E. (2001). Organising the North Sea. Paper presented at the third Knexus Research Symposium on Ideas about Social, Political and Economic Change. *Theory and Empirical Evidence. 8–10 August, 2001, Stanford University, California*

- Eriksen, J. (2014). *Krise- og beredskapsledelse, Teamtrening* (1 utg.). Latvia Cappellen damm akademisk.
- Fangen, K. (2010). *Deltagende observasjon* (2. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Fimreite, L. A., Peter, L., Læg Reid, P. & Rykkja, H. L. (2014). *Organisering, Samfunnssikkerhet og krisehåndtering* (2 utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Gillham, B. (2005). *Research interviewing: the range of techniques*: United Kingdom: Open University Press.
- Gold, R. L. (1958). Roles in Sociological Field Observations. *Social Forces*, 36(3), 217-223. doi: 10.2307/2573808
- Gundel, S. (2005). Towards a New Typology of Crises. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 13(3), 106-115. doi: 10.1111/j.1468-5973.2005.00465.x
- Hammervoll, T. (2014). *Beredskapslogistikk*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Hofstede, G. (1984). Culture`s consequences: international differences in work related values. *Thousand Oaks: Sage Publications*.
- Holme, I. M. & Solvang, B. K. (1996). *Metodevalg og metodebruk* (3. utg. utg.). Oslo: TANO.
- Jacobsen, I. D. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?, Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3 utg.): Cappellen damm akademisk.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4. utg. utg.). Oslo: Abstrakt.
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4 utg.). Oslo: Abstrakt forlag.
- Johnsen, B. H. & Eid, J. (2005). *Operativ psykologi*. Bergen: Fagbokforl.
- Kahneman, D., Lilleskjæret, E. & Nyquist, G. (2013). *Tenke, fort og langsomt*. Oslo: Pax.
- Klein, G. (1993). Sources of error in naturalistic decision-making: I Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society. *37th Annuals Meeting, 1*, 368-371.
- Klein, G. (1998). *Sources of power : how people make decisions*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Klein, G. (2009). *Streetlights and shadows : searching for the keys to adaptive decision making*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Klemsdal, L. (2013). *Hva trenger vi ledere til? : organisering og ledelse i komplekse arbeidssituasjoner*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Kvale, S., Brinkmann, S., Anderssen, T. M. & Rygge, J. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg., 2. oppl. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Levin, M. (1993). Technology transfer as a learning and development process: an analysis of Norwegian programmes on technology transfer. *Technovation 13 (8)*, 497-518. .
- Lewin, K. (1943). Psychology and the process of group living. *The Journal of Social Psychology, 17(1)*, 113-131.
- Lillrank, P. (1995). The Transfer of Management Innovations from Japan. *Organization Studies, 16(6)*, 971-989. doi: 10.1177/017084069501600603
- Lincoln, Y. S. & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, Calif: Sage.
- Lippman, S. A. & Rumelt, R. P. (1982). Uncertain Imitability: An Analysis of Interfirm Differences in Efficiency Under Competition. *Bell Journal of Economics, 13*, 418-438.
- Lipshitz, R. & Strauss, O. (1997). Coping with Uncertainty: A Naturalistic Decision-Making Analysis. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 69(2)*, 149-163. doi: 10.1006/obhd.1997.2679
- Lunde, K. I. (2014). *Praktisk krise og beredskapsledelse, - Etablering af beredskap - Pontesialbasert beredskabledelse -Proaktiv stabsmetodikk*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Løvik, K. (2010). *Øvelse gjør mester: Planlegging, kommunikasjon og gjennomføring av øvelser*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Løvik, K. (2013). *Håndbok i informasjonsberedskap*. Kristiansand Høyskoleforlaget.

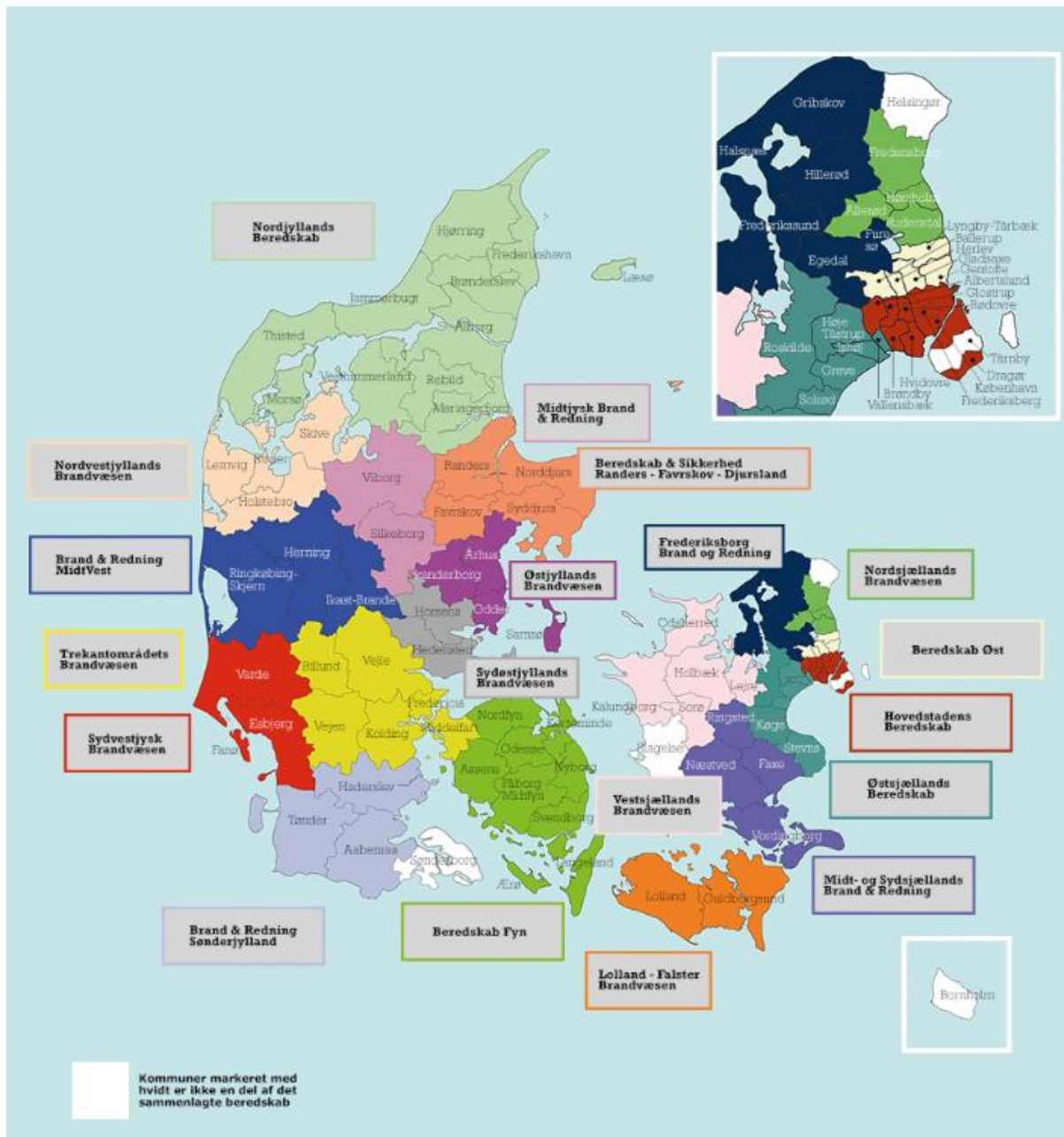
- Morgan, B. B., Jr., Glickman, A. S., Woodard, E. A., Blaiwes, A. S., Salas, E. & Battelle Columbus Labs Research Triangle Park, N. C. (1986). Measurement of Team Behaviors in a Navy Environment.
- Muchinsky, P. M. (1993). *psychology applied to work. an introduction to industrial and organizational psychology*. Pacific Grove, California Brooks/Cole Publish Company.
- Nørskov, E.-C., Villadsen, J., Conradsen, N. B. & Sørensen, S. Y. (2016). Kortlægning af droner i Danmark. *Teknologisk Institut, Analyse og Erhvervsfremme*.
- Oddevald, L. H. & Falk, P. (2016). Egner droner seg som et operativt beslutningsstøtteverktøy i brann- og redningstjenesten?
- Olsen, O. E., Boyesen, M. & Mathiesen, E. R. (2008). *Media og krisehåndtering : en bok om samspillet mellom journalister og krisehåndterere* (1 utg.). Kristiansand: Høyskoleforl.
- Olsen, O. E. & Engen, O. A. (2007). Technological change as a trade-off between social construction and technological paradigms. *Technology in Society*, 29(4), 456-468. doi: 10.1016/j.techsoc.2007.08.006
- Olsen, O. E. & Lindøe, P. H. (2009). Risk on the ramble: The international transfer of risk and vulnerability. *Safety Science*, 47(6), 743-755. doi: 10.1016/j.ssci.2008.01.012
- Petersen, M. F. (2017). Proaktiv styring og situasjonsforståelse i fugleperspektiv: Et studie om helikopter droner som beslutningsgrundlag for beredskapsledelse for brand- og redningsetatens indsatsledere
- Politidirektoratet. (2017). *PLAN- OG RAMMESKRIV 2018* Oslo: justitsdepartementet.
- Roe, A. (2012). "Bugsplat" and Fallible Humans: the Hi-Tech U.S. Drone Campaign over North-West Pakistan, *Air Power Review*. *Royal Air Force, Volume 15, nummer 2*.
- Rosenthal, U., Boin, R. A. & Comfort, L. K. (2001). *Managing crises : threats, dilemmas, opportunities*. Springfield, Ill: Charles C. Thomas.
- Rowan, B., Pondy, L. R., Frost, P. J., Morgan, G. & Dandridge, T. C. (1985). Making Sense of Organizational Symbolism (Vol. 14, s. 173).
- Røvik, K. A. (2007). *Trender og translasjoner : ideer som former det 21. århundrets organisasjon*. Oslo: Universitetsforl.
- Røvik, K. A. (2012). organisasjonsendring som organisasjonsgjøring. *Magma, vol. 15(0812)*, s. 49-58.
- 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
- Samferdselsdepartementet. (2016). *Forskrift om luftfartøy som ikke har fører om bord mv.* Oslo: Samferdselsdepartementet Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-11-30-1404>.
- Samferdselsdepartementet. (2018). *Norges dronestrategi* Regjeringen: Helse og omsorgsdepartementet
- Justis og beredskapsdepartementet
- Klima og miljødepartementet
- Kommunal og moderniseringsdepartementet
- Nærings og fiskeridepartementet
- Samferdselsdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/1290861a3c13432cab12057fbb6d5024/dronestrategi.pdf>.
- Shaffer, T. L. & Elkins, J. R. (2005). Legal interviewing and counseling. *St. Paul, MN: West*.
- Silverman, D. (1993). *Interpreting qualitative data : methods for analysing talk, text and interaction*. London: Sage.

- Simon, H. A. (1992). What Is an “Explanation” of Behavior? *Psychological Science*, 3(3), 150-161. doi: 10.1111/j.1467-9280.1992.tb00017.x
- Smedstad, I. M. M. (2016). Med øyne i lufta- en studie om droner som beslutningsgrunnlag i politiets innsatsledelse i kriser: University of Stavanger, Norway.
- Smith, D. (2004). For Whom the Bell Tolls: Imagining Accidents and the Development of Crisis Simulation in Organizations. *Simulation & Gaming*, 35(3), 347-362. doi: 10.1177/1046878104266295
- Tatiana, K., Audine, S., Joseph, A.-M. & Louise, T.-M. (2007). *A discrete event model for situation awareness purposes*. ScienceDirect: Elsevier B.V.
- Teknologirådet. (2014). Ekspertgruppe: Norge bør få politidroner. Hentet 28. mars 2017 fra <https://teknologiradet.no/wp-content/uploads/sites/19/2013/08/RTT-Droner-i-politiets-tjeneste.pdf>
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse : en innføring i kvalitativ metode* (4. utg. utg.). Bergen: Fagbokforl.
- Tsoukas, H. & Chia, R. (2002). On organizational becoming: rethinking organizational change. *Organization Science*, 13(5), 567. doi: 10.1287/orsc.13.5.567.7810
- Wadel, C., Wadel, C. C. & Fuglestad, O. L. (2014). *Feltarbeid i egen kultur* (Rev. utg. av Carl Cato Wadel og Otto Laurits Fuglestad. utg.). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Weick, K. E. (1990). The Vulnerable System: An Analysis of the Tenerife Air Disaster. *Journal of Management*, 16(3), 571-593. doi: 10.1177/014920639001600304
- Weick, K. E. (1993). The Collapse of Sensemaking in Organizations: The Mann Gulch Disaster. *Administrative Science Quarterly*, 38(4), 628-652. doi: 10.2307/2393339
- Weick, K. E., Sutcliffe, K. M. & Obstfeld, D. (2005). Organizing and the process of sensemaking. *Organization Science*, 16(4), 409. doi: 10.1287/orsc.1050.0133
- Yin, R. K. (2014). *Case study research : design and methods* (5th ed. utg.). Los Angeles, Calif: SAGE.

10 Bilag

10.1 Bilag 1: Oversigt over samordnede kommunale redningsberedskaber

Oversigt over samordnede kommunale redningsberedskaber - 21. marts 2017.



Kilde: https://brs.dk/beredskab/idk/kommunalt_beredskab/sammenlaegning-af-kommunale-redningsberedskaber/Pages/kort-over-sammenlagte-kommunale-beredskaber.aspx

Besøgt

01.januar 2019

10.2 Bilag 2: Interviewguide indsatsledere & dronepiloter

(1) Interviewguide indsatsledere & dronepiloter

0.1 Begrebsafklaring → operative situationer: beredskabssituationer der liv, helse eller grundlæggende værdier kan være truet (Eid & Johnsen, 2006, s. 15).

■ = Del af spørgsmålet

1. Indledende spørgsmål

1.1 Beskriv en indsats, hvor du har brugt drone, fra den operative situation starter, til situationen er afviklet.

2. Information om informanten/respondenten

- (1) *Stilling*
- (2) *Erfaring brand faglig*
- (3) *Alder*
- (4) *Køn*

3. Organisering

3.1 Information om organisationen

- Stor, mellem, lille brandvæsen:
- Heltid / deltid/ frivillig/ ekstern

3.2 Hvordan har i valgt at organisere dronen og hvorfor?

3.3 Hvad er erfaringsgrundlaget med brug af droner, i operative situationer

4. Beslutningstagning og situationsforståelse i operative situationer

4.1 Hvilke faktorer er det som kendetegner beslutningstagning i kriser

4.2 Hvordan skaffer du dig et overblik i operative situationer

4.3 Hvordan ser du for dig, at drone strukturen I har valgt, skal kunne påvirkes af den taktiske forståelse til (...) i form af (...) i forhold til kvaliteten af den taktiske plan.

- Dronepilot: kundskab, erfaring, ekspertise, og tausviden
- Indsatsleder: kundskab, erfaring, ekspertise, og tausviden

4.4 Kan du prøve at tage mig igennem en ny, reel hændelse med drone brug, og forklare din situationsforståelse og beslutningsproces, med udgangspunkt i den operative situation, på det tidspunkt beslutningen på det taktiske plan, blev fattet (Ref.-(Salas et al., 2005).

5. Teamsamspil

5.1 Kan du forklare hvordan i arbejder i droneteamet.

5.2 Hvordan syntes du at droneteknologien påvirker informations- og kommunikations flyden under indsats.

5.3 Hvilke muligheder og udfordringer, syntes du, at valgt teamsammensætning afleder, i forhold informations- og kommunikations flyden.

6. Teamtræning og øvelser

6.1 Hvordan har du oplevet forberedelserne/uddannelsen, mellem droneteknologien teamarbejdet før taktisk indsats.

6.2 Mener du, at droneteamet og du har været tilstrækkelig for beredt på dronebrugen i taktisk indsats.

6.3 Hvordan træner og øver i droneorganisationen, og samspillet i drone teamet?.

6.4 Hvordan ser du for dig dronestrukturen i har valgt, og den måde i træner og øver på, skal kunne påvirke kvaliteten af den taktiske plan i en operativ situation?

7. Andre kommentarer:

Det er vigtigt at jeg kan komme tilbage med opfølgningsspørgsmål, dette er for at klarlægge/uddybe evt. spørgsmål, samt hvis andre forhold skulle dukke op, som jeg ønsker svar på i forhold til opgavens kontekst.

Xxx???

8. Opsummering

9. Den videre plan for projektet

10. Tak for i dag

10.3 Bilag 3: Vil du delta i forskningsprojektet

Vil du delta i forskningsprojektet

”(UAV – et nyt organisatorisk ledelsesværktøj)”? ”

Dette er et spørgsmål til dig om at deltage i et forskningsprojekt hvor formålet er at se *hvordan forskellig organisering av droner kan påvirke kvaliteten av den taktiske plan*. I dette skrivet giver jeg dig information om målene for projektet og hvad deltagelse vil indebære for dig.

Formål

Projektet er ment som den afsluttende masteropgave, i studieretning endringsledelse ved Universitetet i Stavanger i Norge. Selve masteropgaven forløber fra januar 2019 til midt juni 2019

Formålet med opgaven er at undersøge, hvordan forskellig UAV-organiseringen, påvirker kvaliteten af den taktiske plan i operative situationer, for brand og redningsetatens indsatsledere. For at kunne svare på dette har jeg valgt nogen problemformuleringer som jeg ønsker at se nærmere på.

- 1) *Hvilke forskellige organisatoriske dronekonstellationer, anvender brandvæsnet under taktisk indsats.*
- 2) *Hvordan påvirker dronen situationsforståelsen og beslutningstagningen, til den taktiske plan, i operative situationer.*
- 3) *Hvordan påvirker træning og øvelser, teamsamspil i operative situationer?*

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Universitet i Stavanger,

SAMFUNDSVIDENSKABELIGT FAKULTET INSTITUT FOR MEDIE-, KULTUR- OG SAMFUNDSFAG

Hvorfor får du spørgsmål om at deltage?

Jeg har udvalgt jer med baggrund i hvordan man, i virksomheden har valgt at organisere dronen under indsats. Ligeledes har jeg valgt dig ud fra et erfaringsgrundlag i forhold til indsatsledelse og drone brug.

Hvad indebærer det for dig at deltage?

Projektet vil gøre brug af interview, observation og dokumenter.

Der vil kun indsamles informations, som har direkte link til det som skal undersøges, hvis anden information som ikke har betydning for opgaven kommer frem vil ikke dette blive med i opgaven.

Jeg ønsker at indsamle information ved hjælp af optag af lyd, bl.a. for at kunne opretholde kravet til korrekt gengivelse. Når projektet er afsluttet og censurering er afsluttet vil dette slettes igen.

Af individer som bliver interviewet, kan det tag op imod en god time, alt efter hvilken kategori af informant man er lagt til.

Hvis man er i observationskategorien så, vil ingen optag blive anvendt, men jeg vil følge en observations guide, hvilket vil forgå over den periode som er aftalt.

Som deltager/informant er det planen, at jeg skal anonymisere i så stor grad at det lader sig gøre i forhold til opgaven.

Det er frivillig å deltage

Det er frivillig at delta i projektet. Hvis du vælger at deltage, kan du når som helst trække samtykke tilbage uden at opgive nogen grund. Alle oplysninger om dig vil da blive anonymiseret. Det vil ikke ha nogen negative konsekvenser for dig, hvis du ikke vil delta eller senere vælger at trække dig.

Dit personvern – hvordan vi opbevarer og bruger dine oplysninger

Vi vil bare bruge oplysningerne om dig til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler oplysningerne konfidentielt og i samsvar med personvernregelverket.

- *Det bliver jeg som student, vejleder.*
- *Navnet og kontaktoplysningerne dine vil jeg erstatte med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data»,*

Deltagerne vil i efterkant, hvis de ønsker det, få tilsendt den færdige opgave, når opgaven er leveret ind.

Hvad sker med oplysningerne dine, når vi afslutter forskningsprojektet?

Projektet skal etter planen afsluttes [15- juni- 2019].

Alle personoplysninger og optagelser vil efter endt projekt og resultat givning blive slettet.

Dine rettigheder

Så længe du kan identificeres i datamaterialet, har du ret til:

- indsyn i hvilke personoplysninger som er registreret om dig,
- at få rettet oplysningerne om dig ,
- få slettet personoplysninger om dig,
- få udleveret en kopi av dine personoplysninger (dataportabilitet), og
- at sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personoplysninger.

Hvad gir os ret til at behandle personoplysninger om dig?

Vi behandler oplysninger om dig baseret på dit samtykke.

På opdrag fra (*Universitet i Stavanger*) har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurderet at behandlingen av personoplysninger i dette projektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ud mere?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker at benytte dig af dine rettigheder, ta kontakt med:

- Universitet i Stavanger (*Student: Martin Fisker Petersen: martinfiskerpetersen@outlook.dk : +47 45275515*). samt vejleder (*Førsteamanuensis: Bjørn Ivar Kruke: +47 51831548/90056364*)
- Personvernombud institution: (*Kjetil Dalseth: Universitetet i Stavanger*)
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, på epost (personvernombudet@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17.

Med venlig hilsen

Martin Fisker Petersen

Samtykkeerklæring

Samtykke kan indhentes skriftlig (herunder elektronisk) eller mundtlig. NB! Du må kunne dokumentere at du har Givet information og indhentet samtykke fra de du registrerer oplysninger om. Vi anbefaler skriftlig information og skriftlig samtykke som en hovedregel.

- *Ved skriftlig samtykke på papir, kan du bruke malen her.*
- *Ved skriftlig samtykke som indhentes elektronisk, må du vælge en fremgangsmåde som gør at du kan dokumentere at du har fået samtykke fra rette person (se vejledning på NSDs nettsider).*
- *Hvis konteksten tilsiger at du bør gi mundtlig information og indhente mundtlig samtykke (f.eks. ved forskning i mundtlige kulturer eller blandt analfabeter), anbefaler vi at du tager lydoptag av informationen og samtykke.*

Jeg har modtaget og forstået informationen om projektet (*UAV – et nyt organisatorisk ledelsesværktøj*), og har fået anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- at deltage i (observation)
- at deltage i (interview)
- at mine personoplysninger behandles i Norge
- at oplysninger om mig publiceres slik at jeg kan genkendes

Jeg samtykker til at mine oplysninger behandles frem til projektet er afsluttet, ca. (*juni 2019*)

(Signeret af projektdeltager, dato)

10.4 Bilag 4: Observationsguide og interview af elevindsatledere

(2) Observations guide, praktisk dronebrug, indsatsleder kursus

hændelses type:

Beskrivelse af case:

Hvem er med/Team beskrivelse:

Drone beskrivelse:

Tidspunkt:

Melding:

Grad av tidspres: Liten / moderat / høy

Kompleksitet: Standard / Typisk / Konstruktiv

Kommunikation:

11. Hvordan er kommunikationen i teamet ?
12. Hvornår og hvordan gives der indspil fra andre i teamet ?
13. Hvornår og hvordan gives der indspil fra leder mod teamet ?

Informationshåndtering:

14. Hvad beskriver informationsudvekslingen i teamet?

Beslutninger:

15. Hvordan bliver beslutningerne taget?
 - RPD
16. Kommer temmedlemmer med forslag til løsning, alternative måder etc.

Situationsforståelse:

17. Hvad beskriver den fældedes situationsforståelse i teamet, og hvordan arbejdes der for at ivaretage denne?
18. Situationsbevidshed

Usikkerhed og stress:

19. Hvordan bliver dette håndteret af lederen?
20. Hvordan bliver dette håndteret af team medlemmer?
21. Beskrivelse af usikkerhedsmomentet i caset.

Andre vigtige momenter og citater under observationen og interview: