



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering:

Vårsemesteret, 2021

Samfunnssikkerhet

Åpen

Forfatter: Torbjørn Lima

Fagansvarlig: Morten Sommer

Veileder: Morten Sommer

Tittel på masteroppgaven: Nye øyner i luften: Hvordan bidrar drone- og sensoroperatører til håndtering av oljeutslipp i Nordsjøen?

Engelsk tittel: New eyes in the sky: How does drone- and sensoroperators contribute to the management of oilspills in the North Sea?

Studiepoeng: 30

Emneord:

- Droneoperatør
- Sensoroperatør
- Droner
- Oljeutslipp
- Situasjonsforståelse
- Krisehåndtering

Sidetall: 50

+ vedlegg/annet: 69

Stavanger, 14.06.2021

dato/år

Universitet i Stavanger
Masteroppgave i Samfunnssikkerhet
Det teknisk-naturvitenskapelige fakultetet
Våren 2021

Nye øyner i luften: Hvordan bidrar drone- og sensoroperatører til håndtering av oljeutslipp i Nordsjøen?

Torbjørn Lima



Forord

Denne masteroppgaven markerer avslutningen på en epoke og starten på en ny. Masterstudiet i samfunnssikkerhet ved UiS har inneholdt to svært lærerike og spennende år.

Forskerperioden har gitt meg muligheten til å fordype meg i et særdeles interessant tema, som jeg ellers ikke ville ha begått meg ut på.

Jeg vil først og fremst takke Nordic Unmanned, som alltid stilte opp og hele tiden passet på at jeg hadde relevant lesestoff tilgjengelig. I møte med bedriften har jeg møtt mange positive, intelligente og vennlige personer. Alle har vært svært behjelpelige for meg i denne perioden! Samtidig vil jeg rette en stor takk til de andre informantene mine. Uten dere ville ikke dette vært mulig.

Samtidig vil jeg takke min veileder, Morten Sommer. Sommer har vist tydelig engasjement til å bidra med faglig hjelp og veiledning, når det har vært behov for det.

Til slutt, vil jeg takke min kjære samboer som har gått gjennom denne perioden sammen med meg. Hun har latt meg sitte å jobbe med oppgaven, mens hun har tatt seg av flytting og lange hundeturer.

Sammen har dere vært enestående.

Sammendrag

Olje er og har vært en viktig ressurs for både offentlig og privatsektor. I løpet av de senere årene har det grønne skiftet, sammen med en ny teknologisering av droneteknologi gjort det mulig for oss å anvende droner ved oljeutslipp i Nordsjøen. Et oljeutslipp har potensiale til å medbringe store konsekvenser fra et politisk, økonomisk og klimaperspektiv.

Oppgaven har som hensikt å kartlegge et relativt nytt felt og nye aktører innen norsk oljevern. Problemstillingen lyder som følger; Hvordan bidrar drone- og sensoroperatører til håndtering av oljeutslipp i Nordsjøen? Oppgaven besitter synspunkt og meninger om bruk av drone- og sensoroperatører ved oljeutslipp fra to vinklinger. De operasjonelle aktørene, med fokus på Norsk oljevern forening for operatørselskaper (Nofo), samt Kystvakten og de som utvikler, leverer og selger teknologi, som Nordic Unmanned og Norse Asset Solutions.

For å besvare oppgavens problemstilling ble det benyttet en kvalitativ studie. Dette var på grunn av at feltet er såpass nytt og at det derfor ikke fins mye forskning om temaet fra før av. Det ble gjennomført 6 semistrukturerte intervjuer med representanter fra virksomheter som er involvert i oljevern, samt en dokumentanalyse av EUs oppdatering av reguleringer for droneflygning. Teorien som har blitt benyttet involverer hovedsakelig krisehåndtering, situasjonsforståelse og beslutningstaking.

Funn viser at det er tydelig at drone- og sensoroperatører er en del av et mye større nettverk av aktører. Samtidig vil en forbedret situasjonsforståelse, teknologisering av allerede eksisterende prosesser, som livestreaming mellom luftressurser, kunne bidra til håndtering av oljeutslipp i Nordsjøen. Dette eksemplifiseres ved droners multifunksjonelle egenskaper og mulighet til å fly tett på sårbare områder. På den andre siden kan lokasjonen på oljeutslippet og beslutningsvegring prege operatørens bidrag til håndtering av oljeutslipp.

Privatsektor viser til hvordan øvelser, trening og kursing av operatører, samt et fokus på regulativ utvikling kan fremme operatørens koordinering, samarbeid og fremvekst i bransjen. Samtidig, settes det søkelys på hvordan droners multifunksjonelle egenskaper kan bidra til økt robusthet. Blant annet kan de ulike payloadene kobles til dronen avhengig av hva

behovet vil være ved et gitt oljeutslipp. Til sammen muliggjør ferdighetene til operatørene og verktøyene til dronen en forbedret håndtering av oljeutslipp ved å øke situasjonsforståelsen blant involverte aktører.

Innhold

Forord.....	I
Sammendrag.....	II
Figurliste	VII
1.0 Innledning.....	1
1.1 Problemstilling og forskningsspørsmål.....	2
1.2 Avgrensning av oppgaven.....	3
1.3 Informasjonsdeling ved oljeutslipp.....	4
1.4 Hva er en drone- og sensoroperatør?.....	4
2.0 Teori.....	6
2.1 Krisehåndtering	6
2.1.1 Krise.....	7
2.1.2 En innføring i krisebegrepet og uønskede hendelser.....	7
2.1.3 Problemløsningsmodellen.....	9
2.1.4 Krisefaser.....	9
2.1.5 Krisetypologier.....	10
2.1.6 Risikostyring og beredskap.....	12
2.2 Situasjonsforståelse og beslutningstaking.....	12
2.2.1 Situasjonsforståelse	13
2.2.2 Krisekommunikasjon.....	14
2.2.3 Beslutningstaking:.....	16
2.2.4 Naturalistisk beslutningstaking.....	17
2.2.5 Gjenkjenningsbasert beslutningstaking.....	18
3.0 Metode.....	20
3.1 Metodekapittelets struktur	21
3.1.1 Forskningsdesign	21
3.1.2 Forskningsstrategi.....	22
3.1.3 Datakilder	22
3.1.4 Valg av informanter.....	23
3.1.5 Dokumentanalyse	25
3.1.6 Intervjuene og dokumentets fremgangsmåte.....	25
3.2 En helhetlig kvalitetssikring av studien	26

3.2.1	Kvalitetsvurdering av intervju	26
3.2.2	Validitet	27
3.2.3	Reliabilitet	28
3.2.4	Etiske refleksjoner og utfordringer.....	29
4.0	Empiri	31
4.0.1	Beslutningstaking ved et oljeutslipp.....	31
4.0.2	Kystverket, Kystvakten & NOFO.....	31
4.1.3	NOFOs operative egenskaper for detektering av olje.....	32
4.1.4	Håndtering av oljeutslipp før og etter droner	33
4.1.5	Sikker informasjonsdeling	34
4.1.6	Briefinger.....	35
4.1.7	Droners plattform, payload og styringssystemer	35
4.1.8	Optikk, mikrofon & lys	36
4.1.9	Droneteknologi og regelverk.....	37
5.0	Diskusjon.....	39
5.1	Hvordan koordineres ressurser og hvordan fungerer beslutningstakingen ved oljeutslipp i Nordsjøen?	39
5.1.1	Briefing og utnyttning av tilgjengelige ressurser som verktøy for koordinering av drone- og sensoroperatørens datainnsamling.....	40
5.1.2	Problemløsningsmodellen som et gjentakende fenomen for krisehåndtering.....	41
5.1.3	Integrering av bedre kommunikasjon mellom luftressurser.....	41
5.1.4	Beslutningstaking ved oljeutslipp	42
5.1.5	Oppsummering av forskningsspørsmål 1	42
5.2	Hvordan bidrar droneoperatører til sikring av felles verdier for organisasjoner og aktører ved oljeutslipp i Nordsjøen?	43
5.2.1	Sikring av felles verdier er et todelt svar.....	43
5.2.2	Valg av system og droners kapabiliteter ved oljeutslipp	43
5.2.3	Oppsummering forskningsspørsmål 2.....	44
5.3	Hvordan bidrar droners multifunksjonelle verktøy til situasjonsforståelse og støtte?	45
5.3.1	Droners mulighet til å overvåke sårbare områder	45
5.3.2	Termiske kameraer som et verktøy for situasjonsforståelse og støtte.....	46

5.3.3	Beslutningstakingens utfordringer	47
5.3.4	Oppsummering forskningsspørsmål 3.....	47
5.4	Forskningsspørsmålene som en del av problemstillingen	47
5.4.1	Besvarelse av problemstilling	48
6.0	Konklusjon & videre forskning	50
7.0	Litteraturliste.....	51
8.0	Vedlegg	55
8.1	Vedlegg A: Informasjonsskriv	55
8.1.1	Vedlegg B: Intervjuguide Nordic Unmanned.....	56
8.1.2	Vedlegg C: Intervjuguide Norse Asset Solutions.....	57
8.1.3	Vedlegg D: Intervjuguide Kystvakten	58

Figurliste

Figur 1: Oljeutslipp i Norge fra 2013 - 2017. (Kystverket, 2017, s.35).....	3
Figur 2: Operatørkrav. Tilsendt via mail.	5
Figur 3: Ulykker, kriser og katastrofer. Inspirert av Njå, et al., (2020).	8
Figur 4: Krisefaser som en sirkulær prosess (Engen et al., 2016. s.265).....	10
Figur 5: Modell av situasjonsforståelse (Endsley, 1995, s.35).	13
Figur 6: Inspirert av Hastie, (2001).....	17
Figur 7: The recognition-primed decision model (Klein, 1998, s.25).....	19
Figur 8: Illustrasjon av hva informantene blir henvist til i teksten.	24
Figur 9: Drone/multikopters egenskaper (Otterlei, 2015, s.11).	37

1.0 Innledning

I løpet av de siste 4-5 årene har tilbudet av hobbydroner, samt en økning av kommersielle og militære dronevirksomheter hatt en eksplosiv vekst. Droner blir ikke lenger kun anvendt innenfor amerikansk krigføring og i forsvaret. De har derimot blitt et sentralt verktøy for norsk næringsliv. Den teknologiske utviklingen har åpnet rom for nye måter å håndtere uønskede hendelser på og har satt sitt merke innenfor samfunnets teknøkonomiske perspektiv. For å imøtekomme den eksplosive veksten av droner, har droneoperatører og Luftfartstilsynet sett nødvendigheten av økt kompetanse blant drone- og sensoroperatører. Reguleringer har blitt etablert og skal være en pådriver for ekspertise, samt videre forskning på feltet. 1. Januar 2021 ble et nytt EU-regelverk vedtatt. Nå må alle droneoperatører med en drone med kamera, som veier over 250 gram registrere seg på www.flydrone.no (Luftfartstilsynet, 2021).

Min nysgjerrighet og interesse for den operative delen av droneteknologi startet med en foreleser jeg hadde. Han pratet om bruk av droner innenfor amerikansk krigføring i Østen. Sensoroperatører mottok data fra dronens termiske kamera, som henholdsvis viste terrorister som bar på våpen. Videre ble godkjenning av våpen aktivert. Senere viste det seg at det ikke var terrorister, men sivile som bar på verktøy. Dette fikk meg til å tenke på flere ulike aspekter av en droneoperasjon, som situasjonsforståelse, beslutningstaking og krisehåndtering. Jeg begynte derfor å søke meg opp på ulike artikler relatert til norsk dronevirksomhet og kom over organisasjonen Nordic Unmanned. Videre fant jeg ut at Nordic Unmanned var svært imøtekommende til videre forskning på feltet. De tipset meg i en retning som innebar hvordan droneoperatører bistår og håndterer eventuelle oljeutslipp i Nordsjøen.

Ettersom droneteknologi fremdeles er et nytt fenomen innenfor norsk næringsliv og at det finnes store organisasjoner som vurderer å ta i bruk droneteknologi for å håndtere risikoen som medfølger et utslipp, anser jeg det som relevant og dagsaktuelt å skrive en masteroppgave om dette. Tidligere er det skrevet enkelte masteroppgaver relatert til droner. Disse omhandler blant annet vedlikehold innenfor forsvaret, beslutningsgrunnlag for innsatsledere i politiet og personvernsrettslige utfordringer ved bruk av droner. På den andre siden er ingen av oppgavene skrevet med fokus på drone- og sensoroperatører. Ettersom droneteknologi, samt bruk av droneoperatører i næringslivet fortsatt er i en tidlig fase og det

ikke er skrevet for mye om dette før, styrker dette min motivasjon til å forske videre på feltet. På mange måter anser jeg derfor min forskning som nyskapende og informativ for næringslivet.

1.1 Problemstilling og forskningsspørsmål

Ifølge King, Keohane & Verba (1994) bør et forskningsprosjekt vise til spørsmål som anses som viktige i den virkelige verden. Forskningsprosjektet bør også ha betydning for det politiske, økonomiske og sosiale liv. På denne måten kan man forstå noe som påvirker mer enn enkeltmennesket og forutse skadelige eller nyttige hendelser. På bakgrunn av dette, har jeg valgt å vinkle masterstudien min inn mot bruk av drone- og sensoroperatører, noe som jeg mener speiler en positiv teknologisk utvikling. Både på en politisk, økonomisk og klima vennlig måte.

I senere tid har droneoperatører blitt en viktig ressurs for nødetatene til sjøs, både ved søk og redning, oljeutslipp og befaring. En slik utvikling har satt sitt preg på feltet og resultert i nyetablerte reguleringer, samvirke og økt fokus på ekspertise. For å snevre inn studien min, har jeg dermed valgt å se bort fra befaring og søk og redning og ta for meg oljeutslipp. Jeg har derfor formulert følgende problemstilling:

“Hvordan bidrar drone- og sensoroperatører til håndtering av oljeutslipp i Nordsjøen?”

For å best mulig kunne besvare problemstillingen har jeg valgt følgende forskningsspørsmål:

FS1: Hvordan koordineres ressurser og hvordan fungerer beslutningstakingen ved oljeutslipp i Nordsjøen?

Droner er kun et av flere verktøy i den operative responsen. For at drone- og sensoroperatører skal kunne bidra til håndtering av oljeutslipp, vil en koordinering av tilgjengelige ressurser og beslutningstaking være nødvendig.

FS2: Hvordan bidrar droneoperatører til sikring av felles verdier for organisasjoner og aktører ved kriser i Nordsjøen?

Sikring av felles verdier for relevante aktører er droneoperatørens viktigste mål ved et oljeutslipp. En kartlegging av hvordan drone- og sensoroperatører bidrar til å verne verdier ved oljeutslipp vil hjelpe leser til å forstå operatørens verdi i en operasjonell setting.

FS3: Hvordan bidrar droners multifunksjonelle verktøy til situasjonsforståelse og støtte?

De multifunksjonelle verktøyene til droner øker droneoperatøren og relevante aktørers muligheter for å danne en robust operativ respons. En tilstrekkelig kriserespons vil i mange tilfeller mitigere uønskede hendelser fra å eskalere ytterligere.

1.2 Avgrensning av oppgaven

Oppgaven min omhandler beredskapsarbeid innenfor maritime uønskede hendelser, mer spesifisert oljeutslipp i Nordsjøen. Gjennom tidene har vi hatt flere store oljeutslipp i Norge som, Statfjord A-utslippet i 2007 (Dalløkken, Hammes, Steensen & Stensvold, 2007) og Helge Ingstad, den norske fregatten som sank i Spania i 2018. Fra 2013 til 2017 ser man at oljeutslipp har hatt en økende trend i Nordsjøen. Slike oljeutslipp fører med seg en rekke konsekvenser, som langtidsskade på fiskearter og økosystem, samt at oljen kan bli farligere om den brytes ned i naturen (Norges forskningsråd, 2012).



Figur 1: Oljeutslipp i Norge fra 2013 - 2017. (Kystverket, 2017, s.35)

Klimaet er i stadig endring, og det blir stadig bedre dokumentert at dette vil føre til endringer i det globale klimasystemet. Prognosene for klimaendringer i Nordsjøen viser at temperaturen

og nedbøren vil øke, noe som vil resultere i økt hyppighet av ekstremvær. Dette kan øke risikoen for akutt forurensning fra offshorevirksomheter og skip. Man kan derfor si at risikoen knyttet til sikkerhet og miljø er nært knyttet til endringer i klima. (Havforskningsinstituttet, 2010). For å kunne imøtekomme klimaendringer har droneoperatører, offshorevirksomheter og Luftfartstilsynet sett det nødvendig å involvere droner ved akutte kriser. Dronepiloters ekspertise, situasjonsforståelse og samvirke skal derfor bidra til å mitigere sårbarheten ved uønskede hendelser som kan påvirke miljøet og økonomi.

Oppgaven begrenser seg derfor til å omhandle dannelse av situasjonsforståelse ved akutte kriser, samt droners multifunksjonelle bidrag ved oljeutslipp. Tilstrekkelig situasjonsforståelse og samvirke er et av flere områder som settes på prøve ved en akutt krise. Et adekvat samvirke er nødvendig for å delegeres ansvarsområder og kriseforståelse. Samtidig er stressmestring nødvendig for å kunne ta de riktige beslutningene i en ellers utfordrende situasjon. Oppgaven skal derfor peke på, nyansere og danne forståelse overfor viktigheten av nødvendig situasjonsforståelse og beslutningstaking innenfor oljeutslipp til sjøs i form av piloter- og sensoroperatørers ansvarsområder.

1.3 Informasjonsdeling ved oljeutslipp.

Et oljeutslipp er sjeldent forventet og krever akutt mobilisering av tilgjengelige ressurser for involverte aktører. Med andre ord blir oljeutslipp ofte kategorisert som en krise. Under et oljeutslipp vil en av de viktigste faktorene være å danne seg et overblikk over hvor oljen ligger og hvilke flak som bør prioriteres for å redusere sannsynligheten for spredning. Egenskaper som tetthet, viskositet og stivnepunkt er faktorer som påvirker hvor lett et oljeutslipp kan drifte og skille seg. Strøm, bølger og vind vil også påvirke ytterligere spredning av olje (Senter for oljevern og marint miljø, 2020). Informasjon som blir innhentet av dronepilot må videreformidles til den operative kriseresponsen, der beslutninger rundt hvordan en skal håndtere krisen starter. Denne prosessen involverer manuell bearbeiding av data, tolking og kommunikasjon.

1.4 Hva er en drone- og sensoroperatør?

En droneoperatør er en aktør som styrer et ubemannet dronefartøy (RPA - Remotely piloted aircraft), mens sensoroperatør er ansvarlig for nyttelasten (payload). Relevant payload for

denne studien er termisk kamera. Arbeidsoppgaven til dronepiloter ved oljeutslipp avhenger av størrelsen på dronen som er i bruk. Fra 1. Januar 2021 ble et nytt regelverk tatt i bruk. Dronepiloter kategoriseres nå innenfor tre kategorier; åpen-, spesifikk- og sertifisert kategori.

Category of operations	Open <i>low risk</i>	Specific <i>medium risk</i>	Certified <i>high risk</i>
Authorisation needed	None	Authorisation from NAA based on operational risk assessment or specific scenario	Authorisation from NAA/EASA
UAS	Compliant with Commission Delegated Regulation on UAS	Compliant with requirements included in the authorisation	Certified UAS
Operations allowed	Restricted to: <ul style="list-style-type: none"> ▪ VLOS ▪ Altitude < 120 m ▪ Other limitations defined by: <ul style="list-style-type: none"> - Commission Regulation on UAS operations - National airspace zones 	Restricted to: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Operations specified in the authorisation ▪ Limitations defined by national airspace zones 	Controlled airspace U-Space
Regulations	Commission Regulation on UAS operations in open and specific	Commission Delegated Regulation on UAS	Revision of existing aviation regulation
		No regulatory requirement (UAS requirements included in the authorisation)	

Figur 2: Operatørkrav. Tilsendt via mail.

Figur 2 viser hvilken autorisasjon, hvilke operasjoner og hvilke reguleringer som gjelder for de ulike operasjonskategoriene.

Ved et eventuelt oljeutslipp besitter dronepiloter ofte et todelt ansvar, der piloten både opptrer som drone- og sensoroperatør. Med andre ord innehar piloten en del ansvar, som å fly i riktig høyde, unngå kollisjoner, kartlegge aksjonerbar olje og opprettholde kommunikasjon mellom prosjektleder og interessenter om nødvendig. Ved operasjoner der det er nødvendig med større droner, vil det tas i bruk egne sensoroperatører med spesifisert utdanning innenfor sensor. Operasjonens risikovurdering vil da øke og operasjonskategorien vil da endres i forhold til risikovurderingen, slik at stressnivået på piloter senkes og muligheten for feil minimeres.

2.0 Teori

Formålet med dette kapittelet er å gjøre rede for de ulike teoretiske bidragene som jeg har valgt å anvende for å belyse oppgavens problemstilling. Jeg har valgt å legge vekt på to hovedperspektiver: krisehåndtering og situasjonsforståelse.

I det første delkapittelet tar jeg for meg teorier tilknyttet krisehåndtering. Sentrale teoretikere som innlemmes er Engen, Kruke, Lindøe, Olsen, Olsen & Pettersen (2016), Boin, 't Hart, Stern og Sundelius (2017), samt Njå, Sommer, Rake & Braut (2020). Krisehåndtering har vært en sentral del av studiens teoretiske bidrag, ettersom drone- og sensoroperatører fremstår som en ny og viktig del av akutte faser, der droner er involvert. Samtidig blir eventuelle oljeutslipp ofte kategorisert som en krise på politisk, økonomisk og biologisk nivå.

I det neste delkapittelet tar jeg for meg situasjonsforståelse. En utgreiing om situasjonsforståelse vil bidra til å danne en forståelse overfor drone- og sensoroperatørers ansvarsområder ved et gitt oljeutslipp. Jeg anser det derfor som viktig å identifisere, samt forklare hvordan situasjonsforståelse bidrar til en forbedret kriserespons for involverte aktører. Beslutningstaking er en naturlig transaksjon fra situasjonsforståelse og anvender mye av de samme prinsippene. Dermed anses det som naturlig å innlemme beslutningstaking under situasjonsforståelse. Beslutningstaking som tas av innsatsledere basert på data fra operatørene antas å ha en direkte effekt på hvordan en operasjon eller et oljeutslipp utvikler seg. Dette kan i de fleste tilfeller være en direkte årsak til hvorvidt krisen håndteres på en adekvat og forsvarlig måte.

2.1 Krisehåndtering

Krisehåndtering er nødvendig for å håndtere enhver krise. Hvordan selve krisehåndteringen gjennomføres er dermed annerledes fra krise til krise og fra organisasjon til organisasjon. I dette kapittelet presenteres krisebegrepet, uønskede hendelser, problemløsningsmodellen, krisefaser, krisetypologier og risikostyring. Sammen utgjør disse teoriene en samlet forståelse av hvordan man kan forstå drone- og sensoroperatørers bidrag til håndtering av oljeutslipp i Nordsjøen.

2.1.1 Krise

Innenfor dagens litteratur fremstår krisebegrepet som et vidt begrep. Økonomer, psykologer, samfunnsvitere og naturvitere bruker begrepet om hverandre innenfor sitt eget fagfelt.

Anvendelsen av krisebegrepet vil derfor være preget av hvilken teoretisk vinkling forskeren har og varierer ut fra hver enkeltes subjektive tilnærming. Felles for teoriene er derimot at vi ofte forbinder en krise med noe som er akutt eller som skaper panikk blant relevante aktører. De originale betydningene av krise gir derimot en annen innsikt i begrepet. På gresk anvender de begrepet “Κρίσις”. Det greske ordet er oversatt til å ta en beslutning eller et vendepunkt til noe bedre eller verre (Cunningham, 2020).

En krise kan ramme aktører på både et individuelt og et kollektivt nivå. Fra en traumatisk og psykologisk krise til en krise som er et resultat av en naturkatastrofe eller terror. I denne oppgaven har jeg valgt å snevre krisebegrepet inn til å omhandle skade på miljø og økonomi. Innenfor samfunnssikkerhet betegner vi ofte en uønsket hendelse som noe som avviker fra det normale og truer en eller annen form for verdi (Njå, et al., 2020). Videre har jeg valgt å ta for meg en definisjon av krisebegrepet, som jeg mener gir god innsikt i hvordan en bør forstå krise i et samfunnssikkerhetsperspektiv.

2.1.2 En innføring i krisebegrepet og uønskede hendelser.

Definisjonen lyder som følger:

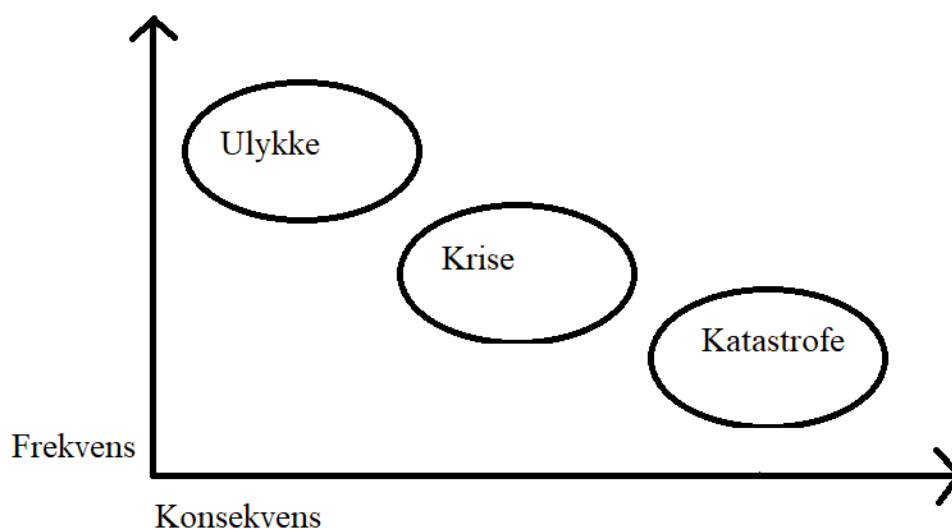
”En alvorlig trussel mot de grunnleggende strukturene eller de fundamentale verdiene og normene i et system, som under tidspress og høyt usikre omstendigheter nødvendigjør kritiske beslutninger” (Rosenthal, Boin, og Comfort, 2001, s.6).

Definisjonen tar for seg stikkord som *trussel*, *tidspress* og *usikkerhet*. Disse stikkordene synliggjør utfordringene ved beslutningstakingen, og gir innsikt i den dynamiske siden ved kriser. Boin et al., (2017) utdyper dette og sier kriser er en uønsket og uforutsett situasjon, som rammer en person, gruppe, organisasjon, kultur, samfunn eller verden. Videre sier de at tidspresset kan oppfattes forskjellig fra individ til individ, avhengig av hvor nær man er krisen. Aktører som blir direkte rammet av krisen vil forholde seg annerledes til tidspress, enn det en utenforstående aktører vil (Boin, et al., 2017). Når en akutt krise finner sted, vil derfor tidspresset prege de aktørene som tar beslutninger mer, fremfor aktører som står på sidelinjen.

For å kunne håndtere tidspresset som oppstår i en akutt krise, vil det være viktig å forberede seg, slik at risikostyringen håndteres optimalt og de riktige beslutningene blir tatt.

Hensgen, Desourza & Kraft (2003) sier at forberedelse innebærer å iverksette prosedyrer og planer for å redusere risiko som oppstår ved en krise. På den andre siden vil en reaktiv tilnærming innebære å minimere selve skaden av krisen. En tidlig oppdagelse av signaler er derfor avgjørende for å forhindre at kriser utvikler seg (Hensgen, et al., 2003).

Sivilbeskyttelsesloven §3 definerer også hva en uønsket hendelse er; “Hendelser som avviker fra det normale, og som har medført eller kan medføre tap av liv eller skade på helse, miljø, materielle verdier og kritisk infrastruktur” (Sivilbeskyttelsesloven, 2010, §3). Hvis den uønskede hendelsen materialiserer seg, omtaler vi det ofte som en krise, ulykke eller katastrofe. En ulykke er ofte en uønsket hendelse av en mindre karakter, som lokale responsaktører kan håndtere. En krise er derimot av et større omfang, som krever en mer omfattende respons (Engen et al., 2016). I enkelte tilfeller vil det være aktuelt å mobilisere både lokale og regionale aktører. For å skille mellom hva som er ulykker og kriser er vi avhengig av å se på alvorlighetsgraden av de negative konsekvensene og hyppigheten (frekvensen) de forekommer. Figur 3 viser at frekvensen er høy for at ulykker forekommer, mens konsekvensene er lave. På motsatt side av aksene ser vi at en katastrofe forekommer med en lav frekvens, men har høye konsekvenser.



Figur 3: Ulykker, kriser og katastrofer. Inspirert av Njå, et al., (2020).

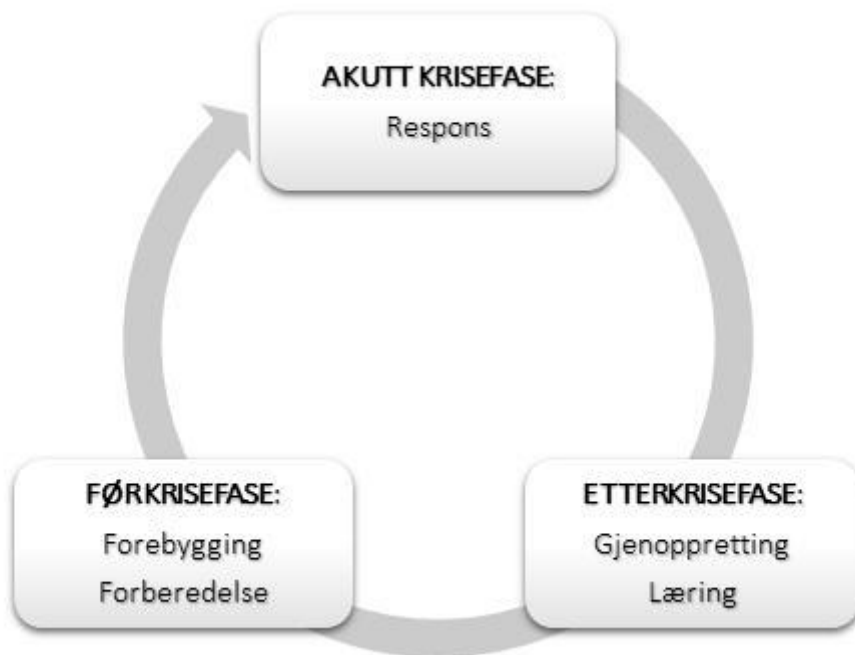
2.1.3 Problemløsningsmodellen

Problemløsningsmodellen er en modell som bygger på tre prinsipper; kontinuitet, koordinering og samarbeid. Modellen er en av flere måter å håndtere en krise på. Håndteringen av en krise bør fokusere på å utnytte de eksisterende strukturene og ressursene som kriseteamet har til rådighet (Dynes, 1994). Samtidig bør man ha et fokus på å utnytte tilgjengelige ressurser, styrke den eksisterende kriseresponsen og koordinere ressurser lokalt, fremfor å innføre ekstern kontroll. En slik respons bør forsøke å kontrollere situasjonen gjennom samarbeid og god koordinering i stedet for gjennom faste og satte strukturer (Dynes, 1994)

Tidligere var militærmodellen den dominerende modellen for beredskapsplanlegging og krisehåndtering. I likhet med problemløsningsmodellen, bygger også militærmodellen på tre prinsipper; kaos, kommando og kontroll. Militærmodellen ser på førkrisefasen som en tilstand av normalitet, mens den akutte fasen ble ansett som en tilstand preget av panikk, kaos og irrasjonelle handlinger. I militærmodellen ble det hevdet at mennesker får panikk og at de ikke hjelper hverandre eller seg selv (Dynes, 1994). Ved implementering av problemløsningsmodellen innførte Dynes (1994) et annet perspektiv for krisehåndtering. Et perspektiv der koordinering, samarbeid og kontinuitet er en realistisk måte å forstå krisepersonell, samt tilfeldig forbigående sin atferd i en krisesituasjon. I motsetning til militærmodellen er problemløsningsmodellen en bottom-up-modell. Problemløsningsmodellen er derfor preget av en desentralisert tilnærming, der rasjonalitet, informerte beslutninger og utnytting av allerede eksisterende strukturer anvendes for å håndtere kriser (Dynes, 1994).

2.1.4 Krisefaser

En vanlig måte å presentere krisefasene på er enten som en lineær prosess eller som en sirkulær prosess. I denne oppgaven vil vi se bort fra den lineære prosessen og anvende den sirkulære prosessen. I den sirkulære prosessen forstår vi krisefasene som at de påvirker hverandre. Engen et al., (2016) Deler disse fasene inn i tre; førkrisefase, akutt fase og etterkrisefase. Figur 4 viser hvordan kriser kan forstås som en sirkulær prosess fremfor en lineær prosess.



Figur 4: Krisefaser som en sirkulær prosess (Engen et al., 2016. s.265).

Når man tolker en prosess som sirkulær fremfor lineær, innebærer dette at det er en ide om at man trer inn i en ny førkrisefase etter krisen er avsluttet i etterkrisefasen (Kruke, 2012). Erfaring og gjenkjennbarhet fra tidligere kriser kan derfor spille en sentral rolle for hvordan man reagerer eller improviserer i neste krise. Dette vil bli nærmere utdypet i delkapittelet om naturalistisk beslutningstaking.

En uønsket hendelse oppstår ofte som et resultat av menneskelig feil eller svikt i prosedyrer og teknologi (Turner, 1978). For å forhindre eller mitigere utfallet av en krise, vil det derfor være sentralt for kriseteam, samt ledere å fokusere på nettopp dette. I den sirkulære prosessen anses en krise sin avslutning, som starten på en ny. Kriseteamet skal ha innhentet seg relevant informasjon og data for å bedre kunne ruste seg mot fremtidige hendelser. Læring av tidligere kriser, ekspertise, koordinasjon og effektiv kommunikasjon vil derfor være nødvendig for å oppnå en effektiv krisehåndtering.

2.1.5 Krisetypologier.

For å kunne stille forberedt til en krise vil det være relevant for virksomheter å kunne definere og navngi ulike kriser. Gundel (2005) mener blant annet at å kategorisere kriser øker vår

mulighet til å forstå og lære av kriser, samt forberede oss til fremtidige kriser. Hver dag materialiserer det seg kriser i verden. Det å kunne få mest mulig innsikt i og forstå kriser vil være viktig for å vite hvordan en kan håndtere en krise riktig. Å klassifisere en krise skjer ofte ut fra felles kjennetegn og fellestrekk. På denne måten kan man skille en krise fra en annen (Boin, 't Hart & Comfort, 2001). I denne oppgaven vil det bli tatt i bruk 't Hart & Boin sin krisetypologi for å vise hvordan man kategoriserer kriser.

't Hart & Boin kategoriserer kriser ut fra hvorvidt krisen har en rask eller sen utvikling, samt hvorvidt krisen har en rask eller sen avslutning ('t Hart & Boin, 2001). Et oljeutslipp kan fremstå som begge deler, avhengig av størrelsen på krisen. Et oljeutslipp fra plattform kan være av signifikant betydning for biologisk mangfold og miljø. Hvis feil beslutninger tas, kan dette medføre en sen avslutning som pågår over flere år. Ved oljeutslipp av mindre karakter i nærheten av strandsonen, vil krisen ofte få en rask avslutning. Denne type kategorisering av krisens mulige utvikling fremstår som sentral for innsatsledere og beslutningstakere.

't Hart & Boin introduserte krisetypologiene ved å fremme fire forståelser av kriser.

1. Hurtigbrennende kriser som oppstår plutselig og som ofte avsluttes raskt.
2. Rensende kriser som har en krypende utvikling, men som i likhet med de hurtigbrennende krisene har en rask terminering.
3. De «lange skyggers» kriser oppstår plutselig, men har en senere avslutning enn det de rensende krisene har.
4. Saktebrennende kriser har både en lav utviklingshastighet og en sen avslutningshastighet ('t Hart & Boin, 2001).

Å kunne forstå krisens utviklings- og termineringshastighet vil kunne gi innsatsledere verdifull informasjon til å fatte de riktige beslutningene og forstå krisen i et større perspektiv. Konsekvensene av feil beslutninger kan i verste tilfellet ha store konsekvenser for fremtiden. Samtidig kan en forståelse av at krisen er av en hurtigbrennende art medføre en tilstrekkelig operativ respons til å håndtere krisen raskt. Denne operative forståelsen avhenger av at beslutningstakerne innehar riktig og brukbar informasjon, samtidig som at kommunikasjonen mellom relevante aktører opprettholdes.

2.1.6 Risikostyring og beredskap.

Ofte må en krise til for at risikostyring skal komme i fokus. Dette resulterer ofte i at konsekvensene blir overreaksjon og nedprioritering. Utviklingen i næringslivet og samfunnet har medført en større grad av sårbarhet og risiko, mens styringen av risiko er i mange tilfeller ikke-eksisterende (Njå, et al., 2020). Ved oljeutslipp i Nordsjøen, skal droneteknologi fremstå som en av flere måter å styre risiko på og derav fremstå risikoreduserende. Vi kan derfor si at risikostyring er alle tiltak og aktiviteter som gjøres for å styre risiko. Formålet er å sikre utvikling og skape verdier, mens man forsøker å unngå ulykker, skader og tap (Aven, 2009). Dette gjennomføres ved å fastsette mål, utforme tiltak og “overvåke” den praktiske gjennomføringen (Aven, Boyesen, Njå, Olsen & Sandve, 2004). Med andre ord forutsetter risikostyring en tilstrekkelig beredskap.

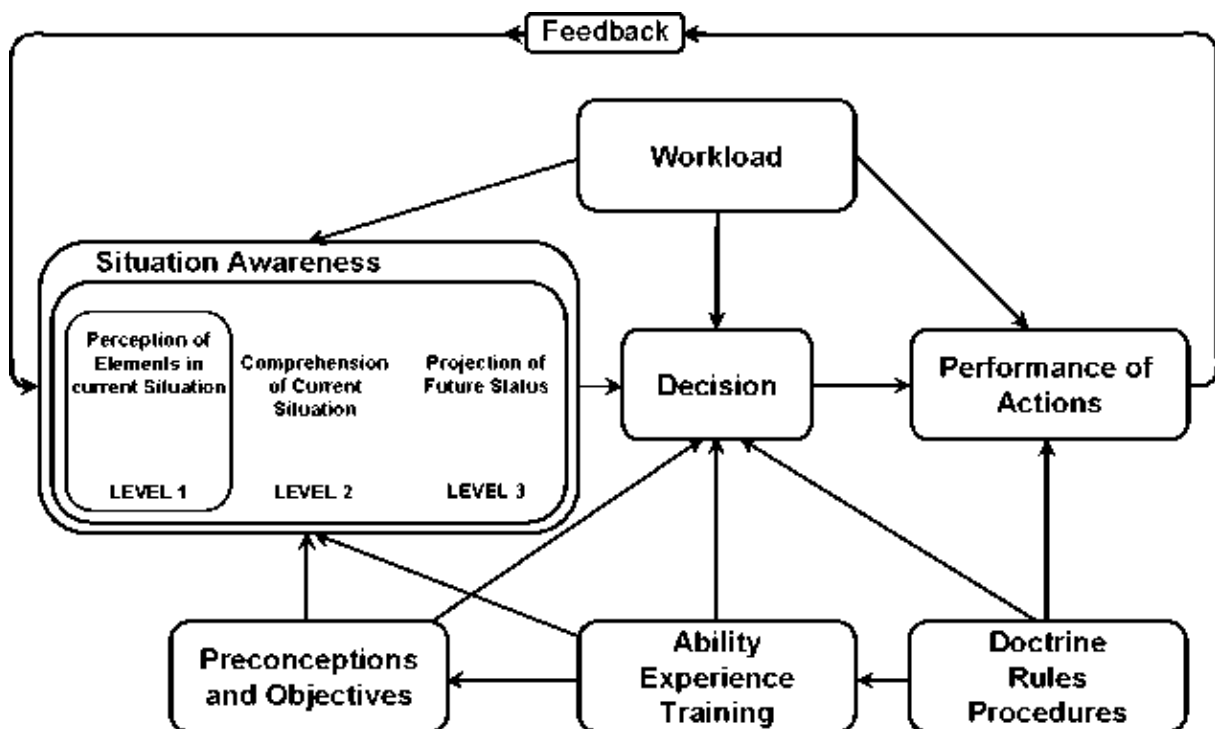
Engen et al. (2016) hevder at beredskap innebærer å være beredt på å håndtere ekstraordinære, uforutsette og alvorlige hendelser. På den andre siden skal beredskapsinstanser forsøke å forutse relevante trusler og utfordringer slik at disse kan håndteres på en effektiv måte. I tillegg vil en etablering av beredskap hindre at organisasjonen kommer inn i en reaktiv modus som preges av forhastet beslutningstaking eller “brannslukning” (Hollnagel, Leveson & Woods, 2006). For å sikre at organisasjoner ikke havner i en slik reaktiv modus, gjennomfører ofte virksomheter felles øvelser for å øke den reaktive samlede responsen. Felles øvelser vil på mange måter gi et innblikk i hvordan reelle situasjoner kan oppstå, samt illustrere relevante trusler og utfordringer som virksomheter kan møte på i en reell situasjon.

2.2 Situasjonsforståelse og beslutningstaking

Disse to begrepene er sentrale for å forstå hvordan drone- og sensoroperatører bidrar til håndtering av oljeutslipp i Nordsjøen. Drone- og sensoroperatørers hovedoppgave er å kartlegge sårbare områder, samt videreformidle dette budskapet til relevante innsatsledere. I dette kapitlet vil jeg derfor presentere, situasjonsforståelse, krisekommunikasjon, beslutningstaking, naturalistisk beslutningstaking og gjenkjennbar beslutningstaking.

2.2.1 Situasjonsforståelse

Situasjonsforståelse er et konsept som har blitt brukt omfattende innenfor luftfart og forskning. Ved et oljeutslipp vil beredskapsresponsen være nødt til å være rask og effektiv. Operatører, innsatsledere og teamledere må arbeide sammen for å håndtere noe som kan være en dynamisk og kompleks krise. For å kunne arbeide effektivt, vil det være nødvendig med en samlet situasjonsforståelse (Seppänen, Mäkelä, Luokkala & Virrantaus, 2013). Mica R. Endsley (1995) definerer situasjonsforståelse som en persepsjon av elementer i et miljø innenfor et volum av tid og rom, der forståelsen av elementene har betydning for aktørers projeksjon av nær fremtid. Samtidig er situasjonsforståelse et dynamisk og flersidig element som involverer vedlikehold og forventninger til fremtidige hendelser basert på kunnskap fra både tidligere hendelser og nåtid (Flin, O'Connor & Crichton, 2008). Videre sier Flin et al., at situasjonsforståelse er en kontinuerlig overvåkning av miljøet, der en forsøker å få med seg hva som skjer og se endringer i elementene rundt seg. Dette gjennomføres ved bruk av våre fem sanser; syn, hørsel, berøring, smak og luktesans. Ettersom det er mer informasjon tilgjengelig enn mennesker klarer å ta opp, vil hjernen selektere relevant data ut fra irrelevant data. Denne seleksjonen er delvis på grunn av endringer i miljøet og erfaring fra tidligere kriser (Flin, et al., 2008). Denne selektive atferden betegner vi som situasjonsforståelse, og danner grunnlaget for at riktige beslutninger blir tatt.



Figur 5: Modell av situasjonsforståelse (Endsley, 1995, s.35).

Modellen illustrerer at situasjonsforståelse påvirker vår beslutningstaking med hensyn til våre handlinger i lys av situasjonen vi befinner oss i. Videre forklares det at situasjonsforståelse utarbeides ved hjelp av at mennesker gjennomgår tre nivåer; *Persepsjon av elementer i situasjonen (1), forståelse av nåværende situasjon (2) og projeksjon av fremtidig status (3)*.

I det første nivået danner aktøren seg et oversiktsbilde. Aktøren forsøker da å få med seg det som skjer. Eksempler på dette kan være værforhold, lyd fra alarmer, bakgrunnsstøy og faresignaler. Med andre ord innsamler aktøren informasjon fra verdenen rundt seg for å overvåke tilstanden til arbeidsmiljøet og fremdriften i oppgaver aktøren er engasjert i (Flin, et al., 2008). I det andre nivået må aktøren prosessere innkommende informasjon slik at det gir mening i en gitt situasjon. Samtidig skal denne informasjonen bidra til at aktøren forstår hva som skjer, hva som er viktig og hva som bør plukkes opp av informasjon. Når det piper olje opp av vannet bør derfor operatør kunne tilegne seg relevant data om krisen. Med andre ord bør operatør derfor forstå at det er en pågående krise, informasjon må formidles og det er viktig å avdekke hvilke flak som er aksjonerbare. Nivå tre bygger på nivå to og viser til hva som kan komme til å skje. Her benytter aktøren kunnskap fra tidligere erfaringer for å anslå fremtiden (Flin, et al., 2008). Dette går nærmere inn på i kapittelet som handler om mental simulering under “*gjenkjenningsbasert beslutningstaking*”, senere i oppgaven.

2.2.2 Krisekommunikasjon

Kommunikasjon kommer fra det latinske ordet *communicare* og betyr “å gjøre felles”. Når vi i dagligtale prater om begrepet kommunikasjon, relaterer vi det ofte til et budskap, som skal gå fra A til B og tilbake igjen fra B til A. I andre tilfeller kan budskapet gå gjennom flere kanaler, som aktør C og D eller videreformidles gjennom media. Samtidig kan budskapet både være av monolog og dialog art. Budskapet kan formidles ved hjelp av ord, blick og kroppsspråk (Eide & Eide, 2012). Formidlingen av et budskap kan vi også kalle for en gjensidig informasjonsdeling, der målet er å utlevere nok informasjon slik at krisen blir håndtert som den skal. For at informasjon skal være tilgjengelig, vil det derfor være nødvendig med en vellykket kommunikasjon. Tilstrekkelig kommunikasjon vil være essensielt for å forsikre seg om at nødvendig informasjon er tilgjengelig for de relevante aktørene, slik at de riktige beslutningene blir tatt (Paton & Flin, 1999). Man kan derfor si at kommunikasjon er handlingen kriseenhetene gjennomfører for å muliggjøre at de riktige beslutningene blir tatt. På den andre siden sier Boin et al. (2019) at implementeringen av

denne beslutningstakingen ofte er i hendene på et diffust nettverk av aktører. Å samkjøre beslutningstakingen krever derfor horisontal og vertikal koordinasjon.

Innenfor oljeutslipp kan man si at den horisontale koordinasjonen vil være de som kommuniserer, kartlegger og er aktive aktører på krisestedet. Med andre ord prater vi om aktørene som befinner seg i den spisse enden av den akutte krisen. Den vertikale koordinasjonen vil derimot være aktører av politisk, finansiell og organisasjonell bias. Kommunikasjonen som implementeres mellom aktørene, må derfor være tydelig, riktig og koordineres til relevante aktører.

Som tidligere nevnt kategoriseres kommunikasjonen inn i enten monolog eller dialog (enveis- og toveiskommunikasjon). Kommunikasjon basert på monolog forutsetter at mottakeren ikke kan besvare budskapet og blir ofte anvendt av rutinemessige årsaker, der et budskap skal nå flere mottakere. Hvis mottakeren derimot har mulighet til å respondere, vil det bli en toveiskommunikasjon (Helgesen, 2004). Med andre ord kan avsender, gi en tilbakemelding til mottakeren, der han kan korrigere det opprinnelige budskapet (Kaufmann & Kaufmann, 2015). For å unngå misforståelser, vil en toveiskommunikasjon være å foretrekke ved kriser, da en misforståelse kan resultere i fatale konsekvenser.

Krisekommunikasjon kan man si er en utfordrende måte å kommunisere på. Krisescenariotet forutsetter usikkerhet, stress, knapphet i tid og tap av verdier. Formålet med krisekommunikasjon er å beskytte interessenter, aktører og rammede fra fare, samt tap av liv, mens det sekundære målet er å beskytte organisasjonens omdømme og finansielle forhold (Coombs, 2010). En effektiv krisekommunikasjon kan redusere, eller til og med fjerne krisen (Coombs, 2012). I denne oppgaven gjennomgås krisekommunikasjon mellom dronepilottene og innsatsledere og ser derfor bort fra organisasjoners kommunikasjon for å forbedre omdømmet.

Hvis man besitter desinformasjon, kan dette påvirke krisehåndteringen negativt. Krisen kan eskalere, miljøet kan skades og økonomien kan resultere i kraftige ringvirkninger. Når en uønsket hendelse oppstår og krisens karakterer har manifestert seg, vil det være viktig å

orientere seg rundt hva som skjer og hvordan en som aktør på skadestedet kan redusere risiko for økende eskalering. En måte å gjøre dette på, er å gjennomføre effektiv krisekommunikasjon.

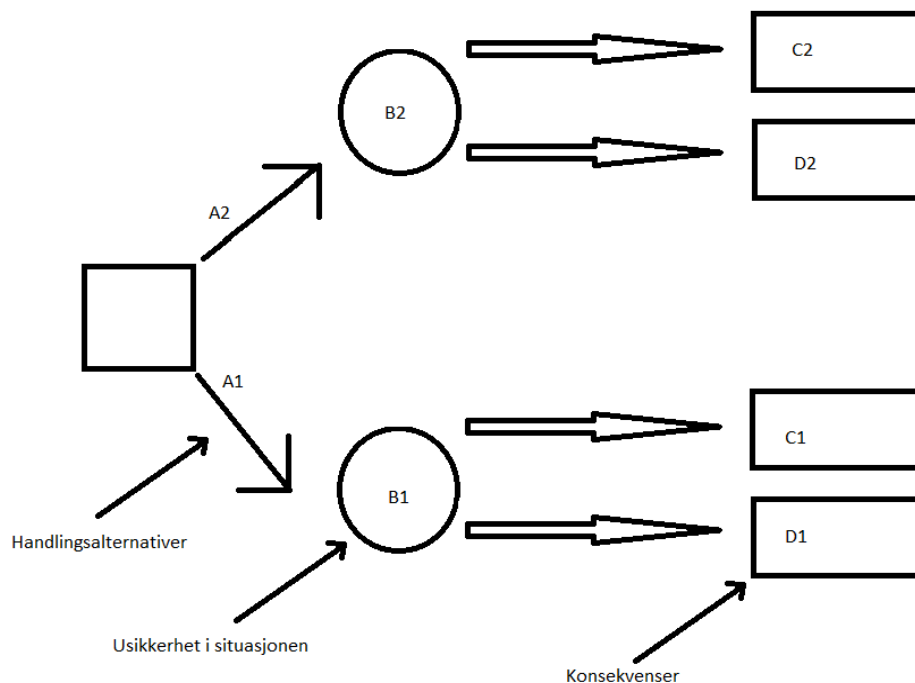
Krisekommunikasjon er en sentral del for det totale beredskapsarbeidet for å mitigere krisers potensiale. Når en krise manifesterer seg, vil beredskapsledelsen og innsatsenheter være spredt på forskjellige lokasjoner. Dette innebærer at krisekommunikasjonen vil være essensiell for å kunne håndtere en gitt krise. Intuitivt vil dette tilsi at krisekommunikasjonen ofte foregår ved hjelp av elektroniske kommunikasjonsmidler. Ved eventuelle brudd, svikt eller bortfall i krisekommunikasjonen, vil håndteringen og samvirket bli krevende (Lunde, 2016). Dette er mye grunnet at en uønsket hendelse varierer i omfang og utviklingen av hendelsen er i stadig endring. For å motvirke dette forutsetter det at krisepersonellet fører respons som er fleksibel og tilpasningsdyktig underveis i hendelsen (Perry & Lindell, 2004).

2.2.3 Beslutningstaking:

Beslutninger blir tatt hver dag. Noen enkle og noen mer utfordrende. Njå, et al., (2020) viser til at beslutningstaking er en del av den kognitive prosessen som skal føre frem til en beslutning. I den akutte fasen av en krise kan det å ta den riktige beslutningen resultere i at krisen enten opphører eller reduseres til et akseptabelt nivå av risiko. Hva som ansees som akseptabel risiko vil variere fra krise til krise avhengig av krisens potensiale overfor de verdier interessenter anser som viktige. Teoretisk sett bør beslutningen oppnå en viss grad av sikkerhet for at krisens skadepotensiale skal reduseres. Når et oljeutslipp i Nordsjøen fremtrer er det derimot ikke realistisk å tenke seg til at optimale beslutninger blir tatt. Årsaken til dette kan forklares med usikkerheten som innlemmes ved kriser. Et større utslipp i Nordsjøen kan føre til varige endringer og skader for det biologiske mangfoldet (Forskning.no, 2012). Det økonomiske og biologiske utfallet vil variere ut fra hver enkelt krise, noe som gjør det utfordrende å foreta den mest optimale beslutningen. Beslutninger under usikkerhet kan dermed beskrives som vanskeligheten med å forutse forekomsten av hendelser og deres konsekvenser (Aven & Renn, 2010)

I innledningen vises det til at beslutningstaking relatert til krisehåndtering tas med hensyn til at krisens potensiale enten skal opphøre eller reduseres. I en krise vil det derimot være flere

aspekter som påvirker beslutningstakeren fra å kunne avveie hvilken beslutning som er mest gunstig. Boin et al., (2017) viser til at en krise må håndteres raskt for å unngå at krisen manifesterer seg og utvikler seg. På samme måte kan vi tenke at et større oljeutslipp i Nordsjøen kan påføre enorm skade på biologisk mangfold og økonomi om man lar krisen utvikle seg. Hastie (2001) viser til tre ulike faktorer som beslutningstakeren må forholde seg til; handlingsalternativer, usikkerhet i situasjonen og konsekvenser. Når beslutningstakeren forholder seg til disse tre essensielle faktorene er hensikten å skape et tilfredsstillende resultat (Hastie, 2001). Figur 6 viser at beslutningstakere har flere handlingsalternativer å velge mellom. Samtidig vil et handlingsalternativ resultere i usikkerhet i situasjonen, noe som videre vil føre til et spesifikt utfall av konsekvenser.



Figur 6: Inspirert av Hastie, (2001).

2.2.4 Naturalistisk beslutningstaking

I mange beslutningssituasjoner der det er potensial for tap av verdi for miljøet, mennesker eller virksomheter benytter man seg av regler og prosedyrer for å håndtere kriser. Slike regler og prosedyrer kan både være av formell og uformell art (Enderud, 2003). Et eksempel på en formell regel kan være å følge en beredskapsplan, mens en uformell regel kan være å opptre respektfullt overfor berørte parter av en krise. En beredskapsplan inneholder detaljerte beskrivelser av hvordan det forventes at en krise, fare eller ulykke skal håndteres om den oppstår. Dette kan blant annet være data fra lignende kriser eller forskning på feltet, samt

telefonnummer til spesifikke instanser og aktører. Selv om beredskapsplanens formål er å kunne håndtere enhver krise, vil beredskapsplanen likevel aldri kunne tilpasses fullstendig. Spesifikke trekk fra kriser gjør at man ofte må trekke seg vekk fra en regelbasert tilnærming til å utøve en improvisert og naturalistisk tilnærming.

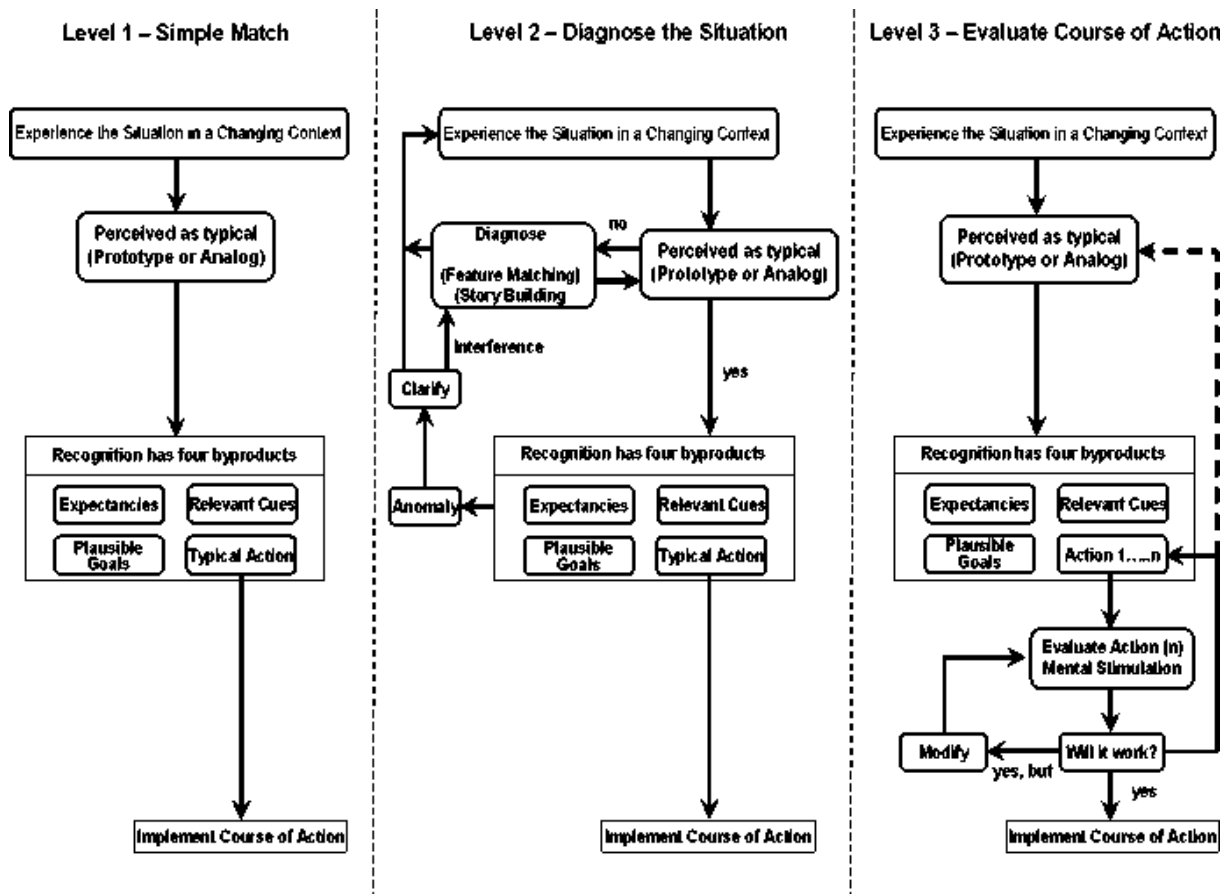
Beslutningstaking kategoriseres ofte inn under to hovedkategorier. En analytisk (normativ) og en naturalistisk (intuitiv) tilnærming. Kjennetegnet på en analytisk beslutningstaking er at beslutningstakeren søker aktivt mot den beste beslutningen gjennom avveining av valg (Brun og Kobbeltvedt, 2005). Denne situasjonen inneholder stabile preferanser og informasjonen er kjent og mulig å innhente. En slik tilnærming blir ofte anvendt innenfor kommunalt arbeid, ettersom aktørene har bedre tid på seg til å innhente data og analysere valgmuligheter.

Når en krise oppstår er det ikke alltid mulig å kunne analysere hvilken beslutning som er den mest optimale for situasjonen. Tidligere kriser har vist oss at aktører på skadestedet ikke rekker å foreta en analytisk overveielse av riktige beslutninger når krisen pågår. Dette er mye grunnet krisens dynamiske, flyktige og usikre natur. I slike tilfeller vil en naturalistisk beslutningstaking ofte fremkomme (NDM). I følge Zsombok & Klein (2014) er NDM basert på erfaring og gjenkjennbart. Videre er NDM et forsøk på å forstå hvordan mennesker tar beslutninger som fremstilles som meningsfulle og gjenkjennbare i den virkelige verden (Lipshitz, Klein, Orasanu & Salas, 2001). NDM er et forskningsområde som sprang ut fra tidligere studier gjort på stormestere i sjakk. Her viste det seg at sjakkmasterer gjenkjente mønster og gjennomførte sine trekk raskt, mens nybegynnere og viderekommende ikke hadde de samme evnene. På samme måte kan vi si at gjenkjennbarhet og erfaring vil spille en sentral rolle for effektiv beslutningstaking i stressede situasjoner, som ved et oljeutslipp. En av de mest fremtredende modellene av NDM, er Klein (1989) sin "Recognition-primed decision making model".

2.2.5 Gjenkjenningsbasert beslutningstaking.

I 1989 utførte Klein (1989) en studie der han introduserte begrepet "Recognition-primed decision model" (RPD). Beslutningsmodellen tar for seg hvordan individuelle beslutningstakere involverer gjenkjennbarhet og erfaring når de undersøker en krise for å finne en mulig løsning. Denne løsningen evalueres gjennom bruk av mental simulering

(Klein, 1998). Hvis aktørene har opplevd noe lignende før, vil det være mer sannsynlig at de tar like beslutninger som sist, om den beslutningen var i deres favør. Klein forklarer den mentale simuleringen i figur 7, nedenfor.



Figur 7: The recognition-primed decision model (Klein, 1998, s.25).

I level 1 gjenkjenner beslutningstakeren krisen som typisk og vanlig. Her har beslutningstakeren et enkelt valg ved å ta beslutning. Level 2 og 3 er mer kompliserte situasjoner, der beslutningstakingen ikke er like enkel å gjennomføre. I level 2 må beslutningstakeren diagnostisere situasjonen, ettersom informasjonen ikke nødvendigvis stemmer overens med tidligere erfaring. I level 3 vurderer beslutningstakeren alternativene ved bruk av mental simulering (Klein, 1998). Bruk av RPD innenfor beredskap, kan være en måte å utvikle ny innsikt i hvordan en kan forbedre den operative responsen (Danial, Smith, Veitch & Khan, 2019).

3.0 Metode

For å kunne besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene har det vært avgjørende å nøye avveie hvilken metodisk forankring studien burde ha. Forskningsmetoden jeg valgte å benytte meg av i studien er kvalitativ metode, med utgangspunkt i Blaikie & Priest (2019) sin forskningsstrategi og Thagaard (2018) sin kvalitative forståelse. Thagaard (2018) mener at kvalitative metoder blir forbundet med forskning som innebærer nær kontakt mellom forsker og informanter, som ved deltakende observasjon og intervju. Ved å benytte seg av kvalitative metoder kommer man tettere inn på informantene og får tilgang på deres sosiale system som vi ellers ikke har tilgang til (Halvorsen, 2008). I mitt tilfelle har en nær kontakt med informantene ført til en forståelse av private- og offentlige aktørers forhold og bruk av droner ved oljeutslipp, noe som jeg tror en kvantitativ metode ville hatt utfordringer med å få til.

Hver for seg er tilnærmingene ettertraktede, samt distinktive og avhenger av studiens formål. Når man benytter seg av en kvantitativ tilnærming, anvendes dataene som målbare og uttrykkes ved hjelp av tall eller andre mengdeterminer. Kvalitativ forskning er derimot preget av data som uttrykker noe om egenskapene hos undersøkelsesenheter ved hjelp av tekst eller verbale utsagn (Halvorsen, 2008). Med andre ord, vil en kvantitativ metode beskrive data som tall, der den kvalitative metoden beskriver data som ord (Blaikie & Priest, 2019).

Når man benytter seg av en kvantitativ metode, er det vanlig å anvende spørreskjema og strukturerte intervjuer. Dette bidrar som Thagaard (2018) sa, til en avstand mellom forskeren og den sosiale prosessen som skal studeres. Av den grunn vil det forekomme en lav forskerinvolvering, der en som forsker står på utsiden og kikker inn. Hvis man benytter seg av kvalitativ metode, vil det derimot innebære en større forskerinvolvering. Deltagende observasjon, semistrukturerte- og ustrukturerte intervjuer, fokusgruppeintervju og dokumentanalyser er vanlige fremgangsmåter og gir forskeren mulighet til å komme tettere inn på informantene (Blaikie & Priest, 2019).

I løpet av forskningsperioden kunne det ha tenkt seg at deltagende observasjon kunne vært hensiktsmessig for studiens datainnsamling. Et tettere forhold til aktørene kunne ha gitt

forsker enda mer innsikt i temaet. Covid-19 gjør det derimot utfordrende å dra ut i feltet å samle inn data, noe som har gjort at jeg har valgt bort denne forskningsmetoden. I stedet har forsker anvendt semistrukturerte intervjuer, samt en dokumentanalyse. Semistrukturerte intervjuer gir forsker muligheten til å komme tettere innpå informantene, da spørsmålene ikke er like rigide, som i et strukturert intervju. Samtidig har dokumentanalysen vært et viktig bidrag for å danne regulativ kunnskap om feltet, da bruk av droner ved oljeutslipp er et relativt nytt felt.

3.1 Metodekapittelets struktur

Kapittelet er delt opp i to deler. I den første delen blir det beskrevet hvordan jeg har gått frem for å forske, samt besvart problemstillingen og forskningsspørsmålene. Først presenteres forskningsdesign og forskningsstrategi. Videre blir metodedelen etterfulgt av datakilder og valg av informanter, samt dokumentanalyse. Den andre delen tar for seg en helhetlig kvalitetsvurdering av studien. Avslutningsvis vil kapittelet reflektere rundt etikk og ta for seg utfordringer med studien.

3.1.1 Forskningsdesign

Ifølge Norman Blaikie og Jan Priest (2019) referer et forskningsdesign til prosessen som binder forskningsspørsmål, empirisk data og forskningskonklusjoner sammen. Både før og under gjennomførelse av forskningen må man som forsker ta ulike valg og overveielser. Hva skal bli studert, hvorfor skal det studeres og hvordan blir det studert er spørsmål som bør besvares. Med andre ord er et forskningsdesign en logisk plan for å komme seg fra “A” til “B”, der “A” er forskningsspørsmål og “B” er svarene. Samtidig skal studien være åpen for at endringer kan forekomme i prosessen og man må derfor kunne ta hensyn til dette (Blaikie & Priest, 2019). Hensikten med denne studien var å undersøke *hvordan drone- og sensoroperatører bidrar til håndtering av oljeutslipp i Nordsjøen*.

Når det blir tatt beslutninger i en pågående krise, vil beslutningene være preget av stress, tidsmangel og risiko. Det å tallfeste subjektive opplevelser, beslutninger og krisehåndtering vil i mange tilfeller utelukke dataen jeg var på jakt etter. En tallfesting av data ville medført at jeg ikke fikk et nært innblikk i forholdet mellom privat- og offentlig sektor, noe jeg anser som sentralt for studiens problemstilling. Drone- og sensoroperatørers håndtering av et oljeutslipp

er et resultat av både offentlige og private handlinger. Det ble derfor naturlig å vinkle studien i en kvalitativ tilnærming, da en kvantitativ tilnærming ville ha utelukket svar med dybde. Videre kan en kvantitativ tilnærming derfor neglisjere muligheten for forklaringer og refleksjoner rundt svarene (Creswell, 2003). På den andre siden vil en kvalitativ metode egne seg best når forskeren ønsker å gå i dybden, og samle inn data om holdninger, sosiale relasjoner og andre ikke-kvantifiserbare data (Halvorsen, 2008). Ved å se på hvordan drone- og sensoroperatører bidrar til håndtering av oljeutslipp, har det vist seg at forholdet mellom offentlige- og private aktører har vært av sentral art. Deres relasjoner og holdninger til fremtidig utvikling har bidratt til kartleggingen av drone- og sensoroperatørers håndtering av oljeutslipp.

3.1.2 Forskningsstrategi

Et av de viktigste stegene i utarbeidelsen av et forskningsdesign, er forskningsstrategi. Forskningsstrategien legger føringer for resten av arbeidet i form av hvilke beslutninger som skal tas (Blaikie & Priest, 2019). Forskningsstrategi kan sies å være en form for logikk eller et sett av prosedyrer som blir brukt for å besvare forskningsspørsmål (Blaikie & Priest, 2019). I denne studien har jeg valgt å anvende en abduktiv forskningsstrategi. En abduktiv forskningsstrategi innlemmer det induktive og deduktive strategier ignorerer; meninger, fortolkninger, motiver og intensjoner (Blaikie & Priest, 2019). Disse sosiale handlingene er ofte rutiner og blir derfor ofte tatt for gitt. Innenfor krisehåndtering, situasjonsforståelse og beslutningstaking blir også slike handlinger ofte rutinebasert, hvis man ikke aktivt tar del og stiller kritiske spørsmål til hvorfor man handler slik man gjør. Derfor er det første steget i en abduktiv tilnærming å undersøke hvordan relevante aktører forstår deres handlinger (Blaikie & Priest, 2019). Med dette, så henvises det til offentlige- og private aktørers valg av payloader, system og situasjonsforståelse. En slik tilnærming til forskningsobjektet åpner opp for at nye funn kan implementeres og gjør det mulig å endre utgangspunkt for videre arbeid.

3.1.3 Datakilder

Når forsker innhenter data kategoriseres dataen ut fra tre hovedtyper. Primærdata, sekundærdata og tertiærdata. Kategoriseringen sier noe om avstanden mellom forskeren og dataen som blir anvendt i studien. Primærdata er data som er utarbeidet av forskeren selv. Her innhenter forskeren data ved å fysisk være til stede, analysere og formidle kunnskap.

Sekundærdata betegnes av data som har blitt samlet inn av andre enn forskeren selv og som derav ofte anvendes til andre formål enn hva det var tenkt til. Eksempler på dette kan være statistiske tall og meningsmålinger. Tertiærdata er data som har blitt analysert av andre personer eller forskere. Slik data forekommer ofte hvis det er begrenset tilgang til de opprinnelige rådataene eller kildene som er tatt i bruk (Blaikie & Priest, 2019). I studien min har jeg valgt å benytte meg av primærdata i form av semistrukturerte intervjuer og tertiærdata i form av et dokument som er analysert av andre. Semistrukturerte intervjuer gir forsker mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål, samt innhente utgreiende data. For forsker har disse oppfølgingsspørsmålene bidratt til økt kunnskap på feltet, samtidig som at informantenes kunnskap og ansiennitet har bidratt til utfyllende og kloke svar. Når det anvendes primærdata, kan forsker være sikker på at data ikke har blitt fortolket av andre forskere eller blitt innhentet til andre formål.

3.1.4 Valg av informanter.

Når man gjennomfører en kvalitativ studie, insinuerer dette ofte at man gjennomfører en rekke intervjuer. I mitt tilfelle, har studiens intervjuer vært sentrale for å kunne påpeke regularitetene rundt krisehåndtering ved et oljeutslipp i Nordsjøen. Store deler av denne oppgaven er derfor basert på funn gjort ved hjelp av intervjuer. Grunnen til jeg benyttet meg av intervjuer, var at informasjonen som informantene utleverte ga meg sentral informasjon til å kunne forstå dagens droneteknologi og derav besvare problemstillingen, samt mine forskningsspørsmål.

Ettersom fagfeltet er et relativt nytt felt, finnes det lite tidligere forskning på drone- og sensoroperatørers ansvars- og beslutningstaking ved oljeutslipp. Informanter jeg har anvendt i løpet av studien er tre informanter fra Nordic Unmanned, en fra Kystvakten, en fra Norse Asset Solutions og en fra Norsk oljevernforening for operatørselskap. Informantene fra Nordic Unmanned og Norse Asset Solutions bidrar til et innblikk i droners handlingsrom, kapabiliteter og reguleringer på feltet. Samtidig gir Kystvakten og Nofo et operasjonelt perspektiv på oppgaven.

Organisasjon	Henvisning til informant i teksten
Nordic Unmanned	Informant A
Nordic Unmanned	Informant B
Nordic Unmanned	Informant C
Kystvakten	Informant fra Kystvakten
Norse Asset Solutions	Informant fra Norse
Norsk Oljevern forening for operatørselskap	Informant fra Nofo

Figur 8: Illustrasjon av hva informantene blir henvist til i teksten.

I tillegg har jeg valgt å benytte meg av dokumentanalyse, da det finnes nyetablerte reguleringer på feltet som gir innsikt i ansvarsområder og beslutningstaking for drone- og sensoroperatører. Intervjuene fra de ulike organisasjonene har bidratt til en bratt læringskurve i et ellers ukjent fagfelt.

Deltakere i feltet som bidrar til en spesiell forståelse av det forskeren studerer kalles for en nøkkelinformant (Thagaard, 2018). Når jeg valgte nøkkelinformantene, var det viktig for meg å kontakte aktører med god innsikt i drone- og sensoroperatørers ansvarsområder og rolleforståelse. Samtidig var det viktig å forstå hvordan operasjoner fungerer, hvilke aktører som er involvert og hvem sitt mandat ulike oljeutslipp ligger under. En sammensveising av disse informantene har bidratt til en helhetlig illustrasjon av drone- og sensoroperatørers beslutningstaking, situasjonsforståelse og krisehåndtering ved oljeutslipp.

Dataen som er innhentet ved bruk av intervju er todelt. I den første delen ble det gjennomført fem intervjuer med bruk av "Teams". Tre nøkkelinformanter fra NU, en fra Norse og en fra Kystvakten. I den andre delen har det blitt gjennomført et intervju med en representant for Norsk oljevern forening for operatørselskaper (NOFO) i form av telefonsamtale. Til sammen er det gjennomført seks intervjuer. Studiens informanter kjennetegnes av aktører med grundig kunnskap innenfor sitt fagfelt. Informantene fra droneorganisasjonene innehar en særegen førstehåndskunnskap og fremstår som pionerer innenfor utvikling og teknisk fremdrift av droner, samt drone- og sensoroperatørers ansvars- og roller ved et gitt oljeutslipp. Samtidig har kystvakten bidratt med å illustrere operasjonaliseringen av drone- og sensoroperatørers ansvarsområde. Videre har informanten fra NOFO bidratt med kunnskap relatert til droneoperatørers beslutningstaking innenfor spesifikke kategorier som ved strandsonen og ved oljeutslipp fra plattform. Gjennom samtaler kan forsker få tilbakemeldinger på den

forståelsen som har utviklet seg i løpet av forskerperioden, samtidig anbefales det at forsker inntar en posisjon som om at han ikke vet noe. På denne måten kan forsker forstå det som er annerledes, men som er selvsagt for andre (Thagaard, 2018). Informantenes svar, glede for emne og kunnskap har bidratt med å forstå en teknologisk utvikling, som for mange er ukjent.

3.1.5 Dokumentanalyse

Når forsker orienterer seg rundt et spesifikt fagfelt, benytter h*n seg ofte av en dokumentanalyse. En slik studie kan betraktes som et feltarbeid på internett eller i biblioteket (Thagaard, 2018). I løpet av masteroppgaveskrivingen har det blitt gjennomført en dokumentanalyse tilknyttet studien; EUs oppdatering av reguleringer for droneflygning. Når kvalitative studier er begrenset i dens omfang, er det viktig å finne frem til settinger som gjør det strategisk mulig å gjennomføre videre analyser (Thagaard, 2018). Dokumentet har bidratt til en økt forståelse for fenomenet som studeres og har vært en viktig støtte for studiens forløp. Samtidig har dokumentanalysen bidratt med innsyn i de ulike kategoriseringene av droneoperatører, samt presentert det regulatoriske forholdet droneoperatører forholder seg innenfor.

EUs oppdatering av reguleringer for dronevirksomheter er tilsendt via E-post fra Informant B. En forenklet versjon av reguleringene kan leses på European union aviation safety agency (EASA) sine hjemmesider. Informasjonen fra disse dokumentene har bidratt til å danne en forståelse av droneoperatørers ansvarsområder og hva som forventes av dem ved et eventuelt oljeutslipp. Videre har dokumentene hjulpet forsker til å forstå de ulike begrepsfestingene og hvorfor de blir anvendt ulikt av ulike aktører. Ofte knytter vi begreper til analyser av data for å utdype meningsinnholdet i de fenomenene vi studerer. Videre gir begrepene en innsikt og utvikler vår forståelse av dataen som er innhentet (Thagaard, 2018). Med andre ord har dokumentene vært et supplement til å forstå intervjuene som en helhet.

3.1.6 Intervjuene og dokumentets fremgangsmåte

I løpet av den første måneden av oppgaveskrivingen ble det gjennomført et innledende intervju med Nordic Unmanned. I etterkant av dette intervjuet ble det stiftet en kontinuerlig dialog mellom forsker og Nordic Unmanned, der forsker fikk muligheten til å stille spørsmål om enkelte temaer. Dette intervjuet, og dialogen ga grunnlag for en utarbeidelse av

intervjuguide til de neste intervjuene, samt tre oppfølingsintervjuer med Nordic Unmanned. I løpet av disse intervjuene ble det gjort tydelig for forsker at enkelte begreper og mønster gikk igjen. Når intervjuene var gjennomført, valgte jeg å kategorisere spørsmålene og dataene, slik at det kunne trekkes en rød tråd mellom svarene fra informantene. Informantene utgreide og informerte om svært mye og havnet av og til utenfor tema, noe som krevde en del komprimering for å få frem essensen av dataen. Informantenes begrepbruk varierte en del, noe som førte til at jeg valgte å involvere et dokument i studien. EUs oppdatering av reguleringer for dronevirksomheter bidro til at kategoriseringen av data ble mer tydelig og ga studien et innblikk i dronevirksomheters nye kategoriseringer av droneoperatører.

3.2 En helhetlig kvalitetssikring av studien

Når studier opprettholder en viss grad av validitet og reliabilitet øker studiens troverdighet og autensitet. Begrepene gir en trygghet for leser og informanter om at studien er foretatt i tråd med hva som forventes av forskningsetiske retningslinjer. En grundig gjennomgang av disse begrepene kan derfor øke kredibiliteten av studiens funn og diskusjonsdel. I dette avsnittet vil det derfor fokuseres på hvordan og hvorfor kvalitetssikringen av oppgaven har pågått.

3.2.1 Kvalitetsvurdering av intervju

Det typiske med et kvalitativt intervju er ofte basert på en delvis strukturert intervjuguide (Thagaard, 2018). I min studie valgte jeg å sende en intervjuguide til informantene som jeg pratet med via Teams. Intervjuguiden ga informantene god tid på forhånd til å gjøre seg klar, lese vedlagte spørsmål og involvere seg i prosjektet. Intervjuguiden har satt klare retningslinjer for hvordan dataen blir anvendt, anonymisert, forskningsetiske retningslinjer for oppgaven i regi av UiS sine retningslinjer og informasjon om bruk av lydopptak. Selv om samtlige informanter som brukte Teams fikk tilsendt intervjuguide, var det ulikt hvordan informantene responderte til det. Flere av Informantene har høye stillinger, travle dager og et høyt kunnskapsnivå. Enkelte satt seg virkelig inn i intervjuguiden, mens andre tok stilling til spørsmålene fortløpende. Grunnet informantenes kunnskapsnivå, ser jeg det ikke som problematisk eller utfordrende for studien at enkelte ikke satt seg inn i intervjuguiden på forhånd.

Når forsker gjennomfører et intervju, er teamene for prosjektet i hovedsak fastlagt på forhånd,

samtidig som at det er forsker selv som bestemmer rekkefølgen av temaene underveis (Thagaard, 2018). Ved bruk av en intervjuguide, ga det informantene muligheten til å se den røde tråden i spørsmålene som ble stilt. Videre inviterer en intervjuguide informant til å stille forhåndsstilte spørsmål vedrørende vedlagte spørsmål, samt utdype ytterligere. Av disse grunnene mener jeg intervjuguiden har ført til at intervjuene har bidratt til meningsfulle samtaler, informasjonsrik datainnsamling og en opplevelse av gjensidig respekt.

Intervjuet med Nofo ble derimot gjennomført uten bruk av intervjuguide. Dette er på grunn av at selve dialogen mellom forsker og Nofo, var preget av en usikkerhet om de fikk tid til å delta eller ikke. Aktørene i Nofo var inne i en travel periode og var usikker på om de kunne sette av tid. Av disse grunner ble derfor intervjuet gjennomført fortløpende via en telefonsamtale, så snart informanten hadde mulighet til å delta. En mangel av intervjuguide ses ikke på som en utfordring, når det kommer til spørsmålene som ble stilt, da informanten tydelig hadde god kunnskap om emnene. Informanten viste stadig til eksempler og utgreide svarene ved forespørsel.

3.2.2 Validitet

Begrepet validitet er et ofte brukt begrep for å beskrive datamaterialets gyldighet. Ifølge Kvale og Brinkmann (2015), bør validitet fungere som en kvalitetskontroll gjennom alle stadier av forskningsprosessen. Videre bør det være en logisk sammenheng mellom utformingen av studiet, de spørsmålene som man ønsker å finne svarene på og funnene (Tjora, 2017). Validitet kan derfor sies å handle om at studien er overbevisende og tydelig i henhold til relevans og utførelse av oppgaven.

I løpet av oppgaveskrivingen har det vært nødvendig å endre på både problemstilling og forskningsspørsmål. Intervjuene og dypdykk i litteratur har forårsaket ny viten om emne som studeres, og har derfor bidratt til nye vinklinger og perspektiver på fenomenet. Opprinnelig omhandlet studien drone- og sensoroperatørers bidrag til risikoreduksjon ved oljeutslipp i Nordsjøen. Intervjuene som ble gjennomført vakte derimot en nysgjerrighet overfor hvordan operatørene bidrar og håndterer ved et gitt oljeutslipp. Ettersom det ikke finnes noe særlig forskning på feltet, anså jeg det derfor som viktigere å kartlegge selve feltet, slik at fremtidig forskning kan ha noe å støtte seg på.

I løpet av oppgaveskrivingen har det blitt gjennomført en dokumentanalyse. Det har vært viktig for meg at dokumentet har vært oppdatert, dagsaktuelt og relevant for studiens problemstilling og forskningsspørsmål. Dokumentet har bakgrunn fra offentlige skriv og er utlevert av informant B, som ansees som en troverdig kilde og representant for virksomheten. Informantene og dokumentet sin bakgrunn har dermed vært med på å styrke oppgavens validitet.

Nøkkelinformantene har vært en viktig kilde for studiens empiriske materiell. Deres ekspertise, kjennskap til feltet og pionerende atferd til en ny teknologisk utvikling av oljevern har vært viktig for å kunne kartlegge operatørens bidrag ved håndteringen. Til tross for deres assistanse har en av utfordringene vært ulikt bruk av begreper blant informantene. Ettersom feltet er relativt nytt, og begrepsbruken fra offentlige aktører som Luftfartstilsynet har endret seg i løpet av de siste årene. Har dette medført problemer med å forstå riktig bruk av begrepene. Som tidligere henvist, har virksomheter blant annet omtalt drone- og sensoroperatører om hverandre. Samtidig har det nye lovverket for operatører skapt tvetydighet i kategoriseringsklassene, da noen benyttet begreper fra det gamle regelverket. For studiens troverdighet, har det derfor vært særdeles viktig å sette seg inn i disse begrepene og forstå hvorfor de blir brukt annerledes. Bruken av begreper har ikke satt noen spor i besvarelsen av problemstillingen, men har krevd mye forståelse i starten av granskningsperioden, slik at dataen ble behandlet riktig.

3.2.3 Reliabilitet

Innenfor enhver studie er det viktig å være åpen om hvordan forsker har valgt å gå frem for å innhente data og anvende empirisk materiale. Reliabiliteten til studien fungerer dermed som en trygghet for leser og streber etter å skape pålitelighet mellom forsker og leser. Når man prater om reliabilitet så siktes det ofte til hvordan det empiriske materialet har blitt innhentet, samt hvorvidt andre forskere ville ha kommet frem til det samme resultatet. Hvis oppgaven har høy reliabilitet skal den kunne muliggjøre andre forskere å komme frem til det samme resultatet som din forskning har kommet frem til (Kvale og Brinkmann, 2015). En av måtene å øke oppgavens reliabilitet på er med andre ord å være transparent overfor hvordan oppgavens prosesser har blitt gjennomført.

Valget av informanter har vært et viktig steg for oppgavens reliabilitet og fremgang, da mesteparten av det empiriske materialet er hentet fra intervjuer. Når forsker foretar semistrukturerte intervjuer, er det forskeren selv som stiller spørsmål og initierer til dialog. Dette innebærer dermed en mulighet for at spørsmålene fremstår som ledende. I min oppgave har det vært fokus på hvordan spørsmål har blitt stilt og dermed forsøkt å objektivisere spørsmålene så godt som mulig. En effektiv måte å gjøre dette på, er å fremstå som uviten overfor temaer, men samtidig holdt følge med samtalen og kunne stille oppfølgingsspørsmål. Samtidig har enkelte oppfølgingsspørsmål krevd ytterligere spissing, noe som kan ha medført at enkelte oppfølgingsspørsmål kan ha vært mer ledende enn ønskelig.

Et annet aspekt som kan være med å styrke oppgavens reliabilitet er informantenes kunnskapsnivå til droneteknologi og håndtering av oljeutslipp. Samtlige informanter har høye stillinger i virksomhetene, som fagledere, prosjektledere og visepresidenter for ulike grener innenfor droneteknologi. Deres kunnskap har vært svært fremtredende under intervjuene, da flere av spørsmålene ble grundig besvart og greid ut om. Samtidig har alle informantene enten en lang portfolio av yrkesrelatert arbeid eller over 7 års ansiennitet innenfor yrket sitt.

3.2.4 Etiske refleksjoner og utfordringer

Det å gjennomføre intervjuer for deretter å offentlig publisere utsagn eller deler av utsagn, kan for mange føles som et inngrep i informantenes privatliv. For å best mulig uskadeliggjøre, verne og vise respekt for informantene vil det derfor være viktig å handle i tråd med gjeldende forskningsetiske retningslinjer. Dette forskningsetiske perspektivet, er derfor noe forsker bør ha i bakhodet gjennom hele oppgaveskrivingen (Kvale & Brinkmann, 2015). Selv om denne oppgaven verken stiller private- og følsomme spørsmål, samt inneholder sensitiv data, har det vært viktig for meg å utarbeide oppgaven profesjonelt. I mitt tilfelle har de etiske retningslinjene stått sentralt, og vært et element jeg har brukt flittig i oppgaveskrivingen.

Innenfor etikk er det fire poeng man bør ta hensyn til når man forsker (Blaikie & Priest, 2019). Disse poengene lister Blaikie & Priest opp som, frivillig deltakelse, informert samtykke, beskytte deltakernes interesser og forske med integritet. I denne oppgaven har hver

informant blitt tilsendt en intervjuguide flere dager på forhånd, bortsett fra informanten fra Nofo. Intervjuet med Nofo ble gjennomført via mobil, og intervjuets hurtige gjennomførelse gjorde det dermed utfordrende å få sendt en intervjuguide på forhånd. Intervjuguiden informerer om at deltakelse er frivillig og at informantene kan trekke seg til enhver tid. Intervjuguidens oppsett har allerede blitt nøye beskrevet i kapittelet som omhandlet “*kvalitetsvurdering av intervju*” og jeg vil derfor ikke gå nærmere inn på det i dette kapittelet. Samtidig vil intervjuguidene legges ved som vedlegg i oppgaven.

For å beskytte deltakernes interesser, har det vært viktig for meg å skrive litt løst om hvem som besitter hvilke stillinger. Virksomhetene som innlemmes i studien har forskjellige agendaer, meninger og tilhørighet til droneteknologi, ettersom noen av virksomhetene er statlige og andre fra næringslivet. For meg følte det derfor naturlig å anonymisere deltakerne, slik at utsagn ikke kan bli direkte rettet mot enkeltpersoner. Denne måten å innhente, samt bearbeide data mener jeg derfor har økt integriteten til studien, samt forsker sin rolle.

I løpet av granskningsperioden har jeg brukt mye energi og tid på å forstå de ulike begrepene som blir anvendt innenfor droneteknologi, da mange av begrepene ofte blir brukt om hverandre. Eksempler på dette har vært blant annet droneoperatør og sensoroperatør. Avhengig av størrelsen på organisasjonen, så omtales en droneoperatør ofte som begge deler, mens ved større virksomheter blir begrepet ofte anvendt separat. De ulike virksomhetene har også ulike definisjoner på hva en drone er. Enkelte av informantene definerer en drone som alle flyressurser som blir anvendt ved en operasjon, mens andre skiller mellom fly, små droner og store droner. De ulike defineringene har vært en utfordring, men har også bidratt til et detaljorientert innsyn i bransjen, der jeg har fått et overblikk og blitt invitert inn i en ny teknologisk fremvekst av droneoperatører innenfor statlig forvaltning og næringslivet.

4.0 Empiri

I empirikapittelet fremstilles funnene som er innhentet fra intervjuene og dokumentet. Empirien består av en dokumentanalyse og til sammen 6 intervjuer av relevante aktører med god kjennskap til dronedeflyvning og sensorovervåkning. Kapittelet er utarbeidet i henhold til gjeldende problemstilling og forskningsspørsmål. Først presenteres droners bidrag til økt beslutningstaking. Videre introduseres Kystverket, Kystvakten og NOFOs ansvar ved oljeutslipp. Virksomhetene anses som sentrale aktører for operasjonell dronedeflyvning ved oljeutslipp og er dermed viktige bidragsyttere for å forstå hvordan drone- og sensoroperatører bidrar til håndtering av oljeutslipp.

4.0.1 Beslutningstaking ved et oljeutslipp

Involverte aktører ved et oljeutslipp varierer avhengig av størrelsen på oljeutslippet og kildeopphavet til et eventuelt utslipp. Kildeopphavet kan stamme fra båt, plattform eller rørledning. Det som har til felles er derimot at droner stadig blir et oftere brukt verktøy for å måle og kartlegge aksjonerbar olje sier informanten fra Kystvakten. Kartleggingen gjennomføres ved at dronens termiske kamera laster opp data som øker beslutningsgrunnlaget for at de riktige beslutningene blir tatt, basert på hvilke flak som markeres som aksjonerbare. For at beslutningsgrunnlaget skal kunne ivareta en høy grad sikkerhet sier informanten fra Norge at det er viktig å klassifisere oljeutslippet fra om det er et kontinuerlig utslipp eller ikke. Med andre ord bør krisen kategoriseres ut fra om utslippet fortsatt pågår, eller om utslippet er midlertidig eller helt stanset. Hvis oljeutslippet er fra en båt, og båten går i 10-12 knop med havstrøm på 2 knop vil oljen kunne etterlate seg et spor på 20-30 kilometer. For at beslutningstaker skal kunne gjennomføre riktige beslutninger vil fokuset på oljeutslippet derfor være av sentral orden. Skal dronepiloten fokusere på et overordnet bilde av utslippet, eller zoome for å indikere hvor det er aksjonerbar olje? Disse utfordringene håndteres ved hjelp av “prebrief” og ved enkelte tilfeller en “onbrief”, noe som blir omtalt senere i kapittelet.

4.0.2 Kystverket, Kystvakten & NOFO

Når et oljeutslipp oppstår i Nordsjøen, vil ansvarsområdet være todelt avhengig av hvilken type oljeutslipp det er. Ved oljeutslipp fra plattform har NOFO hovedansvar, så langt operasjonen ikke blir statlig forteller informanten fra Kystvakten. Ved statlige operasjoner vil

mandatet og samfunnsansvaret være underlagt Kystverket og Kystvakten. Det er ofte Kystvakten som legger innsatsleder på sjøen og er rådende beslutningstaker ved en akutt krisesier informanten fra Kystvakten. Informanten fra NOFO legger ved at de ofte jobber i makkerpar. Der en fra Kystvakten/Kystverket er til stede og en fra NOFO er til stede. Selve prosessen som gjennomføres ved å operasjonalisere en innsatsleder er relativt lik uavhengig av hvilket mandat som er beslutningstaker. Kystvakten og NOFO deler derfor en del operative beredskaper som maritimt bredbånd og fly.

Kystvakten og NOFO besitter et felles fly som kalles for LN-KYV og et reservefly som heter LN-TRG. Disse flyene kan anvendes ved oljeutslipp og gir aktørene et overordnet bilde fra luften. Tidligere har oljevernberedskap hatt to måter å iaktta et oljeutslipp. Fra brohøyde på skip og fra fly i luften. Flyet går ofte for fort og høyt, samtidig som broen er for lavt nede. Informant C fra NU sa seg enige i dette og viste til at ved oljeutslipp kan det være svært vanskelig å se hvilke flak som er aksjonerbar olje og hvilke som ikke er. Ofte kan et skip seile tvers gjennom et flak, noe som deler flaket og eskalerer situasjonen. Samtidig er fly mer preget av at værforholdene er stabile. Informanten fra Kystvakten anerkjente problematikken og sa at fly har stor rekkevidde, men du kan ikke med nøyaktighet se hvilke flak som er aksjonerbare ved ethvert utslipp.

4.1.3 NOFOs operative egenskaper for detektering av olje

NOFO er operatørselskapers operasjonelle bistandsaktør ved oljevern. Organisasjonen har ansvar for alt som går på beredskap for operatørselskaper. På det operasjonelle nivået, håndterer NOFO alt av næringslivets oljeaksjoner, samtidig som at ansvaret for krisen er operatørselskapene sitt. NOFO besitter derfor alt av utstyr og verktøy for å håndtere krisen, bortsett fra dronen selv. De skal derimot sørge for at droner er en del av pakken som de leverer til operatørselskapene, ved hjelp av «Andøya Space Center». Ved en øvelse eller et utslipp vil det være behov for mange piloter. NOFOs egne piloter har ikke nok flytimer til å operere dronene, slik at et samarbeid er naturlig for begge parter sier informanten fra NOFO.

Øvelsene til NOFO skal bære preg av å være så realistisk som mulig. Blant annet blir det utført en årlig øvelse som heter “Olje på vann”. Øvelsen skal verifisere alt av utstyr og godkjenne videre bruk av verktøy. For å illustrere hvor realistiske øvelsene er, kjøper NOFO

inn popkorn i tusen kilo sekker fra Maarud. Ved en øvelse bruker de 7-8-9 kubikk popkorn. Popkornet samler seg likt som olje og driver likt. I forkant av disse øvelsene har NOFO alltid briefinger, samtidig som de avslutter enhver øvelse med en debrief og en sluttrapport.

For å eksemplifisere dronebruk i regi av NOFO, anvendes flere ulike sensorer for å kartlegge oljen. Den største sensoren er satellitt. Satellitten ser enorme områder, men er ikke spesifisert for oljebruk. Satellittens oppgave er dermed å se etter dempinger i sjøen. Denne lokaliseringen kan medbringe seg utfordringer som produsert vann (les; biprodukt av oljeproduksjon) fra rigger og installasjoner. Et annet eksempel er at store sildestimer også kan forveksles med oljeflak. NOFOs fly har også en utfordring når det kommer til lokalisering av flak. Hvis det er for flatt hav, vil radaren slite med å lokalisere flakene. For å bøte på disse utfordringene sier informanten fra NOFO at det er essensielt med en kombinasjon mellom erfaring og verktøy.

4.1.4 Håndtering av oljeutslipp før og etter droner

Før droner ble et tilgjengelig verktøy for å håndtere oljeutslipp ble det benyttet fly som LN-KYV på 17,65m vingespenn og 14,22m lengde (Dalløkken, 2012). Flyets ansvarsområde var og er tilrettelagt for å være “øyne i luften”. Ifølge informanten fra NU flyr flyene i mønster og innhenter den dataen som er tilgjengelig. Flyets høyde fra krisen gjør det vanskelig å avdekke detaljerte data ved lavt skydekke. Informanten fra NOFO legger ved at stille hav også kan gjøre det vanskelig å anvende radar fra fly og satellitt. Som et supplement for avdekking av oljeutslipp, ble droneteknologi introdusert til næringslivet og statlige forvaltningsorgan. Av mangel på norske kriser der droner har vært i bruk, eksemplifiserer NU dette ved da Grande America sank utenfor kysten av Frankrike i Biscayabukta. Kargo skipet startet å brenne og forliste på 4000m. I løpet av 18 timer var det droner til stede. Ved hjelp av dronenes termiske kamera, flyhøyde og raske utplassering, var det mulig å avdekke hvor det oppsto oljeflak. Overblikket som droner tilfører ved et oljeutslipp, har derfor utviklet seg til å gjøre aksjonerbar olje aksjonerbar på kort tid.

Droneteknologi har hatt en eksplosiv vekst de siste årene, sier informant. Informanten fra Kystvakten legger til at selv om droneteknologi har hatt en eksplosiv vekst, anvendes dronene kun som et supplerende verktøy. Hensikten med droner, droneoperatører og sensoroperatører er å supplere relevante beslutningstakere med relevant data og bistå som et ledd av en større

operasjon, der flere sensorer bidrar med informasjon. Ved et oljeutslipp vil det være svært mange sensorer som utleverer data til operasjonssentralen (OPS). Informanten fra Kystvakten sier at video og telemetri blir hentet via “maritime broadband radio” (MBR). Der blandes dataen fra droner, fly og fastmonterte kameraer fra båt eller plattform. All data blir samlet via “Common operational picture” (COP). Her kan sensoroperatør ta stillbilder eller finne en video. Samtidig kan dataen livestreames til relevante beslutningstakere og interessenter, noe som bidrar til økt situasjonsforståelse, forteller informanten fra Kystvakten.

4.1.5 Sikker informasjonsdeling

For å ivareta en sikker informasjonsdeling poengterer informanten fra kystvakten at softwareutvikling er viktig. Per dags dato er selve prosesseringen av sensordata manuell og gir rom for feiltolkninger. Informant B fra NU sa seg enige i dette, men poengterer at den type arbeid krever mye øvelser og trening. Informanten fra Kystvakten sa videre at dataen blir prosessert lokalt og sendt videre til innsatsleder. Ved spørsmål om hvorvidt det hender at det oppstår utydelig kommunikasjon eller utfordringer med å forstå videoer eller bilder fra droner, så svarer informanten fra Kystvakten ja. Det er viktig å øve, forstå ulike vinklinger og være bevisst på hva man ser når man tolker et termisk kamera. Høyde og bredde tabellene som de fleste pilotene har er ofte hentet fra helikopter og fly piloter. Disse tabellene er ikke dimensjonert ut fra et dronerperspektiv. Hvis man anvender en drone riktig, vil verktøyet være fantastisk, men brukt feil kan det være katastrofalt sier informanten. Informanten fra Norge var derimot ikke enig. H*n fortalte at dronerpiloter som ikke klarer å ta slike beslutninger, heller ikke gjør den type arbeid. Dette illustrerte h*n ved at prosessen for å ansette sensoroperatører krever et høyt trenings- og øvenivå. Med andre ord vil enhver operatør inneha nok kunnskap til å fatte riktige beslutninger.

Avhengig av operatørorganisasjon, så har organisasjonene 1-3 briefinger ved generelle øvelser eller kriser. En i forkant av operasjonen, der pilot blir stilt ansvarlig for arbeidsoppgavene og forteller hva som skal gjøres og hvordan det skal gjøres. Dette er til for å sikre at riktige beslutninger blir tatt og at operatør er klar over hvilken type operasjon som skal håndteres. Briefing nr 2 er ofte valgfri, men her kan pilot stille spørsmål til teamleder hvis nødvendig. Ved den siste debriefingen gjennomgås hva som kan gjøres annerledes og læring av feil er en sentral del av dette. Til slutt blir det skrevet en hendelsesrapport.

4.1.6 Briefinger

En prebrief kan sies å være en oppdaterende gjennomgang av gjeldende operasjon, der relevante interessenter mottar og oppdateres med informasjon om oppdraget. Samtidig er en onbrief kun nødvendig om uforutsette hendelser skjer under oppdraget og det blir nødvendig med ny informasjon. En prebrief foretas alltid i forkant av planlagte øvelser for oljeutslipp. Formålet med prebriefen er å kommunisere nødvendig informasjon om oppdraget til relevante aktører på krisestedet, som pilot, teamleder og innsatspersonell. Når prebriefen foretas gjennomgås en rekke sjekklister, som definering av oppdrag, forventninger til datainnsamling og en dialog mellom operatør og co-operatør eller teamleder oppstår. Denne samtalen skal bidra som et forebyggende tiltak og motvirke stress, samt skape en situasjonsforståelse. Informanten fra Norge omtaler stress som overbelastning og for høy fokusgrad ved en operasjon. For å unngå stress er det derfor viktig å operere i et team. Informanten fra Norge poengterer dette ut fra en inspeksjon av et stålrør. Ved inspeksjon av stålrør opererer operatørene i et makkerpar. Det vil med andre ord si at det er to makkere som arbeider samtidig, der en av dem har hovedansvar i 20-40 min. Etter disse minuttene er gått, rulleres ansvarsfordelingen og makker to overtar hovedansvaret.

4.1.7 Droners plattform, payload og styringssystemer

Droneteknologi skilles ofte inn i tre kategorier. Droneplattform, payload og styringssystemer. Til sammen utgjør disse tre kategoriene et effektivt beredskapsverktøy for å bistå ved oljeutslipp. Droneplattformen betegner den tekniske delen av dronen. Den gir føringer for hvilken type teknologi hver enkelt drone besitter. Med andre ord vil hastighet, flytid, tyngde og lyd være sentrale aspekter som innlemmes i selve plattformen. Payloaden til en drone betegnes også som nyttelast sier informant A og C. Hver enkelt drone kan benytte forskjellige typer nyttelast som, optisk og termisk kamera, samt sniffeutstyr for å avdekke Co2 utslipp, eller mikrofon og lys. Ifølge informantene fra NU er valg av riktig payload en av de viktigste faktorene for å kunne avdekke, kartlegge og analysere oljeutslipp. Styringssystemer skal derimot bidra til at dronen gir en rimelig sikkerhet til at den når sine mål innenfor målrettet og effektiv drift, pålitelig rapportering og overholdelse av lover og regler.

Innenfor droneteknologi er de fleste droner prototyper. Bransjen vokser raskere enn dronene klarer å utvikle seg. Ifølge informantene fra NU finnes det mange dronevirksomheter i Norge som er i et tidlig stadium, noe som gjør det vanskelig for droneoperatører å ta i bruk ny

teknologi fra utenforstående aktører. Det stilles blant annet en rekke krav for at ny teknologi anvendes. Informantene fra NU og Norse presiserer at behovet antall flytimer med ny teknologi bør være svært høy. For å sette flytiden i en kontrast, så anvendes ofte militær droneteknologi, der droneteknologien har utført en flytid på mellom 500 000 og 1 000 000 timer. Nyetablerte droneoperatører har derimot ofte teknologi som har blitt tatt i bruk 50-1000 timer. Dette resulterer i at ved screeninger anvendes ofte de samme 4-5 systemene, noe som på en side gir en stabilitet i teknologien, men som hemmer nyskaping og produktiv rivalisering. Samtidig stilles det ikke de samme kravene for å anvende nye payloader. En payload kan prøves og testes innendørs i et laboratorium. Risikoen som medfølger er at ting ikke fungerer, som frost- og vibrasjonsskade. Dette er derimot ikke like kritisk som dronens styringssystem og dronen i seg selv sier informant A.

4.1.8 Optikk, mikrofon & lys

Ved et lavt skydekke vil fly komme knapt til sier informant A fra NU. For å håndtere et eventuelt oljeutslipp og ved lavt skydekke vil operasjonen være avhengig av droner for å kunne håndtere oljeutslippet tilstrekkelig. Informant A sa at med “black and white” og “white and black” optikk kan man se forskjell på temperatur. Enkelte av de termiske kameraene kan skille tykkelsen på flak med 0,03 mm. Der oljen er tykkere er det varmere. Der den er tynnere er det kaldere. Når man skifter mellom disse linsene, kan man se dette. De som er ute i redningsbåt vil kunne lukte oljen, men ikke se den. Ved hjelp av droner kan man blant annet unngå at de som kommer kjørende ikke splitter flakene slik at flakene går hver sin vei. I tillegg til optiske kameraer kan droner besitte mikrofoner og lyskastere sier informant C fra NU. Mikrofonene kan være et bra tilskudd for å dele nødvendig informasjon for beslutningstaking, samt skaffe samtlige aktører et illustrert oversiktsbilde i form av lyd. Lyskastere vil på den andre siden også være et godt tilskudd til operasjoner som foregår på natten eller i mørket. En av utfordringene som kan komme ved et utslipp på natten er naturligvis lys. Lyskasterne kan derfor være med på å sentrere lysstyrken mot spesifikke og sårbare områder. Samtidig innehar droner en del andre ferdigheter som vist i bildet under. Et multikopter er en drone med mer enn to rotorblader.

Egenskap	multikopter	fly	satelitt
Range	-	+	++
Fleksibilitet	++	+	-
«Endurance»	-	++	++
Problem med skyer	++	+	-
Pålitelighet	0	+	++
Sensorer (payload)	0	+	++
Oppløsning	++	+	0
Presisjon	++	+	0
Lage Mosaikk	-	0	++
Prosesserings tid	0	+	+

Figur 9: Drone/multikopters egenskaper (Otterlei, 2015, s.11).

Bildet er hentet fra Simicon sin kyst- og havnekonferanse for Honningsvåg kommune og bidrar til å danne en forståelse av multikopter/droner sine kapabiliteter satt opp mot fly og satellitt bistand. Merk at figuren er fra 2015. Dagens droner har mye bedre pålitelighet, payload og prosesserings tid sier informant A og informanten fra Norge.

4.1.9 Droneteknologi og regelverk

Samferdselsdepartementet har vedtatt en forskrift om droner i åpen og spesifikk kategori som trådte i kraft 1. Januar 2021. Formålet med forskriften er å etablere et felles sikkerhetsreglement for bruk av droner i EU- og EØS-land. Samtidig må droneoperatører gjennomføre et e-læringskurs, samt en e-eksamen. Enkelte droneoperatører må også gjennomgå ytterligere teoriopplæring, avlegge en tilleggsprøve og gjennomføre praktisk trening for å få utstedt et særskilt kompetansebevis fra Luftfartstilsynet. Reglene for spesifikk kategori gjelder droneoperasjoner med middels risiko. Dette er droneoperasjoner som enten på grunn av dronens størrelse eller hvor man ønsker å fly, ikke kan flys etter reglene i åpen kategori. De som skal fly etter reglene for spesifikk kategori vil ha muligheten til å søke til Luftfartstilsynet om å bli sertifiserte operatører etter reglene om Light UAS operator certificate (LUC). Denne sertifiseringen vil gjøre at operatører slipper å søke til luftfartstilsynet om autorisering av enkelt flygninger. Kun selskaper vil kunne benytte seg av LUC (Luftfartstilsynet, 2020).

Ifølge informant A finnes det 5852 droneoperatører i Norge, der 157 har “beyond visual line of sight” (BVLOS) sertifisering. Syv virksomheter har mer enn ti ansatte og en virksomhet har mer enn 50 ansatte. Droneteknologi er med andre ord et relativt nytt fenomen. Dette gjør

at noe av regelverket er utfordrende å forholde seg til sier informant A. H*n legger ved at Luftfartstilsynet og Avinor har vært ivrige og flinke til å følge utviklingen, men teknologien og systemer for koordinering er fortsatt såpass nytt at det er behov for modning. Blant annet vises det til at ved et oljeutslipp vil det være mange ressurser som bidrar, noe som gjør at det legges en del restriksjoner på hvor droner kan fly, ettersom helikopter og fly også skal bidra. Det bør derfor være en bedre integrering av luftressurser, samt en mulighet for å streame data direkte til helikopter, slik at alle involverte aktører kan få et oversiktsbilde. Informanten fra NOFO var derimot uenig og mente at det ikke er behov for bedre luftkoordinering, da droner ofte blir anvendt senere i krisens løp.

5.0 Diskusjon

I dette kapitlet diskuteres funnene som er gjort, opp mot valgt teori i lys av forskningsspørsmålene. Videre struktureres kapitlet ved å besvare de tre forskningsspørsmålene i kategorisk rekkefølge;

FS1: Hvordan koordineres ressurser og hvordan fungerer beslutningstakingen ved oljeutslipp i Nordsjøen?

FS2: Hvordan bidrar droneoperatører til sikring av felles verdier for organisasjoner og aktører ved oljeutslipp i Nordsjøen?

FS3: Hvordan bidrar droners multifunksjonelle verktøy til situasjonsforståelse og støtte?

En besvarelse av disse forskningsspørsmålene vil være med å bidra til å se en helhet i oppgaven og vil kunne gi diskusjonsdelen et godt utgangspunkt for drøfting av problemstillingen. I det siste kapitlet “konklusjon” vil jeg ta for meg både konklusjon og forslag til videre forskning på feltet.

5.1 Hvordan koordineres ressurser og hvordan fungerer beslutningstakingen ved oljeutslipp i Nordsjøen?

For å svare på forskningsspørsmål en tar første del av diskusjonskapitlet for seg briefing, utnytting av tilgjengelige ressurser, problemløsningsmodellen og kommunikasjon. Briefing skal bidra til å danne en forståelse overfor hvordan operatører blir oppmerksomme på gitte operasjoner og hva som forventes av dem. Videre skal utnytting av tilgjengelige ressurser bidra med et innblikk i beslutningsvegring og dannelse av situasjonsforståelse.

Problemløsningsmodellen sin hensikt er å fremstille hvordan god koordinering av teamarbeid bidrar til en bedret håndtering av oljeutslipp. Kommunikasjon, samt livestream mellom luftressurser skal gi lesere innsikt i at kommunikasjon kan bidra som et verktøy for koordinering av ressurser. Til slutt skal beslutningstakingen fremmes for å vise til utfordringer ved beslutning av handlingsalternativ.

5.1.1 Briefing og utnytting av tilgjengelige ressurser som verktøy for koordinering av drone- og sensoroperatørers datainnsamling

En vanlig måte å presentere krisefasene på er enten som en lineær prosess eller som en sirkulær prosess. Den lineære prosessen omfatter en krise som et startpunkt og et endepunkt. Ved bruk av den sirkulære prosessen til Engen, et al., (2016) forstår man derimot kriser annerledes. Her forstår man kriser som at de påvirker hverandre. På samme måte innhenter innsatsleder, operatører og teamledere kunnskap fra tidligere kriser for å styrke deres kriserespons og situasjonsforståelse. Ifølge informanten fra Norse starter dannelsen av situasjonsforståelsen ofte ved hjelp av øvelser, kurs, samt briefinger i forkant av øvelser og eventuelle aksjoner. Kystvakten poengterte dette med at etter enhver liten eller stor øvelse, samt aksjon, innehar de et forhåndsdefinert debriefingprogram. Her formidles hva som kunne blitt gjort annerledes for å styrke koordineringen og kriseresponsen, samt hva som gikk bra. I etterkant av en øvelse er det like viktig å informere om hva som gikk bra, som hva som gikk dårlig. En slik form for debrief vil være med å styrke koordinasjonen mellom aktørene og danne et team av trygge drone- og sensoroperatører, samt innsatsledere.

I tillegg til å fokusere på briefinger, øvelser og kurs bør man ha fokus på å utnytte tilgjengelige ressurser og styrke den eksisterende kriseresponden ved å koordinere ressurser lokalt (Dynes, 1994). Informanten fra Kystvakten svarte på denne påstanden fra Dynes, og la til at i enkelte tilfeller vil det aldri bli nok ressurser. Koordinering av ressursforvaltning avhenger av den geografiske plasseringen på krisen og omfattes ikke som et problem for statlig oljevern. Koordinering av ressurser på Vestlandskysten vil blant annet bære preg av minimal reise- og aksjonstid. Samtidig vil en aksjon på Nordlandskysten kunne ta opptil tre timer før en har luftressurser på krisestedet. På den andre siden presiseres det at grunnlaget for å ta en beslutning om forvaltning og koordinering av ressurser ikke fremstår som feilfritt. Dataen som kommuniseres fra operatør til innsatsleder vil kunne bære preg av beslutningsvegring. I intervjuet poengteres det at beslutningsvegringen ikke er en spesifisert utfordring for å koordinere ressursbruk, men har vært tilfellet for lignende virksomheter. En slik respons bør derfor forsøke å kontrollere situasjonen gjennom samarbeid og god koordinering (Dynes, 1994). For drone- og sensoroperatører vil det derfor være viktig å kunne gjenspeile riktig og håndterbar data, slik at et tilstrekkelig grunnlag for beslutningstaking kan finne sted og eliminere eller minske sannsynligheten for at beslutningsvegring finner sted.

5.1.2 Problemløsningsmodellen som et gjentakende fenomen for krisehåndtering

Tidligere forståelser av krisehåndtering omfattet ofte en mistanke om at krisepersonell og tilfeldige forbigående var i en tilstand av panikk, preget av irrasjonelle handlinger og kaos skriver Dynes (1994). Implementeringen av Dynes sin problemløsningsmodell ga derimot forskning et nytt perspektiv for krisehåndtering, der koordinering, samarbeid og kontinuitet ble satt på spissen. Denne påstanden om stress og panikk avfeies derimot av samtlige informanter. Informanten fra Norge sa blant annet at selve definisjonen av hva som er stress, er et finurlig spørsmål. Deres operatører og virkeområder definerer stress som overbelastning av arbeidsmengde. For å bøte på overbelastning og motvirke en opphopning av stressrelatert arbeid opererer deres operatører i team. Deres operatører jobber i skift, der en av operatørene er hovedansvarlig i 20-40 minutter, mens operatør nummer to bistår som en avlaster etter det gitte tidspunktet. Et strategisk og utarbeidet planverk for samarbeid mellom operatørene fremstår derfor som sentralt for at koordineringen og samspillet ved en gitt krise skal håndteres tilstrekkelig. En koordinering av teamarbeid ansees derfor som et positivt tiltak for å bistå ved håndtering av oljeutslipp i Nordsjøen.

5.1.3 Integrering av bedre kommunikasjon mellom luftressurser

I følge Paton & Flin (1999) vil tilstrekkelig kommunikasjon være essensielt for at nødvendig informasjon er tilgjengelig for relevante aktører. Samtidig er selve beslutningstakingen ofte i hendene på et diffust nettverk av aktører (Boin et al., 2019). Ved et oljeutslipp i Nordsjøen, vil det avhengig av størrelsen på krisen, være til stede en rekke aktører i luftrommet, som droner, fly og helikopter. Å samkjøre den kommunikative responsen og arbeidsmetodikken til de ulike aktørene vil kreve en horisontal og vertikal koordinering. Slik situasjonen er for droner nå, så kan droneoperatører rammes av restriksjoner som hemmer operatørers virke- og funksjonsområde i luftrommet. For å bedre håndteringen av oljeutslipp anbefales det derfor at operatører av de ulike luftressurser integreres bedre i fremtiden. En livestreaming til helikopter eller flypiloter kan bidra til økt situasjonsforståelse og derav gi aktørene på krisestedet et bedre grunnlag for beslutningstaking.

5.1.4 Beslutningstaking ved oljeutslipp

Boin et al., (2017) viser til at en krise må håndteres raskt, slik at krisen unngår å manifestere og utvikle seg. For at krisehåndteringen skal operasjonaliseres i en reell setting, forutsetter dette at beslutningstakingen til operatører optimaliseres. Ifølge Hastie (2001) er det tre faktorer som beslutningstakeren må forholde seg til; handlingsalternativer, usikkerhet i situasjonen og konsekvenser, som vist i figur 6. Ifølge informanten fra Norge kan et handlingsalternativ være å enten fly lavt eller høyt over kildeopphavet. Det vil med andre ord si at operatøren har et handlingsalternativ, der operatøren kan velge mellom å formidle detaljorientert data eller kartleggingsdata. Samtidig kan det fremkomme usikkerhet i situasjonen, der operatør ikke er sikker på hvilken data som bør kartlegges. I tillegg vil ulike konsekvenser måtte påberegnes som et resultat av hvilket handlingsalternativ som velges. Drone- og sensoroperatørers beslutningstaking kan dermed både bidra og forverre en krise, avhengig av hvilket handlingsalternativ som velges. For at riktige beslutninger tas, vil det dermed forutsette at en koordinert prebrief eller onbrief foretas i forkant eller under utslippet. På denne måten vil operatører være bedre rystet for å ta riktig handlingsalternativ. Hastie (2001) sin teori om handlingsalternativer, hjelper oss dermed til å forstå utfordringene som følger ved beslutningstakingen, samtidig som at empirien supplerer og gir mening til teorien i en operasjonell sammenheng.

5.1.5 Oppsummering av forskningsspørsmål 1

Det har vist seg at prebrief, onbrief og debrief er viktige tiltak for at drone- og sensoroperatører skal kunne bidra ved oljeutslipp i Nordsjøen. Aktørene koordinerer dermed drone- og sensoroperatørers mulighet for bistand ved å iverksette muligheten for briefinger, både i forkant, underveis og i etterkant av både øvelser og utslipp. Samtidig informeres det om at arbeid utført ved bruk av en makker vil kunne minske stressrelatert arbeid, og derav øke sannsynligheten for at relevant data blir innhentet.

Enkelte av informantene informerte om at beslutningsvegring har funnet sted i lignende virksomheter, noe som dermed bør poengteres. For drone- og sensoroperatører ansees det dermed som sentralt for håndtering av utslipp, at operatørene innhenter riktig data. Et tilstrekkelig grunnlag for beslutningstaking vil være nødvendig for at beslutningsvegring minskes eller elimineres. En livestreaming til helikopter og fly, kan dermed fremstå som en måte å håndtere utfordringen med beslutningsvegring. Avslutningsvis antas det av forsker at

disse tiltakene vil fremme en økt situasjonsforståelse og derav en forbedret kriserespons.

5.2 Hvordan bidrar droneoperatører til sikring av felles verdier for organisasjoner og aktører ved oljeutslipp i Nordsjøen?

For å danne en forståelse av hvordan drone- og sensoroperatører bidrar til håndtering av oljeutslipp er det viktig å fremme hvilke verdier som står på spill og hvordan de kan sikres. I del 2 av diskusjonsdelen tar forsker derfor for seg sikring av verdier som et todelt ansvar, samt valg av system til droner.

5.2.1 Sikring av felles verdier er et todelt svar

Når et oljeutslipp forekommer, oppstår et behov for å verne felles verdier for relevante interessenter. Verdier tilknyttet økonomisk effektivitet, samt omdømme og verdier tilknyttet miljøet er velkjente utfordringer for oljevirksomheter. For å eliminere eller minske denne risikoen, vil effektivitet og koordinering av krisen være viktig. En effektiv og koordinert kriserespons vil i de fleste tilfeller være et resultat av gode planleggings rutiner, øvelser og informasjonsdeling. En etablering av en tilstrekkelig beredskap skal hindre at organisasjonen kommer inn i en reaktiv modus som preges av forhastet beslutningstaking (Hollnagel, Leveson & Woods, 2006). Videre forutsetter en tilstrekkelig beredskap at flere funksjoner fungerer. Ifølge informanten fra NOFO vil en tilstrekkelig beredskap innebære kunnskap fra tidligere kriser og øvelser, samt at verktøyet som benyttes fungerer og er optimalisert for dens funksjonsområde. Hvis drone- og sensoroperatører klarer å kartlegge sårbare områder, samt bistå som nærstøtte ved kriser der flyet ikke strekker til, vil potensiale for en vellykket operasjon øke.

5.2.2 Valg av system og droners kapabiliteter ved oljeutslipp

Formålet med risikostyring er å sikre utvikling og skape verdier, ved å innføre tiltak og ta beslutninger som forsøker å unngå ulykker, skader og tap (Aven, 2009). Det kan med andre ord anslås at virksomheter som driver med oljevern har valgt å utnytte droneteknologi for å innføre et vernetiltak og bedre robustheten. Fra et droneperspektiv innebærer dette å overvåke den praktiske gjennomføringen og bidra med anvendelig data for beslutningstakere. Aktørene som befinner seg i den spisse enden, som Kystvakten, Kystverket og NOFOs beredskapstropp

har dermed tatt i bruk droneteknologi for å sikre håndtering av oljeutslipp. Aktørenes som har involvert droneteknologi i deres operasjoner bidrar til å danne en forståelse overfor nødvendigheten av fremtidig satsing på droneteknologi innenfor norsk oljevern.

Næringslivsperspektivets systemvalg (NU og Norse) av hvilke dronesystemer som bør anvendes ved operasjoner, bidrar til å forstå kompleksiteten av hvilke systemer som velges for å verne virksomhetenes verdier. Blant annet mener NU og Norse at systemer som tas i bruk bør ha en flytid på over 500 000 timer. Systemer som har mindre enn dette kategoriseres som ikke bra nok til å lande på en offshore plattform. Blant annet poengteres dette med at nyetablerte systemleverandører ofte har flytimer på mellom 500 og 1500 timer. På den andre siden er det svært få aktører som innehar flytid på over 500 000 timer. Selv om antallet flytimer øker sikkerheten for at systemet fungerer under alle forhold, vil det også være med på å utelukke ny teknologi fra å nå markedet. Andre elementer som bidrar til sikring av felles verdier er dronenes fleksibilitet, lite problemer med skyer, optisk oppløsning og presisjon, som vises i figur 9. En ytelsesmaksimering og satsing på videre teknologisering av dronens kapabiliteter kan bidra til en enda tryggere kriserespons. Dronens operasjonelle muligheter og bruksområder er en unik luftressurs for sitt bruksområde, og kan derfor tilegne seg kunnskap om aksjonerbar olje, på et mer spesifikt nivå enn fly, helikopter og satellitter kan.

5.2.3 Oppsummering forskningsspørsmål 2

I dette delkapittelet poengteres det at sikringen av virksomheters verdier er et todelt ansvar. Med dette ilegges det at drone- og sensoroperatører har både et beslutningsansvar, samt et ansvar for at riktig payload anvendes best mulig. En etablering og konsensus av at ansvarsområdet for verdisikring er todelt, vil kunne forhindre operatørene fra å havne i en reaktiv modus og derav trekke forhastede beslutninger. For å eksemplifisere dette, så viser systemvalg fra næringslivet at valg av system er en kompleks vurdering, som krever et stort antall flytimer for å kunne iverksettes. Samtidig påpekes det at droners fleksibilitet, lite problemer med skyer, optisk løsning og presisjon kan bidra til en tryggere kriserespons for involverte aktører.

5.3 Hvordan bidrar droners multifunksjonelle verktøy til situasjonsforståelse og støtte?

For at drone- og sensoroperatører skal kunne bidra ved håndteringen av et oljeutslipp, vil operatørene være avhengig av at funksjonene til dronen fungerer. Dette kapitlet tar dermed for seg droners mulighet til å overvåke sårbare områder og hvordan dronens termiske kamera kan bidra til en forbedret situasjonsforståelse og støtte ved håndtering av oljeutslipp.

5.3.1 Droners mulighet til å overvåke sårbare områder

I følge Gundel (2005) er det første steget når man forsøker å håndtere en krise, å klassifisere krisen. Ved hjelp av T'hart & Boin (2001) sin krisetypologi eksemplifiseres denne kategoriseringen av kriser. Informanten fra Norse legger ved at noe av det viktigste som skjer ved et oljeutslipp, er å kartlegge området. Dette gjøres for å avdekke hvor stort utslippet er og hvor de sårbare områdene befinner seg. På denne måten kan håndteringen av oljeutslippet effektiviseres. Der flyene ikke strekker til, vil dronen bistå, sier informanten fra NOFO. Ifølge informanten fra NU vil dronens spesifikke egenskaper som vist i figur 9 kunne bistå som et multifunksjonelt verktøy, samt bidra med et detaljert overblikk av spesifikke områder.

Dronens muligheter til å bistå med ulike former av payloader, som mikrofon, lys og termisk kamera kan dermed øke sannsynligheten for en effektiv håndtering av utslippet. På den andre siden sier informant fra NOFO at det ikke er behov for lys, selv på nattetid, da flere fartøy, fly og helikopter, samt rigger og installasjoner allerede besitter disse verktøyene. Samtidig mener jeg at dronens mulighet til å fly tett på utslippet ikke kan sammenlignes med fastmonterte sensorer og radar fra fly og satellitter, da fleksibiliteten til en drone overgår andre sensorers muligheter. Droners mulighet for å innhente et detaljert overblikk av krisens utvikling og sårbare områder, vil kunne bidra til å kategorisere utviklingen av krisen i form av T'hart og Boin sine krisetypologier. Denne defineringen av krisen vil senere kunne bidra til en forbedret situasjonsforståelse og derav være en støtte for innsatspersonell i form av detaljert sensordata.

5.3.2 Termiske kameraer som et verktøy for situasjonsforståelse og støtte

I følge Flin, et al., (2008) betegnes situasjonsforståelse av en kontinuerlig overvåking av miljøet. Formålet med situasjonsforståelse er dermed å forsøke å få med seg hva som skjer og se endringer i elementene rundt seg. Situasjonsforståelse kan med andre ord forstås som en analytisk kartlegging av krisestedet, der unormale og uforutsette hendelser som viker fra det normale er i søkelyset. Ifølge informanten fra Norse er dronens hovedoppgave å danne et slikt oversiktsbilde, samt kartlegge aksjonerbar olje for relevante innsatsledere. På den andre siden mener informantene fra NU at riktig bruk av payload er dronens hovedoppgave.

Ved et eventuelt oljeutslipp vil dronens payload omfatte bruk av termiske kameraer. Det vil si infrarøde varmesøkende kameraer, som kan se varmeforskjeller i sjøen. Kameraets funksjonsområde er dermed å kartlegge unormale varmeforskjeller i sjøen ved å avdekke tykkelsen på oljen, og derav kunne anslå hvilke flak som er aksjonerbare. Dronene som blir anvendt har en optisk kapasitet til å kunne avdekke 0,03-0,05mm differanse på oljens tykkelse sier informanten fra NU. På mange måter kan vi derfor si at dronens operative kapabiliteter til å danne mening og data i en ellers utfordrende situasjon er med på å danne situasjonsforståelse for involverte aktører.

Mica R. Endsley (1995) sin modell eksemplifiserer situasjonsforståelse og hjelper oss til å forstå hvordan drone- og sensoroperatører bidrar til håndtering ved oljeutslipp. På nivå 1, danner droneoperatør et oversiktsbilde, slik som informanten fra Norse poengterte. Videre vil operatørene på nivå 2, forsøke å danne mening og forståelse i det dem ser. Lokaliseringen av unormale hendelser som et oljeutslipp vil prioriteres og resulterer i en generell forståelse av hvilken type krise det er og hva som bør detekteres og handles på. På nivå 3 vil operatørene begynne å danne en projeksjon av hva krisen kan resultere i hvis ikke riktige beslutninger blir tatt. Denne type situasjonsforståelse er ofte preget av en forforståelse, der aktørene innhenter kunnskap fra tidligere øvelser, kurs og briefinger. Informanten fra NORSE poengterer blant annet at operatører som ikke klarer å håndtere slike situasjoner ikke opererer dronene. Med dette i tankene, er det rimelig å anta at en tilstrekkelig læreperiode og tidligere erfaring ofte er en reell faktor for at en tilstrekkelig situasjonsforståelse dannes og bidrar til håndteringen av operasjoner.

5.3.3 Beslutningstakingens utfordringer

Ved en krise vil det være utfordrende å ta optimale beslutninger, grunnet krisens dynamiske og flyktige natur (Zsombok & Klein, 2014). Enkelte utslipp kan være i drift med havstrømmen, mens andre kan dykke dypt og komme opp langt borte. Samtidig kan utslippet forholde seg innenfor et bestemt geografisk område, hvis det er lite havstrøm. Ifølge informantene vil riktig payload og operatørens egne beslutninger være sentrale for at riktig beslutningstaking finner sted. En kombinasjon av dette er særdeles viktig for at utslippet håndteres på en tilstrekkelig måte. På den andre siden bør ikke drone- og sensoroperatørens krisehåndtering og beslutningstaking forveksles som den ene og riktige måten å håndtere et oljeutslipp på. Teknologien bør heller ses på som et supplerende verktøy for allerede eksisterende sensorer på fly, helikopter, satellitt, rigger, installasjoner og fartøy mm. Sammen utgjør disse sensorene et helhetlig bilde og bidrar til en trygg, effektiv og håndterlig måte å drive risikostyring, samt utarbeide best mulige beslutningstaking for berørte aktører.

5.3.4 Oppsummering forskningsspørsmål 3

I det siste delkapittelet vises det til at droners viktigste ansvarsområder er kartlegging av sårbare områder og valg av payload. Samtidig henvises det til at droneoperatører har en mer tilpasset mulighet til å innhente detaljorientert data i forhold til helikopter, fly og satellitters sensorer. Droneoperatørene har dermed muligheten for å danne en detaljert kartlegging av krisen og dens utvikling, noe som kan bidra til økt situasjonsforståelse i form av detaljert sensordata. Blant annet har droner en mulighet til å avdekke varmekjeller og tykkelse på olje ned til 0,03mm. Endsley (1995) hjelper oss dermed til å forstå hvordan drone- og sensoroperatører bidrar til en økt situasjonsforståelse. Avslutningsvis henviser kapittelet til at læring, kursing og øvelser er viktige faktorer for at en adekvat situasjonsforståelse oppstår.

5.4 Forskningsspørsmålene som en del av problemstillingen

Studiens formål har vært å besvare problemstillingen; «*Hvordan bidrar drone- og sensoroperatører til håndtering av oljeutslipp i Nordsjøen?*» I løpet av oppgaveskrivingen har jeg valgt å gjøre dette ved å kategorisere forskningsspørsmålene på en logisk og systematisk måte. Samtidig som at jeg delte teorikapittelet inn i to hovedpunkter, krisehåndtering og situasjonsforståelse. I dette delkapittelet gjennomgås derfor forskningsspørsmålene som en helhet og forsøker å besvare problemstillingen.

5.4.1 Besvarelse av problemstilling

Droner og droneteknologi har aldri vært mer aktuelt innenfor håndtering av kriser og har hatt en eksplosiv vekst de senere årene, både for offentlige og private virksomheter. Nå til dags er verdenssamfunnet opptatt av det grønne skiftet og et oljeutslipp kan få store negative konsekvenser for miljøet og interessenter, både på et politisk, økonomisk og biologisk nivå. Virksomheter som utsteder droner som et verktøy for bekjempelse av olje anser teknologien som uvurderlig. Samtidig ser de operasjonelle virksomhetene dronens verdi og supplerende effekt til et allerede mangfoldig sensor- og overvåkingsprogram.

Drone- og sensoroperatørens bidrag til krisehåndtering kan man se på som det Engen et al., (2016) kaller en sirkulær prosess. Kurs, erfaring og læring fra tidligere øvelser og kriser er med på å bidra til operatørens egnethet, beslutningstaking og situasjonsforståelse av krisen, noe som underbygges av prinsippene til Klein (1998) og Endsley (1995). Videre vil enhver øvelse og krise medføre mer erfaring og forbedre kriseresponsen for neste krise. En koordinering av ressurser, på tross av muligheten for at beslutningsvegring kan finne sted, anses som en av hovedpunktene for at drone- og sensoroperatører bidrar ved håndtering av oljeutslipp. For å sikre at innsatsledere tar i bruk droner ved oljeutslipp anses det derfor som positivt at beslutningsvegring tas opp av informanten. Forebyggende prebriefer og debriefer kan dermed bidra til at innsatslederene som iverksetter bruk av drone- og sensoroperatører unngår beslutningsvegring. På den andre siden kan den geografiske plasseringen av krisen kunne utfordre beslutningstakingen. Da må beslutningstakeren ifølge Klein (1998) diagnostisere situasjonen. Samtidig bør ikke den geografiske plasseringen av krisen resultere i bortfall av bruk av drone- og sensoroperatører, ettersom funksjonaliteten, mobiliteten og rask utflygning gjør det mulig å håndtere allslags vær, samt lokasjoner.

Ved enhver droneflygning vil det kreve en del operative egenskaper, for at drone- og sensoroperatører skal kunne bidra til håndtering av oljeutslipp. Det vil dermed være viktig at operatørene arbeider i makkerpar. Utgreiingen av hvordan makkerpar iverksettes, støttes av Flin, et al., (2008) sin beskrivelse av Endsley (1995) sin modell om situasjonsforståelse. Makkerdanningen forhindrer stress og gir operatørene mulighet til å fokusere fullt på utslippet og derav innhente relevant data, samt danne en projeksjon av fremtidig status. Operatørene

kan blant annet avlastes ved behov og sannsynligheten for effektiv beslutningstaking vil dermed optimaliseres. Hvis operatøren ikke er preget av stress, kan operatøren mentalt simulere hvilken beslutning som er best for situasjonen.

Droners multifunksjonelle verktøy kan også bidra til håndtering av utslipp. Eksempler på dette er droneoperatørens mulighet til å fly nærme kildeopphavet ved lavt skydekke og avdekke aksjonerbar olje med bruk av dronens termiske kamera. Samtidig kan operatørens muligheter for å bidra med lyskastere, mikrofon og kommunikasjon via MBR også gi innsatspersonell muligheten til økt situasjonsforståelse. På tross av informantene fra NOFO sine meninger om ytterligere bruk av verktøy som lyskastere og mikrofoner, ansees droners fleksibilitet og mulighet for å være nært krisestedet som et positivt tiltak for ytterligere bruk av verktøy for å hindre en eskalering av utslippet. En nærhet til krisen og detaljorientert blikk på krisestedet kan dermed bidra til Endsley (1995) sin situasjonsforståelse av utslippet, og derav fremstå som et robust tiltak. Ved bruk av disse verktøyene kan operatørene enklere selektere relevant data fra irrelevant data. Samtidig ses MBR også på som et positivt tiltak for å fremme ytterligere situasjonsforståelse og håndtering av utslipp, da en dialog mellom luftressursene gir aktørene mulighet til å orientere hverandre om krisen.

6.0 Konklusjon & videre forskning

Drone- og sensoroperatørers krisehåndtering, ansvarsområder og dannelse av situasjonsforståelse bør ikke forveksles som den ene og riktige måten å håndtere et oljeutslipp på. Teknologien bør heller ses på som et supplerende verktøy for allerede eksisterende sensorer på fly, helikopter, satellitt, rigger, installasjoner og fartøy mm.. Sammen utgjør disse sensorene et helhetlig bilde og bidrar til en trygg, effektiv og håndterlig måte å drive risikostyring.

Å danne situasjonsforståelse er et gjentakende fenomen i oppgaven, og bør anses som drone- og sensoroperatørers viktigste ansvarsområde. Når oppgaven ble skrevet var det kommunikasjon mellom luftressursene i form av MBR. Mye av beslutningsgrunnlaget, samt koordineringen av flyressurser fremstilles derfor via dialog mellom luftressursene. For å bedre situasjonsforståelse mellom flyressursene etterspørres det derfor av forsker å implementere livestreaming mellom flyressursene. En livestreaming av dronens kamera kan bidra både innsatspersonell og flyressurser til en bedret situasjonsforståelse og derav resultere i en bedre håndtering av krisen.

En av de viktigste faktorene når man håndterer en krise er å kategorisere krisen. Dronens unike mulighet til å fly lavt, kan dermed bidra til dette. Det vil da være viktig at kommunikasjon, koordinering og teamarbeid utarbeides best mulig. Samtidig etterspørres det utplassering av flere dronefartøy for å sikre sårbare områder. Dronens unike muligheter til å kunne flyttes, utplasseres og raskt være på skadestedet muliggjør tidlig krise identifikasjon. Dette kan igjen bidra til økt kriseforståelse og en forbedret kriserespons.

Videre forskning anbefales dermed å ta for seg en kartlegging av sårbare områder i Nordsjøen og Norskehavet. En kartlegging av sårbare områder, der sannsynligheten for utslipp er høyere vil kunne hjelpe innsatspersonell til å respondere på krisen. Samtidig anbefales det å analysere i hvor stor grad livestreaming fra droner vil påvirke situasjonsforståelse for relevante aktører. En slik analyse kan utføres som en pådriver for ytterligere droneteknologisering og koordinering på feltet.

7.0 Litteraturliste

- Aven, T. (2009). Risikostyring. Oslo: Universitetsforlaget
- Aven, T., & Renn, O. (2010). Risk management and governance: Concept, guidelines and applications. New York: Springer publishing
- Aven, T., Boyesen, M., Njå, O., Olsen, K. H., & Sandve, K. (2004). Samfunnssikkerhet. Oslo: Universitetsforlaget.
- Blaikie, N., & Priest, J. (2019). Designing social research: The logic of anticipation (3rd ed.). Cambridge, UK: Polity Press.
- Brun, W og Kobbeltvedt, T. (2005). Beslutningstaking i operative situasjoner. I J. Eid og B.H. Johnsen. Operativ Psykologi, Bergen; Fagbokforlaget.
- Cunningham, J. (2020). Crisis means “decide in greek”. Hentet fra: <https://cunninghamjeff.medium.com/crisis-means-to-decide-in-greek-1299caf98a14>
- Coombs, W. T. (2010) The handbook of Crisis Communication. Blackwell Publishing Ltd.
- Coombs, W. T. (2012) Ongoing Crisis Communication. Planning, managing and responding. Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2003). The Mixed Methods Reader. California: Sage Publications.
- Dalløkken, P. E., Hamnes, L., Steensen, A. J. & Stensvold, T. (2007, 12. des). Stort oljeutslipp i Nordsjøen. *Teknisk ukeblad*. Hentet fra: <https://www.tu.no/artikler/stort-oljeutslipp-i-nordsjoen/323619>
- Dalløkken, P. E. (2012, 20. Juni). Her er Kystverkets nye øyne. *Teknisk Ukeblad*. Hentet fra <https://www.tu.no>
- Danial, S. N., Smith, J., Veitch, B. & Khan, F. (2019). On the realization of the recognition-primed decision model for artificial agents. *Human-centric computing and information sciences*, 9, 36. <https://doi.org/10.1186/s13673-019-0197-2>
- Dynes, R. (1994). Community emergency planning: False assumptions and inappropriate analogies. *International journal of mass emergencies and disasters*, 12(2).
- Eide & Eide (2012) Kommunikasjon i relasjoner. Samhandling, konfliktløsning, Etikk. (2. utg). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS

- Enderud, H. (2003). *Beslutninger i organisationer: i adfærdsteoretisk perspektiv*. Fredriksberg: Samfundslitteratur.
- Endsley, M. R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human factors journal*, 37(1), 32-64. Doi: [10.1518/001872095779049543](https://doi.org/10.1518/001872095779049543)
- Engen, O. H., Kruke, B. I., Lindøe, P. H., Olsen, K. H., Olsen, O. E., & Pettersen, K. A. (2016). *Perspektiver på samfunnssikkerhet*. Stavanger: Cappelen Damm.
- Flin, R., O'Connor, P. & Crichton, M. (2008). *Safety at the sharp end: A guide to non-technical skills*. Hampshire: Ashgate publishing company
- Gundel, S. (2005). *Towards a new type of crises*. *Journal of contingencies and crisis management*. 13(3), 106-115.
- Halvorsen, K. (2008). *Å forske på samfunnet: En innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg.). Oslo: Cappelen akademisk forlag.
- Hastie, R. (2001). Problems for judgement and decision making. *Annual review of psychology*, 52(1), 653-683. Doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.653>
- Havforskningsinstituttet. (2010). *Kunnskapsgrunnlag - identifikasjon av utfordringer og er knyttet til klimaendringer* (2687:2010) Hentet fra: <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/klif2/publikasjoner/2687/ta2687.pdf>
- Helgesen, T. (2004). *Markedskommunikasjon: prinsipper for effektiv informasjon og påvirkning*. Oslo: Cappelen akademisk forlag
- Hensgen, D. T., Desouza, C. K., & Kraft, D. G. (2003). Games, signal detection, and processing in the context of crisis Management. *Journal of contingencies and crisis management*, Vol. 11, 67-77.
- Hollnagel, E., Leveson, N., Woods, D.D. (2006). *Resilience Engineering. Concepts and Precepts*. Ashgate. UK.
- Kaufmann, G., & Kaufmann, A. (2015). *Psykologi i organisasjon og ledelse* (5. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- King, G., Keohane, R. O., & Verba, S. (1994). *Designing social inquiry: Scientific inference in qualitative research*. Princeton: Princeton University Press.
- Klein, G., 1989. Strategies of Decision Making. *Military Review*, Mai, 56-64.

- Klein, G., 1998. *Sources of Power: How People Make Decisions*. Massachusetts: The MIT Press.
- Kruke, B.I. (2012). *Samfunnssikkerhet og krisehåndtering*. Relevans for 22. Juli 2011. Notat 7/12 til 22.juli-kommisjonen. Stavanger: Universitet i Stavanger.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2015). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Kystverket. (2017). *Hendelser håndtert i 2017*. hentet fra:
<https://www.kystverket.no/globalassets/rapporter-og-brosjyrer/hendelsesrapport-2017-beredskap.pdf?fbclid=IwAR2oLf9YKjywdvYIZkhyBecVAv-jrYsHyH0vaOMk-4c0rq0hOplZBJV2Hls>
- Lipshitz, R., Klein, G., Orasanu, J., & Salas, E. (2001). Taking stock of naturalistic decision making. *Behavioral decision making*. 14(5), 329-389.
- Luftfartstilsynet. (2020, 30. November). Forskrift om luftfart med droner i åpen og i spesifikk kategori. Hentet fra: <https://luftfartstilsynet.no/aktorer/regelverk/kommende-enderinger/2020/forskrift-om-luftfart-med-droner-i-apen-og-i-spesifikk-kategori/#regulations-uas---unmanned-aircraft-systems>
- Luftfartstilsynet. (2021). Nytt EU-regelverk. Hentet 22. April 2021 fra:
<https://www.luftfartstilsynet.no>
- Lunde, I. (2016). *Praktisk krise- og beredskapsledelse*. (2.utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Njå, O., Sommer, M., Rake, L. E., & Braut, S. G. (2020). *Samfunnssikkerhet: analyse, styring og evaluering*. Oslo: Universitetsforlaget AS
- Norges forskningsråd. (2012, 3. Januar). Alvorlige langtidsskader etter oljeutslipp. Hentet fra:
<https://forskning.no/olje-og-gass-fisk-land-og-regioner/alvorlige-langtidsskader-etter-oljeutslipp/746216>
- Otterlei, R. (2015). Droner: en erstatning for, eller et tillegg til? Innlegg presentert ved Kyst- og havnekonferansen, Honningsvåg.
- Paton, D., & Flin, R. (1999). Disaster stress: *An emergency management perspective*. *Disaster prevention and management: an international journal*. 8(4).

- Perry, R. W., & Lindell, M. (2004). Preparedness for Emergency Response: Guidelines for the Emergency Planning Process. *Disasters*, 27(4), 336-350.
- Rosenthal, U., Boin, R. A., & Comfort, K. L. (2001). *Managing Crisis Threats, Dilemmas, Opportunities*. Illinois: Charles C Thomas Publisher, Ltd.
- Senter for oljevern og marint miljø. (2020, 3. november). Forvitring av olje - hva skjer med oljen i havet? Hentet fra: <https://www.marintmiljo.no/artikkel/forvitring-av-olje-hva-skjer-med-oljen-i-havet/>
- Seppänen, H., Mäkelä, J., Luukkala, P. & Virrantaus, K. (2013). Developing shared situational awareness for emergency management. *Safety science journal*, 55, 1-9.
- Sivilbeskyttelsesloven. (2010). Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og sivilforsvaret (LOV-2010-06-25-45). Hentet fra: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2010-06-25-45#KAPITTEL_1
- ‘t Hart, P., & Boin, A. (2001). Between crisis and normalcy: The long shadow of post-crisis politics. I: Rosenthal, U., Boin, A., & Comfort, L. (eds.). *Managing crisis*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas.
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitative metoder*. (5.utg) Bergen: Fagbokforlaget
- Tjora, A. H. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Turner, B.A. (1978). *Man-made disasters*. London: Wykeham science press.
- Zsombok, C. & Klein, G. (2014). *Naturalistic decision making*. New York: Psychology press

8.0 Vedlegg

Informasjonsskrivet som legges ved er relativt likt for alle informantene, bortsett fra antall spørsmål, samt problemformuleringen, da den har endret seg noe i løpet av oppgaveskrivingen.

8.1 Vedlegg A: Informasjonsskriv

Som student på mastergradsnivå i samfunnssikkerhet skriver jeg en masteroppgave relatert til drone- og sensoroperatørers bidrag til håndtering av oljeutslipp Nordsjøen. En tematisk avgrensning jeg har valgt, er å se på forbindelser mellom operatørers muligheter for å bidra ved bruk av dronens operasjonelle kapabiliteter, samt operatørens situasjonsforståelse. Jeg har utarbeidet følgende problemstilling:

«Hvordan bidrar drone- og sensoroperatører til håndtering av oljeutslipp i Nordsjøen?»

På bakgrunn av problemstillingen har jeg igjen formulert tre forskningsspørsmål (FS):

- *FS1: Hvordan koordineres ressurser og hvordan fungerer beslutningstakingen ved oljeutslipp i Nordsjøen?*
- *FS2: Hvordan bidrar droneoperatører til sikring av felles verdier for organisasjoner og aktører ved kriser i Nordsjøen?*
- *FS3: Hvordan bidrar droners multifunksjonelle verktøy til situasjonsforståelse og støtte?*

Jeg ønsker å gjennomføre et semistrukturert intervju der jeg i forkant har utarbeidet 13-21 spørsmål som vil gjennomgås, samtidig som jeg er fleksibel for at nye temaer kan tas opp underveis i samtalen hvis dette anses som relevant. Intervjuet vil ta omkring 60 minutter. Jeg ønsker å ta opp intervjuet, slik at jeg kan gå tilbake å se på det ved senere anledninger. Når masteroppgaven er levert inn, vil opptaket slettes. Lydopptaket vil i mellomtiden heller ikke bli delt med noen, og om det er ønskelig, så kan jeg anonymisere intervjuet.

Som student ved UIS er jeg pliktig til å handle i samsvar med en rekke forskningsetiske retningslinjer. Prinsippene stiller oss som studenter pliktige til å respektere informantens rett til informert samtykke, konfidensialitet, samt at deltakere ikke får noen negative konsekvenser ved å delta i studien.

8.1.1 Vedlegg B: Intervjuguide Nordic Unmanned

Intervjuet og lydopptaker starter:

1. Hva tenker dere omkring droners multifunksjonelle verktøy? Er det noen utfordringer blant verktøyene eller andre verktøy dere anser som nødvendige, men som ikke enda er ferdig utviklet?
2. ION 30X skal ifølge Lockheed Martin kunne redusere arbeidsmengden til operatører. Hva tenker dere om dette og hvordan påvirker det arbeidet for deres operatører?
3. Har dere en automatisert måte å lese dronepilotens data på? Eller anvender dere sensoroperatører for å lese og forstå data som blir produsert fra dronepilotene?
4. Er disse sensoroperatørene interne eller eksterne aktører?
5. Er sensoroperatører noe alle droneorganisasjoner har? - Hvilken type opplæring har de og hvilke krav stilles til dem?
6. Data fra oppdrag lastes opp ved hjelp av GIS. Kan dere si noe om sensoroperatørens arbeidsmetode? Hvordan videreleveres dataen til relevante innsatsledere?
7. Kan du fortelle meg litt om hvordan deres sensoroperatører tar beslutninger ved øvelser?
8. I hvor stor grad vil du si at droneoperatører kan styre fritt, ta egne beslutninger og gjøre jobben sin på en desentralisert måte?
9. Hvordan er læreperioden til droneoperatører hos dere? → Har deres droneoperatører opplæring i krisekommunikasjon?
10. Hvordan jobber dere med å kartlegge egne sårbarheter relatert til f.eks. kommunikasjonssvikt, svikt i systemer og koordinering?
11. Opplever dere at videreutviklingen av droneteknologi har ført til et endret risikoog sårbarhetsbilde ved oljeutspill i Nordsjøen?
12. Hvordan arbeider dere med å håndtere både nåværende og fremtidige klimarelaterte utfordringer som kan svekke driftssikkerheten til droner?
13. Hender det at det oppstår panikk, utydelig kommunikasjon eller utfordringer ved å forstå bilder eller videoer under en akutt krise?

8.1.2 Vedlegg C: Intervjuguide Norse Asset Solutions

Intervjuet og lydopptaker starter:

1. I hvilken grad kan Norse Asset Solutions droneteknologi kobles til oljeutslipp – Har dere noen oppdrag dere bistår med, eventuelt piloter eller systemer som er tatt i bruk – eller fremtidige satsinger?
2. På hvilken måte vil du si at droner kan bidra som et risikoreducerende verktøy i Nordsjøen? Hvordan fyller det hullet mellom overvåkning fra bro og fly?
3. Hva vil du si er den viktigste funksjonen til en drone under en oljevernoperasjon?
4. Hvilke krav stiller dere til å ta i bruk nye styringssystemer for å bedre driftssikkerheten?
5. Vil du si det er utfordrende å ta i bruk ny teknologi fra nyetablerte virksomheter?
6. Hvor mange flytimer bør et styringssystem ha før dere vurderer å ta det i bruk?
7. Hva vil du si er det viktigste aspektet dronevirksomheter kan besitte hvis de kartlegger og bistår ved oljeutslipp? (kommunikasjon, gode nok payloader, egen sensoroperatør, stressmestring)
8. I hvor stor grad vil du si at droneoperatører kan styre fritt, gjøre jobben sin og jobbe på en desentralisert måte?
9. Hvordan er læreperioden til pilotene deres og har de opplæring i krisekommunikasjon?
10. Hvordan jobber dere med å kartlegge egne sårbarheter relatert til kommunikasjonssvikt, svikt i systemer og koordinering?
11. Hvordan arbeider dere for å forhindre stress ved tolking og bearbeiding av bilder og video?
12. Har dere tenkt noe på å automatisere den prosessen som sensoroperatører gjør?
13. Har dere noe form for debriefing etter øvelser og oppdrag?
14. I hvilken grad vil du si at samspillet og koordineringen mellom dronepiloter og kriseteam fungerer? - På hvilken måte kan dette samvirket forbedres?
15. Hender det at det oppstår panikk, utydelig kommunikasjon eller utfordringer ved å forstå bilder eller videoer under en akutt krise?
16. Har deres piloter noe form for kommunikasjon eller koordineringstrening for å unngå at misforståelser skjer?
17. Hva mener du kan gjøres for å forbedre den operative responsen mellom dronepiloter og kriseteam?

8.1.3 Vedlegg D: Intervjuguide Kystvakten

Intervjuet og lydopptaker starter:

1. Hva vil du si er deres ansvarsområde under en krise?
2. Hvordan er deres forhold til NOFO?
3. Hvordan vil dere si at droneteknologi har bidratt til å redusere sannsynligheten for tap av liv, miljø på sjøen?
4. Har det vært en stor omforvaltning å gå fra helikopter/fly til droner?
5. Hva gjør at droner kan bidra ved et oljeutslipp?
6. Bruker dere både fly og droner samtidig under oljeutslipp?
7. Er det noen av verktøyene som droner besitter, som dere ser forbedringspotensialet i?
8. Kan du fortelle litt om hvordan dronepiloter detekterer og sender informasjon videre – Hvordan foregår dette?
9. Har det vært noen problemer eller utfordringer mellom koordineringen mellom dronepiloter og kriseteam?
10. Følger dere etablerte normer og lover eller vil enhver krise være så forskjellig at improvisasjon vil være nødvendig?
11. I hvor stor grad vil du si at droneoperatører kan styre fritt, gjøre jobben sin og jobbe på en desentralisert måte?
12. På hvilken måte arbeider dere for å øke deres egen kompetanse?
13. Opplever dere at droneteknologi har ført til et endret risiko- og sårbarhetsbilde for oljeutslipp?
14. Hender det at det oppstår utydelig kommunikasjon eller utfordringer med å forstå videoer eller bilder fra dronene?
15. Hvor mange oppdrag vil du anslå blir gjort i løpet av et år der droner er involvert?
16. Har dere noen piloter noen form for kommunikasjonstrenings for å unngå at misforståelser skjer med tolkning av bilder?
17. Har dere noe form for debrifing i etterkant av øvelser?
18. Vet du hvem som bestemmer hvorvidt hjelp mobiliseres på lokalt eller regionalt nivå?
19. Vil du si at dere har fokus på å utnytte tilgjengelige ressurser fremfor å ta i bruk ekstern hjelp?
20. Hva vil du si er utfordrende ved beslutningstaking for drone- og sensoroperatører?

21. Hva mener du kan gjøres for å forbedre kommunikasjonen mellom sensoroperatøren og innsatsledere?