

MASTEROPPGAVE

Emnekode: BE323E

Navn / kandidatnr.: Martine Bakke,

Andreas Baartvedt og Lars Stinessen / 56, 72, 81

Innføring av droner i energisektoren: En analyse av fremmende og hemmende faktorer

Dato: 15.05.2019

Totalt antall sider: 79

FORORD

Høsten 2016 startet vi vår etterutdanning Master of Business Administration (MBA) i Luftfartsledelse ved Nord Universitet i Bodø. Et deltidsstudium som utgjør 90 studiepoeng. Det har vært tre hektiske og meget lærerike år for oss. Vi er takknemlige for at vi har hatt muligheten til å utvide vår kunnskap og utdanning ved Nord Universitet. Fra tidligere har vi luftfartsbakgrunn, Andreas og Lars som tidligere trafikkflygere og Martine som tidligere helikopterpilot.

Vi fattet tidlig i studiet interesse for droneselementet, mulige bruksområder og utviklingen vi har vært vitne til de siste årene. Det to imidlertid litt tid før vi ble oppmerksomme på prosjektet vi har studert i denne studien. Vi har igjennom vårt yrke god innsikt i tradisjonell luftfart, men kunstig intelligens og autonom drift var helt nytt for oss. I nær fremtid vil ubemannet og bemannet luftfart operere side om side, basert på to helt forskjellige premisser. I innledende studier ble vi overasket over hvor langt utviklingen har kommet og konkrete prosjekter som allerede kan vise til gode resultater. Dette motiverte oss til å lære mer om utvikling av droner i kombinasjon med kunstig intelligens.

Vi ønsker å takke våre informanter for deres velvillighet til å besvare våre intervjuer, dele sine erfaringer og besvare våre oppfølgingsspørsmål.

Vi ønsker deretter å takke vår veileder Frank Lindberg for hans viktige bidrag gjennom våre spørsmål, henvendelser og veiledning generelt. Vi vil også takke våre familier for å ha tilrettelagt og støttet oss slik at det har vært mulig for oss å fullføre vår oppgave og studium.

15. mai 2019

Andreas Baartvedt

Lars Stinessen

Martine Bakke

SAMMENDRAG

Formålet med denne studien er å belyse et utviklingsprosjekt innenfor ubemannede luftfartøyer, eller droner, som er en populær betegnelse og som også vi velger å benytte gjennom denne studien. Prosjektet tar sikte på å utvikle droner som ved hjelp av kunstig intelligens skal kunne identifisere feil eller avvik i strømmettet, avvik som senere kan føre til strømutfall. Dronene skal også kunne operere med en grad av autonomi og fjernstyring som sivile droner sjelden eller aldri før har gjort.

Det prosjektet som vi har studert er et utviklingsprosjekt. Prosjektet har satt som mål å utvikle et nytt teknologisk system, satt sammen av kjent men videreutviklet teknologi. Det som er helt nytt og tidligere ukjent ved dette systemet er den unike kombinasjonen av droner og kunstig intelligens. Vi ønsket å studere og vurdere forutsetningene for at dette utviklingsprosjektet skulle kunne lykkes i å nå sine prosjektmål, og vi valgte problemstillingen:

Innføring av droner i energisektoren: En analyse av fremmende og hemmende faktorer.

Det konkrete caset vi har valgt er Connected Drone 2 (CD 2). Dette er et utviklingsprosjekt for innføring av kunstig intelligente droner for overvåking av strømmettet i Norge, spesifikt rettet mot regionalnettet og distribusjonsnettet. Utviklingsprosjektet Connected Drone 2 er et samarbeid mellom flere prosjektpartnere, eksempelvis nettselskaper og har som formål å øke leveringspålitelighet og redusere varighet ved avbrudd. Et slikt prosjekt pågår over lang tid og vil sannsynligvis innebære utfordringer i tillegg til formålstjenlige utviklingstrekk. Det er derfor interessant å utforske om visse faktorer, slik som eksempelvis innovasjonsnettverk, virker hemmende eller fremmer sannsynligheten for å lykkes sett fra de involverte partners perspektiv.

For mer presist å kunne besvare forskningsspørsmålet over har vi identifisert tre delspørsmål (DS) som vi mer presist skal besvare og som vil kunne bidra til å øke kunnskapsgapet relatert til komplekse utviklingsprosjekter som involverer innføring av ny teknologi i næringslivet.

D1: Hva kjennetegner et utviklingsprosjekt, og hvordan kan utviklingsprosjekter lykkes?

D2: Hvilke faktorer motiverer og er positive for partnerne som deltar i utviklingsprosjekter?

D3: Hvilke faktorer kan hemme eller hindre utviklingsprosjekters måloppnåelse?

Med utgangspunkt i disse delspørsmålene har vi valgt et kvalitativt forskningsdesign hvor vi har innhentet primærdata gjennom åpne intervjuer. Vi ønsket som forskere å være åpne for oppdukkende og uventet informasjon underveis. Det betyr at vi har valgt en forholdsvis åpen tilnærming. Selve problemstillingen kan karakteriseres som eksplorerende, fordi den omhandler et tema som er lite kjent og det eksisterer begrensede erfaringer med.

Med dette ønsker vi å bidra med fornyet innsikt i hvilke utfordringer et utviklingsprosjekt kan stå overfor. Dette utviklingsprosjektet søker å åpne et helt nytt marked ved hjelp av teknologi som hittil ikke er utprøvet.

Innholdsfortegnelse

1.0 Innledning.....	1
1.1 Temaets aktualitet	1
1.2 Historikk og bakgrunn.....	2
1.3 Problemstilling	4
1.4 Begreper og definisjoner	5
2.0 Beskrivelse av prosjekt-case	8
2.1 Bakgrunn for prosjektet Connected Drone 2 (CD 2)	9
2.2 Prosjektets ambisjon.....	11
2.3 Eierskaps- og ansvarsforhold innen kraftbransjen	12
2.4 Prosjektets interesser	15
2.5 Statlige bidrag	16
2.6 Regjeringens dronestrategi.....	17
2.6.1 Luftfartsregulering	17
2.6.2 Kompetanse, FoU og samfunnsnytte	18
2.6.3 Luftrom og restriksjoner.....	18
2.6.4 Samfunnsikkerhet og beredskap	19
2.6.5 Personvern og miljøhensyn	20
3.0 Den teoretiske ramme.....	20
3.1 Utviklingsprosjekter: Kjennetegn og suksesskriterier.....	20
3.1.1 Det å utvikle noe nytt	22
3.1.2 Betydningen av innovasjonssystemer og næringsklynger	23
3.2 Faktorer som motiverer og er positive	26
3.2.1 Økonomiske og strategiske motiver	26
3.2.2 Andre motiver	26
3.3 Hemmende og kritiske faktorer.....	27
4.0 Metode.....	28
4.1 Forskningsstrategi og design.....	28
4.2 Datainnsamlingsteknikk og utvalg	29
4.3 Presentasjon av informantene.....	33
4.4 Behandling og analyse av data	33
4.5 Validitet og reliabilitet	34
4.5 Kritisk refleksjon over valgt design og metode	36
4.6 Etske problemstillinger	38
5.0 Empiriske funn og analyse	38
5.1 Prioriteringer og forutsetninger	38
5.3.1 Målsetting og prosjektbeskrivelse	39
5.3.2 Gjensidige forventninger, kundeinvolvering.....	41
5.3.3 Prosjektforankring og motstand	42
5.3.4 Tillit.....	42
5.3.5 Samarbeid.....	43
5.3.6 Økonomi og strategi	46
5.3.7 Andre motivasjonsfaktorer	49

5.3.8 Teknologiske og praktiske utfordringer	50
6.0 Diskusjon av resultatene.....	52
6.1 Målsetting og prosjektbeskrivelse	52
6.2 Gjensidige forventninger, kundeinvolvering.....	55
6.3 Prosjektforankring og motstand	56
6.4 Tillit.....	57
6.5 Samarbeid.....	58
6.6 Økonomi og strategi	61
6.7 Andre motivasjonsfaktorer	64
6.8 Teknologiske og praktiske utfordringer	65
7.0 Konklusjon	67
Litteraturliste	68
Vedlegg	71

1.0 Innledning

Formålet med denne studien er å belyse et utviklingsprosjekt innenfor ubemannede luftfartøyer, eller droner, som er en populær betegnelse og som også vi velger å benytte gjennom denne studien. Prosjektet tar sikte på å utvikle droner som ved hjelp av kunstig intelligens skal kunne identifisere feil eller avvik i strømmettet, avvik som senere kan føre til strømutfall. Dronene skal også kunne operere med en grad av autonomi og fjernstyring som sivile droner sjelden eller aldri før har gjort.

1.1 Temaets aktualitet

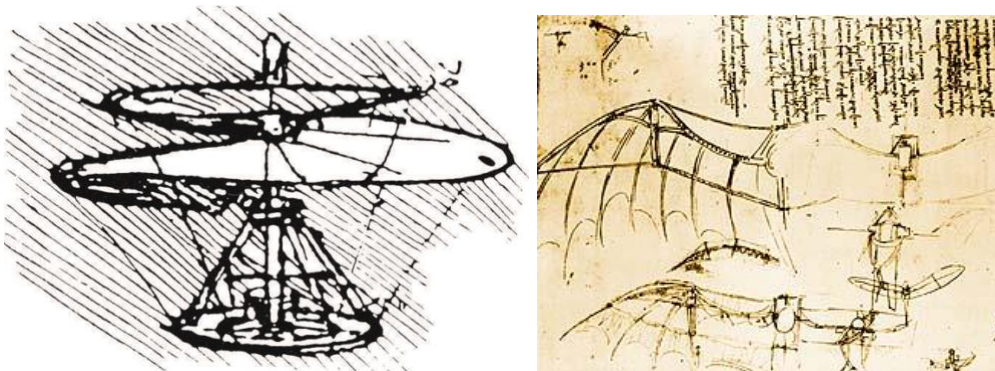
Studien berører den fremtidige anvendelsen av både ubemannede luftfartøyer og av kunstig intelligens. Både ubemannet luftfart og kunstig intelligens har hatt en sterk utvikling i de senere år. Det henger trolig sammen med den generelle teknologiske utviklingen i tråd med den såkalte Moore's lov (Intel.com, u. å). Gordon Moore, en av grunnleggerne av Intel, la i 1965 frem en prediksjon som senere er blitt kjent som Moore's lov. Prediksjonen gikk ut på at antall transistorer som kunne plasseres på et gitt areal ville fordobles hver tolvte måned. Moore justerte senere prediksjonen til en fordobling hvert annet år. Prediksjonen har nå vist seg å holde stikk i mer enn femti år, og ingen ting tyder på at utviklingen er i ferd med å stoppe opp. Denne eksponentielle utviklingen innen datakraft har hatt flere effekter. Tilgjengelig datakraft per vektenhet, per anvendt energienhet og per anvendt krone har parallelt også utviklet seg i tråd med Moore's prediksjon. Som en illustrasjon på hvilken total effekt denne utviklingen har hatt, kan vi ta utgangspunkt i en datamaskin som i dag veier et halvt kilo og har en bestemt ytelse. En datamaskin med samme ytelse for seksten år siden måtte ha veid 128 kilo ($0.5 * 2^8$), ha krevet 256 ganger så mye energi å drive og kostet 256 ganger så mye å kjøpe. Det som dagens lette, rimelige og brukervennlige droner kan yte, ville for noen få år siden ha vært praktisk talt umulig å tilby i en drone. Både vekt, energibehov, kostnader og den risiko som ville ha fulgt med den høye vekten umuliggjorde i praksis det som i dag er fullt overkommelig. Det samme bildet er gjeldende innenfor feltet kunstig intelligens. eSmart Systems, som er spesialister innen kunstig intelligens og som er prosjektleder for det prosjektet som vi har studert, har uttalt (Kick-off konferanse, Connected Drone 2, 2018) at miljøer som har utviklet kunstig intelligens helt siden tidlig 2000-tall har visst hva som i dag kunne være mulig å få til ved hjelp av kunstig intelligens. Samtidig har de vært klar over at de har vært nødt til å avvende den generelle teknologiske utviklingen. Kunstig intelligens krever en svært høy datakapasitet sammenlignet med den hverdagslige bruk av datamaskiner som mange av oss er vant til.

Vi vet dermed at det både finnes aktører som vil utvikle og som vil ta i bruk videreutviklet teknologi innenfor både droner og kunstig intelligens. Verken droner eller kunstig intelligens er nytt for kraftselskapene, eller nettselskaper, som er den benevnelsen vi vil benytte for de selskapene som har ansvar for drift og vedlikehold av strømmettet. Flere nettselskaper har tatt i bruk begge deler, men kombinasjonen av kunstig intelligens og droner er helt ny.

Prosjektleder hos eSmart Systems betegner dette som banebrytende (Connected Drone 2 Prosjektbeskrivelse, 2018). Det finnes følgelig svært lite forskning og få studier som gjelder kombinasjonen av droner og kunstig intelligens.

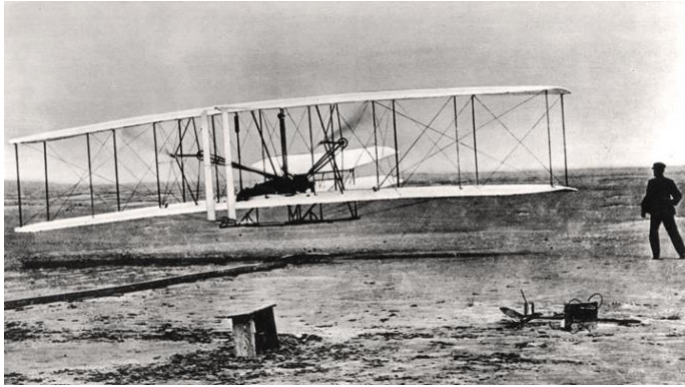
1.2 Historikk og bakgrunn

Mennesker har trolig i uminnelige tider hatt en drøm om å kunne fly. Et av de eldste, kjente forsøkene på å konstruere flygende maskiner var det universalgeniet Leonardo da Vinci som sto bak (snl.no, 2018).



Bilde 1-1. Skisser til luftskrue (helikopter) og glidefly, av Leonardo da Vinci (år 1488) (snl.no, 2018)

Det er uvisst i hvilken grad Leonardos skisser ble realisert i form av å bygge faktiske modeller som ble testet i praksis. I moderne tid har imidlertid flere av da Vincis konstruksjoner blitt bygget og vist seg å kunne fungere i praktiske forsøk, deriblant minst ett av glideflyene (nrk.no, 2003). Likevel var det ikke før i 1783 at et bemannet luftfartøy forlot bakken, ved at brødrene Montgolfier tok av like utenfor Paris i en varmluftballong, fløy over sentrum av byen og landet ni kilometer fra avgangsstedet (snl.no, 2012). Deretter passerte mer enn ett hundre år før brødrene Orville og Wilbur Wright gjennomførte den første motoriserte flygingen ved Kitty Hawk, North Carolina, USA i 1903 (snl.no, 2019).



*Bilde 1-2
Orville
Wrights første
flyging i 1903.
Bror Wilbur
følger med. (Bilde
hentet fra Store
Norske Leksikon)*

Denne hendelsen markerer starten på veien mot den luftfarten som vi kjenner i dag. Selv om det bare er de siste drøye to hundre år at mennesket har behersket luftrommet ved bemannet flyging, har man helt siden oldtiden vært i stand til å sende eller motta informasjon via luftrommet, over lange avstander og langt utenfor synsvidde. Dette skjedde ved hjelp av brevduer (snl.no, 2009). I Europa hadde brevduer stor betydning for nyhetsformidling helt frem til 1800-tallet. Under den fransk-tyske krig 1870-71 var Paris beleiret, og brevduene spilte en vesentlig rolle for at byen kunne holde kontakt med omverdenen. Senere var brevduer hyppig brukt til spionasje under begge verdenskrigene.



*Bilde 1-3
Oldtidens
droner*

Parallelt med at luftfarten utviklet seg gjennom 1900-tallet ble det også utviklet ubemannede fartøyer, eller droner. I likhet med den rollen som brevduene fikk i den samme perioden, ble også droner primært utviklet og produsert med henblikk på militære formål. De siste tjue årene, og aller mest de seneste få årene, har det skjedd en sterk utvikling innen sivil bruk av droner. Luftfartstilsynet har oversikt over utviklingen i antall godkjente operatører innenfor de

ulike kategoriene droner. (Luftfartstilsynet.no, u. å) Utviklingen har vært størst innenfor den minste kategorien. Bare i år 2016 ble antallet i denne kategorien firedoblet. En rask gjennomgang av listen over godkjente droneoperatører hos Luftfartstilsynet, viser et stort innslag av foto- og mediebedrifter. I tillegg opptrer ingeniørbedrifter, eiendomsmeglere og en rekke andre typer aktører på denne listen. Film og foto fra droner har ganske åpenbart hatt en sterk økning i popularitet, og det brukes til ulike formål. Også statlige etater har i økende grad tatt i bruk droner. Flere ulike prosjekter pågår med sikte på å innføre droner som et operativt støtteverktøy, blant annet hos Salten Brannvesen og hos Politiet. Kraftbransjen har allerede tatt i bruk droner, nærmere bestemt nettselskap som har ansvar for drift og vedlikehold av det elektriske ledningsnett. Vi fant tidligere masterstudier både om innføring av droner i Politiets innsatsstyrke (Smedstad, 2016) og hos nettselskapene (Farstad og Pettersen, 2015). Begge disse studiene konkluderte med at droner kunne være nyttige og bidra til at operatørene under visse forutsetninger og forhold kunne utføre oppdraget sitt mer effektivt. Begge disse studiene var innrettet mot det taktiske nivået, operatører på oppdrag ute i felt. Det prosjektet som vi har studert bygger videre på den historiske utviklingen. Prosjektet tar sikte på å utvide nytteverdien til også å gjelde det operasjonelle nivået, typisk en operasjonssentral eller driftssentral. I tillegg skal ny- eller videreutviklet teknologi tas i bruk. Prosjektet sikter seg på flere måter inn mot tidligere uprøvde felter, felter som dermed er lite studert tidligere.

1.3 Problemstilling

Det prosjektet som vi har studert er et utviklingsprosjekt. Prosjektet har satt som mål å utvikle et nytt teknologisk system, satt sammen av kjent men videreutviklet teknologi. Det som er helt nytt og tidligere ukjent ved dette systemet er den unike kombinasjonen av droner og kunstig intelligens. Vi ønsket å studere og vurdere forutsetningene for at dette utviklingsprosjektet skulle kunne lykkes i å nå sine prosjektmål, og vi valgte problemstillingen:

Innføring av droner i energisektoren: En analyse av fremmende og hemmende faktorer.

Det konkrete caset vi har valgt er Connected Drone 2 (CD 2). Dette er et utviklingsprosjekt for innføring av kunstig intelligente droner for overvåking av strømmettet i Norge, spesifikt rettet mot regionalnettet og distribusjonsnettet. Utviklingsprosjektet Connected Drone 2 er et samarbeid mellom flere prosjektpartnere, eksempelvis nettselskaper og har som formål å øke leveringspålitelighet og redusere varighet ved avbrudd. Et slikt prosjekt pågår over lang tid og

vil sannsynligvis innebære utfordringer i tillegg til formålstjenlige utviklingstrekk. Det er derfor interessant å utforske om visse faktorer, slik som eksempelvis innovasjonsnettverk, virker hemmende eller fremmer sannsynligheten for å lykkes sett fra de involverte partners perspektiv.

For mer presist å kunne besvare forskningsspørsmålet over har vi identifisert tre delspørsmål (DS) som vi mer presist skal besvare og som vil kunne bidra til å øke kunnskapsgapet relatert til komplekse utviklingsprosjekter som involverer innføring av ny teknologi i næringslivet.

D1: Hva kjennetegner et utviklingsprosjekt, og hvordan kan utviklingsprosjekter lykkes?

D2: Hvilke faktorer motiverer og er positive for partnerne som deltar i utviklingsprosjekter?

D3: Hvilke faktorer kan hemme eller hindre utviklingsprosjektets måloppnåelse?

DS1 er fortrinnsvis et teoretisk anliggende som vi vil besvare i teoridelen. DS2 og 3 er fortrinnsvis empiriske spørsmål som blir besvart i det empiriske kapitlet.

1.4 Begreper og definisjoner

Gjennom hele studien er det en del spesielle begreper, uttrykk og forkortelser som det stadig vil bli henvist til uten nærmere forklaring. Siden mange av disse av begrepene er noe som de færreste er vant til å forholde seg til i det daglige, finner vi det hensiktsmessig å definere og forklare noen av de viktigste begrepene i innledningen til selve studien.

Luftfartstilsynet: Luftfartstilsynet er et uavhengig tilsynsorgan som er administrativt underlagt Samferdselsdepartementet. Basert på en rekke forskrifter som har sitt utspring i Luftfartsloven fører Luftfartstilsynet tilsyn med alle produsenter og operatører innenfor norsk luftfart (Lovdata.no, 1993). Gjennom medlemskapet i EØS er Norge tilsluttet den europeiske flysikkerhetsorganisasjonen EASA (European Union Aviation Safety Agency). Vi er som nasjon forpliktet til å følge en rekke forordninger fra EASA. EASA er en politisk styrt organisasjon, og foreslåtte endringer i regelverket kan behøve flere år frem til endelig vedtak er fattet. Noen forpliktelser har vi også gjennom den internasjonale FN-organisasjonen ICAO. Det er gitt noe rom for nasjonale unntak i regelverket, og Luftfartstilsynet kan i tillegg gi tidsbegrenset dispensasjon for spesifikke operasjoner eller testprogrammer.

Ubemannet luftfart er i prinsippet underlagt det samme tilsynsregimet som luftfarten for øvrig. På sine hjemmesider forklarer Luftfartstilsynet hva ubemannet luftfart er, hvilke begreper som historisk har vært benyttet og hvilke som er gjeldende i dag (Luftfartstilsynet.no, u.å). I denne studien forholder vi oss til RPAS (Remotely Piloted Aircraft System), som innbefatter et luftfartøy som ikke er fysisk forbundet til bakken med

ledning eller tilsvarende, som holdes flygende ved hjelp av enten fastmonterte eller roterende bæreflater og som er kontrollert fra bakken via en form for kontrollsystem. Når vi bruker begrepet drone i denne studien, er det alltid RPAS vi henviser til.

Videre følger noen direkte sitater fra Forskrift om luftfartøy som ikke har fører om bord mv. (lovdata.no, 2015).

VLOS (Visual Line of Sight): Flyging med luftfartøy som ikke har fører om bord som kan gjennomføres slik at luftfartøyet hele tiden kan observeres uten hjelpemidler som kikkert, kamera, eller andre hjelpemidler, unntatt vanlige briller

EVLOS (Extended Visual Line Of Sight): Flyging med luftfartøy som ikke har fører om bord utenfor pilot eller fartøysjefs synsrekkevidde, der visuell kontroll opprettholdes ved bruk av observatør

BLOS (Beyond Visual Line of Sight): Flyging med luftfartøy som ikke har fører om bord utenfor synsrekkevidde for pilot, fartøysjef eller observatør

Dronekategorier: Luftfartstilsynet inndeler droneoperatører i tre kategorier i henhold til internasjonale standarder, RO 1, RO 2 og RO 3. Størrelse, hastighet og kompleksiteten til dronen og til operasjonen er bestemmende for hvilken kategori operatøren må eller kan tilhøre. Kategoriene gjelder for organisasjoner som har kommersielle formål med flygingen. Ubemannet flyging for øvrig er kategorisert som modellflyging. Alle de kommersielle organisasjonene skal minimum ha en ansvarlig leder, operativ leder og teknisk leder. Samme person kan inneha flere roller. Krav til organisasjon og dokumentasjon blir strengere ved høyere kategori. Uten spesiell tillatelse er alle RO-kategorier begrenset til maksimal flyhøyde 120 meter over bakken og ikke nærmere flyplass enn 5 km. Generell minsteavstand til person eller eiendom som er utenfor fartøysjefens kontroll er 50 meter, minimum 150 meter fra folkeansamling på 100 personer eller mer.

RO 1-kategori kan operere droner som veier maksimalt 2.5 kilo, har en maksimal hastighet på 60 knop og opererer bare VLOS i dagslys. Operatøren, eller organisasjonen, melder fra om sin virksomhet til Luftfartstilsynet og sørger selv for at operasjonsmanualer er på plass og at operasjonen utføres sikkert og i henhold til gjeldende regler.

RO 2-kategori kan operere droner som veier inntil 25 kg, har en maksimal hastighet på 80 knop. De kan operere både VLOS og EVLOS, og i tillegg BLOS inntil 120 meter over bakken. RO 2-operatør må godkjennes av Luftfartstilsynet. Risikoanalyse og

operasjonsmanual må vedlegges søknaden. Operatøren skal ha et kvalitetssystem og en kvalitetssjef. Operasjonsmanualen er mer detaljert og omfattende enn for RO 1. I tillegg krever forskriften at luftdyktighet kan dokumenteres.

RO 3-kategori kan operere droner som veier 25 kg eller mer, de kan ha en maksimal hastighet på mer enn 80 knop og/eller drives av turbinmotor. RO 3 kan operere BLOS eller i kontrollert luftrom høyere enn 120 meter. RO 3 kan også operere nærmere folkeansamlinger enn de generelle bestemmelsene foreskriver. Kravene til organisasjon og dokumenter for RO 3 er som for RO 2, med ytterligere skjerpede krav til dokumentert luftdyktighet. RO 3 kan også gjennomføre spesielle testprogram som er godkjent av Luftfartstilsynet.

Luftdyktighet (RO 3): Operatør kan kun benytte luftfartøy eller system godkjent av Luftfartstilsynet for den aktuelle operasjonstypen. Operatøren skal dokumentere at luftfartøy, system og komponenter er tilstrekkelig sikre for bruk for den aktuelle operasjonstypen.

Testprogram (RO 3): Operatør kan ikke igangsette testprogram for et luftfartøy eller system før testprogrammet er godkjent av Luftfartstilsynet. Søknad om godkjenning skal inneholde en beskrivelse av systemtesten, blant annet hvilken operasjonstype som systemet skal testes for, hvor testprogrammet skal gjennomføres, sikkerhetsdokumentasjon for gjennomføring av testprogrammet og sjekklister for vitale testpunkter.

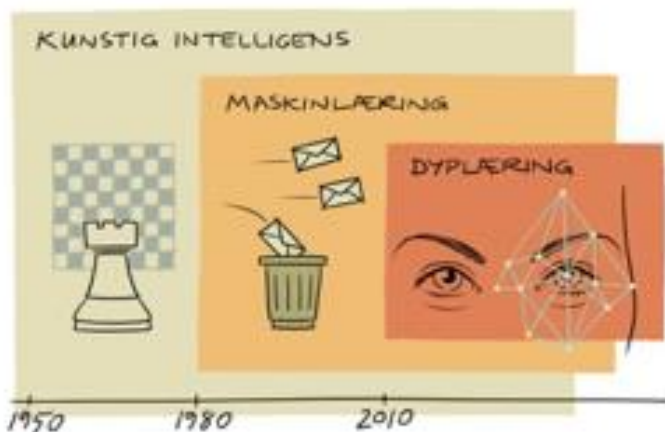
Kunstig intelligens (KI)/Artificial Intelligence (AI): Kunstig intelligens er datasystemer som lærer av egne erfaringer og løse komplekse fysiske og kognitive problemstillinger i ulike situasjoner. Kunstig intelligens ble introdusert allerede på 1950 tallet, men en kraftig økning av prosesseringskraft og lagringskapasitet har ført til en stor utvikling de senere årene. I dag brukes KI til gjenkjenning av bilde og tale og kalles spesialisert KI. Generell KI omhandler systemer som har menneskelige evner når det kommer til læring- og problemløsning. Generell KI ligger fremdeles flere tiår frem i tid (Datatilsynet, 2018).

Machine Learning/Maskin læring: Maskin læring er et eget felt innen KI, der maskinen ved hjelp av statistiske metoder «lærer» i stedet for å bli programmert. Maskinlæring deles opp i kategoriene veiledet læring, ikke veiledet læring og forsterket læring. Vi kjenner i det daglige maskin læring fra selektert webinnhold, selvkjørende biler og bildegjenkjenning på telefonen. De siste årene omtales gjerne maskinlæring som dyplæring (snl.no, 2017).

Deep Learning: Deep Learning, på norsk dyplæring er en læreprosess der såkalte «dype kunstige nevralt nettverk skal trenes opp til å lære seg noe den ikke kan eller vet fra før.

Metoden er sentral innen maskinlæring. For å lære maskinen hva som er rett eller galt må den gjennomgå mange eksempler på det den skal forstå. For å trene opp dype nevrale nettverk kreves mye data, det essensielle er at systemet skal forstå hvordan et objekt ser ut, ikke bare memorere det. Dette gjøres ved å vise nettverket tusenvis av bilder av de komponentene og feilene det skal kjenne igjen. Nettverket skal etterhvert kunne identifisere et objekt det kjenner, men fra et nytt bilde og relatert til denne studien identifisere en feil det også er opplært til. Dyplæring har vært forsket på allerede fra 1940 tallet, men gjennombruddet for den nye bølgen KI kom i 2012 (snl.no, 2018)

Nevrale nettverk: Nevrale nettverk brukes som en samlebetegnelse for datastrukturer, med tilhørende algoritmer. Slike datastrukturer er inspirert av hvordan nervecellene i en hjerne er organisert og klarer å identifisere sammenhenger, der det er vanskelig å formulere matematiske sammenhenger, for eksempel bildegenkjenning. Teknologien brukes til å trekke erfaringer ut av en eksisterende database (snl.no, 2019).



Bilde 1-4 (Datatilsynet, u, å).

Big Data/Stordata: Begrepet Stordata omhandler teknologi og analysemetodikk som er så kompleks og ustrukturert til at man kan bruke tradisjonelle teknikker for å hente ut informasjon. Stordata skiller ved mengde data, hvor fort den genereres eller hvor mye forskjellig data som samles inn (snl.no, 2018).

2.0 Beskrivelse av prosjekt-case

For å kunne fullt ut forstå det prosjekt-case som vi har studert, er vi nødt til å beskrive den kontekst, eller større sammenheng, som prosjektet er en del av. Vi vil i det følgende beskrive hvordan vi forsto prosjektet f r vi påbegynte v re egne undersøkelser blant partnere i prosjektet og andre informanter som kunne påvirke prosjektet. De viktigste kildene som vi

brukte, var hjemmesiden til eSmart Systems (esmartsystems.com, 2018) og en prosjektbeskrivelse som vi fikk oversendt fra eSmart Systems (Connected Drone 2 Prosjektbeskrivelse, 2018). Vår studie skulle begrense seg til prosjektet Connected Drone 2, som er ledet av eSmart Systems. Prosjektet kan imidlertid ikke studeres som et selvstendig prosjekt uten å kjenne til de viktigste delene av forhistorien og den større helhet som prosjektet er en del av.

2.1 Bakgrunn for prosjektet Connected Drone 2 (CD 2)

Teknologibedriften eSmart Systems er en teknologibedrift som ble startet opp i 2012 og har helt siden oppstart spesialisert seg innen kunstig intelligens (AI). Bedriften var etter oppstart tidlig inne i strømbransjen gjennom Asset Performance Management (APM)-systemer. APM går i korte trekk ut på å plassere ulike typer sensorer i forskjellige komponenter i det totale strømmettet. Disse sensorene kan til sammen gi et bilde av nettets tilstand. Digitale strømmålere som i de senere år er blitt installert i mange husstander inngår i APM-systemet. Sammen med en lang rekke av ulike typer sensorer i ulike komponenter i nettet, kan feil eller begynnende feil, som senere kan føre til strømutfall, bli oppdaget og lokalisert på et tidlig stadium og bli rettet. Det betyr den samlede tiden med strømutfall er blitt redusert. eSmart Systems fremholder at et slikt system med ulike sensorer betinger en Big Data- og AI-plattform for virkelig å kunne fungere effektivt. Det er ikke nærmere spesifisert hvor stor en Big Data-plattform må være sammenlignet med andre dataplattformer, men det er på det rene at kunstig intelligens i seg selv krever stor datakraft. Et av de første produktene som eSmart Systems utviklet sammen med fem nettselskaper kalles Connected Grid. Dette er et system som fjernovervåker komponenter i det elektrisk nettet ved hjelp av ulike sensorer, Big Data og AI.

Mens Connected Grid-systemet ble etablert, kunne eSmart Systems samtidig fastslå at ikke alle komponenter i et strømmnett kan ha sensorer eller annet utstyr som muliggjør fjernovervåking. I tillegg er alle nettselskaper av myndighetene pålagt å gjennomføre rutinemessige inspeksjoner innenfor fastsatte intervaller, uavhengig av om det foreligger mistanke om feil eller ikke. Det var fortsatt behov for ytterligere supplerende systemer, dersom man skulle ha et komplett, fjernstyrt system som både kunne ivareta rutinemessige inspeksjoner og oppdagelse av feil. I 2015 etablerte eSmart Systems prosjektet Connected Drone (CD 1) sammen med tolv nettselskaper. Dette prosjektet introduserte droner i inspeksjons- og overvåkingssystemet, i tillegg til de automatiske systemene og de manuelle rutinene som allerede eksisterte. Som vi tidligere har påpekt, var ikke introduksjon av droner nytt i seg selv. Graden av automatisering var det nye elementet. Flere nettselskaper hadde

gjennom en årrekke allerede hatt stor nytte av droner. Disse dronene har frem til CD 1 blitt brukt til å understøtte noen av de manuelle operasjonene som alle nettselskaper har vært nødt til å gjøre gjennom mange tiår. Tradisjonelt har operatører og montører vært nødt til å slå av strømmen, klatre opp i mastene og foreta en visuell bedømming av tilstanden. I tillegg har fotografier blitt tatt, og disse har vært nødt til å bli tolket av operatørene på bakken etterpå. Eventuelle funn og avvik har deretter blitt rapportert, hvoretter driftssentralen har besluttet vedlikeholdsoppdrag. Helikopter har også blitt mye brukt til å inspisere og fotografere fra. Gevinsten i å introdusere den første generasjons droner i nettselskapene har vært betydelig. Operatørene har redusert sin risiko for å få elektriske støt, falle ned fra en mast eller skade seg i ulendt terreng. Droner kan ofte fremskaffe bilder både hurtigere og rimeligere enn ved bruk av helikopter, selv om det fortsatt er nødvendig med bruk av helikopter i et betydelig omfang. Den store nyvinningen ved CD 1 var introduksjonen av AI, Machine Learning/Deep Learning og Cloud, det vil si at innhentede og/eller analyserte data kan oversendes driftssentralen i sanntid. Forutsatt at systemene virker som de er tenkt, vil både presisjon og hurtighet øke markant, sammenlignet med de tradisjonelle rutinene. Funn kan gjøres raskere og analyseres mer presist, og driftssentralen kan fatte de riktige beslutningene langt hurtigere. eSmart Systems hevdet høsten 2018 at de ved hjelp av AI er i stand til å analysere 100.000 bilder i løpet av tretti minutter, noe som vil kreve omtrent ett årsverk ved manuell analyse. Kapasiteten til AI henger tett sammen med den generelle utviklingen i tilgjengelig datakraft, i tråd med Moore's lov. Disse tallene forteller derfor noe om det potensial som bruk av AI har i fremtiden.

For å kunne ivareta hele verdikjeden i forbindelse med droneoperasjoner, la eSmart Systems CD 1 inn under en overordnet paraply som de kalte Thundercloud.



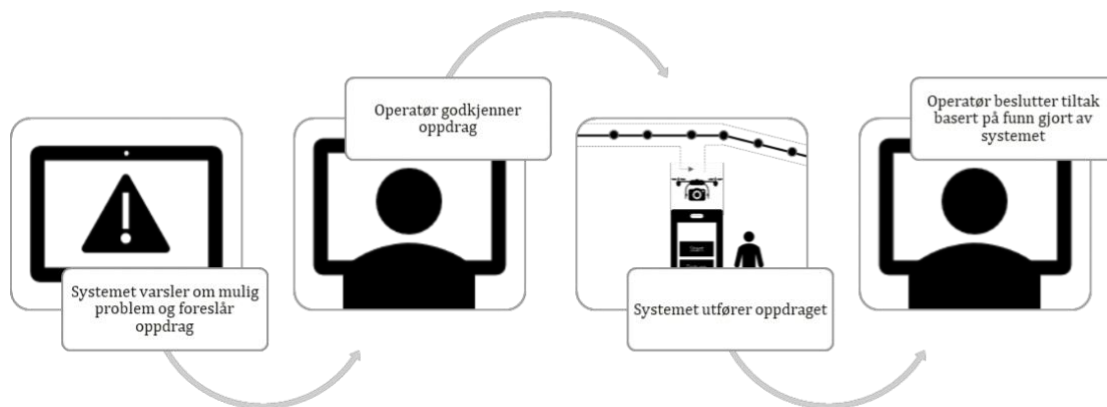
Figur 2-1 Gjengitt med tillatelse fra eSmart Systems

Thundercloud ble lansert i 2017 i Norge og USA og er ment å representere hele verdikjeden for droneoperasjoner. Både de operative og de teknologiske komponentene skal ivaretas av Thundercloud. En egen seksjon av Thundercloud vil sørge for at operasjonsmanualer utarbeides, at piloter sertifiseres og for at nødvendige tillatelse innhentes fra Luftfartstilsynet. Blant de vesentligste komponentene på den teknologiske siden er sensorteknologi, kommunikasjonsteknologi og flere typer programvare. Flesteparten av komponentene er fortsatt under utvikling og utprøving. Thundercloud er derfor organisert som et program med flere separat pågående prosjekter som hver for seg utvikler og tester ulike deler av det komplette systemet som senere skal realiseres. CD 2 er ett av flere slike prosjekter.

2.2 Prosjektets ambisjon

Connected Drone 2-prosjektet er en videreføring av det opprinnelige Connected Drone-prosjektet (CD 1), som ble avsluttet i 2018. Målet for CD 2 er å ytterligere forbedre og videreutvikle all funksjonalitet som viste et fremtidspotensial i løpet av CD 1. Det gjelder både selve droneplattformen, AI-plattformer både i dronen, i mobil operasjonsenhet og i nettskyen. Kommunikasjonsløsningene skal også videreutvikles i alle ledd. En vesentlig forskjell er at graden av autonomi vil bli langt høyere i CD 2 enn hva den var i CD 1, hvilket betyr at dronen i langt høyere grad vil kunne ta egne beslutninger under oppdraget som den har fått. Her kan vi finne en viss likhet med oldtidens brevduer. Duene måtte sannsynligvis unngå rovfugler og andre farer underveis. På samme måte vil de fremtidige dronene selv

kunne endre den opprinnelige planen, dersom uforutsette forhold er til hinder for å gjennomføre oppdraget som planlagt.

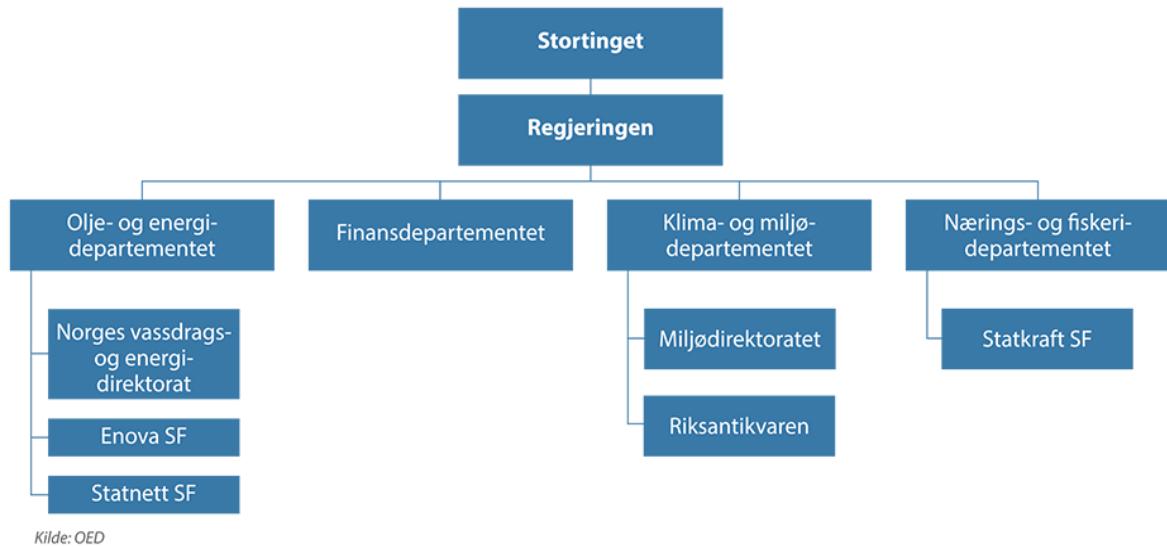


Figur 2-2 Gjengitt med tillatelse fra eSmart Systems

Automatisk genererte oppdrag blir en annen nyvinning sammenlignet med CD 1. I CD 1 ble oppdrag initiert fra driftssentral og videresendt til mobil enhet, som i sin tur startet og kontrollerte dronens oppdrag. En rekke manuelle tolkninger og vurderinger lå til grunn for å initiere oppdraget. I CD 2 er målet at systemet selv, basert på varsel fra ulike sensorer eller historiske data fra droner, ved hjelp av AI analyserer og tolker funn og foreslår et inspeksjonsoppdrag for dronen. Det foreslåtte oppdraget må fortsatt godkjennes av en operatør i felt før oppdraget startes. Prosjektbeskrivelsen indikerer imidlertid at de forbedrede kommunikasjonslinjene mellom drone og nettsky skal understøtte et fremtidig konsept med en strategisk oppbygget droneflåte som skal kunne fjernstyres direkte fra en driftssentral.

2.3 Eierskaps- og ansvarsforhold innen kraftbransjen

For ytterligere å beskrive den større kontekst som prosjektet Connected Drone 2 er en del av, er det nødvendig å vite noe om eier- og ansvarsforhold når det gjelder drift og vedlikehold av det norske strømmettet. Selve organiseringen av denne viktige infrastrukturen setter noen premisser for hvordan et prosjekt av denne typen bør innrettes for å øke sannsynligheten for å kunne lykkes (energifakta.no, u. å.).



Figur 2-3 Statlig organisering av energi- og

Stortinget setter de politiske rammene for energi- og vannressursforvaltningen i Norge, mens regjeringen har den utøvende myndighet. Olje- og energidepartementet (OED) har det overordnede ansvaret for at forvaltningen av energi- og vannressurser utføres etter de retningslinjer Stortinget og regjeringen gir. Departementet har eieransvaret for statsforetakene Enova SF og Statnett SF. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), som er underlagt OED, har ansvar for å forvalte de innenlandske energiressursene, og er nasjonal reguleringsmyndighet for elektrisitetssektoren. NVE er engasjert i forskning og utvikling nasjonalt og internasjonalt. Enova SF forvalter midlene i energifondet. Enova skal fremme miljøvennlig omlegging, utvikling av sektoren og utvikling av energi- og klimateknologi. Statnett SF er foretaket som har ansvar for å bygge og drive det sentrale strømmettet. Foretaket er operatør for hele sentralnettet og eier i overkant av 90% av sentralnettet og sitter med systemansvaret. Dette innebærer ansvar for tilfredsstillende leveringskvalitet i alle deler av landet. Statnett har ansvar for samfunnsøkonomisk rasjonell drift og utvikling av det sentrale overføringsnettet. Statnett har også systemansvaret og spiller en sentral rolle i overføringsforbindelsene til utlandet. Nærings- og fiskeridepartementet har eieransvaret for Statkraft SF.

Norsk kraftproduksjon baserer seg hovedsakelig på vannkraft. Norge har over halvparten av Europas magasinkapasitet og over 75% av den norske produksjonskapasiteten er regulerbar, hvilket betyr at energi kan lagres og produseres ved behov. Dette gir også en mulighet til å regulere strømprisene. Når strømprisen er lav, kan produsenten velge å bygge opp magasinene fremfor å produsere strøm. Norge har handlet kraft med utlandet siden 60-tallet. Samarbeid på tvers av landegrenser gir bedre forsyningssikkerhet og en mer effektiv ressursutnyttelse.

Statnett er systemansvarlig i Norge og koordinerer driften av kraftsystemet. Systemansvaret skal legge til rette for tilfredsstillende leveringskvalitet i kraftsystemet. Viktige årsaker til avbrudd er tordenvær (lyn), vind og vegetasjon som for eksempel trær som faller på linjene, og snø/is som legger seg på linjene. Ulike tiltak kan iverksettes for å redusere avbrudd som følge av disse årsakene. Linjerydding er et viktig tiltak for å redusere avbrudd som følge av trær som faller på linjene, og jordkabel reduserer også påvirkningen fra trefall. Driftssikkerhet handler om kraftsystemets evne til å motstå driftsforstyrrelser uten at det blir avbrudd, frekvens- eller spenningsavvik. Leveringspåliteligheten i Norge er svært god, og er nærmere 99,9% i år uten ekstremvær. De siste tjue årene har den aldri vært under 99.96%. Sluttbruker opplevde i 2017 i snitt 1,6 kortvarige avbrudd og 1,7 langvarige avbrudd. Langvarige avbrudd er avbrudd som varer i mer enn tre minutter. Leveringspåliteligheten kan aldri bli hundre prosent, det vil kreve urimelig store investeringer. Aktører som er helt avhengig av en uavbrutt strømforsyning, må derfor sørge for alternativ forsyning gjennom nødstrømsaggregat eller andre løsninger. Samfunnets sårbarhet overfor avbrudd i strømforsyningen er derfor også avhengig av graden av egenberedskap hos sluttbrukere. Det tilsynelatende beskjedne antall avbrudd koster allikevel nettselskapene og samfunnet betydelige summer. Et eget beredskapssystem er opprettet for å redusere samfunnets sårbarhet mot strømutfall. Beredskapen handler om å forebygge utfall og å sørge for rask gjenoppretting dersom utfall har skjedd. NVE gir også nettselskapene økonomiske insentiv for å opprettholde leveringspåliteligheten i nettet (<https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten-for-energi-rme-marked-og-monopol/okonomisk-regulering-av-nettselskap/reguleringsmodellen/kvalitetsinsentiver-kile/>). Dette insentivet, som i realiteten innebærer en økonomisk straff ved utfall, kalles KILE (kvalitetsjusterte inntektsrammer ved ikke levert energi). KILE-ordningen skal reflektere det samfunnsøkonomiske tapet ved strømutfall. Beregningen vil derfor variere avhengig av hvordan kundeporteføljen er sammensatt. Avbruddskostnaden vil være ulik for eksempelvis industri, jordbruk og husholdninger, og disse forskjellene reflekteres i KILE. For nettselskapene vil KILE medføre et ekstra inntektstap. Det første inntektstapet skjer når strømutfallet skjer og ingen strøm selges. Det neste inntektstapet skjer som følge av at NVE inndrar en andel som skal representere noe av det økonomiske tapet som kundene har hatt som følge av at strømmen forsvant. Nettselskapene omtaler dette som KILE-kostnad.

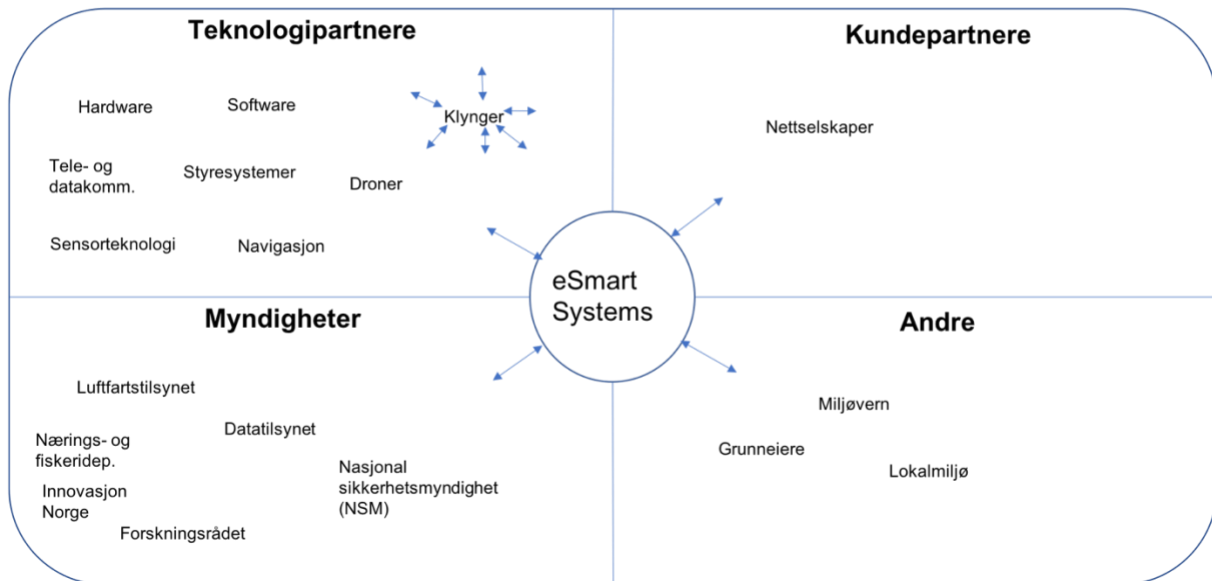
Strømnettet består av tre deler (bkk.no, u. å). Sentralnettet, som er hovedveiene i kraftsystemet binder sammen kraftsystemet i Norge. Dette nettet omfatter også kraftledninger til utlandet. Det består hovedsakelig av kraftledninger med spenningsområde fra 300.000 volt

til 420.000 volt. Sentralnettet er hovedsakelig eid av Statnett. Regionalnettet, eies av de lokale nettselskapene, og er en del av forbindelsen mellom sentralnettet og distribusjonsnettet. Spenningsnivået er mellom 66.000 volt og 132.000 volt. Distribusjonsnettet, eies også av de lokale nettselskapene. Nettet transporterer strømmen det siste stykket frem til sluttbruker. Spenningen er fra 22.000 volt og ned til 220 volt. Prosjektet Connected Drone 2 er innrettet mot regionalnettet og distribusjonsnettet. Prosjektets initiativtaker, eSmart Systems, innleder i prosjektbeskrivelsen med et regnestykke som antyder den mulige verdien av prosjektet. Der hevdes det at avbruddskostnadene ved strømutfall i Norge beløp seg til mer enn 700 millioner kroner, hvorav 500 millioner skyldtes de langvarige avbruddene. En vesentlig del av prosjektets idé er derfor å kunne redusere varigheten av utfallene. I tillegg skal prosjektet bidra til at utfall i fremtiden vil kunne forutses og unngås i høyere grad enn hva tilfellet er i dag.

2.4 Prosjektets interesser

Etter å ha satt oss inn i prosjektets kontekst og formål bestemte vi oss for å gjennomføre en interessentanalyse. Med interesser mener vi de grupper eller individer som prosjektet vil være avhengig av for å kunne nå sine mål (Erichsen, Solberg og Stiklestad 2015 s.265). Interessentene skal normalt rangeres og prioriteres ut fra hvor viktige de er og hvor sterkt de kan påvirke prosjektet. (Erichsen, Solberg og Stiklestad 2015 s.265). Vi valgte å utvikle en egen modell som begrenset seg til de parter i og rundt prosjektet som mest sannsynlig vil ha en avgjørende betydning for hvorvidt prosjektet vil kunne lykkes. Ingen av de interessentene som vi har tatt med er individer, de er alle grupper, bedrifter eller bedriftstyper. Vi valgte også å dele inn i hovedgrupper av interesser. Innenfor de fire hovedgruppene skiller vi bare i liten grad mellom de enkelte interessenters viktighet, selv om det nok kan argumenteres at enkelte er viktigere enn andre. eSmart Systems bruker selv begrepene teknologipartnere og kundepartnere i sin prosjektbeskrivelse. Disse begrepene brukte vi som utgangspunkt for vår egen modell.

Interessentmodell, Connected Drone-2 prosjekt



Figur 2-4

eSmart Systems er én aktør blant flere teknologipartnere som alle, hver for seg, må bidra med sin teknologi. Det er ikke endelig fastsatt hvem alle disse partnerne er eller vil bli. Vi har i stedet lagt inn noen av de systemtypene som fremgår av prosjektbeskrivelsen og som vi er rimelig sikre på at vil utgjøre vitale deler av det totale systemet. eSmart Systems kunne ha vært lagt inne blant teknologipartnerne med merkelappen AI og merket med tilleggsfunksjon som prosjektleder. For å tydeliggjøre rollen som sentral aktør med åpne kommunikasjonslinjer i flere retninger, valgte vi heller å legge eSmart Systems i midten av figuren.

2.5 Statlige bidrag

Myndighetene kan bidra med påvirkning som fremmer prosjektet, først og fremst gjennom finansiell støtte. Gjennom ulike støtteordninger og under visse forutsetninger kan partnere søke om og få innvilget støtte til forskning og innovasjon. Eksempler på slike ordninger er Forskningsrådets SkatteFUNN-ordning (skattefunn.no, u.å) og ordninger under Innovasjon Norge (innovasjonnorge.no, u.å). Regjeringen ønsker gjennom Innovasjon Norge å støtte opp utviklingsprosjekter som vil være verdiskapende for fremtidens Norge. Innovasjon Norge arbeider for å fremme ideer og utvikling av nye bærekraftige næringer. De har god oversikt over norske virksomheter og har rolle som brobygger når det gjelder nettverk, klynger og politisk audiens. I tillegg kan nettselskapene hvert år søke om tildeling av forskningsmidler fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). NVE opplyser i en epost til oss datert 25.05.2019 at nettselskaper kan søke om støtte til utviklingsprosjekter. Ikke alle prosjekter

kan godkjennes. De som godkjennes kan motta støtte tilsvarende inntil 0,3 prosent av det enkelte nettselskaps avkastningsgrunnlag. Dette medfører i praksis at det er en proporsjonalitet mellom de enkelte nettselskapers årsomsetning og hvor mye støtte de kan motta fra NVE i form av forskningsmidler. NVE opplyser videre at nettselskapene i 2017 utnyttet omkring 45 prosent av de FoU-midlene som de potensielt kunne ha søkt om. Vi vil undersøke i hvilken grad partnerne i CD 2 har utnyttet de mulighetene som de har til å motta statlige forskningsmidler.

Regjeringen har utviklet en egen dronestrategi (regjeringen.no, 2018). Gjennom denne strategien skisserer regjeringen hvordan myndighetene skal legge til rette for fremtidig bruk av droner på en samfunnstjenlig måte. Det påpekes at det pågår et omfangsrikt arbeid hos de europeiske luftfartsmyndighetene med å utvikle et nytt, felleseuropeisk regelverk for droneoperasjoner. Regjeringen erkjenner at dagens regelverk er mangelfullt, sett opp mot det behovet som de fremtidige droneoperasjonene vil ha. Både Avinor og Luftfartstilsynet trekkes frem som viktige tilretteleggere og samarbeidspartnere ved testing og utvikling av nye systemer. Vi vil undersøke hvordan partnerne i CD 2 oppfatter at dette samarbeidet fungerer.

2.6 Regjeringens dronestrategi

Regjeringen utarbeidet i 2018 en strategi som skisserer hovedutfordringene knyttet til droner. Den er utarbeidet basert på arbeid utført av en tverrdepartemental dronegruppe som ble etablert i januar 2017. I forbindelse med vår oppgave ser finner vi noen av områdene som mer relevant en andre, derfor har vi valgt å trekke frem deler av strategien i større grad.

Regjeringen fremhever gjennom sin dronestrategi behovet for kompetanseutvikling for å møte fremtidens krav til droneoperasjoner. Det skal legges til rette for utvikling, samtidig ivareta tredjeperson, natur og de allerede etablerte aktørene i luftfarten. Regjeringen (2018) skriver at:

“med dronestrategien ønsker regjeringen å legge til rette for gode rammevilkår for bruk av droner og vekst i dronebransjen”.

2.6.1 Luftfartsregulering

Droneoperasjoner er i dag regulert under forskrift om luftfartøy som ikke har fører ombord, mer kjent som dronedeforskriften. Det foreligger ikke et internasjonalt regelverk i dag, slik at nasjonale myndigheter må regulere dette, så sikkerheten blir ivaretatt. ICAO og EASA arbeider imidlertid med å utarbeide internasjonale og felleseuropeiske regler for bruk av droner. Det er naturligvis knyttet stor spenning til dette regelverket, da det vil ha stor innflytelse på mange prosjekter. Det nye regelverket vil gi medlemslandene muligheten til å

fastsette nasjonale sikkerhetsregler utover de felleseuropeiske. Norske myndigheter vil måtte følge utviklingen tett, får å kunne regulere regelverket i takt med utviklingen. Reguleringen skal hvis forsvarlig ikke være et hinder for videre utvikling av teknologi og bruksområder. Strategien skal også tilrettelegge for enklere tilgang til nødvendig informasjon, som drone operatøren er avhengig av. I dag må informasjonen hentes i de samme kanalene som tradisjonell luftfart, noe som kan være uoversiktlig og i tillegg er presentert med høy grad av fagterminologi.

2.6.2 Kompetanse, FoU og samfunnsnytte

Norge er i en særstilling i forhold til utvikling og testing av droner. Eksempler på fagmiljøer er Forsvarets forskningsinstitutt, Norges tekniske-naturvitenskapelig universitet, Northern Research Institute AS, Andøya Space Center og Universitetet i Tromsø. Regjeringen belyser i sin strategi at rekruttering til FoU i dronesegmentet og beslektede områder. Norske virksomheter og forskermiljøer kan søke midler igjennom flere finansieringsordninger og store luft og landområder gjør det lettere å kunne tilrettelegge for testing av ny teknologi. Stortinget har bedt regjeringen å utbedre etablering av et nasjonalt dronesenter, med det formål å kunne tilby norske og internasjonale aktører fasiliteter og områder for testing og utvikling av droneteknologi. Norsk Dronesenter ble etablert på slutten av 2018 og er 100% eiet av Andøya Space Center. Ambisjonen til Norsk Dronesenter er at dette skal bli en samlende ressurs for hele den norske dronenæringen, med godt samarbeid mellom statlige etater, academia og selskaper. Målsettinger er å få godkjenning som nasjonalt kompetansesenter (samferdselinfra.no, 2019).

Staten vi se nærmere på hvilke oppgaver i det offentlige som i kan løses bedre med droneteknologi. Offentlige etater må sikres kompetanse på innkjøp og bruk og undersøke om det er hensiktsmessig å etablere en felles arena for de forskjellige myndigheters dronebruk for bedre kompetanse og ressursutnyttelse. Regjeringen (2018) skriver at:

“Sentrale offentlige aktører må sikres kompetanse på dronebruk, samarbeid med FoU-miljøer og dronebransjen”.

2.6.3 Luftrom og restriksjoner

For å ivareta sikkerheten i luften er luftrommet inndelt i forskjellige luftromsklasser. Krav til utsyr og kommunikasjon er ulikt i de forskjellige klassene, men i prinsipp blir det stilt høyere krav i nærheten av flyplasser og i luftrom der vanlige trafikkfly naturlig vil operere. Et

hovedskille i luftromsorganiseringen går mellom kontrollert og ikke kontrollert luftrom. Store deler av norsk luftrom er ukontrollert, det vil si at det i utgangspunktet er åpent for alle, men brukere er selv ansvarlige for separasjon til annen trafikk. Det stilles også krav til toveis radiokommunikasjon i deler av dette luftrommet.

Luftfartstilsynet kan opprette fareområder og restriksjonsområder, over Oslo er det for eksempel opprettet et permanent restriksjonsområde hvor det ikke er lov til å fly, hvis man ikke har særskilt godkjenning til dette.

Som vi har nevnt innledningsvis er det forbudt å operere droner nærmere 5 km fra en lufthavn, hvis det ikke er gitt tillatelse til dette. Det er også i utgangspunktet forbudt å operere en drone høyere en 120 meter og i kontrollert luftrom. Formålet er å hindre konflikt mellom droner og bemannet luftfart. De mest avanserte droneoperatørene RO2 og RO3 kan få tillatelse til å operere utenfor de begrensingene som er nevnt her under visse forutsetninger.

I verneområder, som nasjonalparker og naturreservater er der verneformål og vernebestemmelser. Hvis det er et forbud mot bruk av droner i bestemmelsene, vil bruk av droner være ulovlig hvis det ikke er gitt dispensasjon fra forbudet.

EU kommisjonen arbeider i dag med utarbeidelse av et såkalt U-Space, noe som blir sett på som en forutsetning for integrering av droner med bemannet luftfart. U-Space innebærer systemer for identifisering, registrering kontroll og overvåking av ubemannede systemer. U-Space er ikke begrenset til luftrom i lave høyder, men det er forventet at hoveddelen av trafikken vil foregå der.

Geo-fencing teknologi er en metode og godt ansett virkemiddel for å konstruere geografiske grenseverdier og lage tredimensjonale korridorer og forbudssoner.

Norges geografi og demografi gir god tilgang på luftrom. De fremtidige felleseuropeiske reglene vil trolig gi mulighet for nasjonal tilrettelegging. Regjeringen vil være en aktiv pådriver for tilrettelegging for utvikling og implementering av løsninger for lufttrafikkstyring av dronetraffikk.

2.6.4 Samfunnssikkerhet og beredskap

Ny teknologi gir nye muligheter, men dessverre ikke bare for de som ønsker å yte positivt.

Dronestrategien belyser flere bruksområder som allerede er i bruk eller som i fremtiden vil gi styrke beredskapen og kunne gi bedre situasjonsoversikt for de forskjellige etatene. Faren for ulovlig flyging og kriminalitet relatert til droner gjør det nødvendig å heve kompetanse og etablere mottiltak for å beskytte samfunnet.

2.6.5 Personvern og miljøhensyn

En drone som er utstyrt med avansert kamera eller sensorsystem vil føre til at retten til privatliv og personvern blir et aktuelt tema. Følelsen av å bli overvåket er i seg selv ubehagelig. Ved bruk av droner kan terskelen for overvåking bli senket drastisk og mulighetene for overvåking mye større. Det er viktig at privatliv og personvern sikres, slik at det kan bygges tillit til bransjen. Hvis ikke kan dette bli et hinder for utvikling og bruksområder. Et godt samarbeid mellom utviklere og operatører og bruk av innebygget personvern i løsningene trekkes frem som en viktig strategi. Videre må det drives holdningsskapende arbeid og sørge for nødvendige lovhjemler for å sikre personvernet også i felleseuropeiske regelverksprosesser.

Miljølovgivningen har ingen generelle regler for bruk av droner i naturen, men det er en rekke lover og forskrifter som allikevel begrenser bruken. Noen eksempler er naturmangfoldloven, viltloven og verneforskrifter.

3.0 Den teoretiske ramme

I de foregående kapitlene har vi beskrevet prosjektet, vi har satt det inn i en historisk sammenheng og en større, praktisk sammenheng. I dette kapitlet vil vi også sette prosjektet i en teoretisk sammenheng. Prosjektet kan kalles et utviklingsprosjekt, og det finnes en god del anerkjent teori om både prosjekter generelt og om utviklingsprosjekter spesielt.

Problemstillingen vår tilsier at vi er nødt til å belyse funn som tidligere forskere har gjort rundt denne typen prosjekter. Dette betyr at vi innenfor den teoretiske rammen vil studere utviklingsteori for å besvare delspørsmål 1. Vi vil spesielt søke etter de faktorer som er ansett som enten positive drivere eller trusler mot slike prosjekter. Vårt prosjekt-case har samtidig noen unike trekk ved seg. Prosjektets mål er å utvikle kjent teknologi til et nytt nivå. I tillegg skal kjent teknologi settes sammen på nye måter. Dette byr på utfordringer, ikke bare for prosjektledelsen men også for oss som forskere. Vi måtte forsøke å finne de faktorer som har en generell tendens til å påvirke den aktuelle prosjekttypen i positiv eller negativ retning. I tillegg måtte vi være åpne for at det kan finnes noen unike faktorer som er forbundet med dette konkrete prosjektet spesielt. Den teoretiske utledningen, sammenholdt med forskningsspørsmålene, skulle danne grunnlaget for vår fremgangsmåte da vi skulle samle inn egen empiri om prosjektet.

3.1 Utviklingsprosjekter: Kjennetegn og suksesskriterier

Et prosjekt er definert ved at det er en engangsuppgave, det skal lede frem til et bestemt resultat, det krever forskjellige typer ressurser, og det er tidsbegrenset (Erichsen, Solberg og

Stiklestad, 2015, s. 224). Prosjektet Connected Drone 2 (CD 2) er et utviklingsprosjekt og i følge Erichsen, Solberg og Stiklestad (2015) kjennetegnes slike at de har som formål å utvikle noe nytt, uprøvd og til dels ukjent. Det er derfor forbundet med stor usikkerhet hvorvidt det lar seg gjøre. Videre fremholder Erichsen, Solberg og Stiklestad (2015) at det er særdeles viktig at denne typen prosjekter er godt forankret på sentralt beslutningsnivå i virksomheten, da historien har vist at alt for mange utviklingsprosjekter har blitt igangsatt uten denne nødvendige forankringen og prioriteringen hos ledelsen. Dette tyder på at et prosjekt som CD 2 stiller ekstra strenge krav til prosjektlederens oppfølging overfor de ulike partnere i prosjektet, slik at disse kan oppnå den nødvendige forankring blant sine respektive ledere. Samtidig har prosjektlederen de samme generelle utfordringene som er gjeldende i alle typer prosjekter. Det finnes noen fallgruver som er knyttet til selve fundamentet eller grunnlaget for prosjektet. Dette fundamentet dreier seg om organisering, oppfølging og hvordan selve arbeidet ivaretas underveis. Det er spesielt viktig at den som leder prosjektet er kjent med disse fallgruvene. Før oppstart av prosjektet må det foregå en grundig felles gjennomgang og avklaring av forhold som krav til resultat, forventninger og hva leveransen skal være fra den enkelte prosjektdeltaker (Erichsen, Solberg og Stiklestad, 2015). Erichsen, Solberg og Stiklestad (2015, s. 226) skriver at

“det kan lett bli så mye oppmerksomhet på prosjektet i seg selv at man glemmer at resultatene skal brukes i organisasjonen”.

De overordnende rammene for prosjektet og dets forutsetninger er viktige fokusområder for ledelsen. Et godt *prosjektmandat* står sentralt i teorien (Erichsen, Solberg og Stiklestad, 2015, s.232). I følge Erichsen, Solberg og Stiklestad (2015) er *prosjektets navn* viktig, basert på kommunikasjon ut for de som kommer i kontakt med prosjektet og at det synliggjør det arbeidet skal oppnå. Også hvem som er *prosjekteier* skal være klart og tydelig, hvem er eier av prosjektet og det endelige produktet? *Prosjektleders* rammer og hvem som faktisk er best egnet til jobben legger teorien videre vekt på. Det skal ikke kun være den personen som har ledig tid. *Bakgrunnen for prosjektet* skal også tydeliggjøres. *Prosjektet mål* skal vise til prosjektets ønskede resultat, produkt og eller løsninger. *Prosjektets avgrensinger og omfang* er viktig fordi et prosjekt lett kan komme ut av kontroll fordi man hele tiden oppdager nye muligheter og forhold som kan bidra til å endre på prosjektet. *Prosjektets rammebetingelser* beskriver forhold som økonomi, ressurser og tid. Ved at Connected Drone 2 har et godt forankret prosjektmandat kan normalt sikre dem at mange fallgruver unngås (Erichsen, Solberg og Stiklestad, 2015, s.237).

Innovative utviklingsprosjekter som Connected Drone 2 har mindre grad av synlighet og stor grad av åpenhet som typebestemmelse for prosjektet (Erichsen, Solberg og Stiklestad, 2015, s.232). Dette kan være viktig å avgjøre i tidlig fase av prosjektet slik at man kan best mulig kan avgjøre og forutse hva slags utfordringer man kan få i prosjektet (Erichsen, Solberg og Stiklestad, 2015, s.232). Vi finner også teori på at Connected Drone 2 prosjektet kan beskrives som et utviklingsprosjekt med høy grad av usikkerhet rundt seg etter generisk oppgavestruktur (Erichsen, Solberg og Stiklestad, 2015, s.233). Erichsen, Solberg og Stiklestad (2015) skriver at

“usikkerheten i et prosjekt kan være høy, eksempelvis knyttet til utviklingen av et nytt produkt, en ny teknologi, satsing mot nye markeder og kundegrupper”.

Karlsen (2014) beskriver også denne usikkerheten som høy for forskningsprosjekter som Connected Drone 2. Usikkerhet kan defineres som at man ikke kan forutsi fremtidige hendelser (Karlsen, 2014, s. 420). Usikkerhetshåndtering kan man proaktivt jobbe med for å håndtere uforutsette hendelser og problemer som kan dukke opp underveis i prosjektet (Karlsen, 2014). Å ha en godt forankret metode og prosess for usikkerhetshåndtering kan betraktelig bidra til å øke prosjektets måloppnåelse og suksess (Karlsen, 2014).

Jenssen og Widding (2008) belyser to viktige suksessfaktorer for innovative prosjekter. Den første faktoren knytter seg til utvelgelsen av prosjektene som skal prioriteres som ofte er utenfor prosjektleders og prosjektteamets kontroll, at kvaliteten på dette arbeidet har stor innvirkning på de kommersielle resultatene som prosjektet gir. Den andre faktoren beskriver viktigheten av å styre prosjektet riktig, eller selve gjennomføringen av utviklingsarbeidet. Ikke alle prosjekter gjennomføres like vellykket og ikke alle når sine resultater som planlagt (Erichsen, Solberg og Stiklestad, 2015, s. 243).

Vi har her belyst noen av de elementene som er ansett som viktige for å øke sjansen for et vellykket resultat. Disse faktorene er fremmede for prosjektet, mens fravær av eller mangel på disse fremmede faktorene vil kunne virke hemmende. Vi vil undersøke forhold ved prosjektet som kan være direkte negative eller hemmende, og vi vil undersøke om de fremmede faktorene er til stede i for liten grad.

3.1.1 Det å utvikle noe nytt

Sentralt i Prosjektet CD 2 står innovasjon, dvs evnen til å tenke nytt eller evnen til å sette sammen kjente elementer på en ny måte (Reve og Jakobsen, 2001, s. 69). Det norske ordet nyskaping, som inkluderer ny teknologi, nye produkter, tjenester, design eller nye måter å arbeide på, forbindes også med innovasjon. Reve og Jacobsen (2001, s. 71) sine studier bekrefter langt på vei deres arbeidshypotese om at det ikke mangler idéer og nyskaping i

Norge. Knapphetsfaktoren er kommersialisering eller evnen til å omsette de nye ideene til bærekraftig lønnsomhet. En viss grad av entreprenørskap kan være nødvendig i forlengelsen av prosjektet. Entreprenørskap handler om å realisere og kommersialisere en innovasjon. Det betyr ofte å utvikle en ny virksomhet eller tilføre nye virksomhetsområder til en eksisterende bedrift. Endringene behøver ikke nødvendigvis være revolusjonerende, men føre til en ny produksjonsmåte, ta i bruk nye komponenter eller åpne et nytt marked. Dette er faktorer vi mener er beskrivende og aktuelle for utvikling av droner. Økt bruk av droner i nettselskapene kan tenkes å føre til en omorganisering i bransjen, hvis bruken er omfattende og tverrfaglig. Både regionalt, nasjonalt og internasjonalt er entreprenørskap viktig for opprettholdelse vekst, sysselsetting, verdiskapning og velferd. Det er ikke nødvendigvis entreprenøren som kommer opp med ideen i utgangspunktet, men vedkommende driver prosessen frem til noe nytt er etablert (Hovland, 2011, s. 22). Den optimale entreprenør beskrives som en med evne til å bære risiko og samtidig tilføre en høy grad av innovasjon (Wickham, 2006, s. 36). Det kan være partnere som eksempelvis har sett et marked og videreutviklet et eksisterende produkt for å dekke et behov. En annen gruppe er intraprenøren som arbeider i et eksisterende foretak, med det formål å realisere et nytt produkt eller virksomhetsområde (Hovland, 2011, s. 28). En viktig suksessfaktor er evnen til å se muligheter og behov, og ikke minst tolke mulighetene riktig. Det er i tillegg viktig å ha god forståelse innen fagfeltet og tillit hos interessentene.. Gjennom videre studier vil vi lettere kunne plassere idéen på en idéplattform for potensial og risikovurdering (Klofsten, 2009, s. 77). Problemstillingen vår utgjør en slik idéplattform, ved at vi først skisserer hva idéen går ut på, og deretter skal vi undersøke sannsynligheten for at idéen vil kunne realiseres.

3.1.2 Betydningen av innovasjonssystemer og næringsklynger

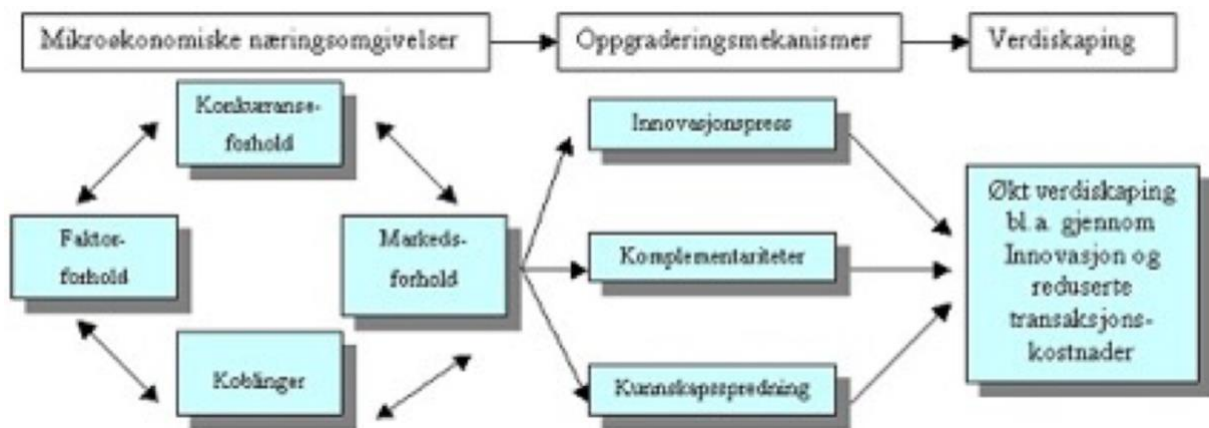
Innovasjonssystemer er et regionalt eller nasjonalt system av bedrifter og institusjonelle aktører som skaper læring, innovasjon og spredning av kunnskap. Innovasjonssystemer av regional karakter har mange likhetstrekk og har utspring i vellykket klyngepolitikk. Sannsynligheten for at nyskaping feiler i kommersialiseringsfasen går dessverre ikke i bedriftenes favør. Innovasjonssystemets virkemidler, nasjonale ordninger og bedriftenes vilje til satsning og omstilling kan være avgjørende for utfallet. Etablerte virksomheter kan bruke eksisterende teknologi eller bruke etablert kompetanse til utvikling av nye løsninger. Det meste av økonomisk virksomhet foregår i geografiske klynger, i byer og tettsteder, og i geografisk avgrensede næringsmiljøer. Bilfabrikker i Detroit og databedrifter i Silicon Valley er ofte brukte eksempler i internasjonal klynge-litteratur. I norsk sammenheng trekkes ofte

virksomheter knyttet til skips- og verfts- industrien på Vestlandet og ingeniørmiljøet på Kongsberg fram som eksempler (Jacobsen og Thorsvik, 2014).

Land med gode næringsomgivelser tiltrekker seg bedrifter og kompetanse. Resultatet kan bli oppblomstring av sterke næringsklynger, arbeidsplasser og velferd. I motsatt tilfelle kan bedrifter og kompetanse rømme fra landet, som resulterer i en selvforsterkende negativ spiral. For Norge er det viktig å legge til rette for nye næringer for å opprettholde sysselsetting og velferdsnivå. Suksessrike næringer er kjennetegnet ved selvforsterkende vekst, som drives fram av konkurranse, samarbeid, innovasjonspress og kunnskapsutvikling blant bedrifter innenfor relativt små geografiske områder (Reve og Jacobsen, 2011, s. 29). Mange aktører i en næring innen et geografisk område med sterke relasjoner er med på å danne grunnlaget for en klynge. Når slike forhold foreligger, vil et kompetansemiljø bygges opp og gi aktørene i klyngen en konkurransefordel. Dette skyldes for eksempel at nærheten til krevende kunder utfordrer leverandører til å videreutvikle sine produkter og tjenester. Konkurranse og samarbeid mellom aktørene i en klynge vil generere økt kompetanse, både gjennom rivalisering og gjensidig kunnskapsutveksling. Innovasjonspress øker ved nærhet til sofistikerte og krevende kunder, hvor kundekravene gjerne ligger i forkant av utviklingen i andre markeder (Reve og Jacobsen, 2011, s. 40).

Porters diamantmodell illustrerer noen av de fremste kjennetegnene ved de mikroøkonomiske næringsomgivelsene og vil være gyldig for å beskrive forholdene rundt de enkelte av teknologipartnerne i prosjektet. Rammeverket i diamantmodellen består av fire faktorer, konkurranseforhold, etterspørselsforhold, faktorforhold og koblinger. Konkurranseforholdene for noen av informantene våre kan tenkes å ha vært statisk, noe som kan begrense organisasjonens evne eller vilje til endring. Nettselskapene har en regional og lokal monopolsituasjon, noe som kan redusere det opplevde endringsbehovet. For andre informanter kan konkurransen i deres segment være en negativ faktor for lønnsomheten. Dette kan være virkeligheten for enkelte av teknologipartnerne. Faktorforhold beskrives som tilgang på teknologi, kompetanse og kapital. Alle disse er innsatsfaktorer som prosjektet CD 2 behøver tilgang på.

Reve og Jakobsen (2011) har utviklet en modell som bygger videre på Porters diamant og som illustrerer noen viktige mekanismer innen klynge- og nettverksteori.



Figur 3-1 Porters utvidede diamantmodell (Reve og Jakobsen, 2011) 2011)

Reve og Jakobsens modell inkluderer de oppgraderingsmekanismene som kan oppstå ved å være del av en klynge eller et nettverk. Nettverk kan anses som en form for organisering av relasjoner mellom økonomiske aktører som ligger mellom marked og hierarki (Onsager et al, 2005). Nettverksrelasjoner motiveres av behovet for nært samarbeid mellom aktører innenfor felter som berører bedriftenes kjerneområder, som FoU og innovasjonsvirksomhet. Nettverk bringer sammen aktører, ressurser og aktiviteter, og samarbeidet kan utløse synergieffekter gjennom at aktører har komplementær teknologi og kompetanse. Det kan skapes et innovasjonspress og kunnskapsspredning. Oppgraderingsmekanismene kan bidra til øket total verdiskaping, som i sum blir større enn den ville ha vært dersom aktørene i nettverket hadde opptrådt enkeltvis.

Reve (2001) viser til tidligere gjennomgang av forskningslitteraturen rundt klyngestudier. Erfaringsmessig viser seg å være vanskelig å utvikle nye næringsklynger fra bunnen av gjennom næringspolitiske initiativer fra myndighetenes side. Det viser seg at nye næringsklynger utvikler seg best nedenfra- og i eksisterende klynger. Likevel vil vi også belyse noen av de roller som myndighetene kan spille overfor utviklingsprosjekter som CD 2. Regjeringen ønsker å tilrettelegge for forskning og utvikling ved å etablere et nasjonalt dronesenter. Hensikten er å samle kompetanse fra inn og utland ved å tilrettelegge for testing i egnede områder.

Tillit spiller en avgjørende rolle, for samarbeid og konflikter (Jakobsen og Thorsvik, 2014). Tillit kan være et nødvendig fundament for samarbeid i et nettverk eller mellom virksomheter i en klynge. Den tilliten vil vi undersøke, og vi vil også kartlegge entreprenørenes forhold, tillit og forventninger til politiske og regulerende myndighet.

Teoriene rundt næringsklynger- og nettverk handler i høy grad om å skape generelt gode vilkår for utvikling og vekst for en gruppe bedrifter. Når det gjelder å løse en spesifikk

oppgave, som prosjektet CD 2 er, kan det være hensiktsmessig å inngå et kontraktssamarbeid, eller joint venture (Jacobsen og Thorsvik, 2014). Vi vil også undersøke hvorvidt prosjektpartnerne vurderer å etablere mer langsiktige strategisk allianser (Jacobsen og Thorsvik, 2014).

3.2 Faktorer som motiverer og er positive

En vellykket gjennomføring av et prosjekt handler både om å ha en evne og en vilje til å bidra til fremdriften. Evnen handler om å bli gitt gode forutsetninger, mens viljen handler om motivasjon. Den foregående seksjonen handlet mest om forutsetningene for å lykkes, mens denne seksjonen handler om motivasjonen. Motivene som de enkelte prosjektdeltakere og interessenter kan ha for å bidra positivt til prosjektet, kan potensielt ha stor betydning for utfallet.

3.2.1 Økonomiske og strategiske motiver

Vi forventer at både økonomi og strategi er viktige motiver for partnerne i prosjektet. Samtidig har kundepartnere og teknologipartnere ulike ståsted. Nettselskapene har en form for monopol (Hoff, 2010) ved at hvert nettselskap er alene om å drive sine respektive regional- og distribusjonsnett. De står likevel ikke fritt til å diktere prisene på sine tjenester. Prisene er regulert av myndighetene gjennom NVE, og vi har tidligere beskrevet de ekstra kostnadene (KILE-kostnad) som nettselskapene blir påført ved strømutfall. Til sammen fører disse pris- og kostnadsmekanismene til at det lønner seg for nettselskapene å holde kostnadene nede. En strategi som minner om en kostnadslederstrategi kan være fornuftig (Hoff, 2010). Nettselskapene er tjent med å finne nye måter å levere sine tjenester på, som kan øke deres effektivitet og produktivitet (Hoff, 2010). Teknologipartnerne legger opp til verdiinnovasjon ved å tilby kjøperne verdielementer som ikke tidligere er blitt tilbudt (Erichsen, Solberg og Stiklestad, 2015). Strategien innebærer en differensiering (Jacobsen og Thorsvik, 2014). Det produktet som kan tilbys etter at prosjektet CD 2 har lyktes, vil være helt unikt. Differensiering innebærer at en kan forlange en høyere pris for produktet. Denne innovasjonen vil også kunne gjøre det mulig for teknologipartnerne å gjennomføre en Blue Ocean strategi (Erichsen, Solberg og Stiklestad, 2015). Dersom de er først ute med å tilby dette produktet, vil de kunne opptre alene i et nytt marked. Vi vil undersøke hvilke bevisste, strategiske vurderinger partnerne har foretatt.

3.2.2 Andre motiver

Et annet viktig motiv for nettselskapene er sikkerheten til montørene ute i felt. Prosjektbeskrivelsen trekker dette spesielt frem i prosjektbeskrivelsen. I løpet av CD 1-

prosjektet samarbeidet eSmart Systems med det regionale nettselskapet i Jacksonville, Florida i forbindelse med oppryddingen etter orkanen Irma i 2017. Etter dette uttalte en talskvinne for nettselskapet at «This has helped us not only with power restoration, but also with the safety of our crews». Tradisjonelt har montørene vært eksponert for en god del risiko, ved at de har klatret opp i master med strømførende ledninger, de har måttet bevege seg i ulendt terreng under ekstreme værforhold, eller i et terreng fullt av nedfallstrær eller brukne master rett etter et ekstremvær. Innføring av droner vil bidra til å redusere behovet for at mannskap utsetter seg for slik fare.

Forskningsprosjekter som Connected Drone 2 har en pulserende arbeidsform som er i takt med tiden, noe som medarbeiderne i prosjektet kan oppfatte som motiverende og utfordrende. Likevel skal man være oppmerksom på at det motsatte kan skje dersom medarbeiderne oppfatter at de ikke mestrer arbeidet og der man opplever handlingslammelse og beslutningsvegring (Karlsen, 2014).

Redusert bruk av større fremkomstmidler vil redusere miljøavtrykk og lokal støy og forurensing. Selv om disse forholdene ikke sjenerer nettselskapet selv, vil reduksjonen kunne gi en indirekte positiv effekt og bedret relasjon til lokalmiljøer og omgivelsene for øvrig. Blant de andre aktørene i omgivelsene som kan bidra til å fremme og motivere kan nevnes grunneiere og lokalmiljøer som ser positivt på utvikling i deres nærområder. Den fremtidig reduserte miljøpåvirkningen kan også skape positiv oppmerksomhet som bidrar til å fremme prosjektet.

3.3 Hemmende og kritiske faktorer

Med hemmende faktorer sikter vi til faktorer som kan forsinke og/eller fordyre prosjektet. Med kritiske faktorer mener vi forhold som i ytterste konsekvens kan stanse hele prosjektet fullstendig.

I følge Erichsen, Solberg og Stiklestad (2015) innebærer et utviklingsprosjekt at man i utgangspunktet ikke er sikker på at det kommer til å virke til slutt. Dette gjelder i høy grad prosjektet CD 2. Mislykkede funksjonstester underveis kan forsinke og hemme prosjektet. Kanskje viser det seg umulig å fullt ut innfri forventningene fra de som tenker å ta sluttproduktet i bruk. Vi ønsker å undersøke hvor optimistiske teknologipartnerne er, ut fra en ren teknisk og teknologisk vurdering. Vi ønsker også deres vurdering av hva som blir de største tekniske utfordringene som må løses og som de mener det er heftet størst usikkerhet ved.

Regjeringen påpeker gjennom dronestrategien at det er mange hensyn å ta. Mange av disse hensyn og forhold rundt utviklingen av fremtidens droner kan hemme eller forsinke

utviklingen. Vi har valgt å prioritere de forholdene som prosjektpartnerne kan ha en direkte påvirkning på. Ett av disse mulige hemmende forhold som vi vil belyse er motstand mot endring (Erichsen, Solberg og Stiklestad 2015, s. 287). En innføring av det sluttproduktet som prosjektet har som mål vil medføre helt nye måter å gjøre ting på, kanskje organisasjonsendring og overtallighet.

Oppsummert sett har vi funnet frem til følgende fremmende og hemmende faktorer ved et utviklingsprosjekt. Det er viktig at prosjektet har en reel forankring i organisasjonen slik prosjektleder kan bruke nødvendige ressurser for et godt resultat. Prosjektet må evalueres underveis, slik feilslåtte prosjekter stoppes eller endres i tide. God kommunikasjon og gjennomgang av gjeldende rammer og forventninger er fremmende. Utviklingsprosjekter drives i nettverk, med gode betingelser i omgivelsene kan fremme resultatet. Dette besvarer delspørsmål 1.

4.0 Metode

Utgangspunktet for vår problemstilling er at Luftfartstilsynet har uttrykt en ambisjon om integrerte operasjoner med droner innen år 2022. (Luftfartstilsynet, u. å). Integrerte operasjoner vil innebære at droner kan operere i det samme luftrummet som den øvrige luftfarten benytter. Dette betyr samtidig at det åpnes opp for å utnytte luftrummet i en helt annen skala enn det som hittil har vært tilgjengelig for droner. Vi forventer at dette nye tilgjengelige luftrummet over tid vil tas i bruk for å tjene stadig flere samfunnsnyttige formål. Vi har tidligere nevnt en del av de mulige formål som dette luftrummet kan brukes til. Blant alle disse mulige formål har vi valgt å rette oppmerksomheten spesielt mot bruk av droner kombinert med kunstig intelligens i kraftbransjen i vår problemstilling. Vi ønsker med vår studie og kartlegge og identifisere hemmende og fremmende faktorer som kan påvirke prosjektets resultat. Det forhold at denne studien omhandler noe som ennå ikke er inntruffet, byr på noen metodiske utfordringer. Vi har derfor valgt en metode som åpner for at vi som forskere, etter hvert som undersøkelsen skrider fremover, kan oppdage problemstillinger som er enda mer interessante enn den som vi har tatt utgangspunkt i. Resten av dette kapittelet beskriver den tilnærmingen som vi har valgt for å kunne innhente og behandle data som er relevante for vår undersøkelse.

4.1 Forskningsstrategi og design

Vi har formulert noen teorier, eller antakelser, om hvilke elementer som er de mest avgjørende for bruk av droner med kunstig intelligens i kraftbransjen. Selv om vi har utledet

noen teoretiske forutsetninger som vi mener må på plass, har vi fulgt en induktiv forskningsstrategi (Jacobsen, 2005). Vi er som forskere mer opptatt av informantenes syn på virkeligheten og deres formening om hva som er den mest naturlige veien inn i fremtiden, enn vi er opptatt av å få bekreftet våre egne teorier. Vi har ønsket som forskere å være åpne for oppdukkende og uventet informasjon underveis. Det betyr at vi har valgt en forholdsvis åpen tilnærming (Jacobsen, 2005). Problemstillingen er forklarende, eller kausal (Jacobsen, 2005), i den forstand at vi søker å påvise hvilke handlinger, beslutninger og hendelser som med en viss sannsynlighet kan lede frem til et bestemt resultat i fremtiden.

Selve problemstillingen kan karakteriseres som eksplorerende (Jacobsen, 2005), fordi den omhandler et tema som er lite kjent og det eksisterer begrensede erfaringer med. Vi har altså søkt å gjennomføre en åpen forskningsstrategi rundt en eksplorerende problemstilling. Begge deler taler for en kvalitativ tilnærming, hvor vi har innhentet primærdata gjennom åpne individuelle intervjuer (Jacobsen, 2005, s. 62). Vi har gått i dybden med noen få intervjuobjekter, for å få frem ulike nyanser og muligheten til å fange opp uventede forhold underveis. Jacobsen (2005, s. 62) vil karakterisere dette som et intensivt opplegg. Jacobsen (2005, s. 88) advarer samtidig om at et slikt intensivt opplegg er ressurskrevende, ved at det må innhentes mye data for å kunne fremkalle både dybde og nyanse. Dette vil videre føre til et komplekst og tidkrevende analysearbeid. Vi har tatt hensyn til dette med tanke på antall informanter vi har benyttet.

Jacobsen (2005, s. 30) drøfter problemstillinger rundt både grader av nærhet og grader av distanse mellom forskeren og det fenomenet som undersøkes. Her ble vi nødt til å foreta noen avveininger. På den ene siden var det nødvendig med en viss grad av nærhet for å kunne oppnå ønskelig dybde og nyanse. På den andre siden ville en for høy grad av nærhet kunne føre til at vi som forskere introduserer en uønsket undersøkereffekt (Jacobsen, 2005, s. 32). Vi har unngått å påvirke den undersøkte så sterkt for å ikke gå glipp av eventuelle uventede data som kunne fremkomme gjennom vår undersøkelse.

4.2 Datainnsamlingsteknikk og utvalg

Jacobsen (2005, s. 142) fremholder at det åpne individuelle intervjuet passer best når det er få enheter som undersøkes, det er de enkelte individers oppfatninger som er interessante og når den enkeltes fortolkninger og meninger skal fremkomme. Dette stemmer godt overens med den hensikten som vi har hatt med vår undersøkelse. Vi kunne velge mellom intervjuformene ansikt-til-ansikt, via telefon eller via internett (Jacobsen, 2005, s. 43). Selv om det er

kostnadskrevende, ønsket vi primært foreta ansikt-til-ansikt intervjuer. Vi mente innledningsvis at det ville gi den største muligheten til å fange opp både dybde og nyanse i de data som vi skulle innhente fra informantene. Dersom vi fikk knapphet på tid eller ressurser, kunne vi unntaksvis vurdere telefon eller internett som alternativ kanal. Det skulle vi i tilfelle vurdere hvilke informanter som egner seg best for disse alternativene. De tre første intervjuene ble utført ansikt-til-ansikt. Vi var nye i intervjusituasjonen, så vi så det som en fordel å starte med eSmart som vi allerede kjente litt til fra innledende møter.

Vi gjennomførte av praktiske årsaker tre intervjuer på Skype. Vi erfarte ved et tilfelle litt utfordringer ved oppkobling, men ser vi bort ifra det syntes vi det fungerte meget bra.

Jacobsen (2005, s. 144) vektlegger at graden av struktur vil påvirke de data som vi får ut av intervjuet. I tillegg vil strukturen definere hvor kompleks systematiseringen av data vil bli i etterkant. Jacobsen skildrer to ytterpunkter, det helt åpne og det helt lukkede intervju. Ved det ene ytterpunktet, det lukkede, følger man en intervjuguide (Jacobsen, 2005, s. 145) som inneholder spørsmål med faste svaralternativer i en fast rekkefølge. Det helt åpne intervjuet gjennomføres uten intervjuguide og uten sekvens. Vi har operert med intervjuguide, men vi har hatt en høy grad av åpenhet i våre intervjuer. Vi har også benyttet oss av fordelene av at vi er tre personer som samarbeider om denne undersøkelsen. Ved hvert intervju har vi vært to intervjuere, den ene har vi kalt hovedintervjuer, og den andre har vi kalt assisterende intervjuer. Den assisterende intervjueren har hatt det tekniske ansvaret. Det innebærer å betjene lydopptaker, eventuell reserveløsning samt å føre notater. Dette har frigjort ressurser for hovedintervjueren til å kunne føre en mest mulig naturlig samtale med intervjuobjektet. Begge intervjuere har vært utstyrt med en intervjuguide, men rekkefølgen har ikke blitt fulgt konsekvent. Vi inndelte intervjuguiden i fire hoveddeler. Den første delen har inneholdt noen generelle tema, slik at vi startet litt forsiktig og ønsket at det ville lede informanten uoppfordret inn i den andre delen. Den andre delen omhandler erfaringer med det første prosjektet og veien frem til CD2. Vi ville i løpet av intervjuet sørge for at disse tema blir behandlet, men rekkefølgen ble ikke vektlagt. Den tredje delen består veien videre, forventninger og hvordan prosjektdeltagere har tenkt til å nå sine mål. En del områder forventet vi at informanten selv ville komme inn på, men vi ville ikke aktivt påvirke informanten i den retningen. Den siste delen av intervjuguiden har vært helt åpen, og den tjener som den eneste hensikt å fange opp uventede data. Vi brukte tre forskjellige intervjuguides, tilpasset hvilken informantgruppe som skulle intervjues, slik at til for eksempel nettselskapene har vi benyttet identisk utgave. Intervjuguiden har fungert som en

logg i like høy grad som en guide. Assisterende intervjuer har hatt en viktig funksjon gjennom loggføringen. Gjennom loggføringen har hun/han både holdt oversikt over hvilke temaer som hittil er blitt behandlet gjennom intervjuet, og loggføringen har i tillegg forenklet etterarbeidet. Formålet med både intervjuene og intervjuguiden har vært å kunne fange opp eventuelle forhold som vi ikke selv hadde forutsetninger for å se med det utgangspunktet som vi hadde. Dersom to eller flere informanter, helt uoppfordret og helt uavhengig av hverandre, påpekte de samme forholdene, ville det ha stor betydning for de konklusjoner vi skulle trekke. I noen tilfeller har også problemstillingen og selve utgangspunktet for undersøkelsen blitt påvirket. Vi har derfor søkt et undersøkelsesopplegg som åpner opp for at dette kunne skje.

Jacobsen (2005, s. 147) gir en del veiledning angående noen fysiske forhold rundt intervjuet, som lokasjon, bruk av lydopptaker og varighet. Valg av sted for intervjuet kan indusere uønskede konteksteffekter (Jacobsen, 2005, s. 147). Det viktigste skillet er hvorvidt stedet oppleves som naturlig eller unaturlig for intervjuobjektet. De informantene som vi har valgt har vært selektert på bakgrunn av at de er å betrakte som eksperter innenfor sine respektive fagfelt. Vi ønsket derfor at de i intervjusituasjonen skulle befinne seg i sine naturlige elementer som fagpersoner. Vi ønsket derfor å foreta intervjuet ved deres arbeidsplass eller kontor. Vi har brukt en form for lydopptaker, via telefon og PC. Den åpne og dype intervjuformen vi ønsket å gjennomføre, ville gi en så stor datamengde at mye data vil gå tapt dersom vi ikke brukte lydopptak. Lydopptaket har foregått i åpenhet og i full forståelse med den intervjuede. Vi har hatt en reserveløsning klar, i tilfelle teknisk svikt. I tillegg har vi tatt notater, både for å kunne understreke og loggføre spesielt interessante data, og for å holde rede på tidspunkt for når ulike data fremkom. Dette har lettet systematiseringen i etterkant. Vi har fulgt Jacobsens (2005, s. 149) anbefalinger angående intervjuets varighet. Vi ville i utgangspunktet planlegge en varighet på én time, men at det skulle finnes en mulighet for å forlenge med inntil tretti minutter i tilfelle intervjuet tok en uventet og interessant vending. Intervjuene tok mellom én halv time og én time og femten minutter.

Jacobsen (2005, s. 149) fremholder videre at intervjuers opptreden har betydning for hvilke data intervjuet kan frembringe. Momenter som kroppsspråk og øyekontakt trekkes frem. Disse momentene påvirker i hvilken grad åpenhet og tillit kan oppnås mellom intervjuer og informant. Våre intervjuer har ikke berørt personlige og sårbare tema. Vi anser derfor intervjuene som lite følsomme for den typen påvirkning. Likevel har vi unngått forhold som kunne virke irriterende og som kunne avbryte en faglig tankerekke som informanten var inne

i. Slike forhold kan være stadige avbrytelser for å notere, eller at intervjuer er for opptatt av tekniske innretninger som diktafon, telefon eller pc. Assisterende intervjuer har derfor hatt en viktig funksjon ved å ivareta alle slike administrative funksjoner på et tilnærmet umerkelig vis. Det har frigjort kapasitet for hovedintervjuer til å gå i dybden sammen med informanten. Jacobsen (2005, s. 171) definerer forskjellen på begrepene respondent og informant. Ingen av definisjonene har vært helt dekkende for de intervjuobjektene som vi har hatt i vår undersøkelse. Da vi har søkt etter intervjuobjekter som kan anses som de som de mest kunnskapsrike og informerte hva gjelder å kunne beskrive et mulig fremtidsfenomen, har vi valgt å konsekvent å kalle dem informanter gjennom hele denne studien. Jacobsen (2005, s. 172) beskriver videre veien frem mot den endelige utvelgelsen av informanter. Vår beskrivelse av problemstillingen tillater oss å gå direkte til å danne undergrupper ut fra en ubegrenset populasjon av mulige informanter. Vi var nødt til å begrense omfanget av oppgaven og fokusere på de gruppene som direkte er knyttet til prosjektet og kan være med å påvirke prosjektets utfall. eSmart Systems, som utvikler og prosjektleder var naturlig å ta med. Det var også naturlig å inkludere kundepartnere i vår studie, da vi var kjent med at de var aktive deltagere i prosjektet og på den måten kunne ha innvirkning på resultatet. Vi ønsket å styrke oppgaven ved å hente inn ytterligere en informant, som ikke er en deltager i prosjektet, men som forsker og utvikler tekniske løsninger som i fremtiden kan være avgjørende for prosjektets resultat. Innenfor de gruppene og selskapene vi skulle intervju, ønsket vi å kunne rekruttere den ene informanten som er å anse som den som har best forutsetninger for å kunne vurdere det pågående prosjektet og den kommende utviklingen sett i forhold til selskapets behov. Jacobsen (2005, s. 174) understøtter vår utvalgsmetode som en formålsrettet metode, hvor den overordnede hensikt er å skaffe til veie god og mye informasjon. Vi ønsket heller ikke utelukke det som Jacobsen (2005, s. 175) kaller snøballmetoden, det at informanter kunne gi oss signaler om noen andre informanter som det kan være verdifullt å snakke med. Dette erfarte vi og valgte å gå videre med et av disse rådene. Vi har brukt både kvalitative og kvantitative sekundærdata i form av både tekst (kvalitative) og tall (kvantitative). (Jacobsen, 2005, s. 137). Vi har vært kildekritiske når vi har valgt ut sekundærdata. (Jacobsen, 2005, s. 137). Utvalget av kilder har vært åpne offentlige, institusjonelle kilder, anerkjente bøker, publikasjoner eller forskningsrapporter og bedriftsinterne dokumenter som regnskap eller intern statistikk. (Jacobsen, 2005, s. 80). Vi har hatt en spesiell interesse av å studere andres fortolkning av situasjoner som har oppstått tidligere, og som har likhetstrekk med den situasjonen som vi ønsker å beskrive gjennom vår studie.

4.3 Presentasjon av informantene

Når vi skulle velge ut informanter fra nettselskapene ønsket vi representanter fra forskjellige selskaper som vi antok hadde forskjellige behov ut ifra beliggenhet og størrelse.

Nettselskapene representerer landsdeler med ulik topografi og sesongvariasjoner i forhold til vær og utfordringer med ekstremvær. Nettselskapene er rene driftsselskaper, men to av de tilhører større vertikalt integrerte selskaper som produserer og selger kraft i en konkurranse med andre selskaper. To av informantene arbeider i samme selskap, men har forskjellige roller. Vi valgte dette strategisk for å se om vi kunne se noen forskjellige nyanser internt i selskapet.

Informant N1: Representerer kundepartnere og arbeider som avdelingsleder og i et mellomstort nettselskap i norsk målestokk. Informanten arbeider til daglig på et overordnet nivå.

Informant N2: Representerer kundepartnere og arbeider som prosjektleder i et mellomstort nettselskap i norsk målestokk. Informanten jobber også i felt som montør og er aktiv dronepilot.

Informant N3: Representerer kundepartnere og har en lederstilling nært knyttet opp til prosjektet. Informanten representerer et stort nettselskap i norsk målestokk.

Informant N4: Representerer kundepartnere og har en lederstilling nært knyttet opp til prosjektet. Nettselskapet er lite i norsk målestokk.

Informant 7D: Representerer teknologiselskapet Sevendof og ble rekruttert etter intervjuet med eSmart Systems. Sevendof utvikler et komplett dronesystem som skal kunne operere fra en ubemannet stasjon som er plassert ute i felt. Systemet skal kunne tjene som en flerbruksdrone, som kan utføre forskjellige typer oppdrag for forskjellige kunder. Dronen har god rekkevidde og skal kunne operere under reelle norske forhold. Sevendof forventer å kunne utføre kommersielle oppdrag allerede i 2019 og er unike i sitt segment.

Informant ES: Representerer eSmart Systems. Tore Lie er produktsjef i eSmart Systems og var prosjektleder på det første prosjektet Connected drones.

4.4 Behandling og analyse av data

Det finnes mange ulike måter å tolke kvalitative data på og det finnes ingen fasit på hvordan dette skal gjøres slik som det er for tolkning av kvantitative data. Å analysere betyr å dele opp i biter eller elementer. Man ønsker å avdekke et budskap og å se etter mønstre. Etter at dataene er analysert vil man prøve å besvare problemstillingen. (Johannessen, Christoffersen og Tufte, 2011, s. 186)

Vi startet med å redusere datamengden, renskrive og gjøre den håndterlig for analyse. En av utfordringene vi hadde var å gå fra å ha en veldig stor mengde data til å redusere den ned slik at vi kunne få noe fornuftig ut av den. For kvalitative data anbefales det at samme person som har samlet inn dataene også tolker og analyser dem. Vi startet på dette arbeidet kort tid etter at intervjuet var ferdig slik at dataen var ferskest mulig. (Johannessen, Christoffersen og Tufte, 2011, s. 185).

Etter at vi hadde redusert ned datamengden, foretok vi en organisering og kategorisering av det vi hadde funnet, det finnes ulike typer av rammeverk man kan ta i bruk her. (Johannessen, Christoffersen og Tufte 2011, s. 186). Vi har benyttet en hermeneutisk analysemetode som beskrives som den hermeneutiske sirkel. Johannessen, Christoffersen og Tufte (2011, s. 418) beskriver her at all fortolkning består av stadige bevegelser mellom helhet og del, mellom det vi kan tolke og den konteksten det tolkes i, mellom det man skal tolke, og vår egen forståelse. Jacobsen (2005) oppsummerer analysen av kvalitative data til å bestå av tre faser, å beskrive data, å systematisere og kategorisere data og å sammenbinde data. Den siste fasen innebærer å fortolke, finne meninger og sammenhenger, kanskje også finne skjulte og interessante forhold som hittil har vært ukjent for forskeren. Når vi tilstreber å analysere data innenfor den hermeneutiske sirkel, eller spiral som den også kalles, vil det bety at dataanalysen må gjennomføres etter at hver informant er blitt intervjuet. Forskeren vil dermed ha tilegnet seg en stadig dypere kunnskap om fenomenet før hver informant som skal intervjues. Dette vil påvirke undersøkelsesopplegget underveis. Den stadig økte forståelsen hos forskeren vil kunne føre til endringer til intervjuguiden, endret rekkefølge på informanter eller nye informanter. Den hermeneutiske tilnærmingen kan også føre til at selve problemstillingen vil bli endret.

4.5 Validitet og reliabilitet

Jacobsen (2005) påpeker en del forhold som kan påvirke gyldighet og pålitelighet i en kvalitativ undersøkelse. Gyldighet (validitet) handler om å sikre at man faktisk måler det man ønsker å måle, ved å velge den best egnede metoden. Samtidig kan den valgte metoden i seg selv introdusere visse effekter som påvirker påliteligheten (reliabilitet). Vi har valgt det individuelle intervjuet som metode, da vi ønsker å måle individuelle synspunkter på den fremtidige, bruken av droner og kunstig intelligens i kraftbransjen. I dette ligger en mulig feilkilde ved at vi ikke har valgt, eller ikke har fått tilgang til, de best egnede informantene. Samtidig har vi vært oppmerksomme på mulige kontekst- eller undersøkereffekter, og vi har tidligere beskrevet hvordan vi har gått frem for å redusere innslaget av slike effekter.

Etter at dataene var samlet inn, kunne vi vurdere intersubjektivitet (Jacobsen, 2015), ved at flere personer eller informanter kanskje har signalisert sammenfallende oppfatninger om bestemte forhold.

Dersom flere informanter, uopplevde og uavhengig av hverandre fremhever bestemte forhold og sammenhenger som vesentlige, vil det kunne styrke gyldigheten. I motsatt fall, hvis det er sprikende oppfatninger mellom informantene, vil det bli utfordrende å trekke entydige konklusjoner. Etter at vi kategoriserte og analyserte data og kom nærmere ved å kunne trekke noen konklusjoner, vurderte vi våre funn gjennom respondentvalidering (Jacobsen, 2015) eller validering gjennom kontroll mot andre fagfolk, annen teori eller empiri. Jacobsen (2005) fremholder videre at kvaliteten på data kan påvirkes av når i prosessen de er innhentet. Noen (Miles og Huberman, 1994) mener at de data som er innhentet sent i prosessen er de beste. Dette forklares med at forskere gradvis øker sin forståelse og kunnskap om fenomenet som de undersøker. Jacobsen (2005) innvender på sin side at forskeren sent i prosessen kan ha blitt blind for uventede momenter og forhold. Det forklares med at forskeren etter hvert kan få en tendens til å søke etter informasjon som støtter opp om en oppfatning som hen allerede har gjort seg opp. Begge disse motstridende syn er gyldige for vår eksplorerende og hermeneutiske tilnærming. Vi har søkt etter de informantene som kan anses som best egnet til å gi oss data å bygge videre på. Samtidig har det vært viktig at vi som forskere har beholdt åpenheten og nysgjerrigheten gjennom hele den hermeneutiske spiralen. Det betyr at det kan ha vesentlig betydning hvor vi velger å starte spiralen og hvilken vei vi bygger den videre. Vi har derfor nøye vurdere rekkefølgen på informantene.

Et annet forhold som i følge Jacobsen (2005) kan påvirke påliteligheten, er hvordan vi velger å kategorisere data i den første delen av analysen. Her har vi benyttet fordelene av at vi er flere forskere. To av oss har kunnet foreta kategoriseringen uavhengig av hverandre. Deretter har den tredje forskeren blitt trukket inn, og vi har til slutt gjennomført en kritisk drøfting og vurdering av den endelige kategoriseringen. Det siste forholdet som Jacobsen (2005) fremhever og som vi er bevisste på, er muligheten for slurvete registrering av data. Vi har tidligere beskrevet bruken av lydopptaker og loggføring i intervju situasjonen. Minst like viktig har etterarbeidet blitt, med transkribering og systematisering. Også her har vi dratt nytte av å være flere forskere, ved at vi har kunnet kvalitetssikre hverandres arbeid.

4.5 Kritisk refleksjon over valgt design og metode

Jacobsen (2005) fremhever noen fordeler ved å gjennomføre et kvalitativt undersøkelsesopplegg. Til forskjell fra et kvalitativt opplegg, vil ikke det kvalitative opplegget påtvinge informantene faste spørsmål med faste svarkategorier. Dette vil styrke begrepsgyldigheten, fordi denne åpenheten i tilnærmingen vil tillate at informantene i høy grad selv kan definere hvordan et fenomen best kan forstås. Åpenheten, og også graden av nærhet, gir også mulighet for at de innhentede data blir langt mer nyanserte enn ved faste svaralternativer. En annen fordel som fremheves er fleksibiliteten (Jacobsen, 2005). Jacobsen (2005) fremholder at fleksibiliteten i et kvalitativt opplegg er så høy at selve problemstillingen kan endres etter hvert som forskerne får mer kunnskap om det fenomenet som de undersøker. Dette er helt i tråd med vår intensjon bak vår hermeneutiske tilnærming. Vi har vært åpne for at det finnes andre problemstillinger som er mer relevante å belyse enn den som vi i utgangspunktet har valgt.

Med de fordelene som et kvalitativt opplegg har, følger også noen åpenbare ulemper. For det ene er det kvalitative opplegget svært ressurskrevende. Dette betyr at antall informanter må begrenses og prioriteres. Det vil også bety at det vil hefte et spørsmål ved hvorvidt de utvalgte informantene er tilstrekkelig representative. En annen stor utfordring blir kompleksiteten i innsamlede data. Innsamlede data vil bestå av en stor mengde ord, detaljer og nyanser. Det vil bli tidkrevende å systematisere og analysere alle disse data. (Jacobsen, 2005). Jacobsen (2005) påpeker også at noen av fordelene samtidig kan være ulemper. Nærheten til intervjuobjektet kan gå ut over forskerens evne til kritisk refleksjon rundt det som blir sagt. Den fordelaktige fleksibiliteten kan i noen tilfelle også bli en ulempe. I følge Jacobsen (2005) hender det at forskere havner i en form for evigvarende sirkel med ny og oppdøkkende informasjon. Det har vært en risiko som åpenbart har vært til stede ved vår tilnærming, og som vi har bevisst unngått.

Selv om vi gjennom vår undersøkelse har søkt å finne mulige veier inn i fremtidens ubemannede luftfart, vil vi ikke kalle det prediksjon, noe som typisk er forbeholdt naturvitenskapene. Derimot har vi forsøkt å påvise en viss kausalitet, ved å forsøke å påvise noen sammenhenger mellom årsak og virkning. I dette tilfellet har oppgaven blitt å påvise hvilke handlinger og beslutninger som kan foranledige og sannsynliggjøre noen senere handlinger og beslutninger (Jacobsen, 2005). Jacobsen (2005) drøfter den mindre strenge lovmessighet for kausalitet som de sosiale systemene har, sammenlignet med de

naturvitenskapelige systemene. Vi har ikke kunnet påvise en lovmessighet av typen «hvis A, så alltid B». Derimot har vi i en viss utstrekning kunne støtte oss til det som innenfor matematikken kalles kontrapositive utsagn (Lindstrøm, 2016). Disse utsagnene er av typen «hvis ikke A, så heller ikke B». Uten matematikkens strenge krav til bevisførsel, kan vi eksempelvis hevde at hvis ingen er villige til å finansiere en teknologisk utvikling, eller ingen vil innta entreprenørrollen for en slik utvikling, vil utviklingen ikke finne sted. Den motsatte implikasjon vil imidlertid ikke automatisk være oppfylt. Selv om både entreprenører og investorer ønsker å bidra til en bestemt utvikling, er det likevel ikke sikkert at utviklingen vil skje. Vi kan bare fastslå at sannsynligheten har økt fra null opp til en ikke nærmere bestemt grad av sannsynlighet. En viktig oppgave i vår undersøkelsesprosess har vært, ved å analysere både primærdata og sekundærdata, å vurdere og rangere ulike mulige valg opp mot hverandre, på bakgrunn av rasjonelle kriterier. Videre har vi kunnet påvise hvilke aktører som må fatte hvilke beslutninger, i samarbeid med hvem, for å sannsynliggjøre at et neste trinn i en utvikling kan skje.

Stikkordet rasjonalitet bringer oss et stykke inn i den ontologiske debatten (Jacobsen, 2005). I følge Jacobsen (2005), har vi fulgt Karl Poppers ontologiske syn på kausalitet i sosiale systemer. Videre har vi fulgt Schumpeters tankegang, ved at vi har tatt utgangspunkt i at den økonomiske utviklingen først og fremst er drevet frem av handlende og kreative individer. Videre heller vi mot det ontologiske synet på det rasjonelle mennesket som vurderer nytte og kostnad før det iverksetter handlinger (Jacobsen, 2005). Dette synet byr på noen åpenbare feilkilder. Vi våger oss på den udokumenterte påstand at finanskrisen i 2008 aldri ville ha skjedd, dersom alle investeringsbeslutninger hadde blitt foretatt av rasjonelle og godt informerte individer. På den politiske siden kan følelser og prestisje trumfe de rent rasjonelle og samfunnsøkonomiske vurderingene. Et eksempel på dette kan være daværende statsminister Jens Stoltenbergs «månelanding» på Mongstad (Solheim, 2014). Det ble fra flere hold hevdet at der fantes andre og langt mer kostnadseffektive måter å fjerne karbondioksid fra atmosfæren på. For politikere handler imidlertid ikke alt om kortsiktig lønnsomhet.

Selv om noe utvikling trolig har skjedd gjennom slumpetreff og tilfeldigheter, har vi blitt nødt til å forholde oss til den rasjonelle tilnærmingen for å kunne gjøre analysen håndterbar. Vi må bare erkjenne og forholde oss til at tesen om det alltid rasjonelle menneske vil representere en feilkilde. Våre funn og konklusjoner har derfor blitt begrenset til å påpeke enkelte forhold som vil utgjøre definitive hindre for en bestemt utvikling. Videre har vi rangert ulike

beslutninger og handlinger opp mot hverandre ved hjelp av rasjonelle kriterier. Vi har også til en viss grad kunne påvise hvilke handlinger som kan utføres parallelt eller som må utføres i en bestemt sekvens. Det har likevel vært svært begrenset i hvor høy grad vi kan sannsynliggjøre at en bestemt handling vil utløse den neste.

4.6 Etske problemstillinger

Innenfor visse typer samfunnsvitenskapelige undersøkelser vil det eksistere noen betydelige etiske dilemma i forholdet mellom forsker og den som blir undersøkt (Jacobsen, 2005). Vår ¹undersøkelse har ikke berørt nære personlige følelser eller utfordringer, og den er således mer robust og mindre følsom for den typen dilemma. Vi har først og fremst undersøkt fagpersoner i kraft av at de er eksperter innenfor sitt felt. Det vi har måttet vært oppmerksomme på, er imidlertid hvorvidt vi blir innviet i forretningshemmeligheter eller mottar annen informasjon som kan være følsom for det foretak som informantene representerer. Ønske om anonymitet har blitt vurdert og vi har kommet frem til at det er hensiktsmessig å holde informantene fra nettselskapene anonyme i den grad det er mulig i et lite miljø. Når det gjelder de tre i forskergruppen, har alle bakgrunn fra tradisjonell luftfart. Vi er genuint interesserte i hvordan luftfarten skal utvikle seg fremover. Ingen av oss har imidlertid noen egeninteresse av at våre funn og konklusjoner trekkes i en bestemt retning.

5.0 Empiriske funn og analyse

Før vi gikk i gang med å velge ut informanter gjorde vi en seleksjon på bakgrunn av den totale konteksten som prosjektet er satt inn i og den interessentanalysen som vi gjorde. Vi forsto at det er mange interessenter og mange utenforstående hensyn som i verste fall kan stoppe eller forsinke prosjektet. Samtidig forsto vi at det ligger langt utenfor rekkevidden til den tid og de ressurser vi hadde til rådighet å gå dypt inn i alle disse forholdene. Vi måtte derfor gjøre noen prioriteringer og ta noen forutsetninger før vi gikk videre med å utpeke informanter og utarbeide intervjuguider.

5.1 Prioriteringer og forutsetninger

En del av de forhold som kan påvirke prosjektet ligger utenfor direkte innflytelse av prosjektpartnerne. Vi valgte å prioritere de forhold som prosjektpartnerne *kan* påvirke i vår studie. Mange av de utenforliggende forholdene er blitt en del av regjeringens dronestrategi i 2018. Vi forutsetter at regjeringen lykkes med å oppnå sine mål i dronestrategien. Det vil i så fall virke som en fremmede faktor for prosjektet Connected Drone 2, og det vil øke

sannsynligheten for at prosjektet skal lykkes. Gjennom dronestrategien er eksempelvis Luftfartstilsynet blitt tildelt en rolle som samarbeidspartner og tilrettelegger for en samfunnstjenlig utvikling innenfor droneoperasjoner. Vi forutsetter implisitt at Luftfartstilsynet fyller denne rollen tilfredsstillende. Vi valgte derfor å ikke inkludere Luftfartstilsynet blant informantene, men valgte i stedet å rette søkelys mot hvordan partnerne selv vil sørge for å forholde seg på en måte som gjør at Luftfartstilsynet har anledning til å godkjenne prosjektets aktiviteter.

På bakgrunn av intervjuene og den første kategoriseringen som vi gjorde, gikk vi videre og slo sammen en del tema og reduserte antall kategorier av funn ned til åtte kategorier.

5.3.1 Målsetting og prosjektbeskrivelse

Før oppstart av et prosjekt er det viktig med en grundig gjennomgang og avklaring av partenes krav og forventning til resultat. I dette prosjektet var det ved prosjektstart to hovedgrupper, eSmart som utvikler og prosjekteier og nettselskapene som kundepartner.

På vårt spørsmål om hva som er CD 2 endelige måloppnåelse fikk vi litt ulike svar.

Hvis vi klarer å øke levetiden på mastene deres, hvis vi klarer å gjøre det enklere for de og, og kjappere finne feil enn det det er i dag, så tror jeg det til syvende og sist de tingene der som nettselskapene er mest opptatt av (ES).

eSmart uttrykker at noen av kundepartnerne har urealistiske forventninger til prosjektet.

Der vet vi at det som nettselskapene ønsker seg og det som er realistisk kan være litt forskjellig (ES)

Våre informanter i nettselskapene, uttrykte samtlige at forventningen er en drone som opereres autonomt og rapporterer tilbake feil.

Når dronen har flydd og tatt bilder så kan den si helt sikkert hvor feilen ligger. Og det andre er at den kan fly autonomt. (N4)

Sånn som jeg har oppfattet det så er målet at dronen selv skal kunne fly ut og identifisere feil, med bildeanalysator, og formilde det videre tilbake til nettskapet at her har dronen oppdaget en feil. (N3)

Hovedmålet er jo bare å ta med seg en drone ut i skogen og bare skru på knappen og så kjører den av seg selv. Den kjører inspeksjon for deg. Og så skal du få inn alt på skjermen og du skal ha sky-løsning inn til driftssentral som kan sette i gang tiltak. (N2)

Det ene er at vi har et mål, det er ikke en direkte målsetning, men ett håp om at i løpet av prosjektet så har vi kommet ett godt stykke på veien med dette her å kunne fly ubemannet og kanskje automatisert (N1)

Vi fikk tidlig tilgang til en revidert prosjektbeskrivelse av CD 2, der sensitiv informasjon var tatt bort. Dette ble et supplement til flere telefonsamtaler med eSmart, slik at vi kunne danne oss et godt bilde av prosjektet. Denne prosjektbeskrivelsen er produsert for kunde partnere i prosjektet. Vi har valgt å trekke ut litt av informasjonen fra prosjektbeskrivelsen, som vi mener er av interesse for videre tolkning av våre funn.

Bedre oversikt over tilstanden i nettet gjennom utvikling av system for helautomatisert inspeksjon av kraftlinjer (forside prosjektbeskrivelse eSmart)

I Connected Drone 2 tas det frem et helhetlig, oppdragsstyrt system som ved hjelp av AI, både i sky, på bakke og i luft effektiviserer innsamlingen og analysen av kraftlinjedata tatt fra luften (eSmart prosjektbeskrivelse)

Målsettingen med prosjektet er at nettselskapene ved prosjektets avslutning skal kunne ta i bruk et sluttprodukt tilpasset reelle norske forhold som reduserer antall utfall, øker innsikten i tilstanden til komponentene i distribusjons- og regionalnettet og reduserer gjeninnkoblingstiden ved utfall. (eSmart prosjektbeskrivelse)

Under utviklingen av en smart drone som opererer oppdragsstyrt uten menneskelig inngripen inngår å utvikle autonome egenskaper som takler reelle norske forhold, utviklingen av en standard måte å formidle oppdrag på (menneske gir maskin et oppdrag, maskinen gjennomfører det) (eSmart prosjektbeskrivelse)

Ved bruk av thundercloud kan tilstanden på nettet sjekkes etter ekstremvær og før personell sendes ut i felt. (eSmart prosjektbeskrivelse)

Det er definert fem sentrale utviklingsmål for å nå hovedmålet ved prosjektslutt, vi har trukket frem punkt tre og fem:

3) Utvikle prinsipper og funksjonalitet for sentral oppdragsstyring av helautomatiserte droner fra Connected Drone 2

5) Utvikle og teste helautomatisert oppdragsstyrt system som kan benyttes i skarp drift i norske forhold.

Vi erfarte at svarene og oppfattelsen av prosjektet hos informantene fra nettselskapene ikke alltid var helt i samsvar med hva eSmart svarte på sitt intervju. Det er ikke ensbetydende med at eSmart har gitt feil opplysninger, men konturene av forskjellig mål er synlig.

På spørsmål om hvorvidt eSmart selv skulle utvikle droneplattformen, svarer informanten *Vi i eSmart kommer ikke til å bruke våre midler på det, vi lager ikke droner. (ES)*

Ett av nettselskapene uttrykker imidlertid en tro på at eSmart også utvikler droner, ikke bare AI.

ja, men de driver vel maskinelt og, i forhold til droner da. De bygger jo opp, det de trenger, sånn burde det være. (N2)

5.3.2 Gjensidige forventninger, kundeinvolvering

Dersom utviklingsprosjekter med flere deltagere skal bli vellykket er det viktig med en grundig gjennomgang og avklaring av de forventningene som hviler på hver enkelt prosjektdeltager. En av de viktigste oppgavene knyttet til kundepartnere i CD 2 er overlevering av store mengder data fra deres arbeidshverdag til AI-klienten.

Det som vi vet av erfaring, at det som er det aller, aller viktigste, er at vi får testet ut ting fortløpende, og at vi får med aktive kunder (ES)

For å nå målene så må vi ha reelle brukere der ute som er ute i felt og som ikke er datafolk på remmen, men som jobber med dette her. (ES)

Nettselskapene opplyser at de i varierende grad deler data, men noen av dem er klar over hvor viktig og avgjørende dette er for prosjektets resultat.

XX (en ansatt hos nettselskapet) sitter veldig mye med disse bildene til daglig, han er veldig engasjert i å kunne få testet ut AI-klienten på neste runde. (N1)

Nå sitter vi jo på rundt 20000 bilder fra før av, så vi må få det i gang en eller annen gang og se om det blir verdi ut av det (N2)

Ja, vi har vel lastet opp rundt 30.000 bilder. (N3)

Den ene informanten antyder at noen av de andre kundepartnerne ikke har forstått viktigheten av å fortløpende oversende data til AI-klienten.

Jeg har et inntrykk av at det er mange passive deltagere (N1)

eSmart forklarer hva de oversendte data skal brukes til.

Men hva skal de gjøre med de dataene, da? Jo, det de skal gjøre da, det er å dunke de inn hos oss, så skal vi sammen lage ting som blir stadig smartere og smartere og smartere. (ES)

Kundeinvolvering i dette prosjektet er ikke bare knyttet til bidrag av data til AI-klienten.

Nettselskapene skal også bidra med brukerkompetanse og innspill til ønsket funksjonalitet.

Utvikleren kan ikke bare kjøre sitt eget løp heller, må være med hele gjengen, ja. Men det tror jeg, det ser ut som at det begynner å fungere. (N2)

Så da har de muligheten til å bidra til at vi utvikler noe som er mer riktig for dem. (ES)

Brukerinvolvering har helt avgjørende betydning. Hvis teknologien skal ha nytteverdi, må brukerne bli lyttet til og få gi innspill vedrørende funksjonaliteten. Jevnlige møter mellom brukere og utviklere er helt nødvendig, noe som vi har god erfaring med fra andre prosjekter. (N1)

Til det forrige utsagnet var det underforstått at informanten hadde god erfaring med brukerinvolvering i *andre* prosjekter, mens han mente at dette punktet var mangelfullt i prosjektet CD 2.

Én informant forteller at han ikke forstår hva som er hensikten med fase 1 i prosjektet, som er en simuleringsfase.

Det første halvåret bruker eSmart, på mye rart, før det begynner å komme noe ut av det. (N1)

5.3.3 Prosjektforankring og motstand

Vi spurte informantene om prosjektet har støtte i hele organisasjonen. Gjennom dette spørsmålet håpet vi å finne svar på hvorvidt prosjektet har tilstrekkelig forankring i den øverste ledelse hos de respektive prosjektpartnere. I tillegg ønsket vi å avdekke eventuell motstand lenger ned i organisasjonen.

De som er fremtidsrettet de ser jo nytte i det vil jeg tro. Det gjør de. Og så er det noen som ikke er så imponert, ja. De mener at helikopter er det beste og billigste (N1)

Det er med nesten alle sånne steg vi tar med å bruke ny teknologi, eller gjøre ting annerledes enn det vi er vant til, da. Da blir det som regel litt motstand. (N2)

Vi var jo veldig i tvil lenge fordi de var ikke kommet så langt som vi var forespeilet i CD1 (N4)

Disse utsagnene stiller spørsmål ved om prosjektet er godt nok forankret i ledelsen hos de enkelte kundepartnere.

Noen av svarene på spørsmålet om prosjektet har støtte i organisasjonen, var mer entydig positive.

Jeg føler at det er stor interesse for dette prosjektet og de fleste synes dette er spennende. (N3)
Ja, det har det. (N4)

Vi stilte et oppfølgingsspørsmål, for å bekrefte eller avkrefte hypotesen om at innføring av denne typen ny teknologi kan føre til overtallighet og dermed motstand i organisasjonen. Er det noen som ser dette som en trussel for sin egen arbeidsplass?

Nei, det tror jeg nok ikke. (N2)

Nei, det er det ikke. (N1)

5.3.4 Tillit

Teori om prosjektledelse påpeker viktigheten av tillit mellom prosjektledelsen og prosjektets deltakere. Vi gjorde noen funn som indikerer at tilliten blant nettselskapene er noe variert.

Tilliten dreier seg minst like mye om eSmarts' rolle som teknologiprodusent som den dreier

seg om rollen som prosjektleder. Vi gjorde noen funn som antyder en svekket tillit til eSmart som produsent.

Vi har dårlig erfaring med at de får et sluttprodukt som funker. Så derfor er jeg litt skeptisk, vi er litt skeptiske til eSmart. (N4)

Esmart er selv den største trusselen. At de ikke klarer å gjøre ferdig produktet at de heller begynner med noe, at de finner noe nytt som er mer spennende. (N4)

Så skal de drive med AI. Det er det de er gode på. Og så ser vi i praksis at de ikke helt klarer det foreløpig. At de også driver for mye med droner og formler, da. (N1)

Det følgende sitatet henviser til en annen, tidligere kundepartner som trakk seg ut etter CD 1. På en test av AI klienten klarte den ikke mer enn 60% eller noe sånt av de bildene de har kjørt innom. Så de (en tidligere kundepartner i CD 1) tenkte at dette er ikke brukelig for de og er ikke med i CD 2. (N1)

En annen informant bekrefter at noen av resultatene fra CD 1 ikke var tilfredsstillende, men de valgte å gi innspill og bli med videre i CD 2.

Vi kjørte en befarings, en test på ei av linjene våre og der var det en del som ikke fungerte helt hundre prosent og da ble det gitt en del innspill (N3)

eSmart opplever selv at de har opparbeidet seg tillit gjennom CD 1, fordi det var mye lettere å få partnere med i CD 2 enn hva som var tilfelle for CD 1.

Budsjettmålet på drone 1 tok et par år, mens budsjettmålet på drone 2 tok 3 måneder. (ES)

Selv om noen av selskapene uttrykker skepsis, finner vi også eksempler på positive og optimistiske holdninger til prosjektet.

Vi har omtalt prosjektet til andre nettselskap, og de har vist interesse. (N3)

Ja vi er veldig fornøyd, og det er veldig spennende teknologi og som sagt så denne testen vi hadde på den linjen der var det litt småting å sette fingeren på så det er vel sånn du regne med på ett så pass ferskt prosjekt og ny teknologi (N3)

5.3.5 Samarbeid

Vi spurte informantene om de hadde samarbeidet med andre teknologibedrifter for å nå prosjektmålet som eSmart hadde satt. Vi hadde tidligere foretatt en analyse og funnet at det er bedriften Sevendof som i Norge er nærmest å utvikle den droneteknologien som eSmart er avhengig av for å kunne realisere prosjektet sitt. eSmart og Sevendof har hittil ikke inngått et forpliktende samarbeid, men begge kjenner til hverandres prosjekter og forretningsidé. Da disse to bedriftene representerer hver sin del av kritisk viktig teknologi som må på plass, var det av interesse å spørre dem om teknologisk partnerskap og samarbeid generelt, og om CD2-prosjektet spesielt.

eSmart erkjenner en avhengighet av andre teknologileverandører.

Så for at nettselskapene skal nå det ultimate målet så er vi avhengig av å se ting i sammenheng med mange aktører.(ES)

Det finnes titusen problemer du kan angripe, og da tror vi det er bedre å gjøre tilpasning gjennom samarbeid med andre. (7D)

eSmart bekrefter at de ikke har fått plass selve droneplattformen.

En kjempetrussel nå, det er å finne en plattform som kan brukes, da. Og der vi er akkurat nå så har vi mange, interessante dialoger, men vi har ikke den plattformen akkurat nå (ES)

eSmart fortalte i sitt intervju om Sevendof i Trondheim, og at de har jevnlig kontakt. Vi kontaktet Sevendof og stilte følgende spørsmål: Nettselskapenes mål med CD2 er autonome droner som kan gjennomføre et oppdrag og rapportere tilbake til en driftssentral uten en operatør i felt. Finnes det teknologi som gjør dette mulig og tilgjengelig i dag på det sivile markedet i dag?

Vi kommer til å være på dette punktet som det beskrives her for selve datainnhentingene innen 6 måneder. (7D)

Så i løpet av 2019 så håper vi å gjennomføre kommersielle oppdrag hvor vi faktisk autonomt flyr rundt for oppdrag og kommer tilbake. (7D)

Sevendof utvikler et dronesystem, et nettverk av droner som skal stå utplassert i små hangarer. Dronene skal utføre autonome oppdrag på bestilling fra kunde. Dronene har hybrid løsning, høy ytelse i forhold til vekt og lang rekkevidde. Dronen skal kunne operere i reelle norske forhold, og løsninger på isingsutfordringer er under utvikling. Utvikler har i likhet med eSmart meget høy kompetanse på sitt område.

eSmart åpner opp for samarbeid, men er tilbakeholdne med å forplikte seg.

Foreløpig i drone2 så har vi ikke fått inn de kompetansepartnere i prosjektet enda (ES)

Vi har også strategisk for vår del sagt at siden vi nå jobber på software-siden så kommer vi ikke til å gifte oss med noen, men vi er veldig åpne for å jobbe sammen med forskjellige. (eSmart intervju)

Sevendof bekrefter at også de ønsker å ha en uavhengig rolle.

Det er at begge (Om Sevendof og eSmart) indikerer veldig tydelig at man ønsker å være agnostisk(7D)

Sevendof sier også noe om posisjoner, i det tenkte tilfellet at både de og eSmart er en del av samme verdikjede.

Vi ønsker å bygge et økosystem hvor eSmart systems er mer en tjeneste som spiller inn på vårt økosystem, sånn at vi har flere anvendere og flere tjenester som fungerer i dette økosystemet(7D)

Dersom eSmart tilfører tilstrekkelig med verdi i verdikjeden, da er det naturlig at kunden kjøper det direkte via eSmart (7D)

Vi vil ikke være så enkle å unngå, så det vil ikke være så lett å gå rundt oss i verdikjeden, nettopp fordi vi må være involvert i et oppdrag (7D)

eSmart avklarer sitt forhold til Sevendof.

Er 7D et konkurrerende selskap? Nei, de er ikke en konkurrent for oss. (ES)

eSmart betrakter muligheten for at deres teknologi kan overføres til andre bransjer enn kraftbransjen.

Det er klart at vår løsning har overføringsverdi til andre bransjer, det ser vi. Så det er veldig nærliggende områder der vi kan bruke samme systemer til automatiske inspeksjoner av broer og veier for eksempel. (ES)

Sevendof har en strategi som går ut på at ulike interessenter med ulike behov bidrar til finansiering av et strategisk dronenettverk.

Fordi gjennom å finansiere nettverk med strøminspeksjon, eller for eksempel broinspeksjon eller inspeksjon av toglinjer, så kan vi da finansiere et dronenettverk, og operere et dronenettverk som også er tilgjengelig for søk- og redningstjeneste (7D)

Sevendof beskriver at de er en totalleverandør av alle delene av tjenesteplattformen. Bare sensorene og den software som kundene ønsker skal være i plattformen blir levert av andre.

Vi bygger en drone, vi bygger en dronestasjon, vi bygger en hybridmotor, vi bygger en ruteplanlegger, vi bygger autonomien som kjører ombord på dronen, vi bygger kommunikasjonssystemene, vi bygger operasjonen, vi bygger personene som skal trenes, servicepersonellet, operatørene rundt dette, så vi bygger infrastrukturen, vi bygger økosystemet, vi bygger tjenesteplattformen. (7D)

På spørsmål, opplyser ingen av informantene fra nettselskapene at de direkte samarbeider med andre enn eSmart for å nå målet. Eneste unntak er at de har samarbeidet eller kjøpt tjenester av andre partnere i forbindelse med å få godkjenning som droneoperatør. Dette er uavhengig av prosjektene CD1 og CD2.

Vi samarbeider ikke sånn sett, men vi har jo egne droner i bedriften, og egne droneoperatører i bedriften(N3)

Nei, ikke spesielt. Vi har bare samarbeid med eSmart, som da igjen har samarbeidspartnere (N2)

Nei, i de settingene der (N1)

Ikke direkte, men vi har samarbeid med Norut for pilottrening og de har hjulpet oss endel med søknader og sånt for godkjenning (N4)

Bare Sevendof opplyser at de deltar i noen form for nettverk eller samarbeidsforum på fast basis.

Vi sitter på en a-inkubator, med en sånn 18 bedrifter, så det er klart at det deler vi jo veldig åpent, og det er mulig fordi ingen av oss er egentlig direkte konkurrenter (7D)

5.3.6 Økonomi og strategi

Vi kom inn på de ulike økonomiske og strategiske vurderinger som de forskjellige bedriftene hadde gjort.

eSmart oppnådde bedre resultater med sin dataanalyse enn de gjorde med dronene i 2016. Det førte til at de tok en strategisk beslutning og valgte å fokusere på det de er best på. Vi kan se konturene av en strategi som rendyrker kjernevirksomhet og søker å oppnå konkurransefortrinn i et definert segment.

Vi ser at vi kun skal fokusere på software og ikke hardware (ES)

Skal vi utvikle fly-egenskaper som gjør at man kan fly i 40 minusgrader, altså i batterikapasitet, skal vi gjøre det? Nei, vi skal ikke gjøre det (ES)

Nå spisser vi oss inn mot det området hvor vi ser at vi er i veldig god posisjon (ES)

Målet vårt er å lage produkter som blir de beste, som nettselskap i hele verden kjøper, og da må vi lage noe som vi tror vi kan være best på (ES)

eSmart skildrer en strategi som kan minne om verdiinnovasjon, eller Blue Ocean strategi. De mener at de har et forsprang på alle konkurrenter på sitt felt, AI innenfor kraftbransjen. Dette forspranget ønsker de å beholde, eller kanskje øke.

Vi har et produkt som er skalerbart. Det er veldig mange andre som jobber med det, men vi har det. Og vi ser det også at det er stor interesse rundt det, så det satser vi maks på. (ES)

Det fremstår som litt uklart hvor langt eSmart har kommet med å knytte til seg teknologipartnere i CD2-prosjektet, partnere som skal fylle ut de teknologiske områdene som ikke er dekket av eSmart selv.

Og så er det andre som er med oss. Og som vi er i dialog med, som har som sin

kjernebusiness å utvikle dronene. Og kameraene. Og kommunikasjonsutstyret og alt det» (ES)

I drone1 så hadde vi flere leverandører inne, foreløpig i drone2 så har vi ikke fått inn de kompetansepartnere i prosjektet enda (ES)

Sevendof har en strategi som går ut på å etablere et nettverk med avanserte flerbruksdroner. Systemet skal være helautomatisk, autonomt og fjernstyrt. Sevendof sier noe om i hvilken grad eSmart og prosjektet CD2 passer sammen med deres strategi.

Det er derfor vi satser på strømlinjeinspeksjon nettopp fordi at det er teknisk sett en nokså enkel oppgave, og fordi vi kan gjennomføre testingen i nokså rurale områder, slik at vi kan gjennomføre en nokså trygg testing. (7D)

Sevendof forteller også at de har revurdert og endret sin strategi for å redusere sårbarhet. *Det vi må passe oss for, er at vi ikke må bli en for ren infrastruktur, fordi hvis vi blir en veldig ren infrastruktur, da blir vi for lett å erstatte. For da må vi i stor grad bare konkurrere på pris og slike ting, og det er usunt for oss. (7D)*

I januar 2018, så ble det gjort en pivotering i selskapet, hvor i stedet for å fokusere på selve droneproduktet, så har man heller valgt å fokusere på å selge tjenester, så dronetjenester gjennom et dronenettverk som Sevendof skal utvikle og bygge. (7D)

Vi ønsker å bygge et dronesystem og et dronenettverk, hvor du bruker de samme dronene i det samme nettverket i å gjøre forskjellige oppgaver for forskjellige kunder. (7D)

Sevendof antyder videre at eSmart's strategi ikke passer helt sammen med deres egen. *eSmart Systems har brukt veldig mye penger på denne spesifikke analysen. Så det ville ikke vært mulig for oss å angripe det eller flere problemer. Rett og slett fordi det ikke ville eskalert for oss som selskap. (7D)*

Nettselskapenes fremste økonomiske motiv med å ta i bruk sluttproduktet etter CD2, er å redusere KILE-kost som følge av strømutfall.

I forhold til feilsituasjoner, så betyr jo det at vi kan gjenoppta forsyningen raskere, og identifisere feilen fortere og få igangsatt tiltak. (N3)

Hvis får autonome droner som gjør dette selv så vil vi fly en gang, eller flere ganger i uka. Og så kan vi se endring over tid. (N1)

Vi skal gå fra tilstandsbasert vedlikehold, til prediktivt vedlikehold. (N1)

Noen av nettselskapene er tvilende til at systemet vil være regningssvarende å investere i. Dette begrunner de med at dagens versjon av AI-klienten ikke er pålitelig nok når det gjelder å finne feil. Dessuten opererer ikke plattformen autonomt, operatøren må fortsatt ut i felt og bildene må kontrolleres manuelt.

Skal du bruke drone på det samme, sånn det er i dag så koster jo det 2-3 ganger mer med dronen. Såpass mye mer tid tar det. (N2)

Vi kan ikke stole på den, vi må enda manuelt gå igjennom bildene. Så det er såpass tidkrevende, at da går vinningen opp i spinningen. (N4)

Det er high-end drone da som er like dyr som helikopter omtrent, det finnes jo løsninger nå som er helt rå, de har så høy kost da, at den delen av systemet blir så dyrt at er ikke noe god business-case for nettselskapene (N1)

Når det gjelder operatørtillatelse til det fremtidige dronesystemet, har nettselskapene gjort helt ulike vurderinger av hva som er mest hensiktsmessig og kosteffektivt for dem. Noen vil ha kompetansen i egen organisasjon, noen vil leie den inn, mens det ene nettselskapet vurderer å både inneha kapasiteten selv og i tillegg leie ut sine tjenester til andre, som en egen tilleggsvirksomhet.

Vi ønsker også utvikle oss der slik at vi kan fly større droner, og autonome droner etterhvert da. Vi har alle tillatelsene og vi har dronene selv. (N4)

Sånn i utgangspunktet så kunne vi tenkt oss at dette ikke var noe vi drev på med, at vi kjøpte den tjenesten. (N3)

Hvis vi kommer til autonome droner, så kan vi sette ut vedlikeholdet og operasjonen av en sånn dronepark. For da snakker vi ikke kjernevirksomhet for vår del (N1)

Men det har vel med økonomi og gjøre, hva som svarer seg for XX og ha egne folk til å gjøre dette, eller om vi leier inn tjenesten (N3)

Samtidig så ser vi også på droneprosjektet og begynne å leie ut pilotene våre til å fly for andre. Så det blir et forretningsområde. (N4)

Noen av informantene omtaler hvordan prosjektet er blitt finansiert og at risiko er lav, siden eksterne FoU-midler i høy grad er blitt benyttet.

De større nettselskapene de har betalt mer, men jeg vet ikke akkurat hvordan den fordelingsnøkkelen er (N4)

Vi får jo midlene fra nettselskapene for å utvikle dette her, så det var sånn sett ikke noe risiko forbundet med å kjøre prosjektet som sådan (ES)

De blir stimulert av Staten til å innovere igjennom gratis innovasjonspenger inn mot prosjekter som er godkjent av forskningsrådet og NVE. (ES)

eSmart vedgår at store deler av deres inntekter hittil har vært prosjektfinansiering fra eksterne kilder. De har et mål om å endre på dette.

Det vi ønsker og det vi jobber med er at vi skal bli et produkselskap, så det som er målet vårt er å øke andelen produkter med salg, og redusere andelen prosjektinntekter (ES)

Vi søkte informasjon fra informantene om hvordan de ulike statlige støtteordningene innen FoU fungerte for dem, og i hvilken grad de hadde benyttet seg av disse ordningene.

Det vil si eSmart har søkt Skattefunn og fått Skattefunn. Derfor kan vi få både skattefunn og den FOU-ordningen fra NVE. (N1)

Så egentlig, det norske regelverket i dag, sånn internasjonalt sett virker det å være nokså behagelig og greit å ha med å gjøre, i forhold til å utvikle disse type systemer. Det er mange land hvor vi ikke hadde fått gjort dette. (7D)

Ja, hvis du tenker på FOU-midler så er det en del av prosjektet. (N3)

eSmart forteller at en tidligere partnerbedrift, som heter Nettpartner, ikke hadde tilgang på statlige FoU-midler og trakk seg ut.

Nettpartner hadde ikke tilsvarende FoU ordning, så de måtte ta det opp som en investering, så de trakk seg ut. (ES)

Sevendof forteller at de innenfor sitt prosjekt har partnere som mottar FoU-midler. I tillegg mottar prosjektet støtte fra EU-midler.

Xx nett og xx nett er begge inne som en del av et innovasjonsprosjekt, med innovasjon Norge. De bidrar da finansielt igjennom NVE-rammen som eksister. (7D)

Samtidig så har vi også et EU-prosjekt, igjennom horizon 2020-programmet, et eurostars prosjekt, det er et samarbeid med Ismaid og Sintef (7D)

5.3.7 Andre motivasjonsfaktorer

Vi spurte kundepartnerne direkte om hvorfor de hadde valgt å delta i prosjektet. Ikke alle begrunnelsene var knyttet til strategi eller økonomi.

Den største fordelene er jo at vi får være med å påvirke sluttproduktet. (N4, intervju)

Det er de to tingene, de påvirker hvordan det blir, og det andre med at vi faktisk lærer noe av å være med som vi ser som den største verdien. (N1)

eSmart påpeker også at muligheten for å påvirke utviklingen bør være en motiverende kraft blant kundepartnerne.

Sånn som vi ordner det så er det sånn at når du er med i prosjektet, så har du muligheter til å påvirke da, som er ganske viktig. (ES)

Muligheten til å bli med på et innovativt teknologisk prosjekt trekkes også frem av nettselskapene som en av årsakene til at de valgte å bli med.

Hensikten med connected-drone2 og opplegget rundt det virket spennende, og hadde lyst å være med på det. (N3)

Kraftbransjen er jo ganske traust, så vi hadde lyst å være med på noe nytt og spennende. (N4)

Både kundepartnerne og eSmart ble spurt om prosjektdeltagere hadde noen fordeler ved prosjektslutt i forhold til fremtidige kunder som ikke har deltatt underveis.

Jeg tror vi får en rabattert inngangsbillett og så engangskostnad og en årlig lisens som er, jeg tror den også var litt lavere (N4)

Det ene er at vi får fri bruk av klienten under prosjektet og så har vi vel en spesialpris når vi er ferdig. (N1)

Ett av selskapene trakk frem intern kompetanseheving og økt produktforståelse som et poeng. Samlet vil dette gi dem en bedre bestillerkompetanse videre i prosjektet, kanskje i en situasjon der eSmart skal settes opp imot en alternativ leverandør.

Vi har sagt at vi er ikke med på sånn forskning og utviklingsaktivitet hvis vi ikke klarer å hente ut noe kompetanseheving internt, det er veldig viktig for oss. (N1)

Noen av informantene påpeker at deltakelse i prosjektet må prioriteres opp mot både den ordinære driften og deltakelse i andre prosjekter.

Mange av nettselskapene sier at dette er spennende, men «vi må også ha kapasitet til å være med på dette her» (N1)

Det går jo litt på det her med hva skal vi bruke pengene våre på, og hvis de har da brukt opp potten for 2019, så er det vanskeligere. (N1)

5.3.8 Teknologiske og praktiske utfordringer

I denne delen har vi belyst noen av de praktiske og teknologiske utfordringene som må overvinnnes. Den praktiske delen omhandler i høy grad om å inneha tilstrekkelig kompetanse innenfor alt gjeldende regelverk som legger føringer for testing av og operasjoner med det dronesystemet som skal utvikles. De teknologiske utfordringene dreier seg om muligheten for å mislykkes med å nå de produktmålene som er satt.

Sevendof og noen av nettselskapene understreker tydelig at de er klar over de mulige hindringer som myndigheter og regelverk kan representere.

Vi sitter jo litt med den erfaringen at noen har jo en viss oversikt over hva en ROI operasjon innebærer, men RO3 har de (nettselskapene) kanskje undervurdert litt. (7D)

Det er klart at, disse tingene er veldig nye, disse tingene endrer seg raskt, så det er vanskelig å ha mye kompetanse på disse nyeste tingene. (7D)

Regulatoriske er en veldig klar ting som vi ikke kan kontrollere, eller kontrollere i lav grad, men som kan veldig sterk effekt på oss. (7D)

Det kan være myndighetskrav, eller andre lover og regler som gjør at vi ikke kan flyge de trasene som vi ønsker å flyge. Det kan være publikum eller andre som bor langs linjene eller i nærheten av de synes det er plagsomt eller har noe mot at vi bygger droner. (N3)

Hvis regelverket beveger seg i en vanskelig retning. lokale myndigheter, kan også bestemme seg for å sette opp masse lokale no-flyes og slike type ting. (7D)

Det regulatoriske er en veldig klar ting som vi ikke kan kontrollere, eller kontrollere i lav grad, men som kan veldig sterk effekt på oss (7D)

Vi må passe veldig på hvordan vi kommuniserer og gjennomfører våre operasjoner, slik at vi ikke møter på politisk motvilje, hvor en lokal myndighet kan sette seg i mot vår tankegang. Og at det kan føre til vansker i å få tillatelser. (7D)

Et hinder er hvis vi ikke får lov til å fly autonomt fra luftfartstilsynet (N4)

På den annen side opplyser Sevendof at de i all hovedsak har positive erfaringer med Luftfartstilsynet som samarbeidspartner og tilrettelegger.

Vi har jo god kommunikasjons der, de er raske, og følger kontakt, vi føler på en måte at det samarbeidet går bra. (7D)

Det finnes flere personer med litt forskjellige tankeganger, skal ikke si forskjellige aldere, for det er ikke aldersrelatert, men forskjellige tankeganger, og avhengig av hvem du snakker med så vil vi være avhengig av pro-autonomi (7D)

Samarbeidet med luftfartstilsynet har vært veldig godt, tilretteleggende, og det setter vi stor pris på. (7D)

Når det gjelder de teknologiske utfordringene, er det spesielt Sevendof og eSmart Systems som har hver sin store utfordring som må overvinnnes. Prosjektet CD 2 er avhengig av suksess med utviklingen av både AI-klient og droneplattform. Både Sevendof og eSmart viser et realistisk og nøkternt forhold til disse utfordringene.

Det er et ganske heavy scope. Det vi forsøker å gjøre, det er svært vanskelig.(7D)

Det viktigste suksesskriteriene er, det ene er at man har fått nok flytid, fått nok testtimer, og nok testprosedyrer og kjørt nok testing, til et punkt hvor man er komfortabel med operasjonen, og til at man kan si noe statistisk eller noe som beskriver hvor sannsynlig det er at dette vil fungere.(7D)

Og så blir det da vanskelig å spå hvor mange år inn i framtiden vi har autonome og smarte droner (ES)

Du kan ikke fly en drone i stiv kuling, og tåke, med dagens teknologi. Det finnes ikke, det kan lages, men vi som eSmart, vi utvikler jo ikke det. Vi er jo primært et software-selskap. (ES)

Hvis du har muligheten til å fly og ta bildene så er det bra, men hvis du ikke har systemet bak som håndterer de bildene og som gjør det systematisk for dem, så ender du bare opp med å sitte med en bærepose med bilder (ES)

Men det er et veldig stort problem, og noe av det ligger i at det å ta analysen så langt, at det kan erstatte et menneske, det er veldig krevende. (7D)

Esmart har jo ikke gått over den terskelen, så de kan ikke si at de erstatter mennesker med sitt produkt, men de kan si at de supplementerer og bistår mennesker i analysen. (7D)

Empiriske funn som vil besvare delspørsmål DS2 og DS3 blir diskutert videre i kapittel 6, og endelig svar er presentert i kapittel 7, konklusjon.

6.0 Diskusjon av resultatene

I dette kapittelet vil vi diskutere og fortolke de funn som vi har presentert i kapittel 5. For å øke studiens lesbarhet, har vi valgt å kategorisere drøftingen etter samme mal som vi kategoriserte de empiriske funnene i forrige kapittel.

6.1 Målsetting og prosjektbeskrivelse

Som vi tidligere har belyst, er det viktig at alle delaktige i et prosjekt har en klar oppfatning av hva som er prosjektets mål. Ett av de sentrale spørsmål som vi stilte til alle informantene dreide seg derfor om hva deres oppfatning av prosjektmålet var. Det viste seg at oppfatningene var ulike, og for å finne en mulig årsak måtte vi gå litt tilbake i tid, til oppstarten av denne studien.

Bakgrunnen for denne studien, var at vi hadde fått noen tips om et spennende og fremtidsrettet prosjekt, ledet av teknologiselskapet eSmart Systems og med formål å utvikle et banebrytende system for overvåking av strømmettet ved hjelp av droner. Vi fikk kontakt med selskapet, og etter hvert fikk vi oversendt en prosjektbeskrivelse. I tillegg ble vi invitert til en kick-off konferanse, som vi deltok på. Denne konferansen markerte både avslutningen av prosjektet Connected Drone 1 og oppstarten av prosjektet Connected Drone 2. Avslutningsvis ble det arrangert en såkalt work-shop, et gruppearbeid med små grupper som var sammensatt av de nettselskapene som deltok. En rekke presentasjoner av både tidligere resultater og videre mål og delmål ble gitt. På bakgrunn av den informasjonen vi hadde mottatt, og med den observatørrollen vi i tillegg fikk, dannet vi vår egen oppfatning av at det komplette systemet som skulle bli resultatet av prosjektet, ville være helt fjernstyrt fra en driftssentral, uten medvirkning fra noen operatør ute i felt. Denne oppfatningen ble ytterligere styrket ved at vi også var observatører i en av gruppene i work-shop. Oppgaven som gruppene fikk, var å uttrykke sin forventning til sluttproduktet og hvilken praktisk nytteverdi det ville ha for nettselskapene. Det virket på oss observatører som en utbredt oppfatning blant nettselskapene i den gruppen som vi observerte, at systemet ville kunne fjernstyres. Blant annet uttrykte den ene gruppedeltakeren, som representerer et nettselskap som betjener en kystbefolkning som er spredt ut over flere små øyer, at det ligger et betydelig potensial i den reduserte tidsfaktoren etter strømutfall som følge av uvær. Flere av disse bosettingene har begrensede

fastlandsforbindelser. Ved utfall, er nettselskapet nødt til å avvente at værforholdene blir gode nok til å sende en operatør ut med enten båt eller helikopter. Når strømmen har falt ut, kan sikkerhetsmessige årsaker diktere at det er nødvendig med en visuell inspeksjon før strømmen kan kobles inn igjen. En drone med avansert optikk og kunstig intelligens, som i tillegg kan fjernstyres fra driftssentralen, vil kunne yte et vesentlig bidrag til å redusere utfallstiden etter et strømbrudd. Mulighet for fjernstyring var et viktig poeng.

Da vi skulle innhente våre egne empiriske data, var eSmart Systems den ledende og mest sentrale part som det syntes naturlig for oss å begynne med først. Vi møtte en reflektert og kunnskapsrik informant som ga gode og tydelige svar på våre spørsmål. Svarene ga oss et inntrykk av en bedrift med mye pågangsmot og entusiasme, som ikke er bekymret for å sette høye ambisjoner og krevende mål for seg selv. Samtidig fikk vi et inntrykk av at ambisjonene for prosjektet var justert noe ned, sammenlignet med det inntrykket vi satt med umiddelbart etter kick-off konferansen. Informanten sa tydelig at nettselskapenes ønsker ikke er realistiske. Dette tolket vi i første omgang til å være en erkjennelse av at den teknologiske utfordringen hadde vist seg å være større enn det man trodde da prosjektet ble besluttet. Videre ble det understreket at eSmart Systems er et software-selskap som utvikler AI, ikke et droneselskap. Det ble også uttrykt at eSmart Systems ikke er veldig opptatt av selve plattformen som bærer deres software, og at det er andre parter som må utvikle den delen av systemet. Når alle opplysningene fra informanten settes sammen, kan de synes å være i strid med deres egen prosjektbeskrivelse. En ytterligere grundig gjennomgang av prosjektbeskrivelsen viser imidlertid at den er tvetydig i den forstand at den kan forstås ulikt, avhengig av hvordan man *ønsker* å forstå den. Det blir gjentatt flere ganger i prosjektbeskrivelsen at systemet skal være helautomatisk og autonomt. Prosjektbeskrivelsen CD 2 (2018 s. 4) opplyser at *Thundercloud*, som CD 2 er en del av, ble opprettet etter å ha identifisert behovet for en helhetlig ende-til-ende løsning. Thundercloud skal representere hele verdikjeden for droneoperasjoner og ivareta både tekniske-, operative- og formelle behov. Ett sitat i prosjektbeskrivelsen beskriver også en kapasitet til å sjekke tilstanden i nettet *før* personell sendes ut i felt. Dette indikerer at dronene fullt og helt skal kunne fjernstyres fra driftssentralen. Summen av informasjon i introduksjonen til prosjektet gir et inntrykk av et helautomatisk, autonomt og fjernstyrt system, og at det er eSmart Systems som skal ivareta samtlige komponenter i verdikjeden. Når man går videre til systembeskrivelsen og studerer denne inngående, fremkommer det imidlertid at det fortsatt må være en operatør i felt som skal godkjenne og kontrollere oppdraget fra en mobil operasjonsenhet. Systemet kan selv foreslå oppdragene, men operatøren i felt må godkjenne dem. En liten note kunngjør at systemet skal støtte et *fremtidig*

konsept med en strategisk utplassert droneflåte som kan styres direkte fra operasjonssentral. På vårt spørsmål om hva en endelig måloppnåelse for prosjektet vil innebære, får vi heller ikke en tydelig avklaring fra eSmart Systems (CD 2 Prosjektbeskrivelse 2018, s.15). Svaret er mer generelt, og det beskriver heller *hensikten* med prosjektet, som er å øke levetiden på mastene og å kunne finne feil raskere enn i dag. Nettselskapene har alltid søkt etter nye metoder for å øke levetid og finne feil hurtigere, så dette er ikke nytt i seg selv. Da vi på dette tidspunkt manglet erfaring som intervjuere, unnlot vi å stille et oppfølgingsspørsmål som vi burde ha stilt. Dette spørsmålet burde ha bedt om en presisering av hva som blir nytt ved den metoden og den teknologi som blir resultatet av CD 2.

Den tvetydighet som vi har funnet i prosjektbeskrivelsen kan forklare de funn som vi gjorde blant informanter fra nettselskapene. Flere av disse uttrykte tvil hvorvidt eSmart Systems fortsatt ville, eller kunne, holde det som de hadde lovet. Total fjernstyring fra driftssentral er en kapasitet som er verdifull for nettselskapene. Da dette fremstår som en attraktiv og ønskelig verdi fra nettselskapenes side, kan det forstås at nettselskapene har bitt seg merke i de formuleringene i prosjektbeskrivelsen som antyder at nettopp fjernstyring vil bli et resultat av prosjektet som de deltar i. På den annen side har ikke eSmart Systems satt dette som et mål for systemfunksjonalitet, noe som fremkommer tydelig ved en dypere gjennomgang av systembeskrivelsen. Vi mener dermed at vi har funnet noe av årsaken til at eSmart Systems mener at kundepartnerne har urealistiske forventninger, mens flere av kundepartnerne tror at eSmart Systems ikke kommer til å holde det som de har lovet.

Vi mener at det mest sentrale funn vi har gjort er knyttet til stikkordet *kommunikasjon*. Effektiv kommunikasjon innebærer at mottakeren oppfatter meldingen slik senderen ønsker. Mye tyder på at kommunikasjonen blir bedre ved bruk av metaforer og bilder og evne til å sette seg inn i mottakerens situasjon, slik at budskapet kan tilpasses. Kommunikasjon mellom personer med forskjellig bakgrunn eller utdanning kan gi utfordringer, da det åpenbare kan være utydelig for mottakeren. Meldinger kan drukne i et hav av informasjon, kanskje mottakeren ikke oppfatter beskjedens eller velger å ignorere den (Jakobsen og Thorsvik, 2014). *Kommunikasjonsbrist kan være årsaken til lav produktivitet og dårlig trivsel* (Erichsen, Solberg og Stiklestad, 2015, s. 41). I teorien vi her henviser til beskriver kommunikasjon i en organisasjon, men vi mener det kan trekkes paralleller til kommunikasjon mellom partene i et prosjekt. Ordet kommunikasjon er utledet fra det latinske ordet *communicare*, som direkte oversatt betyr «å gjøre felles». Det handler altså om å skape en felles oppfattelse eller forståelse av virkeligheten mellom flere parter. Når to eller flere parter kommuniserer, må begge eller alle partene som regel opptre som både avsender og mottaker. Når flere parter

erkjenner at kommunikasjonen ikke har vært god nok, er det nokså vanlig å gå i en forsvarsposisjon og legge skylden på den/de andre parter, ved at de enten har vært utydelige avsendere eller svake mottakere av informasjon. Vår rolle som forskere er ikke å fordele skyld. Derimot vil vi påpeke at eSmart Systems som prosjektleder har et ansvar for å skape gode *vilkår* for god kommunikasjon gjennom den måten de innretter prosjektet på. Manglende kommunikasjon har hatt en viss innflytelse på flere av de andre funn som vi også har gjort. Kommunikasjon fremstår som en mulig hemmende faktor for prosjektet og muligheten for å nå prosjektmålet. Kommunikasjon innad i prosjektet og utad mot andre interessenter bør prioriteres høyt fra prosjektledelsens side.

6.2 Gjensidige forventninger, kundeinvolvering

Utvikling av kunstig intelligens er svært krevende, spesielt innenfor maskinlæring og dyplæring. Vi har også belyst viktigheten av at alle deltakere og bidragsytere i et utviklingsprosjekt er fullt ut innforstått med sin rolle og hvilken forventning som stilles til den leveransen som den enkelte deltaker skal bidra med. Disse generelle kravene til rolleavklaring mellom leverandør og kunde i et utviklingsprosjekt, og den bestillerkompetanse som begge/alle parter må inneha, tillegges en ekstra og svært krevende dimensjon ved at sluttproduktet skal være AI som kunden er tjent med og kan benytte for å løse de oppgavene som de i dag løser på andre måter. For at AI-klienten skal tillæres den nødvendige kunnskapen, må den mates med store mengder relevante data. Dette er en av de viktigste oppgavene som hviler på prosjektdeltagerne, å supplere eSmart med store mengder data i form av bildemateriale. Det er ikke tilstrekkelig å spesifisere nøyaktig hvilken kapasitet systemet må ha for å oppfylle kundens krav til funksjonalitet. Dette ble også uttrykt flere ganger under kick-off for prosjektet. Kundens bidrag med data som AI-klienten kan jobbe med, vil øke sannsynligheten for å oppnå nettopp den funksjonaliteten som kunden selv ønsker å oppnå. I mange utviklingsprosjekter er det tilstrekkelig å spesifisere og bestille, mens i dette prosjektet som innbefatter AI, er det i tillegg helt nødvendig å fortløpende oversende data som skal sørge for at bestillingen skal kunne leveres.

eSmart er tydelige på dette punktet, også i intervju situasjonen. Informantene fra nettselskapene uttrykker stort sett også at de forstår betydningen av å fremsende data, men samtidig blir det antydning at det er enkelte andre partnere som ikke har den samme forståelsen og som er mer passive deltakere i prosjektet. Noen av informantene etterlyser mer og tettere kommunikasjon med prosjektleder. Én av informantene fremholder at deres selskap har bedre erfaringer fra andre prosjekter som de deltar i, når det gjelder kundeinvolvering. Den samme informanten uttrykker også en manglende forståelse for hva som søkes oppnådd i fase 1,

simuleringsfasen. Det kan tenkes at eSmart har beskrevet nøye overfor partnerne hva som er hensikten med fase 1, men det er likevel interessant at noen partnere ikke har forstått denne hensikten.

Kort oppsummert, er det blitt etterlatt et blandet inntrykk av hvor vellykket involveringen av kundepartnerne har blitt. Noen kundepartnerne hevder å ha forstått viktigheten av å oversende data. Samtidig er dette noe som eSmart selv understreker viktigheten av. Likevel er det fortsatt noen kundepartnerne som opplever at de er blitt for lite involvert. Den ene informanten blant kundepartnerne understreket viktigheten av brukerinvolvering, og han uttrykte samtidig at denne var manglende, sammenlignet med andre prosjekter som han hadde deltatt i. Hvis dette inntrykket får feste seg blant flertallet av kundepartnerne, vil det innebære en risiko for en selvforsterkende, nedadgående spiral. Følelsen av manglende involvering kan fremkalle en oppfatning av at fremsending av data heller ikke er fullt så viktig. Dette vil i sin tur kunne redusere muligheten for å utvikle et funksjonelt produkt. Bedret kommunikasjon og strammere prosjektledelse kan hindre disse negative effektene fra å oppstå. I motsatt fall kan resultatet bli at noen av partnerne mister motivasjonen og trekker seg ut av prosjektet.

6.3 Prosjektforankring og motstand

Vi ønsket å undersøke hvor sterkt prosjektet er forankret hos ledelsen blant de enkelte kundepartnerne. Samtidig ville vi undersøke om det finnes motstand mot prosjektet, fundert i teorien om endringsmotstand på bakgrunn av den frykt som kan oppstå ved at teknologi skal erstatte manuell arbeidskraft. Dårlig eller manglende forklaring av hensikt er en vesentlig forklaring på motstand (Erichsen, Solberg og Stiklestad 2015 s.296). Vi fant ingen holdepunkter for at denne typen motstand eksisterer blant kundepartnerne. Tvert imot ble det fra flere informanter indikert at den største entusiasmen er å finne blant operatører og driftsledere. I den grad det eksisterer motstand og skepsis til prosjektet, har den hovedsakelig kommet til uttrykk høyere oppe i kjeden. Dette kan tyde på at innovasjonen drives nedenfra hos nettselskapene, noe som i visse sammenhenger kan være en styrke. Andersen (2010) skriver at "Et nyere perspektiv på innovasjoner innebærer at behovet for endring og nye ideer like gjerne og heller oppstår hos dem som har skoen på og kjenner hvor den trykker, "på gulvet" (nedenfra og opp)".

På den annen side har vi tidligere påpekt at det i utviklingsprosjekter med stor usikkerhet er viktig at prosjektet er godt forankret på sentralt beslutningsnivå i de respektive virksomheter som er en del av prosjektet. Dette er nødvendig for å skaffe de utpekte prosjektdeltakerne tilstrekkelig handlingsrom og ressurser til å følge opp prosjektet på en god måte. Den økonomiske investeringen og risiko er beskjeden for kundepartnerne. Hver deltaker har

investert et mindre kontantbeløp for deltakelse i prosjektet. Disse midlene er i hovedsak hentet ut som FoU-midler som ikke påvirker driftsregnskapet. I tillegg til kontantinvesteringen i prosjektet, har deltakerne forpliktet seg til å stille noen brøkdeler av et årsverk til disposisjon for prosjektarbeid. Den delen av innsatsen går over de ordinære driftsbudsjettene. Hvis prosjektdeltakelsen ikke har tilstrekkelig forankring hos og mandat fra ledelsen, er det en viss risiko for at arbeidskraften blir prioritert til annen aktivitet. Dette kan særlig gjøre seg gjeldende dersom synlige resultater uteblir, resultater som tyder på at prosjektet er i ferd med å utvikle en nytteverdi.

De første fasene av prosjektet kan gjennomføres med forholdsvis begrenset risiko for deltakerne. Fase 4 i prosjektbeskrivelsen er foreslått kalt robustifisering og industrialisering. Det tolker vi dit hen at det vil dreie seg om å investere i selve produktet, ikke utviklingsprosjektet. I øyeblikket er det ingen som har regnet ut nøyaktig hva systemet vil koste i verken anskaffelses- eller driftskostnader. Den anslåtte verdien i form av reduserte kostnader for nettselskapene i form av redusert hyppighet og varighet av strømutfall, er 700 millioner kroner årlig. Dette beløpet er angitt innledningsvis i prosjektbeskrivelsen, men det er ikke oppgitt hvilke forutsetninger som er lagt inn i regnestykket. I god tid før fase 4, er det nødvendig å forankre prosjektet hos de som kan fatte investeringsbeslutninger hos nettselskapene, nemlig styret og ledelsen. Disse må fatte vel funderte beslutninger. Det må gjennomføres en kost-/nyttevurdering som har som hovedmål å skaffe mest mulig fullstendig og sammenliknbar informasjon om alle samfunnsøkonomiske nytte og kostnadskomponenter for å vurdere det samfunnsøkonomiske overskuddet (Ringstad, 2012, s. 201). I tillegg bør man også foreta en kontantstrømanalyse som viser en oversikt over innbetalinger og utbetalinger og forklarer likviditetsendringer for en periode (Kristoffersen, 2015, s. 438). For å kunne ha et tilstrekkelig beslutningsgrunnlag må det foreligge nøyaktige beregninger av både kostnadene og de besparelsene som en investering i produktet vil innebære. Produktet må også ha demonstrert en tilstrekkelig funksjonalitet og pålitelighet.

6.4 Tillit

Teori om prosjektledelse påpeker viktigheten av tillit mellom prosjektledelsen og prosjektets deltakere. Vi gjorde noen funn som indikerer at tilliten blant nettselskapene er noe variert. Tilliten dreier seg minst like mye om eSmarts' rolle som teknologiprodusent som den dreier seg om rollen som prosjektleder. Vi gjorde noen funn som antyder en svekket tillit til eSmart som produsent. Vi bemerker at tilliten var lavest blant de informantene som hadde lengst erfaring fra prosjektarbeid sammen med eSmart. Datamengden er for liten til å kunne fastslå en kausal sammenheng her, men vi fattet en viss interesse likevel.

Den manglende tilliten handler først og fremst de erfaringene som informantene har fra det tidligere prosjektet Connected Drone 1. Flere av dem hevder at problemene er knyttet til påliteligheten og presisjonen til AI-klienten. Gjennom studien har nettselskapene i ulike sammenhenger understreket viktigheten av å kunne stole på AI-klienten, for den vil bare utgjøre en ekstra belastning og kostnad, dersom det blir nødvendig å manuelt etterkontrollere de funn, eller manglende funn, som den har gjort. Én informant hevder at den ene kundepartneren trakk seg ut etter CD1, fordi resultatene ikke var tilfredsstillende. Når informantene prøver å angi en mulig årsak til at eSmart ikke leverer til forventning, spriker forklaringene noe. To av informantene mener at årsaken kan være at eSmart har konsentert seg for mye om droner og for lite om AI-klienten, som er deres spesialfelt. Én av informantene har inntrykk av at eSmart har en tendens til å spre oppmerksomheten sin på for mange prosjekter på én og samme tid, slik at leveransen til CD 1 tidvis ble nedprioritert. Den siste informanten, som nettopp er blitt innlemmet i prosjektet, er generelt mer positiv. eSmart selv er også optimistiske og sitter med et inntrykk av at tilliten til dem er høy. Kanskje har de et poeng. Informanten fra eSmart påpeker det faktum at det gikk mye hurtigere å få på plass budsjettet for CD2 enn hva det gjorde for CD1. I tillegg er det langt flere kundepartnere som er kommet til i CD2 enn som har trukket seg ut etter CD1. Dette kan totalt sett indikere at tilliten er nokså høy. En mulig feilkilde ved disse faktaopplysningene er finansieringsmodellen, som vi skal belyse nærmere etter hvert. Siden prosjektet i høy grad er finansiert med FoU-midler, er det flere blant prosjektpartnerne som oppfatter investeringen i prosjektet som risikofri. Ingen egne investeringsmidler, og bare en svært lav andel av driftsbudsjettene, er blitt disponert til prosjektet fra partnernes side. Det er tenkelig at bildet ville ha sett annerledes ut, dersom partnerne måtte bidra med sine egne investeringsmidler. Kanskje ville færre partnere ha blitt med i prosjektet, og de som ble med, måtte ha stilt strengere krav til resultat og avkastning på investeringen. Mot slutten av prosjektet, og når det går inn i en fase hvor sluttproduktet skal industrialiseres og kommersialiseres, vil investeringsbeslutningene måtte vurderes opp mot slike avkastningskrav. Innen den tid bør eSmart ha forsikret seg om at tilliten til dem er høy, både som produsent og som prosjektleder.

6.5 Samarbeid

Vi spurte informantene om de hadde samarbeidet med andre teknologibedrifter for å nå prosjektmålet som eSmart hadde satt. Vi hadde tidligere foretatt en analyse og funnet at det er bedriften 7DOF som i Norge er nærmest å utvikle den droneteknologien som eSmart er avhengig av for å kunne realisere prosjektet sitt. eSmart og 7DOF har hittil ikke inngått et

forpliktende samarbeid, men begge kjenner til hverandres prosjekter og forretningsidé. Da disse to bedriftene representerer hver sin del av kritisk viktig teknologi som må på plass, var det av interesse å spørre dem om teknologisk partnerskap og samarbeid generelt, og om CD2-prosjektet spesielt.

Både eSmart og 7DOF erkjenner tydelig en avhengighet av partnerskap med andre teknologileverandører, dersom de skal kunne realisere hver sin strategi og hvert sitt produkt. eSmart innrømmer at de ennå ikke har fått på plass droneplattformen, den mest kritiske komponenten i systemet, bortsett fra AI-klienten som de selv skal utvikle. eSmart erkjenner også at dette faktum utgjør en trussel mot prosjektets suksess. 7DOF virker noe mer uavhengig av andre partnere enn hva eSmart er, fordi 7DOF selv har kontroll på samtlige komponenter i selve droneplattformen. Deres plattform skal også være en flerbruksplattform med mulighet til å medbringe mange ulike applikasjoner som kan ha mange ulike formål og løse flere typer oppdrag. 7DOF signaliserer imidlertid at også de ønsker å tilnærme seg kraftbransjen i den første fasen av uttestingen, fordi det er minst komplisert å teste plattformen langs fastlagte linjer utenfor befolkede områder. På det tidspunktet vi intervjuet 7DOF, anså vi dem for å være en svært passende partner for eSmart. På det tidspunktet trodde vi, i likhet med flere av kundepartnerne i CD 2, at prosjektets resultat skulle bli strategisk utplasserte droner langs kraftlinjene, utstyrt med en AI-klient og som kan fjernstyres fra driftssentralen. Det er nettopp den kapasiteten 7DOF har satt som mål å utvikle i sin plattform. Først noe senere fikk vi bragt på det rene at vi hadde misoppfattet hva som var det endelige målet for CD2-prosjektet. Da forsto vi at Sevendof's og eSmart's strategier ikke passet fullt så godt sammen. Det kan hevdes at Sevendof sikter ett utviklingstrinn forbi hva CD2 gjør, fordi det står en note i prosjektbeskrivelsen for CD2, som beskriver muligheten for full fjernstyring på et senere stadium.

Både Sevendof og eSmart er tilbakeholdne med å opplyse hvem de er i dialog med. Det kan være forhandlingstaktiske hensyn som ligger bak, noe som er forståelig. eSmart opplyser bare at de er i dialog med flere mulige samarbeidspartnere. Det er mulig at Sevendof er én av disse, men ingen ting tyder på at disse partene er nær ved å inngå en avtale. Selv om vi har fått få opplysninger fra noen av partene, er det på bakgrunn av noen faktiske og praktiske forhold mulig å utlede hvilke områder som kan vanskeliggjøre et samarbeid mellom eSmart og Sevendof om CD2.

Sevendof ønsker å dekke et område, mens eSmart skal dekke en linje. Det betyr at en økning av dronens rekkevidde har mindre verdi for eSmart enn det har for Sevendof. Mens en

dobling av rekkevidden innebærer en mulighet for å dekke et firedoblet areal, vil søkelengden langs en linje fortsatt kun doubles.

Sevendof satser på hybrid fremdrift for å øke rekkevidden. Nettselskapene er sannsynligvis mer tjent med å satse på mindre, helelektriske og enklere droner. De kan anskaffe flere av disse, fordi de er mye rimeligere i både anskaffelse og drift.

eSmart satser på mobile operasjonssentre, mens Sevendof satser på faste basestasjoner som dronene opererer ut fra.

De faste basestasjonene er store og tunge, og de er trolig avhengige av veiforbindelse for å utplasseres. Det kan bety at de blir stående et godt stykke unna kraftledningene som nettselskapene ønsker å inspisere.

Sevendof's droner er en ressurs som skal deles mellom flere brukere. Nettselskapene kan ha et ønske om å disponere denne ressursen alene.



Bilde 6-1 Sevendof dronestasjon. Gjengitt med tillatelse fra Sevendof

Sevendof har ambisjon om allerede inneværende år å fly kommersielle, autonome oppdrag. Selv om Sevendof og eSmart har hver sine strategier som ikke fullt ut er kompatible med hverandre, er det ingen av partene som avviser et samarbeid. Begge parter understreker imidlertid at de ønsker å stå mest mulig fritt til å samarbeide med flere, ved å være tilbakeholdne med å inngå sterkt forpliktende avtaler.

Sevendof beskriver den verdikjeden som deres dronesystem vil utgjøre som et økosystem. I dette økosystemet ser Sevendof for seg at eSmart kan være én blant flere aktører som spiller

inn. Sevendof kommer ikke til å leie ut hele systemet, de vil bare leie ut kapasitet om bord i dronen. Det betyr at de alltid vil være involvert i et oppdrag. Sevendof hadde under intervjuet noen interessante betraktninger rundt posisjoner og innflytelse i verdikjeden, avhengig av hvilken verdi den enkelte part tilfører i kjeden. Den diskusjonen har ikke eSmart vært inne på overfor oss. Derimot svarte eSmart bekreftende på at deres teknologi er overførbart til andre bransjer. Dette var noe som tydelig hadde vært diskutert internt i bedriften. eSmart har helt siden bedriften ble etablert i 2011 operert innenfor kraftbransjen. Et eventuelt samarbeid med Sevendof vil kanskje føre til en naturlig overgang til andre bransjer, også for eSmart. Dette er imidlertid ikke noe som eSmart selv nevnte som en mulighet i vår samtale med informanten. Den tilsynelatende usikkerheten rundt droneplattformen som eSmart er mest bekymret for. De andre teknologielementene ble ikke nevnt i særlig grad. Noen utfordringer rundt kommunikasjonssystemene ble nevnt, men det virker som de vanskeligste utfordringene er knyttet til AI-klienten og droneplattformen. Når det gjelder det generelle spørsmålet til informantene om hvorvidt de var en del av et nettverk- eller klyngesamarbeid, var det bare Sevendof som opplyste at de deltar i et nettverks-samarbeid på fast basis. Vi har ikke tilstrekkelige holdepunkter for å vurdere om nettverkssamarbeid har virket fremmende eller hemmende for CD2-prosjektet.

6.6 Økonomi og strategi

Det er naturlig at teknologipartnere og kundepartnere har ulike motiver for å delta i prosjektet CD2. Vi forventet tydelige forskjeller, hva gjelder både strategiske og økonomiske motiver bak deltakelsen i prosjektet. eSmart delte en god del av disse betraktningene med oss under intervjuet. eSmart har helt siden oppstarten drevet med utvikling av AI-klienter innenfor kraftbransjen. Etter å ha spredt oppmerksomheten sin over flere områder noen år, vendte eSmart i 2016 tilbake til utgangspunktet og oppnådde gode resultater med det. eSmart tok derfor en strategisk beslutning om å fortsatt rendyrke kjernevirksomheten, det som de var best på i utgangspunktet, nemlig utvikling av AI-klient. En slik strategi som knytter seg til kjernekompetanse kaller Erichsen, Solberg og Stiklestad (2015, s. 276) for fokusstrategi. Informanten fra eSmart ga en rekke utsagn som understreker denne rendyrkingen. Målet er å lage produkter som er de beste i verden, og som nettselskap over hele verden vil kjøpe. eSmart har tidligere vist at de har ligget godt an til å nå dette målet. Ved kick-off konferansen ble det vist til en konkurranse i USA sommeren 2018. I en testtrasé hvor hensikten var å identifisere fremmede objekter ved hjelp av AI-klienten, var det eSmart som gikk av med seieren i konkurranse med noen av de fremste og mest kjente teknobedriftene i USA. Dette

forklarer noe av selvtilliten, den tillit som eSmart har til sitt eget produkt og sin evne til å videreutvikle sitt produkt i takt med den generelle teknologiske utviklingen.

eSmart understreker at de ikke skal utvikle verken droner, kameraer eller kommunikasjonsutstyr, selv om disse teknologitypene utgjør vesentlige komponenter i det totale systemet som CD2 skal utvikle. I stedet skal de knytte til seg partnere som er spesialister på hvert sitt felt, og sammen skal disse partnerne sette sammen sin teknologi til en helhet. Det betyr at eSmart behøver tilleggskompetanse innenfor prosjektledelse, og de må ha kompetanse i å forhandle kontrakter med andre teknologileverandører. Kombinasjonen av AI og droner i kraftbransjen er en nyvinning som vil representere en ny verdi som aldri tidligere har blitt tilbudt kundene i bransjen. Det betyr at CD2 har mål om verdiinnovasjon, noe som igjen kan legge til rette for en Blue Ocean strategi. Det ligger en sårbarhet i at prosjektet er avhengig av flere ulike teknologiprodusenter. Det faktum at ingen av de øvrige teknologipartnerne i prosjektet er på plass ennå kan være en mulig hemmende faktor i prosjektets utvikling.

Sevendof satser også på verdiinnovasjon ved å skape en verdi som ikke tidligere har blitt tilbudt i markedet. Mens eSmart satser på ett bestemt produkt som skal tjene én bestemt hensikt innenfor én spesifikk bransje, satser Sevendof på å utvikle en felles tjenesteplattform som skal kunne betjene flere ulike kunder som har ulike formål med å kjøpe tjenesten. Den nye verdien er selve plattformen. I likhet med eSmart har også Sevendof nylig foretatt et bevisst, strategisk valg som endret retning fra den opprinnelige. Den opprinnelige forretningsidéen til Sevendof var å utvikle tjenesteplattformen for å selge den. Etter å ha vurdert sårbarheten i strategien, konkluderte bedriften med at de ville bli sårbare og lett kunne erstattes, dersom de ble en ren leverandør av infrastruktur. Så sent som i 2018 foretok selskapet en omdreining av strategien. De bestemte seg for å bli en total tjenesteleverandør, via et dronesystem og et avansert dronenettverk som de selv har utviklet. De ivaretar dermed selv hele verdikjeden, både teknisk og operasjonelt, og de blir på den måten mye vanskeligere å erstatte. Det som tilbys kundene er ikke systemet eller nettverket i seg selv men en andel av den tjenestekapasiteten som nettverket tilbyr. Sevendof kjente godt til eSmart's prosjekt og strategi, og de hadde vurdert hvordan eSmart kunne passe inn i deres nettverk. Siden Sevendof skal ha kontroll på hele verdikjeden, unntatt de ulike applikasjoner som kundene reserverer plass til i dronene, betyr det at også eSmart vil måtte være en kunde som installerer en applikasjon i Sevendof's verdikjede. Det er ikke sikkert at dette passer inn i eSmart sin langsiktige strategi. Vi har tidligere også utledet noen praktiske motsetninger mellom Sevendof's verdikjede og sluttproduktet i CD2. I testfasen, som både Sevendof og eSmart nå

står overfor, ser derimot idéene deres ut til å passe godt sammen. Sevendof ønsker å begynne med strømlinjeinspeksjon først, fordi dette teknisk sett er en relativt enkel oppgave. eSmart har på sin side uttalt til oss at plattformen er likegyldig når det gjelder opplæring av AI-klienten og innsamlingen av data. AI-klienten behøver å bringes ut i felt for å samle inn store mengder data som de dype nevralt nettverkene skal eksponeres for og som vil innebære maskinlæring og dyplæring. Et samarbeid mellom eSmart og Sevendof ser på kort sikt ut til å kunne være fremmende for utviklingen av AI-klienten til CD2, men et slikt samarbeid ville ikke nødvendigvis bringe CD2-prosjektet nærmere en endelig løsning på den andre kritiske faktoren i CD2, plattformen.

Når det gjelder nettselskapenes motiver for å delta i CD2-prosjektet, er de først og fremst økonomiske. Målet er kostnadsutt, en form for kostnadslederstrategi. Den kostnaden som de ønsker å redusere, er først og fremst KILE-kostnaden som medfølger et strømutfall. Flere av informantene fra nettselskapene omtaler dette overfor oss. De trekker frem særlig to forhold. Det ene er å redusere tiden fra strømutfall til gjenoppretting. Det andre er å styrke det forebyggende vedlikeholdet, noe som vil kunne hindre et strømutfall allerede før det har skjedd. Noen av utsagnene er knyttet til forventningen om at systemet skal være helautomatisk og fjernstyrt. Som vi tidligere har påpekt er full fjernstyring ikke lagt inn som en ambisjon i CD2.

En del av nettselskapene stiller seg tvilende til at systemet vil medføre en kostnadsreduksjon. Denne tvilen er basert på tidligere erfaringer. Flere nettselskaper har allerede mye erfaring med droner med manuell styring og manuell kontroll av bilder. I tillegg har flere av nettselskapene erfaring fra CD1, hvor AI ble innført. Flere av selskapene erfarte at AI ikke var presis nok eller pålitelig nok. Alle bilder og data måtte dermed etterkontrolleres manuelt, noe som innebar at kostnaden overgikk gevinsten ved å bruke drone.

Nettselskapene har gjort ulike vurderinger av hvilken droneoperatørstatus de bør ha ved innføring av det ferdigutviklede systemet etter CD2. De har landet på ulike standpunkter. Noen vil selv være operatør, noen vil leie inn tjenesten, mens noen vil både være operatør selv og i tillegg leie ut tjenesten til andre. De ulike konklusjonene kan tyde på at det ennå ikke er gjort grundige beregninger av hvilken operatørmodell som vil være mest lønnsom. Størrelsen på selskapet vil trolig ha en betydning for disse beregningene. De ulike konklusjonene tyder på at det finnes en viss fleksibilitet når det gjelder den praktiske innføringen av det nye verktøyet som CD2 vil representere. Denne fleksibiliteten bør virke fremmende, i alle fall ikke hemmende, for prosjektets resultat.

I vår undersøkelse gikk vi overfor informantene inn på temaet prosjektfiansiering og risikofordeling. Vi var spesielt interesserte i å finne ut i hvilken grad de ulike statlige støtteordningene til FoU er blitt benyttet i prosjektet. Ett av nettselskapene oppga overfor oss at de ikke har vært flinke nok til å benytte seg av de støtteordningene som finnes. NVE oppga i en epost til oss at i år 2017 ble kun 45 % benyttet av den potten som NVE har avsatt til FoU. I prosjektet CD2 har vi inntrykk av at andelen ligger høyere enn dette. Prosjektet er i høy grad finansiert av forskningsmidler. Dette gjør at prosjektpartnerne i prosjektet generelt oppfatter risiko ved å delta i prosjektet som lav. eSmart tar også lite risiko i prosjektet. Prosjektet er i all hovedsak finansiert av de FoU-midlene som nettselskapene legger i prosjektet. Noen av nettselskapene antyder at eSmart benytter nettselskapenes midler til sin egen nytte. Dette er noe som delvis bekreftes av eSmart selv. Siden eSmart ble etablert har prosjektfiansiert utvikling av teknologi stått for en betydelig andel av deres aktivitet. eSmart sier samtidig at de har satt som mål å i langt høyere grad selge sine produkter i markedet og dermed redusere den andel av inntektene som prosjektmidler utgjør. En mulig hemmende effekt av FoU-midlene som vi har oppdaget, er at mangelen på opplevd risiko kan ha den effekten at det ikke nedlegges tilstrekkelig innsats for å lykkes med prosjektet. Noen av nettselskapene har uttrykt noe skuffelse over at forventede resultater har uteblitt, men det virker ikke som det blir ansett som kritisk viktig at resultater oppnås. Totalt sett har vi et inntrykk av at de statlige støtteordningene til FoU er en fremmede faktor. Det er sannsynlig at prosjektet CD2 ikke ville ha blitt startet opp uten disse forskningsmidlene. Det kan synes som at støtteordningene stimulerer til å *starte* opp prosjekter, men det kan samtidig synes som at mangelen på opplevd risiko kan svekke evnen til å *fullføre* prosjektene.

6.7 Andre motivasjonsfaktorer

Vi spurte nettselskapene direkte om hvorfor de hadde valgt å delta i prosjektet CD2. Ett økonomisk insentiv ble nevnt, men som vi valgte å ikke trekke inn i seksjonen om økonomi og strategi. Dette insentivet fremstår som en noe vag antydning om at deltakerne i prosjektet vil få en fordelaktig pris ved investering i sluttproduktet etter CD2. Dette ble lite vektlagt av nettselskapene. En av informantene bemerket at det er umulig å fastsette markedspris for et produkt som aldri tidligere har eksistert. Prisen vil uansett bli et forhandlingstema i sluttenden. Da det var tydelig at dette insentivet ikke ble vektlagt av noen av kundepartnerne, valgte vi å avskrive denne faktoren som verken hemmende eller fremmede for prosjektdeltakelsen.

Vi fant derimot en del andre ikke-økonomiske motiver som ble trukket frem og vektlagt av nettselskapene. Muligheten til å påvirke sluttproduktet ble trukket frem av flere informanter.

Dette er også noe som eSmart trekker frem som et motiverende element for nettselskapene. I tillegg til å motivere, understreker eSmart også dette samspillet som en dyd av nødvendighet for å utvikle produktet, særlig den delen som omhandler fremsending av store mengder data for maskinlæring av AI-klienten. Alle nettpartnerne som vi intervjuet er klar over viktigheten av data.

Et annet viktig element som flere informanter trakk frem, var intern kompetanseheving. Deltakelse i prosjektet vil i seg selv tilføre ny kunnskap og kompetanse i organisasjonen. Ett av selskapene understreket at dette er en vurdering som de gjør før de beslutter å delta i et hvert prosjekt. På den måten sikrer de at noe verdi har blitt tilført organisasjonen, selv om selve prosjektmålet ikke skulle bli oppnådd.

Et funn som vi gjorde, en faktor som vi på forhånd har undervurdert betydningen av, er at deltakelse i et utviklingsprosjekt kan være motiverende i seg selv. Flere informanter uttrykte at prosjektet fremstår som noe nytt og spennende, og dette er i seg selv attraktivt nok til å motivere til deltakelse i prosjektet.

6.8 Teknologiske og praktiske utfordringer

Den ene teknologiske utfordringen er knyttet til å få AI-klienten til å oppnå den presisjon og pålitelighet som er nødvendig for å kunne erstatte et menneske. Den andre utfordringen er å utvikle en droneplattform som både kan håndtere vanskelige værforhold og operere autonomt. Den viktigste praktiske utfordringen er knyttet til det kompliserte regelverket og den risiko som må håndteres i forbindelse med testing og godkjenning av droneplattformen. Samtlige informanter trekker frem disse forholdene som kritisk viktige. Andre teknologiske utfordringer finnes også, men disse ble sjelden nevnt. Det kan synes som at informantene har resonnert slik at dersom disse tre hovedutfordringene blir løst, så vil alle de andre utfordringene være løst også. Selv om Sevendof ikke er en del av CD2-prosjektet, er de blant de aller fremste i landet når det gjelder å utforske det domenet som komplekse droneoperasjoner med nyutviklet teknologi representerer. Informanten fra Sevendof har i tillegg en mastergrad innenfor kunstig intelligens. Han hadde derfor noen relevante innspill innenfor dét feltet også.

Når det gjelder droneoperasjoner og samspillet med myndighetene, er det særlig Sevendof som gir utfyllende kommentarer om den fulle sammenhengen. Noen av droneselskapene er også innforstått med den vesentlige forskjellen mellom kravene til en RO1- og RO3-operatør innenfor dagens regelverk. Det er imidlertid lite som tyder på at nettselskapene besitter en dypere forståelse av kompleksiteten i de fremtidige operasjoner, med materiell som ennå ikke er ferdig utviklet og operasjoner som det hittil ikke er blitt utstedt noen tillatelser til å

gjennomføre. Sevendof bemerker også at denne forståelsen sannsynligvis er mangelfull hos de fleste nettselskaper. Sevendof sier også at det er vanskelig å tilegne seg kompetanse i noe som aldri før er blitt gjort, og at regelverket kan være hemmende for utviklingen. De understreker også viktigheten av god kommunikasjon med Luftfartstilsynet og med myndighetene for øvrig. På den positive siden, har Sevendof generelt god erfaring med samarbeidet med Luftfartstilsynet. Det kan tyde på at den forutsetningen vi satte, at regjeringens dronestrategi blir oppfylt og at Luftfartstilsynet skal tilrettelegge, kan vise seg å holde. Det vil fremme utvikling, og da vil prosjektet CD2 kunne oppnå gode rammebetingelser for sin utvikling, forutsatt at partnerne tilegner seg den kompetansen som kreves av Luftfartstilsynet.

Når det gjelder den tekniske delen av droneplattformen, er det også betydelige utfordringer å overvinne. Sevendof omtaler det som svært vanskelig å få til. eSmart omtaler behovet for en plattform som i øyeblikket ikke eksisterer. Denne plattformen må kunne håndtere vindforhold og siktforhold som ingen av dagens droner kan håndtere. I tillegg skal dronene operere autonomt. Dette vil kreve omfattende risikoanalyser og omfattende testprogrammer som kan vise til en statistisk pålitelighet over et visst nivå. Med disse strenge kravene er det ikke usannsynlig at noen teknologiske tilbakeslag og forsinkelser kan oppstå underveis i utviklingsløpet.

Den siste, og kanskje aller vanskeligste utfordringen, er å bringe AI-klienten opp til et nivå hvor den kan erstatte et menneske. Det er trolig få andre enn eSmart som vet bedre hvor vanskelig dette er. De får imidlertid støtte fra Sevendof. Informanten fra Sevendof understreket og gjentok overfor oss at dette er en svært høy og svært krevende terskel å overstige. Også nettselskapene har vist forståelse for dette, men det kan tenkes at deres uttrykte, noe reduserte tillit til eSmart bunner i en manglende forståelse for hvor stor utfordringen med AI-klienten faktisk er. Noen nettselskaper har uttrykt skuffelse over de resultatene som er oppnådd. Samtidig vet vi at eSmart har utmerket seg internasjonalt med sin teknologi. Realiteten kan være at i de tilfellene eSmart ikke får det til, er det ingen andre som får det til, heller. Sjansen for tilbakeslag og problemer med å oppnå ønsket funksjonalitet er overhengende. I ytterste konsekvens må målet utsettes i tid, mens man venter på at Moore's lov skal få virke. Moore's lov fungerer jo slik at noen oppgaver som er svært vanskelige i dag, vil være relativt enkle å løse litt frem i tid.

7.0 Konklusjon

Når vi skal konkludere, bringes vi tilbake til problemstillingen og de to empiriske delspørsmålene som vi søkte å finne svar på.

Hvilke faktorer hemmer eller fremmer utviklingsprosjekter for innføring av droner i energisektoren?

D2: Hvilke faktorer motiverer og er positive for partnerne som deltar i utviklingsprosjekter?

I prosjektet Connected Drone 2 er teknologipartnerne, og i særdeleshet eSmart systems motivert av muligheten til å skaffe seg en strategisk sterk posisjon. De vil videreutvikle den kjernevirksomhet hvor de allerede har en sterk posisjon. Denne posisjonen ønsker de å beholde og helst styrke. I tillegg søker de gjennom dette prosjektet å sette sitt kjerneprodukt inn i en helt ny og unik sammenheng.

Kundepartnerenes viktigste motiver er for det ene å kunne opprettholde og øke leveringspåliteligheten i strømmettet, og samtidig redusere kostnadene. Et annet viktig motiv er å kunne påvirke utviklingen. I tillegg bedømmes det som attraktivt i seg selv å delta i et utviklingsprosjekt.

D3: Hvilke faktorer kan hemme eller hindre utviklingsprosjektets måloppnåelse?

Svak kommunikasjon mellom prosjektledelse og partnere kan hemme utviklingsprosjektets måloppnåelse. Dårlig kommunikasjon og samarbeid med luftfartsmyndighetene vil kunne virke sterkt hemmende. Til sist er det også en fare for at man ikke lykkes med å utvikle den teknologien man har satt som mål å utvikle, på grunn av at de teknologiske utfordringene viser seg vanskeligere å overvinne enn det man så for seg da prosjektet startet.

Litteraturliste

- Andersen, Torhild (2010) Barrierer og drivere for innovasjoner nedenfra. [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.ostforsk.no/old/images/notater/052010.pdf>
<https://energifaktanorge.no> [Lest 01.05.2019].
- Bkk.no. (u. å) [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.bkk.no> [Lest 01.05.2019].
- Kim, W. Chan og Mauborgne, Renée (2010) Blue Ocean Strategy, Cappelen Damm.
- Datatilsynet.no. (2018) [Internett]. Tilgjengelig fra:
<https://www.datatilsynet.no/globalassets/global/om-personvern/rapporter/rapport-om-ki-og-personvern.pdf> [Lest 01.05.2019].
- Energifakta.no. (u. å) [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://energifaktanorge.no> [Lest 01.05.2019].
- Erichsen, Morten, Solberg, Frode og Stiklestad, Trond (2015) Ledelse i små og mellomstore virksomheter, 2. opplag 2017. Fagbokforlaget.
- Esmartsystems.com. (u. å) Tilgjengelig fra: <https://www.esmartsystems.com> [Lest 01.08.2018].
- eSmart Systems (2018) Prosjektbeskrivelse for Connected Drone 2.
- Farstad, Jack og Pettersen, Roger (2015) Bruk av droner i kraftnettindustrien. Nord universitet.
- Hoff, Kjell Gunnar (2010) Bedriftens økonomi, 7. utgave, 2. opplag 2012. Universitetsforlaget.
- Hovland, Nils Per (2012) Entreprenørskap og innovasjonsledelse. Cappelen Damm Akademisk.
- Innovasjon Norge.no. (2019) [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.innovasjon Norge.no/no/> [Lest 16.04.2019].
- Intel.com. (u. å) [Internett]. Tilgjengelig fra:
<https://www.intel.com/content/www/us/en/silicon-innovations/moores-law-technology.html>
[Lest 16.04.2019].
- Jacobsen, Dag Ingvar (2005) Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode, 2. utgave, 2. opplag 2013. Høyskoleforlaget.
- Jacobsen, Dag Ingvar og Thorsvik, Jan (2014) Hvordan organisasjoner fungerer, 4 utgave. Bergen: Fagbokforlaget.
- Jessen, Sverre Are og Widding, Lars Øystein (2008) Store hårete innovasjonsprosjekter – når prosjektene tar styring og kontrollmekanismene feiler. Magma – Econas tidsskrift for økonomi og ledelse. [Internett], 1 (1), s. 1-11. Tilgjengelig fra:
<https://nordopen.nord.no/nord->

xmlui/bitstream/handle/11250/294467/Jenssen.pdf?sequence=3&isAllowed=y [Lest 13.04.2019].

Johannessen, Asbjørn, Christoffersen, Line og Tufte, Per Arne (2011) *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*, 3.utgave. Oslo: Abstrakt forlag.

Karlsen, Jan Terje (2013) *Prosjektledelse – fra initiering til gevinstrealisering*, 3. utgave, 2. opplag 2014. Universitetsforlaget.

Klofsten, Magnus (2009) *Affärsplattformen. Entreprenören och företagets första år*. 3. utg. Stockholm: SNS Förlag.

Kristoffersen, Trond (2015) *Årsregnskapet - en grunnleggende innføring*, 4. utgave, 2. opplag 2015. Fagbokforlaget.

Lindstrøm, Tom (2016) *Kalkulus*, 4. utgave. Universitetsforlaget.

Lovdata.no. (1993) [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1993-06-11-101> [Lest 03.04.2018].

Lovdata.no. (2015) [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-11-30-1404?q=for-2015-11-30-1404> [Lest 16.04.2019].

Luftfartstilsynet.no. (u. å) [Internett]. Tilgjengelig fra: [Lest 03.04.2018].
http://www.luftfartstilsynet.no/incoming/godkjente_rpas_pr190218.pdf/BINARY/godkjente_rpas_pr190218.pdf [Lest 20.02.2018].

Luftfartstilsynet.no. (u. å) [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://luftfartstilsynet.no/aktuelt/U-space> *En fremtid med tusenvis av droner i trygg trafikk* [Lest 03.04.2018].

Luftfartstilsynet.no. (2018) [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://luftfartstilsynet.no> [Lest 16.04.2018].

Miles, M.B. og Huberman, A.M. (1994) *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Sage Publications, Thousand Oaks.

Nrk.no. (2003) [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.nrk.no/viten/leonardos-flydrom-1.1851723> [Lest 16.04.2019].

Onsager, Knut, Eikenes, Sverre, Fraas, Morten, Isaksen, Arne, Johnstad, Tom og Wicken, Olav (2005), *Teknologibyene Omstillinger, innovasjon og utfordringer*. NIBR rapport 2005:11.

Regjeringen.no. (2018) [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/norges-forste-dronestrategi-er-pa-plass/id2594977/> [Lest 03.04.2018].

Reve, Torger. og Jakobsen, Erik W (2001) *Et verdiskapende Norge*. Universitetsforlaget.

Ringstad, Vidar (2012) *Samfunnsøkonomi og økonomisk politikk for turbulente tider*, 5. utgave, 2. opplag 2012. Cappelen Damm.

Samferdselinfra.no. (2019) [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://samferdselinfra.no/artikler/norsk-dronesenter-etablert/455674> [Lest 16.04.2019].

Skattefunn.no. (2019) [Internett]. Tilgjengelig fra: https://www.skattefunn.no/prognett-skattefunn/Hva_er_SkatteFUNN/1253987672438?lang=no [Lest 16.04.2019].

Smestad, Ida (2016) *Med øyne i lufta*. Universitetet i Stavanger.

Solheim, Hilde (2014) Hvem, hva og hvorfor om Mongstad. Aftenposten, 20. januar, [Internett]. Tilgjengelig fra: https://www.aftenposten.no/norge/i/aq5M/Hvem_-hva-og-hvorfor-om-Mongstad [Lest 03.04.2018].

Snl.no. (2018) [Internett]. Tilgjengelig fra: https://snl.no/Leonardo_da_Vinci [Lest 16.04.2019].

Snl.no. (2012) [Internett]. Tilgjengelig fra: https://snl.no/Joseph_Michel_de_Montgolfier [Lest 16.04.2019].

Snl.no. (2019) [Internett]. Tilgjengelig fra: https://snl.no/Wilbur_Wright [Lest 16.04.2019].

Snl.no. (2009) [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/brevdue> [Lest 16.04.2019].

Snl.no. (2017) [Internett]. Tilgjengelig fra <https://snl.no/maskinl%C3%A6ring> [Lest 24.04.2019].

Snl.no. (2018) [Internett]. Tilgjengelig fra: https://snl.no/dyp_l%C3%A6ring [Lest 24.04.2019].

Snl.no. (2019) [Internett]. Tilgjengelig fra: https://snl.no/nevralt_nettnettverk [Lest 24.04.2019].

Snl.no. (2018) [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/stordata> [Lest 24.04.2019]

Wickham, Philip A (2006), *Strategic Entrepreneurship*. Pearson Educational Limited

Vedlegg

Intervjuguide, Nettselskap

Del 1 – Generelle spørsmål

Fortell litt om bedriften.	
Hvorfor valgte dere å bli med på prosjektet CD?	
Hvor håper dere dette prosjektet kan ta dere på lengere sikt?	
Idéen om å kombinere AI og droner; Oppstod denne først og fremst i nettselskapene eller etter med påvirkning fra teknologiselskaper?	

Del 2 – Spørsmål om *Connected Drone*-prosjektene (CD), frem til i dag (CD-2)

Har dere kommet med innspill til eSmart systems, basert på erfaringer i CD 1, som dere mener burde gjøres på en annen måte i CD 2?	
Ble det på et tidspunkt gjennomført en SWOT-analyse? (styrker og svakheter i egen organisasjon, samt muligheter og trusler i omgivelsene)	
Er der spesielle forhold, internt eller i omgivelsene, som er blitt viet spesiell oppmerksomhet underveis i prosjektet, på bakgrunn av SWOT-analyse eller tilsvarende?	

Ved beregning av de mulige økonomiske besparelsene som den nye teknologien vil kunne bidra med; Ble det foretatt utelukkende bedriftsøkonomiske vurderinger, eller ble også de samfunnsøkonomiske effektene vurdert?	
Kan du kort beskrive hvordan den finansielle risiko er blitt fordelt mellom interessentene i prosjektet?	
Har deltagere i prosjektet hatt tilgang til statlig støtte?	
Har deltagere i prosjektet noen fordeler ved sluttproduktet i forhold til nettselskaper som ikke har deltatt?	
Har dere anbefalt noen andre nettselskaper til å bli med i prosjektet? Hvorfor?	
Har dere på noe tidspunkt vurdert å trekke dere fra prosjektet? Hvorfor?	

Del 3 – Spørsmål om veien videre (CD-2)

Har prosjektet DC 2 en klart definert endelig måloppnåelse for dere? Hvilken?	
---	--

Hvordan vil prosjektresultatet for CD 2 kunne påvirke eller endre vedlikehold og beredskap for din bedrift?	
Samarbeider dere med andre aktører i bransjen og/-eller teknologibedrifter for å nå målsetningen?	
Hvem tenker du er den sentrale part i utviklingen av et produkt som innfrir til den måloppnåelsen dere har på lengre sikt?	
Nevn noen av de viktigste suksesskriteriene som må innfris underveis mot endelig måloppnåelse.	
Nevn noen av de viktigste trusler eller hinder som kan oppstå på veien mot endelig måloppnåelse.	
Planlegger dere å operere droner selv eller er dette en tjeneste dere vil kjøpe fra en ekstern leverandør?	
Har prosjektet støtte i hele organisasjonen?	
Hvilken kompetanse har selskapet for å følge opp totalprosjektet?	

Del 4 – Andre forhold av betydning

Eventuelle tema som hittil ikke er berørt og som nettselskapene vurderer som relevante med tanke på måloppnåelse for prosjektet.	
--	--

Intervjuguide, eSmart Systems (eSSyst)

Del 1 – Generelle spørsmål

Kort om bedriftens historikk	
Var utvikling av kunstig intelligens (Artificial Intelligence, AI) en forretningside helt fra starten av?	
Idéen om å kombinere AI og droner; Oppsto denne først og fremst internt eller etter påvirkning fra omgivelsene?	
Hvordan vil prosjektresultatet kunne påvirke eller endre vedlikehold og beredskap for nettselskapene?	
Vi teknologien fra prosjektet være overførbart til andre bransjer eller bruksområder? Har eSSyst vurdert andre interessenter?	

Del 2 – Spørsmål om *Connected Drone*-prosjektene (CD), frem til i dag (CD-1)

Er det noen dere vil gjøre på en annen måte i CD-2, basert på erfaringer fra CD-1?	
Var det først og fremst kraftbransjen selv eller eSmart Systems som så et fremtidig potensial i å utvikle denne nye teknologien?	(eller en ny måte å sette sammen kjent teknologi på)
Ble det på et tidspunkt gjennomført en SWOT-analyse? (styrker og svakheter i egen organisasjon, samt muligheter og trusler i omgivelsene)	
Er der spesielle forhold, internt eller i omgivelsene, som er blitt viet spesiell oppmerksomhet underveis i prosjektet, på bakgrunn av SWOT-analyse eller tilsvarende?	
Ved beregning av de mulige økonomiske besparelsene som den nye teknologien vil kunne bidra med; Ble det foretatt utelukkende bedriftsøkonomiske vurderinger, eller ble også de samfunnsøkonomiske effektene vurdert?	(selv tallene har vi i form av sekundærdata fra prosjektbeskrivelsen)
Kan du kort beskrive hvordan den finansielle risiko er blitt fordelt mellom interessentene i prosjektet?	
Har prosjektet hatt tilgang til statlig støtte?	
Har noen samarbeidspartnere trukket seg ut underveis i prosjektet?	(eventuell begrunnelse)

Del 3 – Spørsmål om veien videre (CD-2)

Har nye partnere kommet til etter CD-1?	
Hvilke forhold tror eSSyst at de nye partnerne har vurdert som de viktigste for å ville delta i prosjektet?	
Har prosjektet en klart definert endelig måloppnåelse? Hvilken?	
Nevn noen av de viktigste suksesskriteriene som må innfris underveis mot endelig måloppnåelse.	(software/hardware utvikling, de delene som ligger utenfor bedriftens egen kontroll) (investorer, krav til kontantstrøm/avkastning)
Nevn noen av de viktigste trusler eller hinder som kan oppstå på veien mot endelig måloppnåelse.	(regulatorer, myndigheter, miljø, Luftfartstilsynet, annen teknologi)
Ser bedriften en mulighet for å gjennomføre en såkalt «Blue Ocean»-strategi?	(å være først ute eller verdensledende, enerådende i et marked)

Del 4 – Andre forhold av betydning

Eventuelle tema som hittil ikke er berørt og som eSSyst vurderer som relevante med tanke på måloppnåelse for prosjektet.	
--	--

Intervjuguide, Drone

Del 1 – Generelle spørsmål

Kort om bedriftens historikk	
Kjenner dere til eSmart sitt prosjekt, Connected Drone 2 (CD2)?	
Idéen om å kombinere AI og droner; Oppstod denne først og fremst i nettselskapene eller etter med påvirkning fra teknologiselskaper?	
Hvilket marked ser dere på som spennende og mest aktuelle for dere fremover?	
Har dere noen direkte konkurrenter på deres område?	

Del 2 – Spørsmål om teknologi knyttet til droner

Nettselskapenes mål med CD2 er autonome droner som kan gjennomføre et oppdrag og rapportere tilbake til en driftssentral uten en operatør i felt. Finnes det teknologi som gjør dette mulig tilgjengelig i dag på det sivile markedet i dag?	Finne ut hvilken del av teknologien som er mest og minst moden, identifisere trusler og hemmende/fremmende faktorer
--	---

Hvis nei. Er dette teknologi som dere tror vil være tilgjengelig om tre år?	
Finnes det droner i dag som kan møte nettselskapenes ønske og i tillegg operere i isingsforhold, kraftig vind og nedbør?	
Arbeider dere konkret med utvikling av systemer som kan møte kraftindustriens behov?	
Når vil dere kunne levere systemer som teknisk er klare for implementering?	

Del 3 – Spørsmål om veien videre (CD-2) (Individuelt intervju)

Samarbeider dere med andre aktører i bransjen og/-eller nettselskaper for å nå målsetningen til nettselskapene?	
Hvordan er samarbeidet med lovgivende myndighet?	
Føler dere at Luftfartstilsynet god nok kompetanse på området og arbeider for best mulig implementering av ny teknologi?	

Vil det være begrensninger utenfor deres kontroll som kan hindre implementering?	
Nevn noen av de viktigste suksesskriteriene som må innfris underveis mot endelig måloppnåelse.	
Nevn noen av de viktigste trusler eller hinder som kan oppstå på veien mot endelig måloppnåelse.	
Hvem tenker du er den sentrale part i utviklingen av et produkt som innfrir til den måloppnåelsen nettselskapene har på lengre sikt?	
Hvilken kompetanse føler dere at nettselskapene besitter for å følge opp totalprosjektet?	
Er dere kjent med om det finnes et forum der teknologibedrifter, nettselskaper og myndigheter møtes for å samarbeide mot et felles mål?	

Del 4 – Andre forhold av betydning

Eventuelle tema som hittil ikke er berørt og som nettselskapene vurderer som relevante med tanke på måloppnåelse for prosjektet.	
--	--

