

Hva har vi lært av Connected Drone prosjektet?

Lessons learned fra et FoU-prosjekt

Thomas Nergaard

Master i produktutvikling og produksjon
Innlevert: juni 2018
Hovedveileder: Bassam A Hussein, MTP

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for maskinteknikk og produksjon

Fakultet for ingeniørvitenskap
Institutt for maskinteknikk og produksjon

**MASTEROPPGAVE VÅR 2018
FOR
STUD.TECHN. Thomas Nergaard**

Hva har vi lært av Connected Drone prosjektet?

What Have We Learned from The Connected Drone Project?

Masteroppgaven hadde som hensikt å besvare spørsmålet: Hva har vi lært av Connected Drone prosjektet? Dette skal besvares ved å gjøre en evaluering av utfordringene og suksessene i prosjektet, slik at erfaringer og lærdom fra prosjektet kan brukes til å forbedre fremtidige prosjektgjennomføringer.

Kontaktpersoner:

Ved instituttet (veileder): Bassam Hussein

Forord

Denne masteroppgaven har blitt utformet ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, på Institutt for maskinteknikk og produksjon våren 2018. Rapporten er en del av spesialiseringsprosjektet i TPK4920 Prosjekt- og kvalitetsledelse. Oppgaven har blitt skrevet i samarbeid med eSmart Systems AS. Målet med oppgaven har vært å gjøre en evaluering av FoU-prosjektet Connected Drone for å trekke ut viktige erfaringer og lærdommer som kan brukes i fremtidige prosjekter hos eSmart Systems.

Jeg vil takke eSmart Systems for muligheten til å jobbe med et veldig spennende og innovativt prosjekt, og prosjektleder Tore Lie for tilgangen jeg har fått til prosjektet og prosjektdeltagerne.

Jeg vil også utrette en stor takk til min veileder, førsteamanuensis Bassam Hussein, for hans faglige veiledning og støtte i arbeidet med denne oppgaven.

Trondheim, Juni 2018

Thomas Nergaard

Sammendrag

Denne masteroppgaven omhandler temaene lessons learned, utfordringer, suksessfaktorer og årsaker til at forskning- og utviklingsprosjekter (FoU) lykkes eller mislykkes. Målet med oppgaven er å evaluere FoU-prosjektet *Connected Drone* slik at prosjekteier, eSmart Systems, kan dra nytte av erfaringer og lærdommer fra dette prosjektet i fremtidige prosjekter. Hensikten er å utforske utfordringer og suksesser som har oppstått i løpet av prosjektgjennomføringen, og gi anbefalinger til hva som bør gjøres annerledes, og hva som bør gjøres på samme måte i fremtidige prosjekter. Dette har blitt gjort ved å besvare spørsmålet: *Hva har vi lært av Connected Drone prosjektet?*

Connected Drone var et FoU-prosjekt initiert av programvarehuset eSmart Systems. Målet med prosjektet var å utvikle et ende-til-ende inspeksjonssystem for strømmettet ved bruk av droner og kunstig intelligens, og prosjektet kan derfor også klassifiseres som et kunde-finansiert produktutviklingsprosjekt.

Studien har blitt utført som et kvalitativt case-studie av en enkelt case, Connected Drone prosjektet. Det har blitt gjennomført intervjuer av prosjektleder, prosjekteier og et utvalg av kunder, underleverandører og utviklere. I tillegg har andre ressurser knyttet til eSmart Systems og prosjektet bidratt som informanter. Det ble totalt gjennomført 12 intervjuer, som alle ble tatt opp og transkribert i etterkant. Intervjuene har vært semi-strukturerte hvor det har blitt brukt individuelle intervjuguider for ulike interessentgrupper, noe som har gjort det mulig å ha en åpen dialog mellom intervjuobjekt og intervjuer.

Det har blitt gjennomført en litteraturstudie som danner det teoretiske grunnlaget for kunne diskutere utfordringer og suksesser i FoU-prosjekter. Dette grunnlaget har gjort det mulig å identifisere utfordringer og suksessfaktorer i prosjektet, samt gi anbefalinger til hva som bør gjøres annerledes og hva som bør videreføres i fremtidige prosjekter. De viktigste utfordringene for prosjektet har vært endringer i scopet, å skape engasjement hos kunder og sluttbrukere, og en generell mangel på ressurser. Disse utfordringene kan løses ved å benytte smidig prosjektmetodikk, skape tillit hos kundene, og ved å prioritere støtte til prosjektleder og en produktansvarlig når fremtidige prosjekter skal bemannes.

Suksessfaktorene i prosjektet har vært prosjektlederen og hans personlige egenskaper, samt sammensetningen av et kompetent og variert konsortium av partnere. Spesielt prosjektlederens kommunikasjonsegenskaper vært en viktig faktor i prosjektet.

Denne oppgaven er viktig fordi den bidrar med erfaringer og lærdom som eSmart Systems kan benytte seg av til fremtidige prosjekter av lignende karakter.

Nøkkelord: Lessons learned, utfordringer, suksessfaktorer, FoU, prosjektledelse, programvareutvikling, Connected Drone, eSmart Systems.

Summary

This master thesis addresses the topics of lessons learned, challenges, success factors and reasons for failure or success in collaborative R&D projects. The aim of this thesis is to evaluate the Connected Drone project in order to provide the project owner, eSmart Systems, with lessons learned for future projects. Its purpose is to investigate challenges and successes that occurred during the project execution and give recommendations on what should be done differently and what should be retained for future projects. This was done by answering the question: *What have we learned from Connected Drone?*

Connected Drone was a collaborative R&D project initiated by eSmart Systems. The goal of the project was to develop a complete inspection system for power grids by utilizing drones and artificial intelligence, and the project can therefore also be classified as a customer-financed product development projects as well. The research has been conducted as qualitative single case study, where the scope was to assess the Connected Drone project. The project manager, project owner and a selection of customers, sub-contractors and software developers from the project participated as informants through interviews. In total 14 interviews were conducted, recorded and later transcribed. The interviews have been semi-structured, with individual interview guides for different stakeholder groups, which has enabled an open dialog between the researcher and the interviewees.

A literature review has also been conducted and serves as the theoretical foundation for discussing the challenges and success factors in collaborative R&D projects. This foundation has made it possible to identify the challenges and success factors for the project and give recommendations for improvements in future projects. The most prevalent challenges in the project were scope creep, creating and maintain customer engagement and lack of resources. This can be solved in future projects by using an agile project methodology, ensure trust among customers, and by prioritizing support for the project manager and a product owner position when projects are staffed.

The success factors in the project are mainly linked to the project manager and his personality traits, and the composition of a diverse and competent consortium of partners. Especially the communication skills of the project manager have been important for this project.

This master thesis is important because it provides eSmart systems with lessons learned that can be used to improve future projects in the organization.

Keywords: Lessons learned, challenges, success factors, collaborative R&D, project management, software development, Connected Drone, eSmart Systems

Innhold

| | |
|---|-------------|
| Forord | ii |
| Sammendrag | iv |
| Summary | v |
| Figurer | xi |
| Tabeller | xiii |
| Forkortelser | xiv |
| 1 Introduksjon | 1 |
| 1.1 Hensikten med oppgaven | 1 |
| 1.2 eSmart Systems | 1 |
| 1.3 Connected Drone prosjektet | 2 |
| 1.3.1 Prosjektplan og styring | 3 |
| 1.3.2 Deltagere og organisering | 4 |
| 1.3.3 Historie | 6 |
| 1.4 Rapportens oppbygning | 9 |
| 2 Metode | 11 |
| 2.1 Forskningsdesign | 11 |
| 2.1.1 Kvalitative og kvantitative Metoder | 11 |
| 2.1.2 Case-studie | 11 |
| 2.2 Datainnsamling | 11 |
| 2.2.1 Intervjuer | 12 |
| 2.2.2 Litteraturstudie | 13 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.2.3 | Andre datakilder | 14 |
| 2.3 | Etiske hensyn | 14 |
| 2.4 | Kvalitet av informasjon | 15 |
| 2.4.1 | Validitet | 15 |
| 2.4.2 | Reliabilitet | 15 |
| 2.4.3 | Generaliserbarhet | 15 |
| 2.5 | Begrensinger i forskningen | 16 |
| 3 | Teori | 17 |
| 3.1 | Forskning og Utviklingsprosjekter | 17 |
| 3.1.1 | Kjente utfordringer i FoU-prosjekter | 17 |
| 3.2 | Lessons Learned | 19 |
| 3.2.1 | Grunner til manglende kunnskapsoverføring i prosjekter | 20 |
| 3.2.2 | Ulike Lessons Learned metoder | 21 |
| 3.2.3 | Institusjonalisering av Lessons Learned prosessen | 21 |
| 3.3 | Suksess | 22 |
| 3.3.1 | Suksessfaktorer | 23 |
| 3.3.2 | FoU-prosjekter og suksess | 24 |
| 4 | Resultater | 27 |
| 4.1 | Utfordringer | 27 |
| 4.1.1 | Requirements mangement | 27 |
| 4.1.2 | Ressurshåndtering | 30 |
| 4.1.3 | Engasjement blant partnere | 33 |
| 4.1.4 | Koordinering av kompetansepartnere | 35 |
| 4.1.5 | Prosjektmetodikk for FoU | 36 |
| 4.2 | Suksessfaktorer | 38 |
| 4.2.1 | Prosjektleder | 38 |
| 4.2.2 | Sammensetning av partnere | 39 |
| 4.2.3 | Profilering i markedet | 40 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5 | Diskusjon | 43 |
| 5.1 | Prosjektkarakteristikk | 43 |
| 5.1.1 | Usikkerhet | 43 |
| 5.1.2 | Begrensninger | 44 |
| 5.1.3 | Organisatorisk kompleksitet | 44 |
| 5.1.4 | Endring | 44 |
| 5.1.5 | Forretningsperspektiv | 44 |
| 5.2 | Utfordringer | 45 |
| 5.2.1 | Scope creep | 46 |
| 5.2.2 | Forventninger | 46 |
| 5.2.3 | Ressursprioritering og bemanning | 48 |
| 5.3 | Suksessfaktorer | 49 |
| 5.3.1 | Prosjektleders personlige egenskaper | 49 |
| 5.3.2 | Sammensetning av partnere | 50 |
| 6 | Konklusjon | 53 |
| | Bibliografi | 55 |
| A | Vedlegg | 61 |
| A.1 | Intervjuguide - Prosjektleder | 61 |
| A.2 | Intervjuguide - Prosjekteier | 63 |
| A.3 | Intervjuguide - Kundepartner | 64 |
| A.4 | Intervjuguide - Kompetansepartner | 65 |
| A.5 | Intervjuguide - Programvareutvikler | 66 |

Figurer

| | | |
|-----|---|----|
| 1.1 | Tidlig skisse av Connected Drone systemet | 2 |
| 1.2 | Illustrasjon av prosjektstyringsmodellen i Connected Drone prosjektet . . . | 4 |
| 1.3 | Prosjektorganiseringen i Connected Drone | 5 |
| 1.4 | Product Breakdown Structure (PBS) for fase 1 | 7 |
| 1.5 | PBS for fase 2 | 9 |
| 1.6 | PBS for fase 3 | 10 |
| 4.1 | Utdrag fra nyhetsoppdrag om Connected Drone prosjektet | 41 |
| 5.1 | Prosjekt karakteristikk for Connected Drone | 45 |

Tabeller

| | | |
|-----|--|----|
| 1.1 | Teknologi- og kompetansepartnere i Connected Drone prosjektet | 6 |
| 2.1 | Oversikt over intervjuer | 13 |
| 3.1 | Oversikt over prosessbaserte metoder for Lessons Learned (Schindler & Eppler, 2003) | 21 |
| 3.2 | Oversikt over dokumentasjonsbaserte Lessons Learned metoder (Schindler & Eppler, 2003) | 21 |
| 3.3 | Oversikt over typer suksess (Hussein, 2016) | 23 |

Forkortelser

FoU

Forsknings- og utviklingsprosjekter

IFE

Institutt for Energiteknikk

IKT

Informasjons- og kommunikasjonsteknologi

IT

Informasjonsteknologi

NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

RPAS

Remote Piloted Aircraft Systems

1. Introduksjon

1.1 Hensikten med oppgaven

Hensikten med denne oppgaven er å samle erfaringer og læring fra FoU-prosjektet Connected Drone, og bruke dette til å gjøre en evaluering av prosjektet som kan brukes som et fundament for forbedring og læring for fremtidig prosjekter.

Målet med oppgaven er å besvare det følgende spørsmålet: *Hva har vi lært av Connected Drone prosjektet?* Gjennom dette spørsmålet skal utfordringer og suksesser fra prosjektgjennomføringen undersøkes, slik at de viktigste erfaringene og lærdommene fra prosjektet kan identifiseres og presenteres.

1.2 eSmart Systems

eSmart System er et norsk programvarehus som har utspring fra IFE-miljøet (Institutt for energiteknikk) i Halden. Selskapet ble startet i 2012 av et team som tidligere har utviklet og levert store internasjonale IT-eksporter, som leveringen av Californias kraftbørs, California Power Exchange. Siden oppstarten i 2012 har selskapet vokst raskt og består i skrivende stund av ca. 70 ansatte, og har kontorer i Norge, Danmark, Storbritannia og USA. Selskapet leverer IT-løsninger primært til kraftbransjen, og var en av de første aktørene som introduserte denne bransjen for nye datateknologier som skytjenester, maskinlæring og big data applikasjoner.

Selskapet har en sterk forsknings- og utviklingskultur og har deltatt i en rekke nasjonale og internasjonal forsknings- og utviklingsprosjekter (FoU-prosjekter), enten som prosjekt-koordinator eller som programvareleverandør. eSmart Systems er også kjent for å ha et meget sterkt faglig miljø innen maskinlæring og kunstig intelligens, og samarbeider tett med Microsoft på dette området.

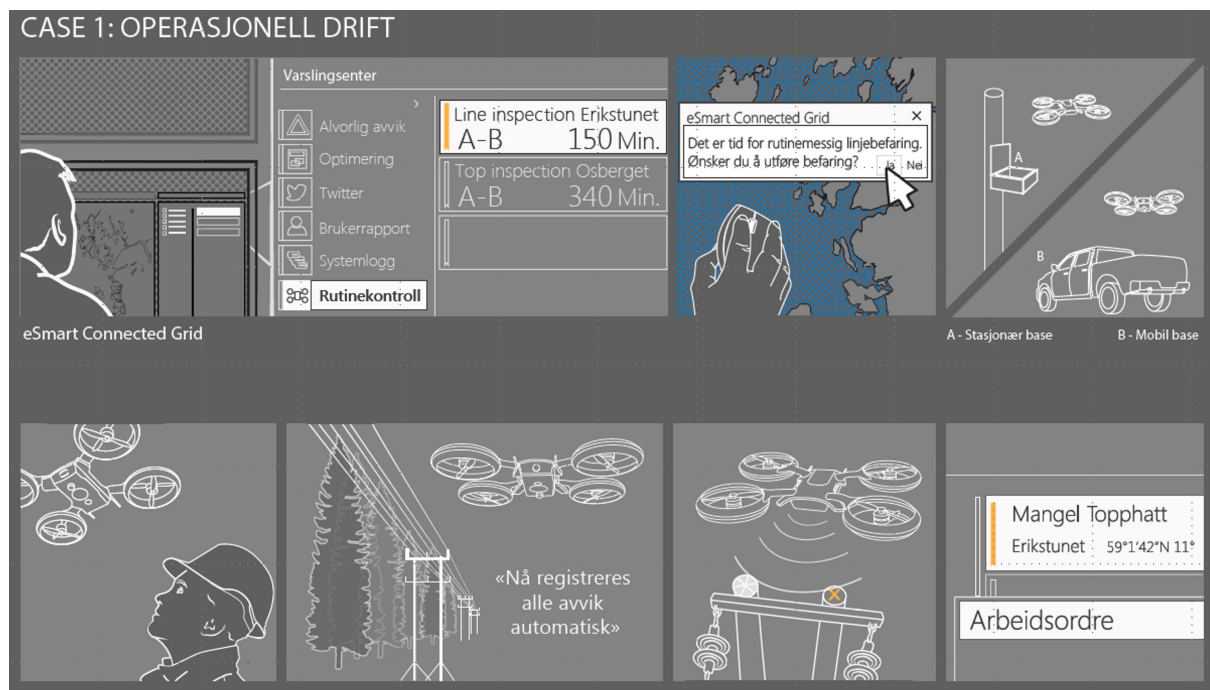
Selskapets historie

Selskapets historie starter i 1991, 21 år før eSmart Systems faktisk ble grunnlagt, da energisystem-avdelingen hos IFE i Halden utvikler og leverer verdens første kraftbørs, NordPool. Lederen for energisystem avdelingen hos IFE og senere gründer av eSmart Systems, Knut H.H. Johansen, grunnlegger etter dette selskapet Hand-El Skandinavia, som spesialiserte seg på utvikling av datasystemer til kraftbørser. Hand-El Skandinavia utvikler og leverer slike systemer til kraftbørser som blant annet EXX i Tyskland, PowerNext i Frankrike og California Power Exchange. Handel-El Skandinavia ble etter dette fusjonert med OMX Group, som senere ble kjøpt opp den amerikanske børsoperatøren NASDAQ, INC.

Etter oppkjøpet fikk sentrale medlemmer av eSmart Systems nåværende ledelsesteam mulighet til å kjøpe ut Energy Trading and Risk Management” avdelingen fra OMX Group, noe de gjorde. Denne virksomheten ble startet opp under navnet Navita. Navita utviklet og leverte trading systemer til store energiselskaper i Europa, Nord-Amerika og Australia. Navita ble senere solgt til det britiske IT-selskapet Brady PLC.

Med erfaring fra de overnevnte selskapene, startet Knut H.H Johansen og Knut Eirik Gustavsen i 2012 eSmart Systems. Gründerne så at den lovpålagte innføringen av smarte strømmålere i Norge ville føre til et behov for et nytt type driftssystem for norsk nettselskaper. Nettselskaper er selskaper som eier og drifter forskjellige deler av strømmettet. eSmart System utviklet derfor en sky-basert dataplattform for håndtering av tidsseriedata og prediksjoner av strømforbruk ved bruk av maskinlærings-algoritmer, rettet mot nettselskaper. Selskapet har i senere tid utvidet produktporteføljen til å inneholde produkter rettet mot andre aktører innen energibransjen, da med løsninger som smart energistyring i bygg og smart elbil-lading.

1.3 Connected Drone prosjektet



Figur 1.1: Tidlig skisse av Connected Drone systemet

Connected Drone prosjektet er et FoU-prosjekt startet av eSmart Systems i 2015. Prosjektet ble startet opp sammen tre nettselskaper og et utvalg teknologipartnere med en målsetning om å “utvikle et driftssikkert og kostnadseffektivt RPAS-system som leveres som en integrert totalløsning spesielt tilpasset overvåking og kontroll av kraftnettet” (eSmart Systems, 2015). Med dette menes et system som bruker Remote Piloted Aircraft Systems (RPAS), populært kalt drone for sivilgjøremål, og en tilhørende IKT-

løsning til å utføre inspeksjon av strømlinjer i kraftnettet. Da prosjektet startet var standarden at nettselskapene benyttet manuell befarings eller helikopter til å utføre preventivt vedlikehold eller for å utrede feilsituasjoner i nettet, noe som både er ineffektivt og utgjør personellrisiko. Prosjektet er delt opp i 4 faser som går over totalt 3 år. Prosjektet er i skrivende stund ferdig med fase 3, og siste fasen skal etter planen fullføres i Q4 2018. eSmart Systems fungerer som både prosjekteier, prosjektleder og programvareleverandør i Connected Drone prosjektet.

1.3.1 Prosjektplan og styring

Prosjektet skulle ifølge prosjektbeskrivelsen styres etter PRINCE2 metodikken. Prosjekt-eier valgte å tilpasse metoden til det behovet for styring og kontroll det ble oppfattet at dette prosjektet hadde. Ifølge prosjektbeskrivelsen til prosjektet har det følgende vært viktig for valg av modell for styring og gjennomføring av prosjektet:

Connected Drone er et FoU-prosjekt som strekker seg over en lengre tidsperiode, samt at et hvert forskningsprosjekt innebærer en stor grad av usikkerhet. Usikkerheten forsterkes for Connected Drone gjennom både markedsmessige, teknologiske og regulatoriske forhold. Prosjektet består også av deltagere fra en rekke bedrifter og organisasjoner med spisskompetanse innenfor en rekke områder spredd over et stort geografisk område. Felles for de fleste er at deltagelsen i prosjektet kom i tillegg til annet arbeid (eSmart Systems, 2015).

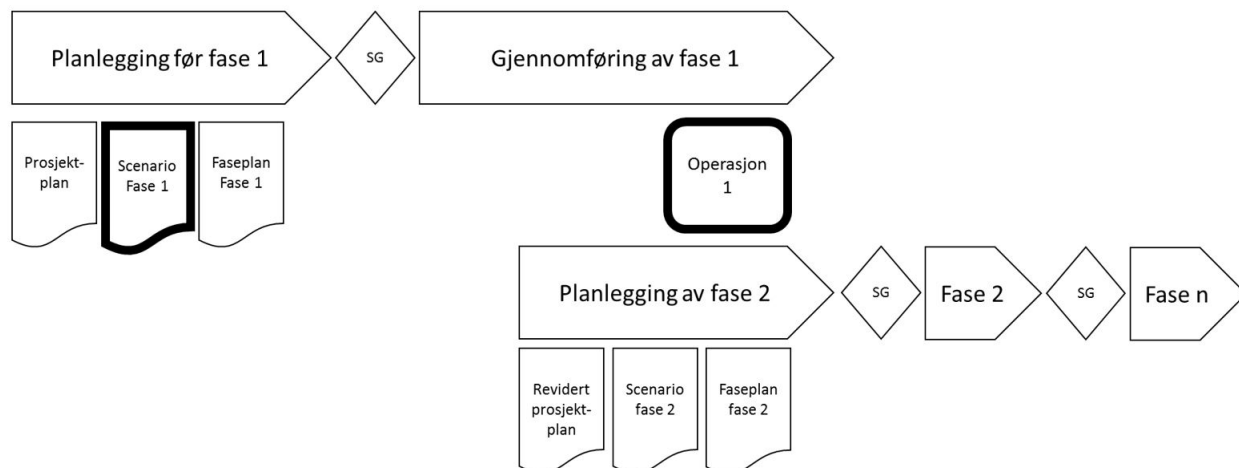
Med usikkerhet til markedsmessige, teknologiske og regulatoriske forholdes menes det at det er høyst usikkert om kundene er villige til å endre sine prosesser for å ta i bruk droner i nettdriften, om det er teknologisk gjennomførbart å utvikle et slik system med tilgjengelig teknologi og om luftfartsmyndighetene vil tillate droneflyvninger i nærheten av kraftledninger.

For å ta høyde for forholdene nevnt ovenfor ble en prosjektstyringsmodell basert på faser og scenarier valgt. Dette vil si at prosjektet deles inn i faser, hvor det før hver fase utarbeides et scenario som det gjøres en risikovurdering på. Basert på input fra prosjektplan og scenario utformes det en faseplan. Faseplanen angir hva som skal lages i fasen, av hvem og når. Den angir også kvalitetskriterier og rammer inkludert budsjett for fasen og per leveranse. Prosjektstyringsmodellen er illustrert i figur 1.2.

For programvareutviklingen som eSmart Systems skulle gjøre for prosjektet ble det valgt å bruke den smidige prosjektmodellen SCRUM for å best kunne takle endringer i scope og annen usikkerhet. Dette ble senere endret til kanban-metodikk da eSmart System som organisasjon gikk over til bruk av denne metodikken da SCRUM viste å ikke være smidig nok for forholdene i organisasjonen.

Forskning og utvikling

Prosjektet karakteriseres av en høy innovasjonsgrad der forsknings- og utviklingsaktiviteter er nødvendig for å nå målsetningen. I prosjektbeskrivelsen kommer det frem at



Figur 1.2: Illustrasjon av prosjektstyringsmodellen i Connected Drone prosjektet

dronen som skal gjøre inspeksjon skal betraktes som en mobil sensorpakke, og at prosjektet ønsker utvikle helt ny intelligent programvare som en integrert del av nettselskapets driftssystem. Målsetningen er at dronen skal kunne gjenkjenne avvik fra normalt tilstand, for deretter ved bruk av egen intelligens foreta en informert og kalkulert avgjørelse blant ulike handlingsalternativ. En intelligent drone kan anvendes både til ordinære operasjoner og vedlikehold, samt i akutte situasjoner ved alarm og beredskap. Prosjektet er strukturert som et FoU-prosjekt for å kunne løse utfordringene nevnt over. Dette innebærer at prosjektet i tillegg til eSmart Systems består av institusjoner med forskningskompetanse, næringslivsaktører med teknologikompetanse og krevende kunder med reelle utfordringer. Prosjektet er godkjent av Forskningsrådets SkatteFUNN-ordning som et FoU-prosjekt med rett til skattefradrag.

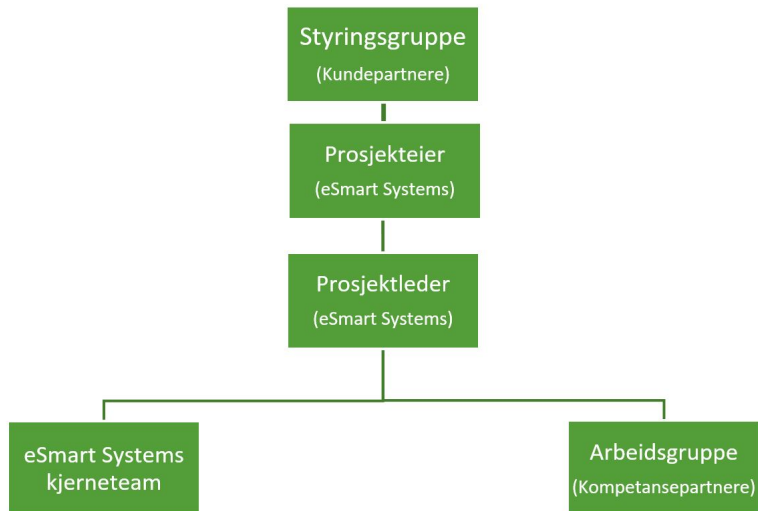
Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE) har godkjent at prosjektet kan inngå i deres finansieringsordning for FoU-prosjekter. Dette er en ordning hvor nettselskaper kan få økonomisk støtte til å delta i prosjekter med “et påviselig samfunnsøkonomisk verdiskapningspotensial som kan bidra til økt effektiv drift, utnyttelse og utvikling av den regulerte nettvirkosomheten” (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2015b). Denne ordningen gjør at alle nettselskaper i Norge hvert år kan få dekket et gitt beløp for kostander til FoU-prosjekter, hvor beløpet beregnes som 0,3% av selskapets avkastningsgrunnlag¹.

1.3.2 Deltagere og organisering

eSmart Systems er både prosjekteier, prosjektleder og programvareleverandør i prosjektet. Partnerne i prosjektet fordeler seg i to hovedkategorier, kundeforpartnere og teknologi- og kompetansepartnere. Prosjektet er organisert med en styringsgruppe, bestående av representanter fra kundeforpartnere, forskningsinstitusjonen Norut og eSmart Systems, som øverste beslutningsorgan. Prosjekteieren, som sitter hos eSmart, rapporterer til styrings-

¹Avkastningsgrunnlaget er statlig regulert gjennom den reviderte inntektsrammereguleringen fra 2013 (Norges Vassdrags- og Energidirektorat, 2015a).

gruppen. Prosjektlederen rapporterer til prosjekteier og har ved sin side eSmart Systems kjerneteam, bestående av programvareutviklere, analyseeksperter og testpersonell. Prosjektleder har også en arbeidsgruppe under seg bestående av representanter fra teknologi- og kompetansepartnerne (se figur 1.3)



Figur 1.3: Prosjektorganiseringen i Connected Drone

Kundepartnere

Kundepartnerne består av norske nettselskaper som har investert deler av sine allokerede FoU-midler i prosjektet. Etersom prosjektet er godkjent som FoU-prosjekt har alle kundepartnere benyttet seg av NVEs finansieringsordning for å finansiere sin deltagelse i prosjektet. Alle selskapene med unntak av Hurum Energiverk har også investert egeninnsats i prosjektet og derfor hver sin representant i styringsgruppen. De deltagende kundepartnere i prosjektet er:

- Hafslund Nett
- Ringeriks-Kraft Nett
- Skagerak Nett
- Lyse Elnett
- Troms Kraft Nett
- Gudbrandsdalen Energi Nett
- VOKKS Nett
- Fosen Nett
- Kragerø Energi
- Alta Kraftlag
- Vesterålskraft Nett
- Hurum Energiverk

Teknologi- kompetansepartnere

Teknologi- og kompetansepartnerne i prosjekt er organisert som et konsortium hvor hver av deltagerne har blitt invitert inn i prosjektet i kraft av sin kompetanse innenfor områder som prosjektet trenger. Partnerne er også organisert i flere arbeidsgrupper for å knytte ulike fagområder sammen. Partnerne og deres kompetanse er vist i tabell 1.1.

Tabell 1.1: Teknologi- og kompetansepartnere i Connected Drone prosjektet

| Partner | Kompetanse / bidrag i prosjektet |
|-------------------|---|
| eSmart Systems | IT-leverandør / ansvarlig prosjektleder |
| Telenor | Kommunikasjon |
| Microsoft | Teknologi |
| Kongsberg Gruppen | Kommunikasjon |
| NTNU AMOS | Kybernetikk, optimering og autonomi |
| UiO ITS | Autonomi, sikkerhet og sensorer |
| NORUT | Luftromstilgang og operasjonsprosedyrer |
| Teleplan Globe | Kartleverandør |
| Robot Aviation | Droneleverandør |
| Bergen Robotics | Droneleverandør |
| IRIS | Droneoperatør |
| Olavstoppen | IT-leverandør |
| Nordic Media Lab | Visualisering |

1.3.3 Historie

Denne seksjonen er en gjennomgang av prosjektets historie fra idé og frem til fullføring av fase 3 i Desember 2017, med fokus på viktige hendelser.

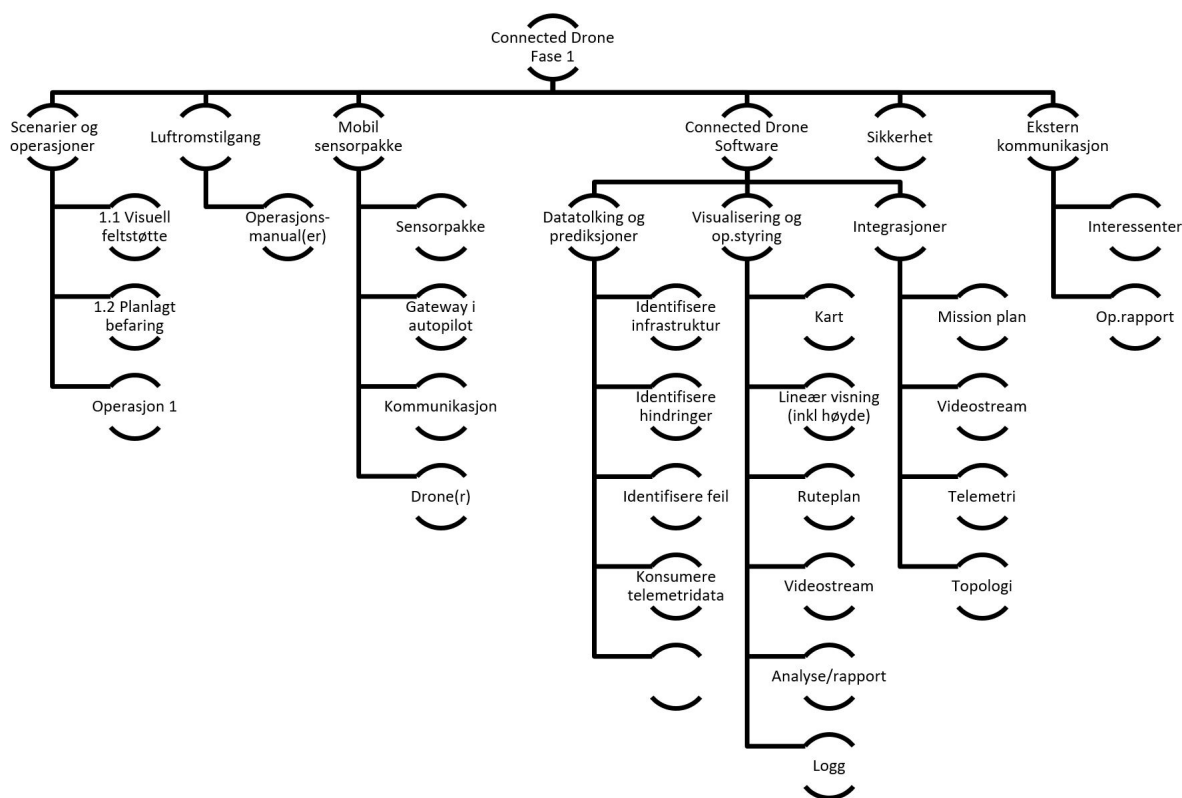
Oppstart

Ideen til prosjektet oppstod i 2014 da to programvareutviklere hos eSmart Systems så mulighetene for å gjøre kraftlinjeinspeksjon med droner. Ideen ble pitchet til ledelsen i eSmart, som i løpet av det neste året utviklet prosjektideen videre, og kontaktet potensielle kunder og samarbeidspartnere. Prosjektet ble startet offisielt opp med en kick-off samling i September 2015, med 3 kundepartnere og 10 teknologipartnere som deltagere. Prosjekteier var Hans Martin Hovengen, daværende prosjektdirektør hos eSmart Systems, mens prosjektleder for prosjektet var ennå ikke utnevnt. På dette tidspunktet hadde ingen av partene signert prosjektkontrakten og alle stod fritt til å trekke seg, noe en av kundepartnerne gjorde i løpet av de neste månedene. eSmart jobbet samtidig i kulissene med å hente inn flere kundepartnere for å få ytterligere finansiering til prosjektet. Det

ble holdt et styringsgruppemøte i 2015, hvor kundepartnerne presenterte et ønske om å bringe delpakker til markedet underveis i prosjektet. Annet enn dette var det lite aktivitet i prosjektet i denne perioden.

Fase 1 og ny prosjektleder

Fase 1 av Connected Drone prosjektet gikk over perioden januar 2016 til september 2016. I januar ble Tore Lie ansatt som prosjektleder i eSmart Systems og fikk rollen som prosjektleder for Connected Drone prosjektet. En av de første endringene som ble gjort etter dette var å endre scopet for fase 1 i prosjektet, etter tilbakemelding fra kundepartnerne. Endringene bestod i at prosjektet skulle levere en enkel, men helhetlig løsning allerede fra fase 1, samt at et system for støtte for operatører ute i felt skulle inkluderes. For å kompensere for disse tilleggene ble omfanget av forskningsaktiviteter, samt totalt timeantall for prosjektet redusert. I denne fasen ble også prosjektets fem hovedområder definert som: scenarier og operasjoner, luftromstilgang, mobil sensorpakke, Connected Drone programvare og sikkerhet. Figur 1.4 viser product break down structure (PBS) for fase 1, som ble utarbeidet i starten av fasen.



Figur 1.4: Product Breakdown Structure (PBS) for fase 1

To scenarier ble gjennomført i denne fasen, 1.1 visuell feltstøtte og 1.2 planlagt befaring. I scenario 1.1 ble det testet å manuelt fly en drone over kraftlinjene til en av kundepartnerne med videooverføring fra dronen og inn i Connected Drone programvaren. I scenario

1.2 ble en ruteplan laget og eksportert til dronen, som fløy over kraftlinjen utenfor sikt fra droneoperatøren, også kalt beyond line off sight (BLOS). BLOS flyvninger krever en rekke godkjenninger fra luftfartsmyndighetene, som prosjektet jobbet mye med å få. En prototype av Connected Drone programvaren ble utviklet, med enkel inspeksjonsstøtte og visualisering av data. I fase 1 ble det også utført omfattende forskning på bruk av maskinlæring til bilde- og objektgjenkjenning. Det ble i løpet av fasen utviklet en algoritme for automatisk bildegjenkjenning av et lite utvalg komponenter på en kraftlinje, basert på bilder tatt av drone.

I løpet av denne fasen ble 6 nye kundepartnere med i prosjektet, noe som sikret ytterligere finansiering av prosjektaktivitetene. En ny kompetansepartner ble også innlemmet i prosjektet. Fase 1 av prosjektet ble formelt godkjent av styringsgruppen 21. September 2016, med et noe redusert scope sammenlignet med PBSen som ble laget.

Fase 2

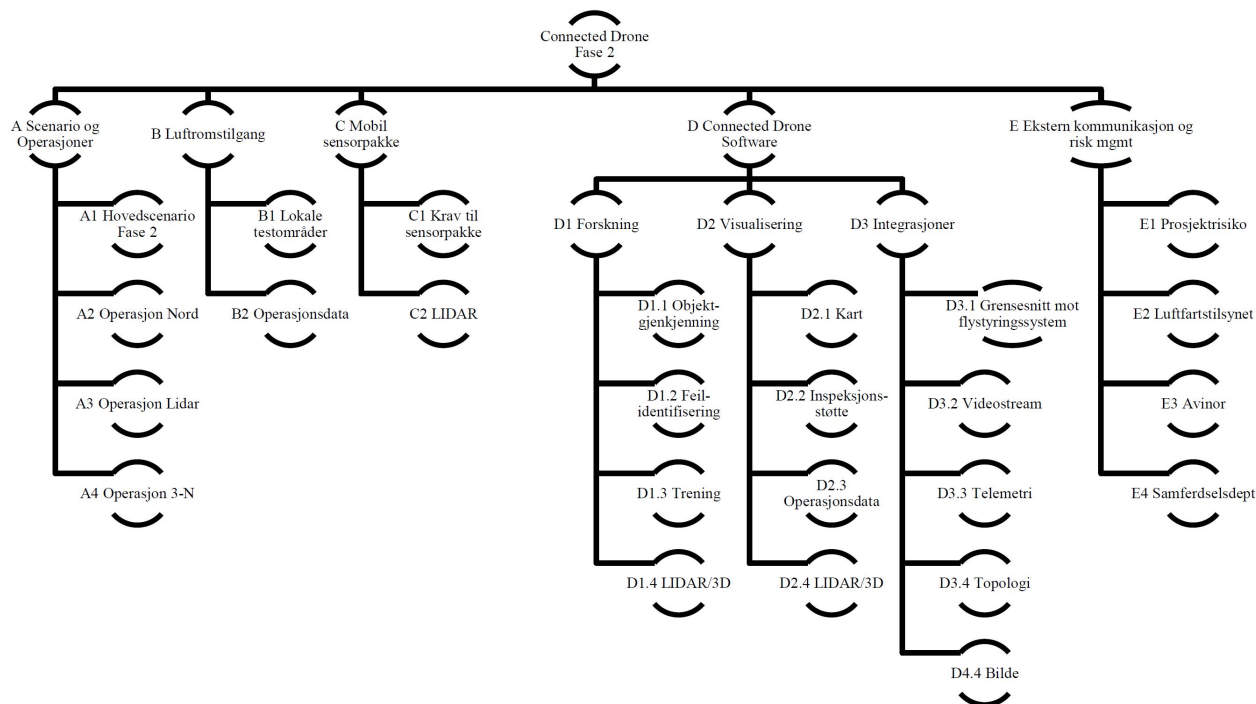
Fase 2 av prosjektet hadde oppstart i september 2016 og varte til juni 2017. For fase 2 ble ett hovedscenario definert for å måle prosjektfremgangen. Scenariet bestod i å planlegge flyruten til en linjebefaring i Connected Drone programvaren, eksportere denne til dronen, samt å fly ruten med live videooverføring og analyse av bildene fra dronen (ved bruk av objektgjenkjenning og automatisk feilgjenkjenning). I tillegg skulle resultatene av inspeksjonen, altså flyvningen og analysen presenteres visuelt i programvaren. For programvaren var det lagt stort fokus på å bedre inspeksjonstøtten, altså informasjonen droneoperatøren får under selve inspeksjonen. Det ble i denne fasen også lagt vekt på å ytterligere forbedre maskinlæringsalgoritmene som kan gjenkjenne objekter på bilder, og at algoritmene skulle kunne gjenkjenne visse typer feil i nettet. Arbeidspakkene for fase 2 kan ses i figur 1.5.

Ved avslutningen av fase 2 i Juni 2017 hadde prosjektet gjort store fremskritt innen bruk av maskinlæring til bildegjenkjenning, og det ble lansert en egen programvare for lagring og analyse av bilder av strømmettet. Denne programvaren ble lansert som et eget kommersielt produkt, som kundepartnerne i prosjektet fikk tilbud om kjøpe til rabatterte priser. Andre fremskritt var at prosjektet oppnådde generell tillatelse til å fly droner BLOS uten forhåndsgodkjenning fra Luftfartstilsynet. Prosjektet klarte ikke å oppnå ønskede resultater innen utvikling og testing av sensorer, grunnet manglende tilgang på LIDAR-sensorer.

I løpet av denne fasen ble ytterligere 4 kundepartnere med i prosjektet, slik at totalt 12 nettselskaper deltar i prosjektet.

Fase 3

Fase 3 av prosjektet hadde oppstart i juni 2017 og varte frem til Januar 2018. I denne fasen av prosjektet ble det planlagt fire droneoperasjoner hvor fokuset var beredskapsscenarioer. Operasjonene skulle også ha et FoU-fokus. Beredskapsscenarioer er i denne sammenhengen ad-hoc operasjoner i forbindelse med uforutsette hendelser og andre operasjoner som ikke kan klassifiseres som planlagte inspeksjoner. For programvaren skulle det i løpet av fase 3



Figur 1.5: PBS for fase 2

lages to nye versjoner, en til bruk av operatører og en til luftfartsmyndighetene. Det skulle også jobbes videre med å utvikle og implementere nye intelligente funksjoner i analyseprogramvaren, samt muliggjøre analyser av termisk data og 3D bilder. For hardwaredelen av prosjektet var planen derfor å utstyre dronen med termiske sensorer og sensorer for innhenting av 3D-data. I begrepet 3D-data ligger også LIDAR-data, så denne arbeidspakken er noe som ble forskjøvet fra fase 2.

1.4 Rapportens oppbygning

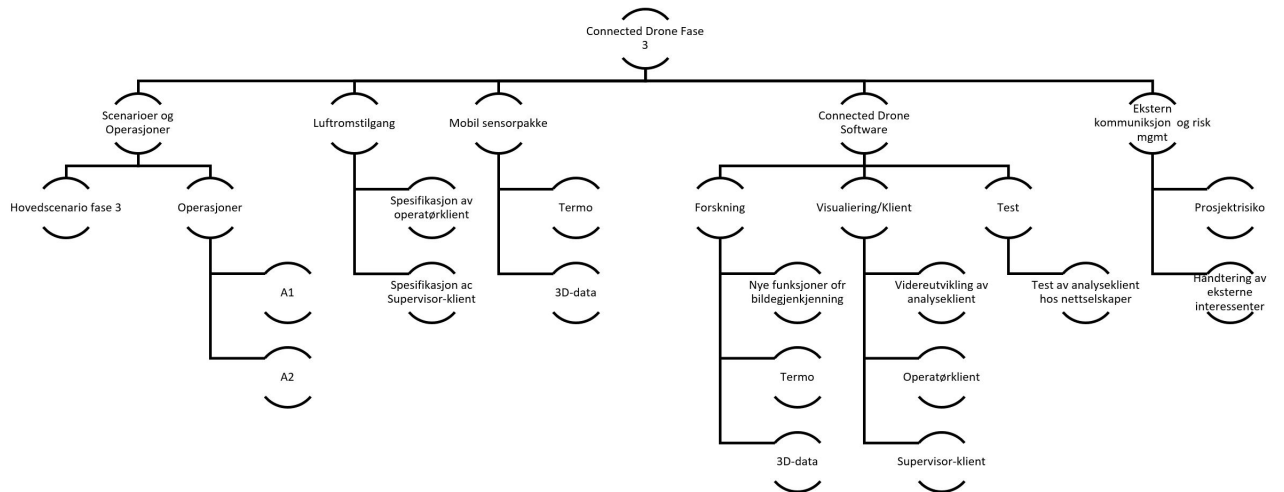
Denne oppgaven er delt inn i seks kapitler.

I det første kapitlet presenteres formålet med oppgaven, samt en kort gjennomgang av FoU-prosjektet Connected Drone som oppgaven omhandler.

Det andre kapitlet omhandler metoden som er brukt for forskningen til oppgaven. Det har blitt gjennomført en kvalitativ case-studie av et enkelt prosjekt, med intervjuer som metode for innsamling av data.

Det tredje kapitlet inneholder relevant teori for oppgaven om lessons learned, FoU-prosjekter og suksess i prosjekter.

Kapittel fire består av resultatene som har kommet ut fra intervjuene, delt inn i en del om utfordringene og en om suksessene i prosjektet.



Figur 1.6: PBS for fase 3

I kapittel fem blir resultatene diskutert opp mot relevant teori.

I det sjette og siste kapittelet presenteres en konklusjon for oppgaven.

2. Metode

I dette kapitlet presenteres metoden som er brukt som forskningsprosess og for å samle inn data til oppgaven, samt forskningsmetodens kvalitet og begrensinger.

2.1 Forskningsdesign

2.1.1 Kvalitative og kvantitative Metoder

Kvalitativ forskning er en fremgangsmåte hvor sosiale prosesser og samspill undersøkes ved å samle inn data i deltagerens naturlige miljø, etterfulgt av tolkning av informasjonen av forskeren (Creswell, 2013). I en kvalitativ studie er formålet å få frem erfaringer som er utfordrende å måle gjennom kvantitative metoder (Tjora, 2012). I kvantitativ forskning undersøkes objektive teorier ved å måle variabler, typisk nummererte data, som kan analyseres gjennom statistiske prosedyrer Creswell (2013). Tjora (2012) argumenterer at for mange studier vil en kombinasjon av kvalitativ og kvantitative metoder være ideelt, dersom det finnes tilstrekkelige ressurser til å gjennomføre dette.

Gitt formålet med denne oppgaven har en kvalitativ fremgangsmåte blitt valgt. Forskingen består av et case-studie av ett enkelt prosjekt, hvor datainnsamlingen er gjort gjennom intervjuer. Det var også et ønske om å kombinere intervjuene med en kvalitativ dokumentanalyse, men grunnet lav kvalitet på de tilgjengeliggjorte dokumentene og tidsbegrensinger ble dette ikke gjennomført.

2.1.2 Case-studie

Simons (2009) definerer et case-studie som en dybdeanalyse fra flere ulike perspektiver av kompleksiteten og egenarten av et bestemt prosjekt, politikk, institusjon, program eller system i en virkelighetskontekst. Case-studier kan være effektive verktøy for å forstå komplekse fenomener fra virkeligheten, der fenomenet og konteksten ikke er klart definert og flere datakilder er brukt (Yin, 2013). I denne oppgaven er det brukt et holistisk casestudiedesign som ifølge Yin (2013) er et effektivt design for å undersøke en enkelt case i én kontekst.

2.2 Datainnsamling

Kumar (2005) skiller mellom to typer data, primær- og sekundærdata. Primærdata kjenntegnes av at er samlet inn fra førstehåndskilder gjennom forskjellige typer interaksjoner

som observasjon, bruk av spørreundersøkelser eller intervjuer, mens sekundærdata innebærer historiske data fra kilder som artikler, tidsskrifter og bøker som allerede er samlet inn (Kumar, 2005).

I denne oppgaven er både primær- og sekundærdata brukt. Overvekten av dataene som er brukt er primærdata som er samlet inn gjennom semi-strukturerte intervjuer, mens sekundærdataene kommer fra artikler brukt i litteraturstudiet samt interne prosjektdokumenter og andre tilgjengelige dokumenter fra prosjektorganisasjonen.

2.2.1 Intervjuer

Datainnsamlingen til denne oppgaven har primært bestått av en rekke intervjuer gjort i perioden April 2018 til Mai 2018. Intervjuene ble utført med en semi-strukturert form. Semi-strukturerte intervjuer kjennetegnes ved at forskeren på forhånd utarbeider en intervjuguide med et sett spørsmål og oppfølgingsspørsmål som det ønskes svar på. For å løse opp strukturen noe har forskerne fortsatt mulighet til å improvisere i intervjusituasjonen hvis det kreves for å få frem relevant informasjon i semi-strukturerte intervjuer (Kumar, 2005). Semi-strukturerte intervjuer er effektive å bruke når forskeren ønsker å ha et åpent sinn rundt hva det ønskes svar på (Bryman, 2016).

Det ble totalt utført 14 intervjuer i tilknytning til denne oppgaven, der fem av disse ble gjort ansikt-til-ansikt mens resten ble utført over telefon eller videosamtale. Det var et ønske om å gjøre alle intervjuer ansikt-til-ansikt da studien startet, ettersom dette styrker datainnhentingen (Eriksson & Kovalainen, 2008). Dette var ikke mulig grunnet den geografiske spredningen blant intervjuobjektene. Alle intervjuene ble tatt opp på lydfil og senere transkribert ord for ord. Dette var et tidkrevende arbeid som totalt førte til over 20 000 nedskrevende ord. Intervjuobjektene ble i forkant av intervjuene delt inn i en av fem ulike kategorier basert på rollen de hadde i prosjektet, og det ble også laget egne intervjuguides til hver kategori med egne spørsmål og oppfølgingsspørsmål. Intervjuguidene bestod primært av åpne spørsmål, slik at intervjuobjektet stod fritt til å svare, og til snakke om andre temaer utenfor det aktuelle spørsmålet. Dette ble gjort for å skaffe dybdeinformasjon fra intervjuobjektene (Kumar, 2005).

Uavhengig av de ulike intervjuguidene hadde alle intervjuene det samme formålet, som var å få frem utfordringer, suksessfaktorer, ting som ble gjort bra og ting kunne blitt gjort bedre i prosjektet. Alle intervjuene inneholdt derfor spørsmål om de største utfordringene i prosjektet sett fra intervjuobjektens perspektiv, samt hva som burde trekkes frem som velfungerende i prosjektet. Åpne spørsmål kan gjøre analysearbeidet mer komplisert fordi ulike svar gjør sammenligningsarbeidet mer krevende (Kumar, 2005), men ble valgt for å fange all nødvendig tilleggsinformasjon fra de ulike intervjuobjektene.

De fem kategoriene intervjuobjektene ble delt inn i var: prosjektleder, prosjekteier, kunde-partner, kompetansepartner og programvareutvikler. Intervjuobjektene ble valgt ut i samarbeid med prosjektlederen for å forsikre om at et mangfold av interessenter i prosjektet ble undersøkt. Det ble tidlig klart at medlemmene i styringsgruppen for prosjektet var sentrale intervjuobjekter for denne oppgaven. I styringsgruppen sitter representanter fra de 12 nettselskapene som deltar i prosjektet som betalende kudepartnere. Det ble utført seks intervjuer med representanter fra styringsgruppen, der de fleste ble valgt i samarbeid

Tabell 2.1: Oversikt over intervjuer

| Rolle | Organisasjon | Dato | Lengde | Type intervju |
|------------------------------|---------------------|------------|--------|---------------|
| Styringsgrupperepresentant 1 | Kundepartner 1 | 18.04.2018 | 33 min | Personlig |
| Styringsgrupperepresentant 2 | Kundepartner 2 | 25.04.2018 | 29 min | Videosamtale |
| Styringsgrupperepresentant 3 | Kundepartner 3 | 27.04.2018 | 12 min | Telefon |
| Styringsgrupperepresentant 4 | Kundepartner 4 | 27.04.2018 | 34 min | Telefon |
| Styringsgrupperepresentant 5 | Kundepartner 5 | 02.05.2018 | 31 min | Videosamtale |
| Styringsgrupperepresentant 6 | Kundepartner 6 | 08.05.2018 | 33 min | Telefon |
| Styringsgrupperepresentant 7 | Kompetansepartner 1 | 13.04.2018 | 20 min | Videosamtale |
| Arbeidsgrupperepresentant 1 | Kompetansepartner 2 | 11.04.2018 | 13 min | Telefon |
| Arbeidsgrupperepresentant 2 | Kompetansepartner 3 | 16.04.2018 | 22 min | Telefon |
| Prosjektleder | eSmart Systems | 04.04.2018 | 52 min | Personlig |
| Prosjekteier | eSmart Systems | 02.05.2018 | 25 min | Telefon |
| Utvikler 1 | eSmart Systems | 26.04.2018 | 34 min | Personlig |
| Utvikler 2 | eSmart Systems | 26.04.2018 | 16 min | Personlig |
| Utvikler 3 | eSmart Systems | 26.04.2018 | 18 min | Personlig |

med prosjektlederen for prosjektet, men et par ble også valgt tilfeldig for å forsikre at en eventuell agenda fra prosjektlederen ikke spilte inn på datakvaliteten. Det samme gjelder utvalget fra de andre kategoriene. Det er likevel en risiko for at utvalget av intervjuobjekter har påvirket resultatene i denne oppgaven, men ettersom prosjektet som er grunnlaget for denne oppgaven er relativt lite i størrelse vil dette alltid være en risiko. Samtidig førte prosjektleders involvering i utvalget av intervjuobjekter til at alle respondentene var engasjerte og villige til å delta i studien, som har gavnet denne oppgaven.

Alle intervjuene ble utført av meg, og det var kun jeg og intervjuobjektet tilstede under intervjuene. Jeg har tidligere hatt flere deltidsstillinger hos eSmart Systems og kjenner derfor Connected Drone prosjektet relativt godt, og var blant annet tilstede under prosjekt-kickoff i september 2015 og den første testflygningen i Juni 2016. Denne kjennskapen til prosjektorganisasjonen og prosjektet har vært en fordel for denne studien, men har også skapt en utfordring i intervjusituasjonene, ettersom min rolle kunne oppfattes som uklart. Det har derfor vært viktig å klargjøre min rolle som student ovenfor intervjuobjektene, og at jeg under studien ikke har en formell tilknytning til eSmart Systems. Alle intervjuobjektene ble i forkant av intervjuene tilbudt anonymisering slik at kun respondentens rolle i prosjektet ville bli oppgitt, noe de fleste ga uttrykk for at de satt pris på. Det kan allikevel ikke utelukkes at min tidligere tilknytning til prosjektet har påvirket intervjuene og respondentenes svar.

2.2.2 Litteraturstudie

Det har også blitt utført en litteraturstudie for samle inn relevant sekundærdata for denne oppgaven. Hart (1998) definerer et litteraturstudie som utvalget av tilgjengelige dokumenter om et spesifikt tema, som inneholder informasjon, ideer, data eller bevis som er skrevet fra et bestemt ståsted for å oppfylle bestemte mål eller uttrykke visse synspunkter. For denne oppgaven ble det valgt å bruke en systematisk og strukturert fremgangsmåte for

litteraturstudie gjennom å bruke David Goughs ni steg (Gough, 2007). Systematiske og strukturerte litteraturstudier kjennetegnes ved at de er mulige å gjenskape, vitenskapelige og transparente (Cook, 1997).

Søkene etter litteratur har primært blitt gjort gjennom universitetsbiblioteket på NTNU sin søketjeneste Oria.no, og Google Scholar. De viktigste søkeordene som ble brukt var:

- Collaborative research projects
- Collaborative R&D projects
- Project success factors
- Lessons learned

Andre søkeord som ble brukt var innovation, product development project, project success, uncertainty + project og agile project management. Ordene har blitt søkt på i kombinasjon med prosjektledelse og i kombinasjon med hverandre. Kildelistene og referansene i artiklene som ble funnet gjennom disse søkene har også blitt brukt til å igjen finne nye relevante kilder for oppgaven. Antall ganger en artikkel har blitt referert til i andre artikler har blitt brukt til å verifisere kvalitetene til artikkelen, og også som en metode for å redusere antall søkeresultater.

2.2.3 Andre datakilder

I tillegg til intervjuer og forskningsartikler har en rekke interne prosjektdokumenter, informasjon hentet fra eSmart Systems hjemmesider og annen offentlig tilgjengelig informasjon om nettselskaper og energibransjen blitt brukt. Av de interne prosjektdokumentene så har hovedsakelig historiske dokumenter som prosjektbeskrivelsen, kontrakter, budsjetter og faseplaner blitt brukt. Det har også blitt gjort en gjennomgang av alle tilgjengelige møtereferater og powerpoint-presentasjoner fra styringsgruppen i prosjektet, samt alle nyhetsbrev og annen formell kommunikasjon prosjektet har produsert. Denne informasjonen har blitt brukt for å danne et bilde av prosjektets historie og forstå prosjekts interne dynamikk.

2.3 Etsiske hensyn

Alle intervjuobjektene har fått beskjed om at samtalene fra intervjuene ikke vil bli publisert i sin helhet og at dersom sitater blir brukt så vil det kun være rollen deres i prosjektet som blir publisert, ikke navnet eller organisasjonen de jobber i. Hvis intervjuobjektene referer til andre deltagere med navn har disse navnene blitt erstattet med rollen deres i prosjektet. For prosjekteier, prosjektleder og utviklere er det på forhånd kjent at alle er ansatt i eSmart Systems og det vil derfor kunne bli referert til dette.

2.4 Kvalitet av informasjon

Det er viktig å vurdere metodene og kildene som er brukt i denne oppgaven for å verifisere kvaliteten på forskningen. Det er vanlig å bruke de tre kriteriene validitet, reliabilitet og generaliserbarhet for å vurdere kvalitetene av forskning (Tjora, 2012).

2.4.1 Validitet

Validitet omfatter til hvilken grad svarene forskningen gir er de rette svarene på problemstillingen som er satt, og hvor godt svarene er tolket (Tjora, 2012). Validiteten til intervjuobjektene er vurdert til å være høy fordi utvalget spenner bredt og dekker alle de ulike rollene som har vært mest aktive i prosjektet, noe som gir et godt overblikk over prosjektet. For de viktigste rollene er det også blitt gjort intervjuer av flere personer i samme rolle for å forsikre om at all informasjon kommer frem. Troverdigheten til intervjuobjektene er også vurdert til å være høy ettersom flere har gitt bekreftende beskrivelser av ulike hendelser. Selv om ikke alle intervjuene ble gjort i person har jeg møtt alle intervjuobjektene ansikt til ansikt i løpet av studien, noe som underbygger deres troverdighet. For datakildene brukt i litteraturstudiet har det blitt fokusert på å finne forskning fra ulike forfattere for å styrke validiteten.

2.4.2 Reliabilitet

Forskningens reliabilitet beskriver om metoden brukt i forskningen er konsistent, altså til hvilken grad forskningen kan gjentas og fortsatt produsere de samme resultatene (Kumar, 2005). Dataen som denne oppgaven bygger på er primært intervjuer transkribert til skriftlig form, noe som gjør at forskningen er lett å gjenta. Intervjuguidene, som inneholder spørsmålene brukt i intervjuene, er også tilgjengelig. I et forskningsintervju er det alltid en fare for at forskerens posisjon påvirker intervjuobjektene og følgelig resultatene. For å minimere denne påvirkningen ble alle intervjuobjekter informert på forhånd om at intervjuene ville bli anonymisert. Basert på dette er det vurdert at reliabiliteten til dataene brukt i studien er høy.

2.4.3 Generaliserbarhet

Generaliserbarhet omfatter hvorvidt resultatene i studien er gyldige også utenfor den gitte studien (Yin, 2013). På grunn av prosjekts kompleksitet og egenart er det utfordrende å vurdere forskningens generaliserbarhet. Det er vurdert at forskningen i denne oppgaven kan bidra med kunnskap om prosjektledelse i FoU-prosjekter, men at det utover dette ikke er generert generaliserbar kunnskap.

2.5 Begrensinger i forskningen

Prosjektet denne oppgaven omhandler startet opp i midten av 2015 og var i perioden intervjuene ble gjort inne i den siste og avsluttende fasen. Tidsperspektivet kan ha påvirket intervjuobjektene hukommelse på hva som de anser som utfordringer og viktige hendelser. At prosjektet ikke var avsluttet da intervjuene ble gjort kan også ha ført til intervjuobjektene har holdt tilbake informasjon eller moderert svarene sine.

At jeg som forsker tidligere har hatt en rolle i prosjektorganisasjonen kan også ha påvirket resultatene, ved at min kjennskap til prosjektet og personlige forhold til noen av prosjektdeltagerne har ført til at noen spørsmål stilt i intervjuene har vært til en viss grad ledende. Dette kan også ha skapt forvirring for intervjuobjektene om forskningen utføres på vegne av NTNU eller eSmart Systems.

Intervjuobjektene ble i stor grad valgt ut i samarbeid med prosjektlederen i prosjektet og det kan derfor ikke utelukkes at prosjektlederen har hatt en agenda for utvalget. Utvalget har også en hovedvekt av representanter fra kundeorganisasjonene i prosjektet. Dette har ført til at utvalget nesten utelukkende består av personer i ledende stillinger i sine respektive organisasjoner, noe som kan ha påvirket resultatene.

3. Teori

I dette kapitlet vil relevant teori om prosjektledelse, forsknings og utviklingsprosjekter og bevaring av prosjektkunnskap bli presentert. Kapitlets formål er å gi leseren et teoretisk grunnlag for den videre analysen.

3.1 Forskning og Utviklingsprosjekter

Forsknings og utviklingsprosjekter, heretter kalt FoU-prosjekter, er en form for prosjekter der målsetningen er å utvikle ny teknologi eller nye løsninger som før prosjektets oppstart ikke eksisterer i markedet (Etzkowitz, 2003; Nobelius, 2004).

Det finnes få klare definisjoner av FoU-prosjekter i litteraturen, men vom Brocke & Lippe (2015) foreslår fire karakteristikk som kjennetegner de fleste slike prosjekter. Disse er heterogen partnersammensetning, felles ansvar, anvendelseskontekst og finansiell støtte.

- **Heterogen partnersammensetning:** Prosjektet består av en kombinasjon av ulike partnere fra akademiske institusjoner, industri og myndigheter. Det kan også være mer enn en partner fra hver av de nevnte sektorene.
- **Felles ansvar:** Prosjektet er planlagt, finansiert og utført som et samarbeid mellom partnerene. Beslutningsmyndighet er avtalefestet gjennom kontrakter.
- **Anvendelseskontekst:** Industripartnerne bistår med en kontekst for anvendelse av forskningen, gjerne ved at forskningen skal løse en industri-spesifikk utfordring.
- **Finansiell støtte:** Prosjektet har fått finansiell støtte fra en tredjepart, ofte en statlig institusjon eller et offentlig finansieringsorgan.

Basert på dette kan FoU-prosjekter defineres som en midlertidig organisasjon som eksisterer for å levere og evaluere resultater om et forhåndsdefinert forskningsmål, med begrensninger på ressurser, kostnader og tid. Arbeidet utføres i felleskap av en heterogen sammensetning av partnere, i en anvendelseskontekst, med definerte ansvarsområder, og i mange tilfeller med støtte fra offentlige finansieringsinstitusjoner (vom Brocke & Lippe, 2015). Det er denne definisjonen av FoU-prosjekter som vil brukes videre i denne oppgaven.

3.1.1 Kjente utfordringer i FoU-prosjekter

I forbindelse med denne oppgaven har det blitt gjennomført en litteraturstudie på ledelsesutfordringer i FoU-prosjekter, der fire hovedutfordringer ble identifisert:

1. Ledelse av heterogene partnere
2. Motstridende eller skjulte forventninger blant interessentene
3. Usikkerhet rundt prosjektets mål og leveranser
4. Måling av prosjektsuksess

I de neste avsnittene vil disse bli presentert nærmere.

Ledelse av heterogene partnere

En av hovedkarakteristikkene til FoU-prosjekter er at de består av ulike partnere fra forskjellige organisasjoner. Når partnere fra ulike organisasjoner og kanskje ulike land, med ulike akademisk og profesjonell bakgrunn skal jobbe sammen skaper dette utfordringer fra et ledelsesperspektiv (vom Brocke & Lippe, 2015). Et eksempel på dette er universitet-industri samarbeid der et “kultur-gap” kan skape konflikter over hvem som har eierskap til immaterielle rettigheter, publisering av faglige artikler og prioritering av forskningsområder (Barnes *et al.* , 2006). Zachary & Krone (1984) foreslår også at forskere og ingeniører generelt reagerer forskjellig på visse ledelsestiler, der forskere reagerer mer negativt til autokratiske ledere enn ingeniører.

Hald *et al.* (2012) argumenterer at en effektiv måte å minimere utfordringene knyttet til ulike partnere er å sørge for at implisitt kunnskap blir gjort eksplisitt og at ekspertise blir oversatt når den skal kommuniseres mellom multi-disiplinære domener. Med implisitt kunnskap menes personlig og kontekstspesifikk kunnskap basert på kultur og erfaringer som er vanskelig å kommunisere, mens eksplisitt kunnskap er overførbart kunnskap som kan beskrives gjennom et systematisk og formelt språk (Hald *et al.* , 2012).

Forskningen i FoU-prosjekter ofte blir gjennomført av et en mindre gruppe kreative forskere eller forskningsteam som krever en høy grad av frihet og fleksibilitet for å fungere optimalt. Samtidig vil mange prosesser i et FoU-prosjekt, som styring av reguleringer fra myndigheter eller krav fra offentlige finansordninger, kreve en mer strukturert ledelsestil. Dette skaper en dualitet mellom kultur og struktur for prosjektledere i FoU-prosjekter som kan være utfordrende å balansere (Lippe & Vom Brocke, 2016).

Motstridende eller skjulte forventninger blant interessentene

Gitt mangfoldet av partnere i FoU-prosjekter oppstår det gjerne ulike og i noen tilfeller også motstridende forventninger til prosjektet og hva det skal levere (Barnes *et al.* , 2006). En studie på FoU-prosjekter i UK utført av Lloyd & Simpson (2005) fant at: ”... prosjektpartnere ofte har veldig ulik oppfatning av visjonen og scopet til prosjekter, og i noen tilfeller er det helt motstridende oppfatning av hva som er kritiske suksessfaktorer for prosjektet”. Studien viste også at en av grunnene til dette var at partene ikke kommuniserte godt nok i oppstartsfasen angående ambisjonen og motivasjonen for deltagelsen i prosjektet. I tillegg må prosjektledere i FoU-prosjekter kontrollere mistenksomhet som oppstår mellom parterne om ulike motiver i prosjektet.

Barnes *et al.* (2006) beskriver skjulte agendaer mellom prosjektpartnere som en av de viktigste grunnene til at prosjekter feiler, fordi det har langvarige, negative innvirkninger på forholdet mellom partnerne.

Usikkerhet rundt prosjektets mål og leveranser

Målsetningen til et FoU-prosjekt er å løse et forskningsproblem, ikke å følge en forhåndsbestemt produktbeskrivelse eller et krav- og spesifikasjonsdokument. Utfallet av et FoU-prosjekt er med andre ord sjeldent kjent ved oppstart av prosjektet, noe som ofte fører til at prosjekt-scopet blir både bredt og vagt (Lippe & Vom Brocke, 2016). Et vagt scope og uklare prosjektmål er i følge Zachary & Krone (1984) en demotiverende faktor som kan få prosjektpartnere til å miste tillit til prosjektet, noe som gjelder særlig for industripartnere.

Lippe & Vom Brocke (2016) vektlegger det å definere og opprettholde en felles visjon for prosjektet som en av tre hovedutfordringer i FoU-prosjekter, sammen med styring av partnere og leveranser. En utfordring kan være å oppdatere prosjektvisjonen underveis i prosjektet ettersom nye forskningsresultater blir tilgjengelig. Det er derfor viktig at prosjektlederen bruker en samlende fremgangsmåte hvor alle parters interesse blir ivaretatt, og samtidig beholder en sterk ledelsesposisjon (Lippe & Vom Brocke, 2016). Olsson & Magnussen (2007) argumenterer at fleksibilitet i planlegging og utførelse av prosjekter som er preget av høy usikkerhet er en forutsetning for å lykkes. Dette kan gjøres ved å bruke smidige metoder og med små og hyppige leveranser, slik at prosjektet blir mindre sårbart for endringer i konteksten (Hussein, 2016).

Måling av prosjektsuksess

Som en følge av usikkerheten rundt FoU-prosjekters mål og leveranser oppstår det ofte også utfordringer rundt hvordan prosjektets suksess skal defineres og måles. (Barnes *et al.*, 2006) har vist at oppfatningen av suksess kan variere mellom forskjellige partnere innad i det samme FoU-prosjektet, og at suksess derfor må betraktes som subjektivt. Ettersom utfallet av et FoU-prosjekt sjeldent er kjent ved oppstart, kan prosjektet bli klassifisert som en suksess selv om resultatet er ikke samsvarer med målet og det originale scopet for prosjektet (Hald *et al.*, 2012). Temaet prosjektsuksess og suksess i FoU-prosjekter vil bli nærmere belyst i seksjon 3.3.

3.2 Lessons Learned

Deling av kunnskap mellom prosjekter og moderorganisasjonen er en viktig faktor for å oppnå suksess som organisasjon (Cooke-Davies, 2002). Ettersom prosjekter per definisjon er midlertidige organisasjoner er de sårbare for tap av kunnskap etter at prosjektet er avsluttet, noe som kan hindre kontinuerlig forbedring av organisasjonen (Crosby, 2014). For å unngå dette bør det innføres gode prosesser for innhenting og lagring av viktig kunnskap både under og etter prosjekter, sånn at det er tilgjengelig for moderorganisasjonen og for neste prosjekt (Schindler & Eppler, 2003). En utbredt metode for å bevare

prosjektkunnskap er gjennom å dokumentere “lessons learned”.

Med lessons learned menes å lære av de erfaringene man får gjennom et prosjekt. PMBOK® Guide (2017) definerer lessons learned som kunnskapen som er opparbeidet i løpet av prosjektet som viser hvordan hendelser ble adressert eller burde bli adressert i fremtiden for å forbedre fremtidige prosjektgjennomføringer. Videre beskriver PMBOK® Guide (2017) at hensikten med lessons learned er å identifisere suksessfaktorer, samt driveer for disse, og utfordringer prosjektet har møtt, samt grunnen til og effekten av disse. Schindler & Eppler (2003) definerer lessons learned som de viktigste erfaringene fra prosjektet som har en generell forretningsrelevans for fremtidige prosjekter, og argumenterer for viktigheten av å inkludere implisitt kunnskap i lessons learned rapporter. I følge Westcott (2005) er målet med lessons learned å identifisere og dokumentere erfaringer som skiller seg ut fra tidligere prosjekter, ting som kunne vært gjort annerledes eller ting som bør gjøres på samme måte i neste prosjekt.

3.2.1 Grunner til manglende kunnskapsoverføring i prosjekter

Schindler & Eppler (2003) har funnet fire faktorer som kan føre til at kunnskapsoverføring etter prosjekter ikke blir gjennomført eller feiler, nemlig *tid*, *motivasjon*, *disiplin* og *ferdighet*. Noen grunner til at disse fire faktorene kan hindre at en effektiv lessons learned prosess blir gjennomført er:

- Høyt tidspress mot slutten av prosjektet
- Manglende villighet til å lære av feil blant prosjektdeltagerne
- Manglende kunnskap om lessons learned metoder
- Manglende kommunikasjon rundt viktig erfaringer på grunn av ydmykhet eller i motsatt tilfelle, frykt for sanksjoner
- Vanskeligheter med å samle og og koordinere prosjektdeltagere til lessons learned møter grunnet lavt engasjement eller tilgjengelighet

I de tilfeller hvor en lessons learned prosess faktisk blir brukt er det i følge Schindler & Eppler (2003) fortsatt en risiko for at erfaringene og kunnskapen som blir samlet inn ikke blir brukt videre. Dette kan skje fordi resultatene fra prosessen:

- er beskrevet for generisk eller ikke visualisert der det er nødvendig, som gjør at de ikke kan gjenbrukes på grunn av mangel på kontekst
- er arkivert på en måte som gjør dem utilgjengelig for nye prosjekter
- ikke blir akseptert i organisasjonen, selv om de er godt dokumentert og lett tilgjengelig

Å lære fra feil kan være en effektiv metode for å overføre kunnskap og erfaringer fra prosjekter, men det er viktig å ikke kun fokusere på de negative erfaringene men også inkludere suksessene i prosjektet (Rhodes & Dawson, 2013). Hvis en lessons learned prosess kun fokuserer på feilene som har blitt gjort kan dette ha en demotiverende effekt på deltagerne i prosjektet (Westcott, 2005; Rhodes & Dawson, 2013). Det er viktig å adressere disse problemene for at en lessons learned prosess skal kunne gi verdi til organisasjonen og fremtidige prosjekter.

3.2.2 Ulike Lessons Learned metoder

Schindler & Eppler (2003) skiller mellom to typer lessons learned metoder, prosessbaserte- og dokumentasjonsbaserte metoder. De prosessbaserte metodene fokuserer på hvordan læringen og erfaringene fra prosjektet skal samles inn, mens de dokumentasjonsbaserte metodene fokuserer på innholdet som skal samles inn og gjengis. Tabell 3.1 og 3.2 viser henholdsvis et utvalg prosess- og dokumentasjonsbaserte metoder, og hvordan de forskjellige metodene varierer i omfang, deltagerer, tidspunkt og hyppighet på innhenting av erfaringer.

Tabell 3.1: Oversikt over prosessbaserte metoder for Lessons Learned (Schindler & Eppler, 2003)

| Parameter / Metode | Project Review | Postcontrol | Post-Project Appraisal | After Action Review |
|-----------------------------|---|---|---|--|
| Tidspunkt for gjennomføring | Etter prosjektslutt eller individuelle faser | Kun ved prosjektslutt | To år etter prosjektslutt | Under arbeidsprosessen |
| Utført av | Ekstern moderator | Prosjektleder | Ekstern enhet | Fasilitator |
| Deltagere | Prosjektgruppen og tredjeparter som er involvert i prosjektet | Prosjektleder | Prosjektgruppen og tredjeparter som er involvert i prosjektet | Prosjektteamet |
| Hensikt | Tidlig oppdagelse av farer, internt teamfokus | Forbedring av fremtidig prosjektgjennomføring | Læring fra feil og kunnskaps-overføring til tredjeparter | Læring fra feil og kunnskaps-overføring innad i teamet |

Tabell 3.2: Oversikt over dokumentasjonsbaserte Lessons Learned metoder (Schindler & Eppler, 2003)

| Parameter / metode | Micro Article | Learning Histories | RECALL |
|--------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| Scope | Mellom en halv og en side | Mellom 20 og 100 sider | Flere skjermer |
| Deltagere | Ikke gitt, men fokus på en forfatter | Avhenger av prosjektets fase | Individuell bruker |
| Hyppighet | På etterspørsel, jevnlig | Maks en gang per prosjekt | På etterspørsel |
| IT-support | Mulig, men ikke påkrevd | Ikke påkrevd | Obligatorisk |

3.2.3 Institusjonalisering av Lessons Learned prosessen

Ayas (1996) argumenterer for at læring og kunnskapsoverføring i prosjekter bør integreres inn som standard aktivitet i prosjektledelse. Dette har også blitt anerkjent av The Project Management Institute ved deres inkludering av lessons learned i PMBOK® Guide (2017). For at lessons learned skal bli en naturlig del av en organisasjon mener Schindler & Eppler (2003) at det er tre steg som må tas:

1. Legge til lessons learned som en aktivitet i alle retningslinjer organisasjonen har for prosjekter.
2. Drive opplæring av prosjektdeltagere om hvorfor lessons learned er viktig for organisasjonen.
3. Oppfordre prosjektledere til å lede ved eksempel, ved å gjøre lessons learned til en strategisk prioritet.

Ved å følge disse stegene skal det være mulig å implementere lessons learned suksessfullt og samtidig unngå fallgruvne nevnt i 3.2.1. Dette kan også bidra til at lessons learned blir utført hyppigere, noe som har blitt visst at gir bedre kunnskapsoverføring og læring i en organisasjon (Schindler & Eppler, 2003).

3.3 Suksess

Det er gjort mye forskning på suksess i prosjekter og hvordan man skal definere om et prosjekt har vært en suksess eller fiasko (De Wit, 1988; Pinto & Slevin, 1988; Cooke-Davies, 2002). Det er allikevel utfordrende å komme til en kjennelse på om et prosjekt har vært en suksess, og ifølge Hussein (2013) er det to hovedgrunner til dette:

1. Den første grunnen er at det er utfordrende å velge kriterier, dimensjoner eller indikatorer som skal brukes for å avgjøre om prosjektet var en suksess eller fiasko, og hvem som skal avgjøre dette. I følge Ika (2009) er hva som defineres som en suksess avhengig av perspektivet og bedømmelsen til interessenten som gjør vurderingen. Jugdev & Muller (2005) foreslår derfor at et sett med suksesskriterier bør etableres før prosjektet starter for å unngå uenigheter under prosjektvurderingen. Denne fremgangsmåten tar imidlertid ikke hensyn til at det kan komme endringer i konteksten til prosjektet i løpet av prosjektets livsløp, eller at estimer og antagelser kan være feil. Fremgangsmåten tar med andre ord ikke hensyn til endringer eller utfordringer som kan oppstå i prosjektet.
2. Den andre grunnen er at det er utfordrende å velge tilnærminger og metoder for å måle de valgte indikatorene for suksess, og når disse skal måles (Ika, 2009). Det finnes i hovedsak to tilnærminger til dette, der den første er en objektiv tilnærming der suksesskriterier blir sett på som noe som er definert på forhånd. Den andre tilnærmingen er en subjektiv tilnærming der avgjørelsen om suksess eller fiasko er resultatet av en forhandlingsprosess, og hvor ulike aktører kan komme til ulike evalueringer av det samme prosjektet (Hussein, 2016).

De Wit (1988) vektlegger at det finnes en forskjell mellom prosjektsuksess og prosjektledelsessuksess, og at det er mulig å oppnå den ene uten den andre. Et prosjekt kan være suksessfullt selv om prosjektledelsen har feilet, og et prosjekt kan bli en fiasko selv om prosjektledelsen har vært suksessfulle. Cooke-Davies (2002) definerer prosjektledelsessuksess som hvorvidt prosjektet leverer mot kravene for tid, kostnad og kvalitet, mens prosjektsuksess er hvorvidt prosjektet oppfyller objektiven sine. I tillegg til prosjektsuksess og

prosjektledelsessuksess inkluderer Cooke-Davies (2002) også bedriftssuksess som en siste dimensjon. Bedriftssuksess er i denne konteksten bedriftens evne til å velge de riktige prosjektene, styre prosjektporteføljen og lære av erfaringer fra tidligere prosjekter.

Tabell 3.3: Oversikt over typer suksess (Hussein, 2016)

| | |
|-----------------------------|--|
| Prosjektsuksess | Til hvilken grad prosjektet har oppnådd formålet og effektmålene sine. Innebærer også grad av kundetilfredshet, brukertilfredshet, oppnåelse av strategiske mål og renommé |
| Prosjektledersuksess | Til hvilken grad prosjektet innfri krav om gjennomføringstid, kostnadsramme, produktspesifikasjoner og forventninger til prosjektgjennomføring |
| Prosess-suksess | Omhandler hvordan prosjektdeltagerne opplever eller oppfatter prosjektgjennomføringen, noe som handler mer om følelser enn fornuft |

Shenhar *et al.* (2001) viser i sin forskning til fire dimensjoner som kan brukes for å måle suksess i prosjekter, hvor de klassiske kriteriene tid, kostnad og kvalitet er her slått sammen til en dimensjon, kalt prosjekteffektivitet. De tre andre dimensjonene er innvirkning på kunden, forretningsuksess og tilrettelegging for fremtiden. I tillegg til dette introduserer Hussein (2016) prosess-suksess som en dimensjon av suksess, som blir definert som hvordan prosjektdeltagerne oppfatter eller opplever prosjektgjennomføringen. For eksempel kan et prosjekt innfri kravene til tid og kostnad, men samtidig oppleves som mislykket for noen av interessentene fordi de sitter igjen med en følelse av å ha blitt overkjørt av prosjektleder eller toppledelsen.

3.3.1 Suksessfaktorer

Med suksessfaktorer menes faktorer som et prosjekt må etterleve for å øke sannsynligheten for suksess (Hussein, 2016). Forskningen på suksessfaktorer er delt i to hovedkategorier: forskning på suksessfaktorer for spesifikke typer prosjekter (Williams, 2016; Cooper & Kleinschmidt, 1995), og forskning på generiske suksessfaktorer (Pinto, 2013; Murphy *et al.*, 1974).

Murphy *et al.* (1974) fant i sin studie seks faktorer som er nødvendige for suksess i prosjekter:

- Koordinering og gode relasjoner til interessentene
- Tilstrekkelig prosjektstyring
- Riktig valg av prosjekter
- Enighet om suksesskriterier
- Realistiske estimater og planer
- God produktdefinisjon

Viktigheten og betydningen av disse faktorene vil variere med typen prosjekt, og også i løpet av prosjektets livssyklus (Pinto & Prescott, 1988). Viktigheten av suksessfaktorene kan også variere etter som hva det overordnede målet er. Dvir & Lechler (2004) viste for eksempel at hvis målet er å holde budsjettet og fullføre innenfor tidsrammen vil planlegging og kontroll være de viktigste faktorene, mens hvis prosjektsuksess var målet vil andre faktorer som tidlig planlegging og involvering være viktige.

3.3.2 FoU-prosjekter og suksess

Å evaluere suksessen i et FoU-prosjekt er alltid utfordrende grunnet usikkerheten som er knyttet til slike prosjekter (Hald *et al.*, 2012).

Balachandra & Friar (1997) har gjennomført en studie på suksessfaktorer for FoU-prosjekter som kom frem til en tredelt konklusjon: (1) Selv med en konservativ fremgangsmåte blir listen over suksessfaktorer for FoU-prosjekter veldig lang, (2) Sammenligning av tidligere studier viser at ulike forfatter rangerer ulike suksessfaktorer som viktige for å lykkes i FoU-prosjekter, (3) Konteksten for prosjektet har også stor innvirkning på viktigheten av de forskjellige suksessfaktorene. Med dette i tankene foreslår de en modell hvor tre variabler i prosjektets kontekst må tas stilling til før prosjekts suksesskriterier kan vurderes. Disse tre variablene er innovasjonsgraden, teknologiens karakter og markedets karakter (Balachandra & Friar, 1997).

(Pinto & Slevin, 1989) kom i sin studie på kritiske suksessfaktorer i FoU-prosjekter frem til ni anbefalinger for å øke sjansen for suksess:

1. **Vær bevist på prosjekts mål:** Prosjekt målet er den viktigste faktoren for suksess i alle stadiene av prosjektet.
2. **Tidlig involvering av kunde eller bruker:** I FoU-prosjekter blir ofte prosjekts mål formet i de innledende fasene av prosjektet, og involvering av kunden her er veldig viktig for prosjektsuksess.
3. **Hold kunden/brukeren engasjert:** Det er viktig å ha en “salgstilnærming” til kunder eller brukere gjennom hele prosjektet for at kunden skal holdes engasjert i prosjekt. Dette kan gjøres gjennom å konsultere kunden på deres behov, selge inn ideer fra prosjektet og verifisere at kunden er fornøyd med leveransen i prosjektet.
4. **“Sense of urgency”:** Prosjektlederen bør skape en følelse av at prosjektet er viktig og at det hele tiden haster litt. Dette bør gjøres ovenfor prosjektdeltagere, prosjekt-eierorganisasjonen og for kundene, slik at prosjektet mottar det engasjementet og de nødvendige ressursene som trengs for å lykkes.
5. **Tilgang på teknologi:** Prosjektet må ha tilgang på den nødvendige teknologien for å nå sine mål.
6. **Aktiv bruk av planleggingsverktøy:** FoU-prosjekter involverer stor grad av kompleksitet, usikkerhet, innovasjon og kreativitet, noe som kan være vanskelig å kontrollere. Derfor er det viktig å bruke planleggingsverktøy for å sette opp milepæler.

Dette muliggjør måling av prosjektfremgangen og setter tidsfrister for overføring av prosjektresultater til kunden.

7. **Rette ressurser i teamet:** Rekruttering, seleksjon og trening av ressurser er også viktig for å oppnå suksess i FoU-prosjekter.
8. **Beskytt forskerne:** Prosjektlederen bør beskytte de delene av teamet som driver med forskning og utvikling fra ytre faktorer så mye som mulig, slik at disse kan fokusere på arbeidet. Dette gjelder intern politikk, kostnadskutt og ytre trusler.
9. **Støtte fra toppledelsen:** Det er veletablert at støtte fra toppledelsen kan være alfa omega for et FoU-prosjekt. For å sikre tilgang på rette ressurser og prioritet i prosjektporteføljen bør derfor prosjektleder jobbe med å sikre støtte fra toppledelsen, spesielt i prosjektgjennomføringsfasen.

Det er her verdt å nevne at Hussein (2011) konkluderte med at “sense of urgency” fører til at prosjektdeltagere fokuserer overdrevent mye på den tekniske løsningen, gjør ubekreftede antagelser og øker følelsen av frykt, konkurranse og iver for prosjektdeltagernede. Man skal derfor ikke legge for mye vekt på punkt 4 i listen over.

Weck (2006) har studert suksessfaktorer i komplekse FoU-prosjekter der målsetningen var å utvikle ny teknologi ved å kombinere kompetansepartnere og betalende kunder, og har kommet frem til følgende punkter for suksess i denne typen prosjekter:

- En sammensetning av partnere som sikrer både markedsforståelse, kundeforståelse og teknologiekspertise er en av de viktigste faktorene for om slike prosjekter lykkes.
- Det er instrumentelt at prosjektets scope er smalt nok og fokuserer på et faktisk behov hos kunden i oppstarten av prosjektet.
- Partnernes motivasjon i prosjektet bør opprettholdes ved å definere klare roller og ansvarsområdet blant partnerne.
- Det bør brukes felles prosjektstyringsmetoder, og detaljert dokumentasjon minsker sjansen for misforståelser.
- Innføring av parallelle faser i prosjektet forbedrer prosjektleveransene fordi det muliggjør iterative produktutvikling gjennom kontinuerlig interaksjon mellom prosjektpartnerne.
- Detaljerte kundekrav og en kundefokusert konsulenttilnærming forbedrer partneres felles evner.
- Proaktiv kommunikasjon og styring av interessenter fra prosjektleder er viktig for prosjektsuksess.

Chiesa & Masella (1996) foreslår at suksess i FoU-prosjekter bør måles etter den økonomiske verdiskapningen som prosjekter skaper for organisasjonen.

4. Resultater

I dette kapitlet vil hovedfunnene fra intervjuene bli presentert. Kapitlet er delt inn i to deler, der den første delen omhandler utfordringene i prosjektet og den andre tar for seg suksessfaktorene.

4.1 utfordringer

Prosjektet har møtt mange utfordringer helt fra planleggingsfasen til oppstart og utføringen. Mange av utfordringene henger sammen eller stammer fra de samme faktorene. Disse faktorene er bredt og vagt scope, mange partnere og interessenter, og teknologiske, regulatoriske og finansielle begrensinger.

4.1.1 Requirements mangement

Prosjektet er preget av at det består av et stort antall partnere og interessenter. Det er 12 ulike betalende kundepartnere som alle har en representant i styringsgruppen, i tillegg til flere interessenter internt i hver organisasjon. Dette har skapt flere utfordringer knyttet til ulike forventninger, interesser og behov blant kundepartnerne. Det har vært stor variasjon i forventningene til prosjektet og hva det skulle levere fra de ulike partnerne.

Det er spesielt to områder der kundepartnere har ulike forventninger til prosjektet: scope og sluttprodukt.

Scope

Scopet for prosjektet slik det er presentert i prosjektbeskrivelsen er omfattende og visjonært, med mange individuelle områder det skal forskes på og utvikles nye løsninger for. Prosjektbeskrivelsen beskriver også to brukscaser, inspeksjon og beredskap, som krever ulike løsninger og teknologier uten at det presiseres beskrivelsen. Dette har ført til ulike oppfatninger om hva prosjektet skal inneholde og hvilke områder det skal fokuseres på blant kundepartnerne.

Det begynner jo å bli en stund siden jeg har lest det originale mandatet for prosjektet men jeg tror det kunne vært enda spissere og mer presist. Det er litt vagt og da blir det opp til hver kundepartner og tolke hva de ligger i det, og da sitter man med litt forskjellige oppfatninger av hva prosjektet skal fokusere på

Noen av partnerne har sittet med en forventning om det er droner og droneteknologi som

er hovedfokuset, mens andre har forventet at hovedfokuset er IT-løsninger og bildegjenkjenning.

Vi forventet at IT og bildegjenkjenning var det det skulle jobbes mest med, og at det skulle komme så langt at vi kunne se at det kan erstatte manuell arbeidskraft

Forventningen var å kunne sende ut en drone for å finne feil, istedenfor å for eksempel gå

Vi så prosjektet som litt todelt, der det ene var alt det som hadde med drone og sensorikk å gjøre, og det andre var den analyseklienten man skulle bygge, som ved hjelp av kunstig intelligens skulle kunne finne avvik. Det var den siste delen vi var mest opptatt av fordi vi så for oss at vi kunne forenkle vår bildeanalyseprosess i dag. Vi var ikke så interessert i drone, mest for å lære litt

Forventningene var vel at vi skulle forenkle linjeinspeksjon ved bruk av droner, og at vi skulle ha bedre dokumentasjon over nettet gjennom bilder

En av grunnene til disse ulike oppfatningene er at kundepartnerne er ulike når det kommer til antall kunder, topologi i konsesjonsområdet, og driftsbudsjett. Dette gjør at de har helt forskjellige interesser, behov og syn på droners rolle i nettdriften.

Det virker som det er veldig forskjell på hvilke behov og ønsker det er fra selskapene

Noen av de andre partnere er veldig opptatt av det med inspeksjoner og tror det er viktigst, men der har vi et litt annet syn. Men det er fordi vi har tilgang til og stående beredskap på helikopter

Sluttprodukt

Det har også vært ulike forventinger til hva prosjektet skulle levere ved prosjektslutt. Dette har kommet av at aktørene har ulik erfaring med FoU-prosjekter og hva det er realistisk å forvente som sluttprodukt. Dette gjelder også for prosjekteier, som kan ha preget deres innsalg mot kundepartnerne.

Det ble solgt inn som at eSmart skulle forenkle denne prosessen, alt fra innsamling av data til bildeanalyse med et kommersielt produkt. Så har jo fokuset i prosjektet endret seg litt underveis

Funnene i denne studien viser her at de partnerne som hadde minst erfaring med FoU-prosjekter forventet mest av sluttproduktet i prosjektet.

Vi har lite erfaring på sånne typer prosjekter som Connected Drone . . . Det var på bildeanalyse vi hadde de største forventingene til prosjektet, der forventet vi at man skulle ende opp med et produkt som kunne forenkle vår bildeanalyseprosess

Vi har ikke vært med i veldig mye, så har egentlig lite erfaring med FoU-prosjekter . . . Vi forventet at prosjektet skulle ende med et kommersielt produkt vi tok i bruk for å gjøre linjeinspeksjon med droner

Partnerne som hadde mer erfaring med FoU-prosjekter fra tidligere hadde også lavere forventinger til sluttproduktet.

Vi deltar i mange forskjellige FoU-prosjekter, og har økt deltagelsen vår de siste to årene . . . Når man går inn i et FoU-prosjekt så håper man jo alltid man klarer å levere det man har satt seg som mål, men det ligger jo alltid mye usikkerhet i FoU-prosjekter. Det blir et veldig vidt scope, så og levere en kommersiell ende-til-ende løsning på det har ikke jeg hatt noe forventning om

Resultatet av de ulike forventingene til scope og sluttprodukt er uenigheter om retningen til prosjektet i styringsgruppen. Samtidig fører det store antallet representanter i styringsgruppen til at noen ikke blir hørt eller kommer til i diskusjonen. Dette har også ført til retningsendringer for prosjektet.

Det var et styringsgruppemøte hvor jeg merket at en annen representant ble litt irritert på meg fordi han mente jeg dro prosjektet i en retning, og da dro jeg frem mandatet og leste to setninger derfra. Så da har han enten glemt eller oppfattet ting på en helt annen måte, selv om det står at prosjektet skal se på både inspeksjoner og beredskap som to hovedfokusområdet. De hadde da kun tenkt på inspeksjoner

Dette prosjektet har jo flere representanter i styrings- og arbeidsgruppen enn andre FoU-prosjekter på denne størrelsen. Så blir ofte styringsgruppemøtene dominert av de som har veldig sterke meninger eller snakker mye, mens de som er mindre kommer ikke like godt frem

Det bør også nevnes at det har blitt skapt store forventninger til prosjektet under innsalg av prosjektet fra eSmart Systems hos de ulike aktørene.

Det ble skapt litt for store forventninger i innsalget og det gjør jo at brorparten av de som har vært med i prosjektet går ut av prosjektet med en liten skuffelse

Dette kan forklares med at prosjektet var under stort press fra toppladelsen i eSmart Systems på å hente inn ytterligere finansiering etter oppstart, ettersom prosjektet hadde budsjettet med en høyere finansiell ramme enn det som var blitt hentet inn da prosjektet startet opp.

Det andre var at vi gikk inn med en ambisjon om 25-30 millioner i budsjett, og ved prosjektstart hadde vi signert for 12 millioner

4.1.2 Ressurshåndtering

Prosjektet har et meget omfattende og komplekst scope, som krever at det gjøres store teknologiske fremskritt på en rekke områder innenfor droneteknologi, sensorikk, kommunikasjon og bildegjenkjenning, samtidig som det har et begrenset budsjett på ca. 25 millioner kroner over tre år. Dette gjør at ressurshåndtering og prioritering har vært en utfordring i prosjektet.

Når man leser visjonen til prosjektet så ser man at man i løpet av tre år skulle gå fra en virkelighet hvor droner i veldig liten grad blir brukt i inspeksjoner og feilsøking, til en situasjon hvor man har futuristiske droner som flyr av seg selv og som kan fly i allslags vær, som rapporterer tilbake gigantiske datamengder. Så det er ingen tvil om at dette fint kunne vært et milliardprosjekt og vi ville fortsatt ikke oppnådd hele visjonen til prosjektet.

Den viktigste utfordringen knyttet til dette har vært at prosjektleder i de første fasene har vært den eneste ressursen som jobbet fulltid i prosjektet. Dette har skapt utfordringer for både prosjektstyringen og for utviklingen og leveransene i prosjektet.

Konsekvenser for prosjektstyringen

Vi har hatt en ambisjon om å skape veldig mye nytt og vi har hatt etter mitt skjønn hatt alt for få ressurser. Vi har også brukt veldig mye tid på nettverksbygging og sånn, og da blir det ikke så mye tid igjen til alt som skal gjøres etter boka, som prosjektstyring og dokumentasjon og sånt. Prosjektet hadde nok blitt enda bedre hvis jeg hadde ressurser til den jobben også

Konsekvensen at dette har vært at prosjektleder har valgt å prioritere bort viktige men tidkrevende prosjektlederoppaver som rapportering og risikostyring.

Hvis jeg presenterer detaljerte resursplaner og regneark så hadde jeg kanskje fremstått som en flink prosjektleder for styringsgruppen, men det ikke fanget interessen deres. Så derfor valgte jeg det bort, men også på grunn av tidsaspektet

At risikostyring og analyse for prosjektet ikke har blitt prioritert har ført til at styringsgruppen ikke har blitt informert eller forstått hvor utfordringene og risikoene i prosjektet har ligget.

En annen utfordring i prosjektet som jeg også er opptatt av i våre egne prosjekter er dette med risikostyring. Den har vært mangelfull, og det føler jeg prosjektet har lidd under fordi man ikke har klart å kommunisere ut de utfordringene man har. Det var jo først i slutten av fase 3 at det begynte å tegne seg et bilde av at eSmart ikke klarte å utvikle en digital assistent fordi man ikke har godt nok bildegrunnlag til å trene opp systemet for å finne avvik. Da tenker jeg herregud dette burde man jo ha flagget som en risiko mye tidligere i prosjektet

Risikostyring har vært veldig fraværende i hele prosjektet, og det har ikke vært tydelig i prosjektet hvor risikoen i prosjektet ligger

Nedprioriteringen av prosjektstyring har også ført til en generell mangel av rapportering og dokumentasjon i prosjektet, som har gjort det utfordrende for styringsgruppen og andre å få innsikt i status for prosjektet.

I andre FoU-prosjekter så skrives det rapporter underveis som beskriver forskningsaktivitetene. I dette prosjektet er det kun nyhetsbrev og styringsgruppemøter, det er ikke noe samlet oppsummering av alt man har utviklet og forsket på

Det jeg synes har vært litt vanskelig for min del er å få innsikt i hva konkret er det prosjektet jobber med, og hvor ligger utfordringene. Det har blitt litt vagt rett og slett. Hvis du ser på de statusrapportene som blir sendt ut før styringsgruppemøtene så er de veldig overordnede, og nesten umulig å få noe grep hva det egentlig betyr

Prosjektleder fikk en periode hvor prosjektet var under mye press fra toppledelsen grunnet en produktlansering en egen assistent, men dette var fortsatt ikke nok til å drive tilfredsstillende prosjektstyring.

Jeg hadde et halvt år med en assistent i prosjektet, som hjalp meg med det administrative. Men hun ble raskt dratt inn i andre ting her, så selv da hadde vi ikke nok ressurser til å drive prosjektstyring på det jeg vet er en god måte

Konsekvenser for leveranser

En annen prioritering som ble gjort tidlig i prosjektet var å ikke ha noen utviklingsressurser på fulltid i prosjektet, men heller hente inn ressurser fra prosjekteier ved behov. Dette gjorde at programvareutviklingen ble ineffektiv og krevende, ettersom arbeidet ble utført sporadisk av ulike ressurser.

. . . tidligere så det jo bare vært den ressursen som hadde tid som jobbet med det, og så har de plutselig blitt dratt vekk fordi det var et eller annet nytt som må jobbes på

Prosjektet ble heller ikke prioritert fra prosjekteier i denne perioden.

Så det var jo en tendens til at det ble mer viktig å prioritere andre prosjekter med konkrete leveranser som kunder hadde betalt for, og at prosjektleder derfor måtte finne veien litt på egenhånd

Dette førte til at mye av programvareutviklingen som ble utført i de første fasene av prosjektet ikke kunne videreføres inn i de neste fasene av prosjektet.

Men jeg tror ikke det er så mye som er gjenbrukt, også ser man jo at noen av teknologivalgene man har gjort ikke er så bra som det vi gjør nå, men sånn er det jo å jobbe med teknologi

I starten av 2017 fikk prosjektet inn to utviklere på fulltid fra prosjekteier, samt tre eksterne utviklere også på fulltid. Det ble ikke prioritert å hente inn en produktansvarlig med domenekunnskap om nettdrift til å gjøre spesifisering og konkretisering av konsepter, slik at utviklerne kunne ha jobbet kun med utvikling.

For drone har det jo vært en utfordring å få spesifisert ting, fordi vi har disse store konseptene også vet vi ikke helt hvor vi skal, så å få det konkretisert har vært utfordrende

Utvikler 1 og utvikler 2 har jo gjort mye av spesifiseringene som prosjektleder ikke har hatt tid til å gjøre. Vanligvis er det en produktansvarlig som gjør det, men den rollen har vi ikke hatt i eSmart, så det har vært prosjektleders ansvar sammen med alt det andre han har

Dette har gjort at utviklerne har brukt mye tid på spesifisering, som normalt ikke er deres oppgave, som kunne vært brukt på utvikling og fullføring av leveranser.

Hvis vi endrer litt prosessene på det som skjer før vi kommer til utviklerne så kunne vi utrettet mye mer, for måten vi jobber på nå er utrolig ineffektivt fordi at man ikke har gjort den jobben i forkant

Det har også hatt konsekvenser for kvaliteten på spesifiseringsarbeidet.

Det er helt klart at vi ikke har vært gode nok på funksjonelle beskrivelser av hva vi skal gjøre. Det har ofte blitt mekket sammen en sen kveld

Det er også verdt å merke seg at selv med de fem utviklingsressursene som ble satt på prosjektet etter hvert var prosjektet kraftig underbemannet på utviklingssiden.

Det er nok arbeid i prosjektet til at vi kunne hatt fem utviklere på back-end, like mange på front-end, og et par til på test. Det er jo veldig mange ting vi har planer om å gjøre som vi ikke har fått gjort

Manglen på utviklingsressurser, sammen med mange retningsendringer som kommer av de ulike forventningene hos kundepartnerne har hemmet leveringsevnen til utviklerne i prosjektet. Dette har skjedd ved at utviklerne har prøvd å ligge i forkant for å veie opp for manglende ressurser, men så har fokusendringer gjort arbeidet overflødig.

Og så er dette med skifte av fokus og prioritering. Man setter i gang en del ting for å være litt forkant, også går det en uke og så er det noe annet som er viktig. Fordi det skjer mye rundt og, så da ender det at det er mye man aldri får gjort ferdig

4.1.3 Engasjement blant partnere

En utfordring i prosjektet har vært å sørge for at partnerne har vært involvert i prosjektet og at interessentene generelt har vært engasjert. Prosjekt består som nevnt tidligere av mange kunde- og kompetansepartnere som alle bidrar i prosjektet ved siden av sine daglige arbeidsoppgaver i sine respektive organisasjoner. Interessentene har også en stor geografisk spredning, fra Alta i nord til Halden i sør.

I et prosjekt som dette med sikkert over 100 interessenter, så er det et kjerne-team som jobber dag og natt, også har du 90% som gjør det på deltid og noen kanskje bare 3 ganger i året. Det betyr at fokuset til veldig mange av interessentene er helt andre steder enn i prosjektet

Dette har ført til at det blant annet har vært en varierende grad av involvering både i styringsgruppen der alle kundepartnerne sitter med hver sin representant, og i arbeidsgruppene der kompetansepartnere og fagressurser fra kundepartnerne deltar.

Styringsgruppen

Vi har hatt stor involveringsgrad fra mange, så er det en del som ikke har vært særlig involvert. Jeg tror at for fremtidige FoU-prosjekter så går det ann å dra enda mer læring ut av samspillet mellom kundepartnerne og eSmart. Der er det ekstremt stort potensiale. Men det krever tid, noe som er en knapphet – ikke minst hos de som sitter med fagkompetansen.

Når noen av kundepartnerne i styringsgruppen ikke involverer seg i prosjektet har dette konsekvenser for alle. En viktig del av prosjektet er at styringsgruppen skal fange opp forslag og utfordringer fra alle kundepartnerne for å kunne utvikle et best mulig sluttprodukt.

Jeg føler også at deltagelsen fra nettselskapene som har vært med i styringsgruppen har vært veldig varierende, der noen har vært med hele veien og andre kun har betalt penger og ikke møtt opp. Det er veldig synd, for litt av hensikten var jo at alle skulle bidra og at alle skulle få effekt ut av det her.

En av grunnene til dette er at det har vært lite krav eller veiledning fra prosjekteier til kundepartnerne på hva som kreves og forventes av en styringsgrupperepresentant.

Skulle vi startet på nytt så ville jeg nok valgt en av mine ledere under meg, som har anledning til å være tettere på. En som er litt mer inn i det faglige for å si det sånn, jeg kan bli litt langt unna

Flere av kundepartnerne mener selv at det burde vært strengere krav til kundepartnerne når det gjelder engasjement og deltagelse.

Jeg synes og at i den grad eSmart har sviktet så har ikke de vært strenge nok. Vi har jo en forpliktende avtale med eSmart og de kunne stilt mye strengere krav til oss som er med. Akkurat der synes jeg ikke eSmart har vært gode nok. Med avtalen som grunnlag burde eSmart i ytterste konsekvens kreve en større deltagelse fra de aktørene som er med. Jeg ville sett på det som noe positivt

Arbeidsgruppene

Prosjektet har i tillegg til styringsgruppene en rekke arbeidsgrupper der ulike kompetansepartnere enten jobber sammen eller direkte med kundepartnerne på leveranser til prosjektet. I disse gruppene har det spesielt vært en utfordring å få fagressurser og de faktiske brukerne fra kundepartnerne til å delta. Et eksempel på dette er de faste møtene mellom eSmart og kundepartnerne hvor nye funksjoner og versjoner av programvaredelen av prosjektet blir lansert, hvor det er lagt opp til at sluttbrukerne skal komme med tilbakemeldinger på det som er utviklet.

Det er litt dårlig oppmøte på møtene. Det er veldig få som stiller egentlig. De har god kompetanse de som er i gruppen, men de møter sjeldent opp. Det veldig varierende, det er noen som er veldig med og. Det vi ser fra andre prosjekter også er at når vi er oppe på et konseptnivå så er det mye engasjement, men når vi kommer med faktisk funksjonalitet som kan testes så gjør de ikke det

Utfordringen her er å få sluttbrukerne som ikke sitter i styringsgruppen til å forstå prosjektets visjon og hvorfor deres deltagelse er viktig for sluttproduktet.

Vi har ikke klart det i samme grad på disse arbeidsgruppemøtene. Der har vi ikke gjort jobben vår med å teste ut ny funksjonalitet og gi tilbakemelding. Der har vi ikke vært gode nok. Det blir litt på side av det daglige, og de to personene vi har med der har ikke helt sett omfanget eller effekten av det vi kan få ut av det her. De har nok vært litt for distansert og har nok ikke helt hatt troa på det her

At arbeidsgruppene ofte har bestått av representanter fra opp mot 20 ulike selskaper som alle er geografisk spredt rundt i Norge har gjort det ekstra krevende.

Vi har forsøkt å balansere og vi har kjørt en del arbeidsgruppemøter, men så blir det litt sånn "hvor ofte skal du dra folk fra 20 selskaper til Gardermoen". Det koster mye tid, og i store grupper er det ofte noen som blir passive

Her har det også blitt uttrykt at eSmart Systems bør sette strengere krav til deltagelse fra kundepartnerne.

Her tenker at man burde stilt større krav til de nettselskapene som er med, de må faktisk stille opp. Det er flere av selskapene som er med som nesten ikke har vært på møtene

4.1.4 Koordinering av kompetansepartnerne

En mindre utfordring i prosjektet har vært å koordinere og utnytte kompetansepartnerne til det fulle. Kompetansepartnerne er de utøvende aktørene i prosjektet som står for leveranser, samt rådgivning på tekniske og regulatoriske områder. Det kan trekkes en parallell mellom kompetansepartnerne i dette prosjektet og underleverandører i mer tradisjonelle prosjekter. Koordineringen innad i denne gruppen har ikke vært optimal og det har vært lite struktur og få møter mellom partene.

Man kunne nok vært litt flinkere innad blant kompetansepartnerne og den utøvende biten, sånn at man kunne vært litt bedre koordinert underveis . . . Jeg prøvde å foreslå i fjor sommer å ha litt mer regulære prosjektmøter, det har det jo egentlig ikke vært. Det kunne nok vært en styrke å ha hatt mer konsortiet-møter

Dette førte til at kompetansepartnerne ikke alltid fikk delt sin kompetanse med prosjektet før viktige avgjørelser skulle tas.

Det kan nok skyldes at man ikke lyttet nok til kompetansepartnerne i en fase også. Dette gjaldt når det kom folk utenifra og tilbød systemer som ikke var testet og utprøvd og vi ble ikke involvert tidnok til å stoppe eller endre den framgangsmåten, som gjorde at man antakeligvis ble ganske forsinket på en del saker der og dermed ble presset.

Et eksempel på dette var involveringen av en partner som skulle levere droner og flysystemer, som ikke var i stand til å levere det de lovet. Dette førte til flere situasjoner med droner som fra et sikkerhetsperspektiv ikke var aksepterbare for prosjektet.

noen av de partnerne som bidro med fly-plattform ga nok uttrykk for at de var mer modne og kapable enn de egentlig var. Det var nok det som skapte den problematikken hvor en ny partner måtte inn. Det var jo på grunn av flere hendelser med deres flystem som var direkte farlig

Et annet eksempel på at kundepartnere ikke ble involvert tidlig nok i saker innenfor deres spesialkompetanse var ved inngåelse av en kontrakt med en eksterne aktør på levering av underliggende systemer til prosjektet.

Når jeg for et år siden ble informert på et styringsgruppemøte om at nå hadde man inngått en kontrakt og det skulle være ferdig om en måned så sa jeg at det er jo ikke realistisk. Jeg har jo vært i det gamet her i 12-13 år og vet litt hva det innebærer. Så sann sett så skulle man ønske at når man tar inn en kompetansepartner med såpass lang erfaring så konsulterte man oss før man tok avgjørelser og ikke etter hvor man ikke kan gjøre så mye med det

Det er jo også en erfaring for prosjekteier at droneindustrien ikke er så moden, så det er mange lovnader, fancy powerpoints og folk som sier at “dette skal vi ha ferdig på en måned” og så tar det plutselig et halvt år

4.1.5 Prosjektmetodikk for FoU

Prosjektet styres med en todelt, og til tider motstridende prosjektmetodikk. På et overordnet nivå brukes PRINCE2-metodikk, der prosjektet er inndelt i fire faser på omtrent 9 måneder hver som alle har individuelle faseplaner med egne mål og budsjetter. Kundepartnerne må i slutten av hver fase godkjenne arbeidet som har blitt gjort før neste fase kan påbegynnes, og de har mulighet til å trekke seg fra prosjektet hvis de ikke er fornøyde.

Med bakgrunn i det premisset og at visjonen til prosjektet var potensielt gigantstort og litt ullent, så valgte jeg å fortsette med PRINCE2 som projektrammeverk og valgt å få med meg styringsgruppen på en modell hvor vi definerte et scope per fase, som ble beskrevet i egne faseplaner, etter prince2 metodikken. Den overordnede ideen var å sikre at vi både drev innovasjon per fase, men også at kundepartnerne fikk verdi etter hver fase, ved å lage faseplaner som levde sitt eget liv og som ble godkjent etter hver fase.

Metodikken ble valgt for å sikre verdiskapning for kundepartnerne ved at prosjektet kunne justere scope og målsetningen for neste fase før arbeidet ble påbegynt, og tanken var at det skulle redusere noe av risikoen knyttet til den iboende usikkerheten i innovasjonsarbeid og FoU-prosjekter for kundene.

I prosjektmetodikken vi valgte, så lå det en underliggende motivasjon til å sikre en balanse mellom innovasjon og nytte for kundepartnerne gjennom hele prosjektet, sammenlignet med en tradisjonell prosjektplan hvor måloppnåelsen måles først helt i slutten av prosjektet.

Selve prosjektarbeidet, altså hardware og programvareutviklingen, utføres etter en smidig (agil) metodikk. Dette er en iterativ metode der spesifikasjoner og løsninger blir utviklet av selvorganiserende utviklingsteam over kortere perioder. Det ble i starten av prosjektet brukt SCRUM som metodikk, men dette ble senere endret til den enda mer smidige kanban-metodikken, noe som også gjaldt all annen programvareutvikling i eSmart. Kanban ble valgt på grunn av arbeidets natur og de stadige endringene i fokus i prosjektet. Disse endringene gjorde at tre ukers intervaller, som SCRUM vanligvis opererer med, ble for lenge til at det var mulig å fullføre en leveranse uten å bli avbrutt av en ny oppgave.

Vi begynte vel med å kjøre scrum med 3 ukers sprinter, men det så vi ganske fort at det fungerte dårlig. Det var fordi den metodikken krever at man planlegger 3 uker frem i tid ved å sette et scope og så fokuserer man på det. Men det er litt vanskelig fordi det skjer så mye og alt går så fort. Så det funket ikke fordi det alltid dukket opp et eller annet midt i sprintene som man måtte jobbe med istedenfor. Det gjelder egentlig hele eSmart og ikke bare droneprosjektet

PRINCE2 metodikken og kanban er i to forskjellig ender av smidighetsskalaen når det gjelder prosjektmetodikk, noe som har skapt utfordringer i et prosjekt med såpass mye usikkerhet knyttet til innovasjon og leveranser. Tilbakemeldingen fra flere kundepartnere er at PRINCE2-metodikken har gjort at prosjektet har levert resultater tregere enn ønsket.

De partnerne jeg snakker med ønsker å få den ene tingen til å virke også spille videre på den. Vi har jo per i dag enda ikke en drone i hendene vi kan gå ut og fly med. Vi skulle ønske at vi hadde noe dag, men det er det mulig vi er utålmodige.

En siste utfordring med valget av en to-delt prosjekt-metodikk er at flere partnere ikke forstår hvordan dette fungerer, og hvordan det jobbes med leveranser i prosjektet. Det er spesielt den smidige metodikken, som er vanlig i IT-bransjen men ikke i den mer tradisjonelle energi-bransjen, som forvirrer.

Det har jo vært brukt en PRINCE-metodikk og man jobber samtidig med sprinter i en agil-metodikk. Det siste er ikke like kjent for oss i nettbransjen, vi er vant til å jobbe i bygg- og anleggsbransjen der vi bruker fossefallsmetodikk. Så metodikken kan være ukjent for mange i prosjektet. Så det kan være man skulle ha presentert metodikken og hvorfor man har valgt og jobbe sånn. For andre deltagere jeg har snakket med skjønner ikke helt dette med sprinter også videre. Selv jeg som har en mastergrad i prosjektledelse skjønner ikke helt metodikken i prosjektet til tider

4.2 Suksessfaktorer

Prosjektet har også fått til mye i løpet av de tre første fasene, og i denne delen vil de viktigste faktorene som har bidratt til dette bli presentert.

4.2.1 Prosjektleder

Tore Lie tok over som prosjektleder omtrent seks måneder etter at prosjektet startet opp. Til tross for at han på denne tiden var nyansatt i eSmart Systems og hadde tilnærmet ingen erfaring med verken droner eller bildegjenkjenningsteknologi blir han omtalt av så og si alle deltagerne som en dyktig prosjektleder, og av mange som den viktigste grunnen til at prosjektet har gjort fremskritt.

Prosjektleder har vært tydelig, han har vært visjonær samtidig som han har sett detaljer, så han har både hatt et blikk for de store linjene og et blikk på detaljer. Det har og vært rom for diskusjoner, så jeg oppfatter det som en god og kompetent prosjektledelse

Jeg synes Tore som prosjektleder har fungert bra. Når han kom inn så ble det mer styring på det

Det er spesielt prosjektlederens personlige egenskaper som blir trukket frem som en viktig suksessfaktor i prosjektet. Det blir lagt vekt på hans engasjement og gode kommunikasjonssegenskaper som viktige drivere for suksess.

. . . så må jeg nevne Tore som har vært en bauta i prosjektet. Han gir jo ut disse nyhetsbrevne, han oppdaterer oss underveis, og tar kontakt direkte hvis han trenger hjelp samtidig som han alltid er åpen for innspill. Så kommunikasjonen har vært outstanding

Jeg vil definitivt trekke frem Tore. Det at du kan spille inn hva som helst, når som helst. Jeg føler virkelig at han spiller på lag og at han lytter, også ser han det store bildet som er veldig bra

Prosjektlederen har også selv vært veldig bevisst på å skape dialog i prosjektet for å kunne utnytte kompetansen fra de ulike partnerne som er med, men resultatene fra denne studien antyder at han har hatt et større fokus på kundepartnerne enn kompetansepartnerne.

Det som jeg har vært veldig tydelig på og brukt masse tid på, særlig i tidligfase, er verbal kommunikasjon i fellesmøter, og at jeg som prosjektleder er den som alltid stiller de spørsmålene som kan være dumme. Det etablerte jeg fra dag 1, ved å si “jeg er prosjektleder, jeg kan ingenting om droner, kunstig intelligens og strøm, så dere må forklare hva dere snakker om”. Jeg har bevist gjort meg enda mer dum enn det jeg egentlig er, men taktikken var å tidlig drepe all form for stillhet

Nyhetsbrev

En av metodene prosjektlederen har brukt for å skape engasjement og forståelse i prosjektet er å sende ut et månedlig nyhetsbrev til alle partnerne som beskriver hva som har skjedd den siste måneden. Nyhetsbrevene har vært veldig visuelle, med mye bruk av bilder og illustrasjoner, noe som står i sterk kontrast til tradisjonell prosjektrapportering som vanligvis er mer monoton og strukturert i formen.

Jeg har laget et nyhetsbrev som jeg har prøvd å sende ut en gang i måneden, som har vært ganske lange men med mye bilder, illustrasjoner og story telling. Vi har også lagt mye vekt på andre ting som formidler innovasjonen vår på en lettfattelig måte.

... det betyr at fokuset til veldig mange av interessentene er helt andre steder enn i prosjektet. Derfor valgte jeg å legge fokus på å kommunisere prosjektet på en forsøksvis "infotainment"-aktiv måte, snarere enn å bruke masse tid på standard prosjektrapporter

Nyhetsbrevene har blitt godt tatt imot av partnerne, og er noe flere har trukket frem som en driver for suksess. Grunnen til det er at den lettfattelige formen har gjort nyhetsbrevene enklere å distribuere videre internt i organisasjonene til partnerne. Dette har blant annet gjort det lettere for styringsgrupperepresentantene å få støtte fra toppledelsen i sine respektive organisasjoner.

Det har vært disse nyhetsbrevene som jeg synes har vært veldig bra og som jeg også har brukt internt hos oss for å kommunisere ut omfanget av prosjektet og hva man har fått ut

Jeg synes måten prosjektleder har informert på, med nyhetsbrev og jevnlig styringsgruppemøter synes jeg har vært bra. Det skaper en involvering for oss som nettselskaper hvor prosjektet bare er en bi-aktivitet til den daglige driften, noe som kommer i tillegg. Nyhetsbrevene bruker vi for eksempel internt, så de har jeg sendt til ledelsen blant annet. Vi har også hatt en del interne saker med profileringen av prosjektet internt i bedriften

4.2.2 Sammensetning av partnere

Prosjektet har bestått av stor gruppe aktører med diversifisert spesialkompetanse, alt fra nettdrift, inspeksjonsarbeid, droner, flystyringssystemer og luftfartstilgang til kommunikasjonsteknologi, kamerateknologi og maskinlæringsalgoritmer. Sammensetningen av partnere og ikke minst deling av kompetanse og erfaringer på tvers av fagfelt har vært en viktig driver for suksess for innovasjonsarbeidet i prosjektet.

Miksen av betalende kundepartnere og tunge kompetansepartner har fungert veldig bra i dette prosjektet. Det gjorde at det ble tverrfaglighet i konsortiet og at kundepartnerne fikk tillit til prosjektet siden det var flere enn eSmart som stilte med kompetanse

I oppstarten av prosjektet var det knyttet mye usikkerhet til kompetansepartnerens rolle i prosjektet, og om deres involvering ville kunne skape verdi for kundepartnere og for dem selv.

Da vi startet prosjektet hadde vi få kundepartnere med og et sett kompetansepartnere – ganske mange kompetansepartnere. Det var ganske uklart i starten hvorfor kompetansepartnerne skulle være med i et innovasjonsprosjekt hvor kundepartnerne og eSmart kunne dra frem nytte. Så det var positiv utfordring å finne ut hvordan vi kan skape butikk for de ulike kompetansepartnerne i prosjektet samtidig som kundepartnerne drar nytte av det og eSmart får noe nytt

Dette ble etter hvert klart at kompetansen og tverrfagligheten som konsortiet kollektivt satt på, var avgjørende for noen av suksessene i prosjektet. En av disse var arbeidet mot luftfartsmyndighetene som førte til at prosjektet ble det eneste i Norge som fikk en stående tillatelse til å fly droner utenfor synsvidde, noe som vanligvis er strengt regulert og krever mye forarbeid før hver eneste flyvning. Samarbeidet mellom partnerne har også ført til verdiskapning både i og utenfor prosjektet for de involverte partene.

. . . med andre partnere har resultatet av det prosjektet her vært at de har fått ny butikk mot nettselskaper, men også seg i mellom – f.eks IRIS, Robot Aviation og Norut har fått et godt samarbeid hvor nye muligheter har blitt skapt

. . . som jeg nevnte var bygging av intern kompetanse viktig, så bygging av nettverk blir kanskje en del av dette. En konsekvens at dette er at en av våre ledere har ønsket å fokusere på autonome flyvninger, og innleder nå et samarbeid med RAVEN og mulig eSmart for å gå spesifikt inn på akkurat det vi vil få til, og utfordre luftfartsmyndighetene på dette

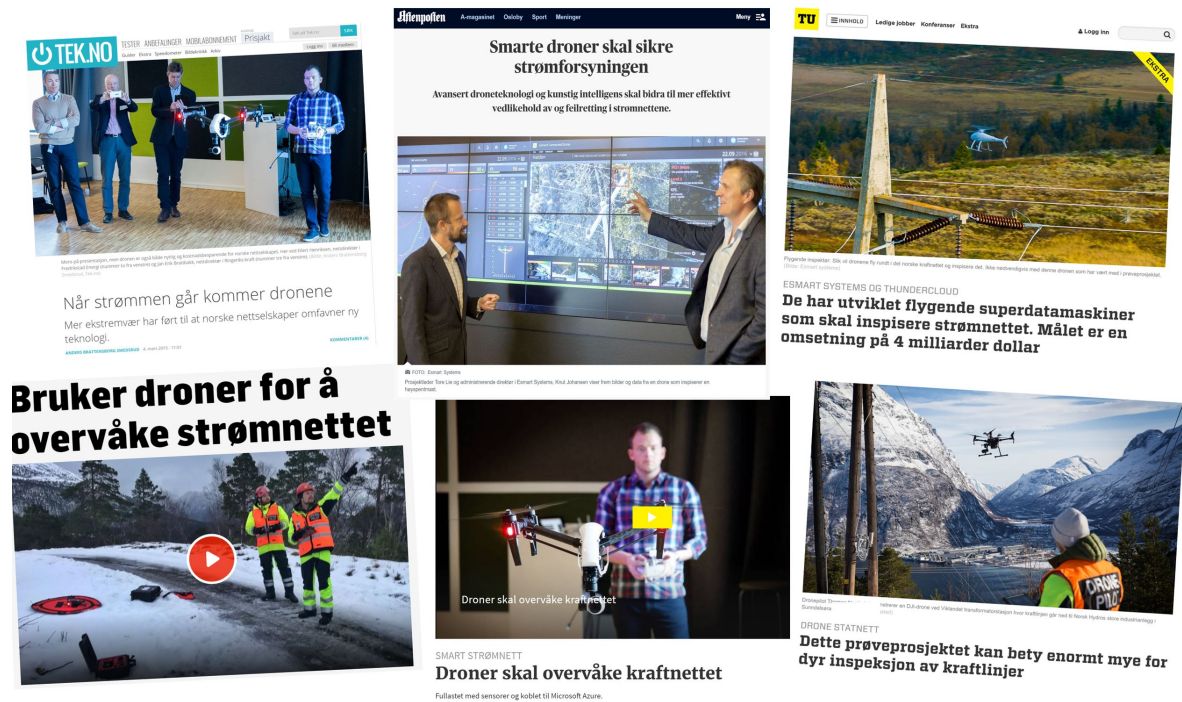
4.2.3 Profilerings i markedet

En annen driver for suksess har vært prosjektets profilering i markedet. Prosjektet har aktivt brukt media, konferanser og andre forum til å skape bevissthet og profilering rundt prosjektet og dets målsetning. Dette var i de første fasene av prosjektet instrumentelt for å få med flere kundepartnere og nok finansiering til å dekke budsjettet.

eSmart har vært dritflinke til å skaffe finansiering og å selge det inn i mange forskjellige fora, former og medier. Det er de gode på, og det er bra.

Etter dette har den synlige profilen i markedet blitt brukt til å knytte nye kompetansepartnere og underleverandører til prosjektet, få innpass hos viktige aktører i bransjen og for skape engasjement innad i prosjektet.

Vi har også brukt mye tid i media, hvor det har vært litt interesse



Figur 4.1: Utdrag fra nyhetsoppslag om Connected Drone prosjektet

5. Diskusjon

Det finnes ingen generisk liste over drivere for suksess i prosjekter, fordi alle prosjekter er til en viss grad er forskjellige. Det vil alltid være noen unike faktorer eller karakteristikk ved et prosjekt som gjør det vanskelig å sammenligne med andre prosjekter. Det er allikevel nyttig å identifisere utfordringer og drivere for suksess i et prosjekt fordi det kan gi prosjekteieren, underleverandører og andre interessenter nyttig lærdom som kan brukes i fremtidige prosjekter (De Wit, 1988). Forskningen på suksessfaktorer i prosjekter anbefaler å bruke en prosjektspesifikk fremgangsmåte for å studere driver for suksess (Dvir *et al.* , 1998). Derfor vil en slik fremgangsmåte bli brukt i dette kapittelet.

Den påfølgende diskusjonen tar for seg de viktigste utfordringene og suksessfaktorene i prosjektet, knyttet opp mot relevant teori. Flere av utfordringene og suksessene stammer fra de samme underliggende faktorene, og disse vil også bli diskutert. Utfordringene og suksessfaktorene som blir diskutert i dette kapittelet har alle dukket flere ganger i intervjuene, enten direkte eller indirekte, og har derfor blitt vurdert som viktige for videre læring.

Før diskusjonen av prosjektets utfordringer og drivere for suksess blir prosjektkarakteristikkene til Connected Drone prosjektet presentert, ettersom disse er viktige å forstå for å kunne evaluere prosjektet.

5.1 Prosjektkarakteristikker

Alle prosjekter har noen viktige karakteristikker som skiller dem fra linjearbeid eller daglig drift, uavhengig av bransje, størrelse eller type prosjekt (Pinto, 2013). Forståelse av omfanget og graden av disse karakteristikkene er avgjørende for å forstå utfordringene som ofte følger med disse karakteristikkene, som igjen kan påvirke valg av gjennomføringsmodell, informasjonsflyt og prosjektorganisasjonsstruktur for prosjektet Hussein (2016).

Hussein (2016) definerer fem prosjektkarakteristikker: organisatorisk kompleksitet, endring, forretningsperspektiv, begrensinger og usikkerhet. De neste seksjonene er en gjennomgang disse karakteristikkene for Connected Drone.

5.1.1 Usikkerhet

Prosjektet har i svært stor grad vært preget av usikkerhet knyttet til scopet og sluttproduktet. Dette kommer av at prosjektet er et svært innovativt produktutviklingsprosjekt og et FoU-prosjekt, hvor et av kjennetegnene er at usikkerheten er proporsjonal med graden av innovasjon (Hussein, 2016). Prosjekts scope har vært dynamisk gjennom hele prosjektet, noe som har påvirket de fleste aspekter ved prosjektet. Usikkerheten har også kommet av at prosjekteier har manglet domenekunnskap innefor de to områdene prosjek-

tet omhandler, nemlig nettdrift og droner.

5.1.2 Begrensninger

For Connected Drone var ressurser den største begrensingen. Prosjektet har hatt en finansiell ramme som har vært veldig lav med tanke på omfanget og kompleksiteten som har ligget i prosjektets scope og visjon. Helt fra prosjektets oppstart har det vært mangel på ressurser.

Prosjektet har også opplevd tekniske og regulatoriske begrensninger, spesielt knyttet opp mot luftfartsmyndighetene som stiller svært strenge krav til sikkerheten rundt droneflyvninger i nærheten av kraftlinjer.

5.1.3 Organisatorisk kompleksitet

Connected Drone har bestått av 12 ulike kundeorganisasjoner, et titalls underleverandører og kompetansepartnere fra et spekter av ulike bransjer, samt et hundretalls interne og eksterne interessenter som luftfartsmyndigheter, driftsmontører og helikopteraktører. Det har også vært en stor geografisk spredning med blant annet aktører fra Alta, Tromsø, Stavanger, Trøndelag, Oslo, Kragerø og Halden i Norge. Sammenlignet med andre prosjekter med lignende målsetninger og omfang av scope har prosjektet en normal grad av organisatorisk kompleksitet, men når budsjett, og størrelsen og modenheten til prosjekteier tas i betraktning blir det klart at prosjektet har opplevd en høy grad av organisatorisk kompleksitet.

5.1.4 Endring

Endring er et vidt begrep som her beskriver graden av endring i en “nåsituasjon” som prosjektets sluttprodukt, tjeneste eller resultat fører til. Connected Drone er et innovasjonsprosjekt der målsetningen er å utvikle en helt ny måte å gjøre inspeksjon og feilsøking i strømmettet, som ikke tilsvarer noe som verken finnes eller brukes i markedet i dag. Prosjektet har derfor uten tvil en meget høy grad av endring knyttet til seg, noe som ofte fører til at det er mange behov, forventninger og krav som skal innfris eller tilfredsstilles (Husseini, 2016). I følge (Kerzner & Kerzner, 2017) er endringsprosjekter de mest komplekse prosjektene som finnes på grunn av det menneskelige elementet i slike prosjekter.

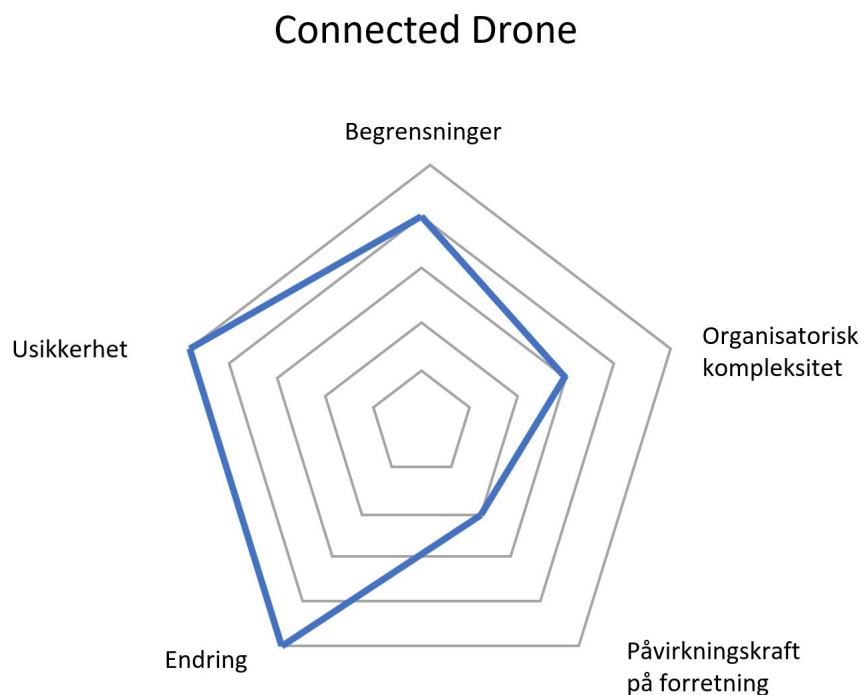
5.1.5 Forretningsperspektiv

eSmart Systems er et programvarehus og utvikling av IT-løsninger bedriftens kjernekompetanse. eSmart System deler sine strategiske satsningsområder inn i to kategorier, *Utility* og *Energy Markets*. Satsningsområdet *Utility* er rettet mot nettselskaper og andre aktører som driver operasjonell drift av infrastruktur. *Energy Markets* er rettet mot andre aktører

i energibransjen, som energileverandører eller aktører med stort energiforbruk og behov for smart energistyring.

Connected Drone er et av mange prosjekter i porteføljen til eSmart Systems, som består av flere internasjonale FoU-prosjekter og nasjonale kunde-prosjekter. Prosjektet skiller seg fra resten av porteføljen ved at det ikke er et rent IT-prosjekt, og det heller ikke er det mest innbringende prosjektet i porteføljen. Prosjektet har imidlertid en strategisk funksjon som døråpner for *Utility* markedet. Dette kommer av at prosjekts synlige profil i markedet og at droner generelt fanger oppmerksomhet i en bransje hvor det har vært en meget liten grad av innovasjon de siste 100 årene. For et relativt ungt selskap som eSmart Systems er tilgangen til nye potensielle kunder viktig for fremtid suksess for bedriften.

Figur 5.1 viser prosjektkarakteristikkene for Connected Drone prosjektet i et radar diagram.



Figur 5.1: Prosjektkarakteristikker for Connected Drone

5.2 utfordringer

Prosjektets karakteristikkene og hvordan disse har blitt håndtert er det som har ledet til utfordringene i Connected Drone. Det er spesielt usikkerheten knyttet til FoU-prosjekter og begrensninger i ressurser som har påvirket prosjektet.

5.2.1 Scope creep

Flere av utfordringene presentert i kapittel 4.1 kommer av at prosjektet har hatt et vagt og omfattende scope, som også har forandret og utvidet seg i løpet av prosjektets levetid. I prosjektledelsesteorien kalles dette ofte for *scope creep* (Groff & Jones, 2012). Det vage og omfattende scopet er en naturlig konsekvens av dette er et FoU-prosjekt og graden av innovasjon i prosjektet (Lippe & Vom Brocke, 2016), og bør derfor ses på om en del av konteksten til prosjektet. Scope creep er også regnet som en av de største risikoene i programvareutviklingsprosjekter (Wallace & Keil, 2004). Scope creep blir igjen en konsekvens av at de ulike aktørene har forstått scopet forskjellig, eller at forskningen gjort i prosjektet åpner nye muligheter eller avdekker begrensninger som gjør at scopet endres. Med denne tankegangen blir utfordringen for Connected Drone hvordan man kan minimere konsekvensene av scope creep, ikke hvordan man kan eliminere det.

Connected Drone har valgt å bruke smidige metoder for utviklingsarbeidet i prosjektet, som er i tråd med hva forskning har vist er effektivt for å lykkes i prosjekter hvor usikkerhet er en stor faktor (Rehman *et al.*, 2010; Olsson & Magnussen, 2007). Smidige metoder er tilrettelagt for å håndtere usikkerhet ved å dele opp prosjektet i små og hyppige leveranser. Utfordringen for Connected Drone er at prosjektet på et overordnet nivå er styrt etter Prince2-metodikken, med faser som er opptil ni måneder lange. I løpet av ni måneder vil det som oftest oppstå scope creep, noe faseplanene ikke er tilrettelagt for. En konsekvens av dette kan være at kunder som blir skuffet fordi leveransene i fasen ikke lever opp til faseplanen, selv om prosjektet har utrettet mye på områder ikke beskrevet i faseplanen. En mulig løsning på dette vil være å styre hele prosjektet gjennom smidige metoder, men dette krever at alle aktører fullstendig forstår disse metodene og hva de innebærer, inkludert kundene (Weck, 2006).

Det er også mulig å minimere scope creep ved å ansette en sterk prosjektleder med IT-kompetanse, som kan styre prosjektet i riktig retning ved å ha nok respekt i prosjektet til å kunne si nei til kunder som ber om endringer i scopet (Lippe & Vom Brocke, 2016; Lorenzi & Riley, 2000). Her er det viktig å merke seg at prosjektlederen kun bør være bestemt mot kunder og interessenter og ikke mot utviklere innad i prosjektorganisasjonen, ettersom smidige metoder som Scrum fokuserer på at utviklingsteamet skal være selvkjørende og ha myndighet til å ta beslutninger (McAvoy & Butler, 2009).

5.2.2 Forventninger

Intervjuene som ble utført for denne oppgaven avdekket at det var en stor spredning i hva de ulike aktørene forventet av prosjektet, både når det gjaldt hva prosjektet skulle fokusere på og hva sluttproduktet skulle bli. Ulike eller motstridende forventninger er som nevnt i kapittel 3 en kjent utfordring i FoU-prosjekter (Barnes *et al.*, 2006; Lloyd & Simpson, 2005), og det er også en generell utfordring i programvareutviklingsprosjekter (Petter, 2008).

Det finnes mye litteratur som omtaler viktigheten av å være bevisst på kundens forventninger i et prosjekt, men det er mindre forskning på hvordan kundeforventninger bør styres. Petter (2008) foreslår tre strategier for å suksessfull forventningsstyring i utviklingspro-

sjekter: tillit, prosjektforkjemper og sluttbrukerinvolvering.

Tillit

Petter (2008) peker på at tillit er viktig i alle situasjoner hvor det oppstår personlige forhold. Å etablere og opprettholde tillit mellom partene er derfor viktig for å skape dialog slik at kunden deler sine forventninger med prosjektlederen. For å opprettholde tillit i prosjektet er det viktig at prosjektlederen deler både gode og dårlige nyheter med kundene. I Connected Drone prosjektet har man ikke vært flink nok til å kommunisere utfordringene i prosjektet, noe som har svekket tilliten fra kundepartnerne.

Det jeg synes har vært litt vanskelig for min del er å få innsikt i hva konkret er det prosjektet jobber med, og hvor ligger utfordringene . . . Så jeg vil si at det er noe med transparensten i prosjektet som har vært litt vanskelig

Det bør nevnes at forskning har visst at det kan være flere gode grunner til at negative nyheter i IT-prosjekter ikke blir delt med prosjektorganisasjonen (Robey & Keil, 2001).

Produktforkjemper

I følge Petter (2008) er en effektiv strategi for å styre forventningene i en større kunde-gruppe å finne en representant fra kundegruppen som har forståelse for både problemet som skal løses og teknologien som skal brukes, som kan fungere som en “prosjektforkjemper” i prosjektet. Dette vil si en person i kundegruppen som har forutsetning til å forstå prosjektets visjon og hvilke fordeler og verdi prosjektet kan gi, og som kan formidle dette videre til resten av kundegruppen. Det er spesielt i tilfeller der scopet endres at det er effektivt å ha en i respektert person i kundegruppen som forstår konsekvensene av endringen og kan formidle dette til gruppen, slik at misforståelser unngås. For å forsikre at kundegruppen består minst en person som vil kunne fungere som en prosjektforkjemper burde eSmart sette krav til kompetansen hos deltagerne i styringsgruppen. Det har ikke vært tilfelle i Connected Drone, men har vært noe kundene selv kunne tenke seg.

... noen er gode på teknologi og noen har ikke peiling. Da får du en styrings-gruppe som ikke har den rette kompetansen. Så i sånne prosjekter bør eSmart ha krav til hvilken kompetanse man skal ha i hvilke roller, sånn at de som bidrar kan plassere de rette folkene på de rette stedene

Sluttbrukerinvolvering

Prosjektet har hatt problemer med å holde sluttbrukerne engasjert gjennom prosjektet og det har derfor vært vanskelig for utviklerne å få tilbakemelding på programvaren som har blitt utviklet i prosjektet. Dette er spesielt en utfordring når utviklingen skjer iterativt slik at utviklerne er avhengig av tilbakemelding på den siste versjonen av programvare

for å kunne gjøre forbedringer. Det har blitt gjort studier innenfor både FoU-prosjekter, programvareutviklingsprosjekter og agile prosjekter som alle viser at sluttbrukerinvolvering er en viktig faktor for suksess (Weck, 2006; Pinto & Slevin, 1989; Chow & Cao, 2008; Boehm & Turner, 2003). Når prosjektet ikke får tilgang på sluttbrukere og deres forventninger til prosjektet blir det utfordrende å utvikle et sluttprodukt som dekker kundenes faktiske behov. Dette er grunnen til at sluttbrukerinvolvering er en del av prosessen i nær alle smidige metodikker som brukes i dag (Abrahamsson *et al.*, 2017). En grunn til at sluttbrukerne ikke engasjerer seg kan være fordi de ikke får den samme informasjonen om prosjektet som styringsgrupperepresentantene gjør, noe som gjør at de ikke ser omfanget eller effekten av det prosjektet prøver å gjøre. I en ideell verden ville styringsgrupperepresentanten hos hver enkelt kunde viderefremmet hvorfor prosjektet er viktig til sine sluttbrukere i organisasjonen, men ettersom FoU-prosjekt som dette kun er en sideaktivitet til den daglige driften vil dette være mye å forvente. Derfor bør eSmart Systems bli bedre til å sette krav til kundene, ved å ha krav til deltagelse fra sluttbrukere som et punkt i prosjektkontrakten. Dette er et forslag som støttes av noen av kundene i Connected Drone.

Vi har jo en forpliktende avtale med eSmart og de kunne stilt mye strengere krav til oss som er med. Akkurat der synes jeg ikke eSmart har vært gode nok. Med avtalen som grunnlag burde eSmart i ytterste konsekvens kreve en større deltagelse fra de aktørene som er med. Jeg ville sett på det som noe positivt

Resultatene i denne studien viste også en interessant korrelasjon mellom høye forventninger til sluttproduktet og liten erfaring med FoU-prosjekter fra tidligere. Dette indikerer at kundens forventninger kan justeres ved å være tydelige i oppstarten av prosjektet på at FoU-prosjekter er preget av mye usikkerhet.

Vi har også lært fra dette prosjektet, og er nå med i et annet FoU-prosjekt i regi av eSmart, sånn at vi har som følge av Connected Drone nedjustert våre forventninger

5.2.3 Ressursprioritering og bemanning

Ressursprioriteringen hos prosjekteier har ført til at prosjektet har vært underbemannet i flere roller. Ifølge Hussein *et al.* (2014) er det å ha tilgang til rette resursene og ekspertisen en effektiv måte å adressere utfordringene knyttet til nyskapning i produktutviklingsprosjekter. Connected Drone er i utgangspunktet et FoU-prosjekt, men målsetning om å utvikle et kommersielt produkt i løpet av prosjektet gjør at det også bør kategoriseres som et produktutviklingsprosjekt. To av rollene jeg vil trekke frem som kritiske mangler som har ført til utfordringer for prosjekter er støtte til prosjektleder og en ressurs til å spesifisere og konkretisere utviklingsoppgaver til programvareutviklerne. At det manglet ressurser til å støtte prosjektlederen har ført til at prosjektet ikke har levert tilfredsstillende rapportering. Weck (2006) argumenterer at nettopp detaljert rapportering og dokumentasjon er en viktig suksessfaktor i FoU-prosjekter, ettersom misforståelser lett kan oppstå i slike prosjekter.

Den andre rollen som prosjektet har manglet er en ressurs som forstår produktet som skal utvikles og kunden og deres forretningsprosesser, som kan gjøre konsepter om til konkrete arbeidsoppgaver for programvareutviklerne. I prosjektet har dette arbeidet blitt gjort av enten prosjektleder eller av utviklerne selv. Dette er ikke ideelt ettersom prosjektlederen sjeldent har hatt tid til å gjøre dette, og fordi de få utviklingsressursene prosjektet har hatt tilgjengelig blir ineffektive hvis de må gjøre dette i tillegg til å skrive koder. Dette er en helt sentral rolle i smidig programvareutvikling, som finnes i nesten alle kjente smidige metodikker. I Scrum heter rollen product owner, i Extreme programming kalles den on-site customer og i Feature Development kalles den domeneekspert (Abrahamsson *et al.*, 2017). Felles for alle er at ressursen har domene- og kundeforståelse for å kunne gjøre kundens krav om til spesifikasjoner som utviklerne dirkete kan jobbe med.

For drone har det jo vært en utfordring å få spesifisert ting, fordi vi har disse store konseptene også vet vi ikke helt hvor vi skal, så å få det konkretisert har vært utfordrende

. . . så det jeg har nevnt tidligere er at hvis vi endrer litt prosessene på det som skjer før vi kommer til utviklerne så kunne vi utrettet mye mer, for måten vi jobber på nå er utrolig ineffektivt fordi at man ikke har gjort den jobben i forkant

5.3 Suksessfaktorer

Til tross for at prosjektet har hatt mange utfordringer har det oppnådd noen suksesser og. De viktigste faktorene som har ført til disse suksessene vil bli presentert i denne seksjonen.

5.3.1 Prosjektleders personlige egenskaper

Nesten alle aktørene som ble intervjuet til denne oppgaven trakk fram prosjektlederen for Connected Drone, Tore Lie, som en av suksessfaktorene i prosjekt. Etter å ha analysert resultatene har jeg kommet frem til at dette i stor grad skyldes hans personlige egenskaper. Sadeh *et al.* (2006) har gjennom sin forskning vist at det finnes en link mellom prosjektlederens personlige egenskaper, prosjekttyper og grad av suksess prosjektet oppnår. Hovedfunnet i deres studie er at prosjektledere som jobber i prosjekter hvor deres personlige egenskaper passer sammen med prosjektets egenskaper gjør det bedre enn prosjektledere der dette ikke er tilfellet.

Malach-Pines *et al.* (2009) videreførte denne forskningen ved å undersøke teknologiske produktutviklingsprosjekter og effekten prosjektleders personlighetstrekk har på disse. Prosjektene ble delt inn i fem grupper der Connected Drone prosjektet passer inn i den siste gruppen, prosjekter som produserer innovative, komplekse, høyteknologiske produkter hvor teknologisk usikkerhet en stor faktor. I slike prosjekter viser studien at gründeregenskaper som åpenhet, oppfinnsomhet, ekstroversjon og driftighet hos prosjektleder gir større sjanse for prosjektsuksess. Dette er alle personlighetstrekk som kan brukes for å

beskrive prosjektlederen i Connected Drone. Forøvrig er det interessant å merke seg at Sadeh *et al.* (2006) konkluderte med at trekkene åpenhet og oppfinnsomhet kan føre til lavere kundetilfredshet fordi dette ofte fører til et større fokus på produktet og tekniske løsninger enn på å kommunisere med kundene. Det ble også konkludert med at trekket ekstroversjon ofte fører til lavere effektivitet men høyere kundetilfredshet i innovative, høyteknologiske prosjekter. Kundekommunikasjon er som nevnt i kapittel 3.3.2 en viktig faktor for suksess i FoU-prosjekter (Pinto & Slevin, 1989; Weck, 2006).

Det er spesielt kommunikasjonsegenskapene til prosjektlederen i Connected Drone som har blitt trukket frem som en viktig faktor for suksess. Prosjektleder har vært flink til å skape dialog og han har utgitt et lettlest og underholdende nyhetsbrev til alle aktørene i prosjektet en gang i måneden. Gode kommunikasjonsegenskaper er ofte knyttet tett opp til høy emosjonell intelligens (Schutte *et al.*, 1998). Forskning på effekten høy emosjonell intelligens hos prosjektledere har vist at dette har positiv innvirkning på prosjektsuksess (Clarke, 2010). En av grunnene til dette er at høy emosjonell intelligens ofte fører til at prosjektlederen er mer oppmerksom, som igjen fører til forbedret kommunikasjon på et individuelt plan med hver aktør i et prosjekt. Dette stemmer godt overens med funnene gjort i denne oppgaven:

Så må jeg nevne Tore som har vært en bauta i prosjektet . . . Han oppdaterer oss underveis, og tar kontakt direkte hvis han trenger hjelp samtidig som han alltid er åpen for innspill

Prosjektleder har også i tråd med anbefalingene fra Hald *et al.* (2012) forsøkt å gjøre implisitt kunnskap eksplisitt under fellesmøter ved å late som han alltid er den “dumme” i rommet, slik at alle må forklare i detalj hva de mener uten å ta noe for gitt. Dette er et effektivt grep for å lede heterogene partnere og et godt bevis på hans gode kommunikasjonsegenskaper.

Det som jeg har vært veldig tydelig på og brukt masse tid på, særlig i tidligfase, er verbal kommunikasjon i fellesmøter, og at jeg som prosjektleder er den som alltid stiller de spørsmålene som kan være dumme

5.3.2 Sammensetning av partnere

Connected Drone har sammenlignet med tilsvarende FoU-prosjekter¹ flere og mer varierte partnere med i prosjektorganisasjonen. En slik sammensetting av partnere, som sikrer både markedsforståelse, kundeforståelse og teknologiekspertise er ifølge Weck (2006) en av de viktigste faktorene for suksess i FoU-prosjekter. Miotti & Sachwald (2003) bekrefter at det er to ting man bør se etter når man skal velge partnere til FoU-prosjekter: markeds-tilgang og teknologitilgang. Connected Drone har sikret seg begge disse på en meget god måte ved å knytte til seg et stort spekter av teknologibedrifter og et titalls nettselskaper som gir markedstilgang.

¹Sammenlignet med FoU-prosjekter innen nettdrift ledet av Sintef (<https://www.sintef.no/sintef-energi/smartgrids/#Prosjekter>)

Prosjektet har også gjort det riktig i å involvere et forskningsinstitutt i prosjektet, noe som forskning har vist at gir økt salg for nye produkter med et høy grad av innovasjon (Belderbos *et al.*, 2004). For å ytterlig forbedre potensialet kunne eSmart Systems også ha samarbeidet med en konkurrent i følge Belderbos *et al.* (2004). Det finnes en annen aktør i Norge som jobber med noe tilsvarende til dette prosjektet, og det har vært kommunikasjon mellom Connected Drone prosjektet og denne aktøren uten at det førte til et samarbeid.

Selv om prosjektet har lyktes i å sette sammen et godt konsortium av partnere garanterer dette ikke automatisk suksess, partnerne må også koordineres på en god måte. På dette området har prosjektet hatt et forbedringspotensial. Morandi (2013) argumenterer at en måte å forbedre koordineringen av FoU-partnere er ved å legge mer vekt på planleggingsaktiviteter enn det man vanligvis ville gjort hvis prosjektet kun var besold av en aktør. Dette fungerer som et sikringstiltak mot misforståelser som et resultat av at prosjektet utvikler seg og partnerne mister engasjement eller ikke har det samme målet for prosjektet som ved oppstart.

6. Konklusjon

Hensikten med denne oppgaven var å svare på spørsmålet *Hva har vi lært fra Connected Drone prosjektet?* ved å vurdere prosjektets utfordringer og suksessfaktorer. Dette har blitt gjort for å kunne trekke ut viktig læring fra prosjektet. Erfaringer og læring fra tidligere prosjekter er en effektiv måte å bygge kompetanse på, slik at sjansen for å lykkes i fremtidige prosjekter blir større.

Connected Drone prosjektet var inne i sin siste av totalt fire faser da denne oppgaven ble skrevet og det var derfor ikke mulig å vurdere om prosjektet som helhet var en suksess eller fiasko. Det var allikevel mulig å identifisere en rekke utfordringer og noen suksessfaktorer i prosjektet, som kan brukes for videre læring. Gjennom identifiseringen av disse faktorene har det blitt klart at det er noen grep som kan tas for å forbedre fremtidige prosjektgjennomføringer.

Connected Drone har både vært et FoU-prosjekt og et produktutviklingsprosjekt, noe som har skapt utfordringer. I fremtidige lignende prosjekter bør hele prosjektet styres gjennom en smidig prosjektmetodikk for å minimere utfordringene som usikkerheten i denne typen prosjekter medfører. Videre bør det fokuseres mer på å skape tillit hos kundene ved å informere om både positive og negative utviklinger i prosjektet. Dette kan minimere utfordringer knyttet til ulike forventninger, og kan skape mer sluttbrugerengasjement i prosjektet. En annen måte å sikre sluttbrugerengasjement er å sette krav til deltagelse fra sluttbrukere hos kunden i prosjektkontrakten.

Det bør i fremtiden også fokuseres mer på å bemanne lignende prosjekter med de rette rollene og det rette ressursene, allerede fra oppstart av prosjektet. Det er spesielt viktig at prosjektlederen får den støtten og assistansen som trengs for å kunne levere tilfredsstillende rapportering i prosjektet, i tillegg til de andre oppgavene som må gjøres. I et prosjekt med høy innovasjonsgrad og programvare som en av hovedleveransene er det også essensielt å ha en egen ressurs som jobber med spesifisering og konkretisering av utviklingsoppgaver, en produktansvarlig. Dette bør være en ressurs med både teknologikompetanse og kundeforståelse.

En viktig erfaring å ta med seg fra Connected Drone prosjektet er hvor viktig prosjektlederens personlige egenskaper er for prosjektsuksess. Prosjektet har i stor grad blitt drevet frem fordi prosjektlederens kommunikasjonsegenskaper og kundefokus har passet perfekt med hva som kreves for å effektivt lede et FoU-prosjekt av denne typen. Prosjektet har også vist at en viktig faktor for å lykkes er å sette sammen et godt konsortium av partnere med ulik kompetanse og bakgrunn. Det er spesielt viktig å ha med kunder som kan gi prosjektet tilgang på markeds- og kundeforståelse. For at et konsortium skal kunne fungere optimalt bør det i fremtidige prosjekter brukes mer tid på koordinering av partnere, og spesielt på planleggingsaktiviteter i samarbeid med partnerne i oppstartsfasen av prosjektet.

Oppsummert er de viktigste lærdommene fra Connected Drone:

- Det bør brukes en smidig prosjektmetodikk for å styre FoU-prosjekter.
- Det er viktig å aktivt jobbe for å skape tillit hos kundene.
- Det bør settes krav til deltagelse fra sluttbrukere hos kundene i prosjektkontrakten.
- Støtte til prosjektleder og en produktansvarlig bør prioriteres når prosjekter lignende prosjekter skal bemannes.
- Når prosjektleder skal velges bør det tas i betraktning om prosjektlederens personlige egenskaper passer sammen med prosjektets karakteristikk.
- Et variert og bredt konsortium er en viktig faktor for suksess i FoU-prosjekter, så lenge det blir fokusert på koordinering av partnerne.

Bibliografi

- Abrahamsson, Pekka, Salo, Outi, Ronkainen, Jussi, & Warsta, Juhani. 2017. Agile software development methods: Review and analysis. *arXiv preprint arXiv:1709.08439*.
- Ayas, Karen. 1996. Professional project management: a shift towards learning and a knowledge creating structure. *International Journal of Project Management*, **14**(3), 131–136.
- Balachandra, Ramaiya, & Friar, John H. 1997. Factors for success in R&D projects and new product innovation: a contextual framework. *IEEE Transactions on Engineering management*, **44**(3), 276–287.
- Barnes, T.A., Pashby, I.R., & Gibbons, A.M. 2006. Managing collaborative R&D projects development of a practical management tool. *International Journal of Project Management*, **24**(5), 395–404.
- Belderbos, René, Carree, Martin, & Lokshin, Boris. 2004. Cooperative R&D and firm performance. *Research policy*, **33**(10), 1477–1492.
- Boehm, Barry, & Turner, Richard. 2003. People factors in software management: lessons from comparing agile and plan-driven methods. *Crosstalk-The Journal of Defense Software Engineering*, (Dec 2003).
- Bryman, A. 2016. *Social Research Methods*. Oxford University Press.
- Chiesa, Vittorio, & Masella, Christina. 1996. Searching for an effective measure of R&D performance. *Management Decision*, **34**(7), 49–57.
- Chow, Tsun, & Cao, Dac-Buu. 2008. A survey study of critical success factors in agile software projects. *Journal of Systems and Software*, **81**(6), 961–971.
- Clarke, Nicholas. 2010. Emotional intelligence and its relationship to transformational leadership and key project manager competences. *Project Management Journal*, **41**(2), 5–20.
- Cook, Deborah J. 1997. Systematic Reviews: Synthesis of Best Evidence for Clinical Decisions. *Annals of Internal Medicine*, **126**(5), 376.
- Cooke-Davies, Terry. 2002. The “real” success factors on projects. *International journal of project management*, **20**(3), 185–190.
- Cooper, Robert G, & Kleinschmidt, Elko J. 1995. Benchmarking the firm’s critical success factors in new product development. *Journal of product innovation management*, **12**(5), 374–391.
- Creswell, J.W. 2013. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.

- Crosby, P. 2014. Success in large high-technology projects: What really works? *Page 915002 of: Modeling, Systems Engineering, and Project Management for Astronomy VI*, vol. 9150. International Society for Optics and Photonics.
- De Wit, Anton. 1988. Measurement of project success. *International journal of project management*, **6**(3), 164–170.
- Dvir, Dov, & Lechler, Thomas. 2004. Plans are nothing, changing plans is everything: the impact of changes on project success. *Research policy*, **33**(1), 1–15.
- Dvir, Dov, Lipovetsky, Stan, Shenhar, Aaron, & Tishler, Asher. 1998. In search of project classification: a non-universal approach to project success factors. *Research policy*, **27**(9), 915–935.
- Eriksson, P., & Kovalainen, A. 2008. *Qualitative Methods in Business Research*. Introducing Qualitative Methods series. SAGE Publications.
- eSmart Systems. 2015. Prosjektbeskrivelse - Connected Drone.
- Etzkowitz, Henry. 2003. Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Social Science Information*, **42**(3), 293–337.
- Gough, David. 2007. Weight of Evidence: a framework for the appraisal of the quality and relevance of evidence. *Research Papers in Education*, **22**(2), 213–228.
- Groff, Todd, & Jones, Thomas. 2012. *Introduction to knowledge management*. Routledge.
- Hald, Linda, Johansen, Agnar, & Ekambaram, Anandasivakumar. 2012. Knowledge Creation in Collaborative Research Projects: Project Management as Enabler, Hindrance or Just a Simple Tool? *Pages 433–XXII of: European Conference on Knowledge Management*. Academic Conferences International Limited.
- Hart, Christopher. 1998. *Doing a Literature Review*. SAGE Publications Inc. Chap. 1, page 13.
- Hussein, Bassam A. 2011. Quasi-experimental method to identify the impact of ambiguity and urgency on project participants in the early project phase. *Pages 892–897 of: Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS), 2011 IEEE 6th International Conference on*, vol. 2. IEEE.
- Hussein, Bassam A. 2013. Factors influencing project success criteria. *Pages 566–571 of: Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS), 2013 IEEE 7th International Conference on*, vol. 2. IEEE.
- Hussein, Bassam A. 2016. *Veien til suksess : fortellinger og refleksjoner fra reelle prosjektcaser*. Bergen: Fagbokforl.
- Hussein, Bassam A, & Hafselid, Kristin. 2013. Impact of organizational factors on information system project. *Pages 591–596 of: Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS), 2013 IEEE 7th International Conference on*, vol. 2. IEEE.

- Hussein, Bassam A, & Hafsel, Kristin H. 2016. Organisational influences impacting user involvement in a major information system project: a case study in a governmental organisation. *International Journal of Project Organisation and Management*, **8**(1), 24–43.
- Hussein, Bassam A, Pigagaite, Giedre, & Silva, Pedro P. 2014. Identifying and dealing with complexities in new product and process development projects. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, **119**, 702–710.
- Ika, Lavagnon A. 2009. Project success as a topic in project management journals. *Project Management Journal*, **40**(4), 6–19.
- Jugdev, Kam, & Muller, Ralf. 2005. A retrospective look at our evolving understanding of project success.
- Kerzner, Harold, & Kerzner, Harold R. 2017. *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. John Wiley & Sons.
- Kumar, Ranjit. 2005. *Research methodology : a step-by-step guide for beginners*. 2nd ed. edn. London: SAGE.
- Lippe, S., & Vom Brocke, J. 2016. Situational Project Management for Collaborative Research Projects. *Project Management Journal*, **47**(1), 76–96. cited By 0.
- Lloyd, S., & Simpson, A. 2005. Project management in multi-disciplinary collaborative research. cited By 5.
- Lorenzi, Nancy M., & Riley, Robert T. 2000. Managing Change An Overview. *Journal of the American Medical Informatics Association*, **7**(2), 116–124.
- Malach-Pines, Ayala, Dvir, Dov, & Sadeh, Arik. 2009. Project manager-project (PM-P) fit and project success. *International Journal of Operations & Production Management*, **29**(3), 268–291.
- McAvoy, John, & Butler, Tom. 2009. The role of project management in ineffective decision making within Agile software development projects. *European Journal of Information Systems*, **18**(4), 372–383.
- Miotti, Luis, & Sachwald, Frédérique. 2003. Co-operative R&D: why and with whom?: An integrated framework of analysis. *Research policy*, **32**(8), 1481–1499.
- Morandi, Valentina. 2013. The management of industry–university joint research projects: how do partners coordinate and control R&D activities? *The Journal of Technology Transfer*, **38**(2), 69–92.
- Murphy, David C, Baker, Bruce N, & Fisher, Dalmar. 1974. Determinants of project success.
- Nobelius, D. 2004. Towards the sixth generation of R&D management. *International Journal of Project Management*, **22**(5), 369–375.
- Norges Vassdrags- og Energidirektorat. 2015a. *Inntektsrammer*. <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten-for-energi-rme-marked-og-monopol/okonomisk-regulering-av-nettselskap/inntektsrammer/>.

- Norges Vassdrags- og Energidirektorat. 2015b. Vedtak om at Connected Drone kan inngå i NVEs finansieringsordning for FoU-prosjekt.
- Olsson, Nils OE, & Magnussen, Ole M. 2007. Flexibility at different stages in the life cycle of projects: an empirical illustration of the “freedom to maneuver”. *Project Management Journal*, **38**(4), 25–32.
- Petter, Stacie. 2008. Managing user expectations on software projects: Lessons from the trenches. *International Journal of Project Management*, **26**(7), 700–712.
- Pinto, Jeffrey K, & Prescott, John E. 1988. Variations in critical success factors over the stages in the project life cycle. *Journal of management*, **14**(1), 5–18.
- Pinto, Jeffrey K, & Slevin, Dennis P. 1988. Project success: definitions and measurement techniques. Project Management Institute.
- Pinto, Jeffrey K, & Slevin, Dennis P. 1989. Critical success factors in R&D projects. *Research-technology management*, **32**(1), 31–35.
- Pinto, J.K. 2013. *Project Management, Achieving Competitive Advantage Global Edition: Pearson College*. Pearson Education Limited.
- PMBOK® Guide. 2017. *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)–Sixth Edition*. PMBOK® Guide. Project Management Institute.
- Rehman, Israr Ur, Rauf, Abul, Shahid, Arshad Ali, *et al.* . 2010. Scope management in agile versus traditional software development methods. *Page 10 of: Proceedings of the 2010 National Software Engineering Conference*. ACM.
- Rhodes, Lucy, & Dawson, Ray. 2013. Lessons learned from lessons learned. *Knowledge and Process Management*, **20**(3), 154–160.
- Robey, Daniel, & Keil, Mark. 2001. Blowing the whistle on troubled software projects. *Communications of the ACM*, **44**(4), 87–93.
- Sadeh, Arik, Dvir, Dov, & Malach-Pines, Ayala. 2006. Projects and project managers: the relationship between project managers’ personality, project types, and project success. *Project Management Journal*, 36–48.
- Schindler, Martin, & Eppler, Martin J. 2003. Harvesting project knowledge: a review of project learning methods and success factors. *International journal of project management*, **21**(3), 219–228.
- Schutte, Nicola S, Malouff, John M, Hall, Lena E, Haggerty, Donald J, Cooper, Joan T, Golden, Charles J, & Dornheim, Liane. 1998. Development and validation of a measure of emotional intelligence. *Personality and individual differences*, **25**(2), 167–177.
- Shenhar, Aaron J, Dvir, Dov, Levy, Ofer, & Maltz, Alan C. 2001. Project success: a multidimensional strategic concept. *Long range planning*, **34**(6), 699–725.
- Simons, Helen. 2009. *Case study research in practice*.
- Tjora, Aksel. 2012. *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Gyldendal akademisk.

- vom Brocke, Jan, & Lippe, Sonia. 2015. Managing collaborative research projects: A synthesis of project management literature and directives for future research. *International Journal of Project Management*, **33**(5), 1022–1039.
- Wallace, Linda, & Keil, Mark. 2004. Software project risks and their effect on outcomes. *Communications of the ACM*, **47**(4), 68–73.
- Weck, Mona. 2006. Knowledge creation and exploitation in collaborative R&D projects: lessons learned on success factors. *Knowledge and Process Management*, **13**(4), 252–263.
- Westcott, R. 2005. Lessons learned. *Quality Progress*, **38**(9).
- Williams, Terry. 2016. Identifying success factors in construction projects: A case study. *Project Management Journal*, **47**(1), 97–112.
- Yin, R.K. 2013. *Case Study Research: Design and Methods*. SAGE Publications.
- Zachary, William B., & Krone, Robert M. 1984. Managing creative individuals in high-technology research projects. *IEEE Transactions on Engineering Management*, **EM-31**(1), 37–40.

A. Vedlegg

A.1 Intervjuguide - Prosjektleder

Målet med dette intervjuet er å samle inn dine erfaringer og tanker rundt Connected Drone prosjektet basert på rollen du har/ har hatt. Det som kommer frem i intervjuet skal analyseres og senere brukes til å lage en Lessons learned rapport for prosjektet. Dette er en rapport som beskriver konteksten, utfordringene, tiltakene og suksessdriverne i prosjektet, samt kommer med anbefalinger til videre prosjektledelse i dette og fremtidige prosjekter. Informasjon fra intervjuet vil bli anonymisert i rapporten, ved at kun rolletittel i prosjektet vil bli brukt - for eksempel styringsgrupperepresentant fra bedrift 1 eller programvareutvikler 2.

1. Hva er din rolle i Connected Drone prosjektet?
2. Har du erfaring med FoU-prosjekter fra tidligere?
3. Kan du beskrive prosjektstyringsmetoden som har blitt brukt i dette prosjektet?
 - (a) Hvordan har PRINCE2 fungert i et prosjekt med såpass mye usikkerhet rundt scope?
 - (b) Hvordan har samspillet mellom PRINCE2 og agile/scrum fungert?
4. Hva har fra ditt ståsted vært de største utfordringene i prosjektet?
 - (a) Kan du utdype mer rundt dette?
5. Hva mener du er grunnen til disse utfordringene/problemene?
6. Har det dukket uforutsette utfordringer i løpet av prosjektet?
7. Hvilke tiltak har blitt gjort for å møte disse utfordringene?
8. Hva i prosjektet mener du har fungert godt?
9. Har prosjektet blitt påvirket av at du fikk rollen som prosjektleder nesten 3 måneder etter prosjektoppstart?
 - (a) Hvordan vil du beskrive onboarding-prosessen din?
 - (b) Kunne noe vært gjort annerledes rundt dette?
10. Hvordan har samarbeidet mellom deg, prosjekteier og ledelsen i eSmart fungert for dette prosjektet?
 - (a) Har prosjektet blitt prioritert i organisasjonen?

11. Hvordan vil du beskrive engasjementet og involveringsgraden til de andre partene i prosjektet?
12. Er det noe du føler du ikke har fått sagt, eller annet du ønsker å dele om prosjektet som jeg burde vite?

A.2 Intervjuguide - Prosjekteier

Målet med dette intervjuet er å samle inn dine erfaringer og tanker rundt Connected Drone prosjektet basert på rollen du har/ har hatt. Det som kommer frem i intervjuet skal analyseres og senere brukes til å lage en Lessons learned rapport for prosjektet. Dette er en rapport som beskriver konteksten, utfordringene, tiltakene og suksessdriverne i prosjektet, samt kommer med anbefalinger til videre prosjektledelse i dette og fremtidige prosjekter. Informasjon fra intervjuet vil bli anonymisert i rapporten, ved at kun rolletittel i prosjektet vil bli brukt - for eksempel styringsgrupperepresentant fra bedrift 1 eller programvareutvikler 2.

1. Hvilke roller hadde du i Connected Drone prosjektet i den tiden du var i eSmart?
2. Har du erfaring med FoU-prosjekter fra tidligere, enten som prosjektleder eller prosjekteier?
3. Hva kan du si om eSmart som organisasjon sine erfaringer og ikke minst gjennomføringsevne når det gjelder FoU-prosjekter?
 - (a) Har eSmart vært prosjekteier for et FoU-prosjekt tidligere?
4. Hvem utarbeidet prosjektvisjonen/prosjektmandatet?
 - (a) Var det andre aktører involvert?
 - (b) Hvorfor tror du man endte med et såpass bredt og omfattende mandat?
5. Hva var fra ditt ståsted som prosjekteier de største utfordringene i prosjektet?
6. Hva i prosjektet mener du fungerte godt?
7. Hvordan vil du beskrive prosjektets prioriteringsgrad sett i sammenheng med eSmarts resterende prosjektportefølje?
8. Noe mer du vil tilføye som jeg burde ta med meg?

A.3 Intervjuguide - Kundepartner

Målet med dette intervjuet er å samle inn dine erfaringer og tanker rundt Connected Drone prosjektet basert på rollen du har/ har hatt. Det som kommer frem i intervjuet skal analyseres og senere brukes til å lage en Lessons learned rapport for prosjektet. Dette er en rapport som beskriver konteksten, utfordringene, tiltakene og suksessdriverne i prosjektet, samt kommer med anbefalinger til videre prosjektledelse i dette og fremtidige prosjekter. Informasjon fra intervjuet vil bli anonymisert i rapporten, ved at kun rolletittel i prosjektet vil bli brukt - for eksempel styringsgrupperepresentant fra bedrift 1 eller programvareutvikler 2.

1. Hva er din rolle i Connected Drone prosjektet?
2. Hvilken erfaring har deres organisasjon med FoU-prosjekter fra tidligere?
3. Hvorfor valgte du/din organisasjon å bli med i prosjektet?
4. Hvilke forventninger hadde dere til prosjektet og dets sluttprodukt da dere ble med?
5. Hvordan vil du beskrive deres involvering i prosjektet?
6. Hva har fra ditt ståsted vært de største utfordringene i prosjektet?
7. Hva i prosjektet mener du har fungert godt?
8. Hvordan synes du organiseringsformen med en styringsgruppe bestående av alle kundepartnerne og eSmart har fungert?
9. Er du/dere fornøyd med produktene som prosjektet har produsert så langt?
10. Hvordan synes du kommunikasjonen i prosjektet har vært?
11. Er det noe mer du ønsker å tilføye eller som du føler du ikke har fått sagt?

A.4 Intervjuguide - Kompetansepartner

Målet med dette intervjuet er å samle inn dine erfaringer og tanker rundt Connected Drone prosjektet basert på rollen du har/ har hatt. Det som kommer frem i intervjuet skal analyseres og senere brukes til å lage en Lessons learned rapport for prosjektet. Dette er en rapport som beskriver konteksten, utfordringene, tiltakene og suksessdriverne i prosjektet, samt kommer med anbefalinger til videre prosjektledelse i dette og fremtidige prosjekter. Informasjon fra intervjuet vil bli anonymisert i rapporten, ved at kun rolletittel i prosjektet vil bli brukt - for eksempel styringsgrupprepresentant fra bedrift 1 eller programvareutvikler 2.

1. Hva er din rolle i Connected Drone prosjektet?
2. Hvilken erfaring har deres organisasjon med FoU-prosjekter fra tidligere?
3. Hvorfor valgte du/din organisasjon å bli med i prosjektet?
4. Hvordan vil du beskrive deres involvering i prosjektet?
 - (a) a. Har deltagelse i prosjektet vært en prioritet i din bedrift?
5. Hva har fra ditt ståsted vært de største utfordringene i prosjektet?
6. Hva i prosjektet mener du har fungert godt?
7. Hvordan synes du kommunikasjonen i prosjektet har blitt håndtert?
8. Føler du deltagelse i prosjektet har gitt verdi for din organisasjon, i så fall på hvilken måte?
9. Er det noe mer du ønsker å tilføye eller som du føler du ikke har fått sagt?

A.5 Intervjuguide - Programvareutvikler

Målet med dette intervjuet er å samle inn dine erfaringer og tanker rundt Connected Drone prosjektet basert på rollen du har/ har hatt. Det som kommer frem i intervjuet skal analyseres og senere brukes til å lage en Lessons learned rapport for prosjektet. Dette er en rapport som beskriver konteksten, utfordringene, tiltakene og suksessdriverne i prosjektet, samt kommer med anbefalinger til videre prosjektledelse i dette og fremtidige prosjekter. Informasjon fra intervjuet vil bli anonymisert i rapporten, ved at kun rolletittel i prosjektet vil bli brukt - for eksempel styringsgrupperepresentant fra bedrift 1 eller programvareutvikler 2.

1. Hva har din rolle i Connected Drone vært, og når kom du inn i prosjektet?
2. Hvilken arbeidsmodell (scrum etc.) bruker dere i prosjektet?
 - (a) Har dette fungert bra?
 - (b) Hvordan har det fungert å jobbe i scrum når prosjektet skal presentere resultater 1-2 ganger i året på slutten av hver fase?
3. Har du jobbet fulltid med prosjektet?
 - (a) Hvor mye av din tid har du brukt på prosjektet?
4. Hva har fra ditt ståsted vært de største utfordringene i prosjektet?
5. Føler du prosjektet har fått nok ressurser til å løse disse utfordringene?
6. Har det dukket opp uforutsette utfordringer i prosjektet?
 - (a) Hvordan har man løst disse?
7. Er det noe du mener har fungert bra i prosjektet som du vil trekke frem?
8. Hvordan har samarbeidet med Tore fungert?
9. Hvordan har samarbeidet med Olavstoppen og deres utviklere fungert?
10. Har du hatt direkte kontakt med sluttbrukerne hos kundepartnerne? I så fall på hvilken måte?
 - (a) Hvilke tilbakemeldinger har du fått?
11. Er det noe mer du vil tilføye, som du føler jeg burde ha med meg når jeg skal lage en lessons learned rapport?