

UiO : **Centre for Entrepreneurship**
University of Oslo

*Læring, nettverk og sentrale drivkrefter
i berekraftige grønne innovasjoner i
maritim sektor*

MSc in Innovation and Entrepreneurship

Lene Beate Skudal Furset

21.05.2013



**Referanseside med
samandrag og bibliografiske opplysningar**

| | | |
|-------------------------|--|-------------------------|
| Oppgåvas tittel: | Læring, nettverk og sentrale drivkrefter i berekraftige grøne innovasjonar i maritim sektor | Levert dato: 21.05.2013 |
| Forfattar: | Lene Beate Skudal Furset | |
| Mastergrad: | Master of Science in Innovation and Entrepreneurship | Tal sider u/vedlegg: 70 |
| Rettleiar: | Jens Kristian Fosse | Tal sider m/vedlegg: 71 |
| Studieobjekt: | Batteriferje over Sognefjorden | |
| Metodeval: | Kvalitativ casestudie | |
| Samandrag: | <p>I denne oppgåva studerer eg innovasjonsprosessen rundt batteriferja som skal gå over Sognefjorden frå 01.01.2015. Eg ser på læring og nettverk, og søker finne drivkreftene som ligg bak denne grøne berekraftige innovasjonen.</p> <p>Eg baserar datagrunnlaget mitt på eit kvalitativt casestudie, og har nytta semistrukturerte intervju med bruk av intervjuguide ved innsamling av data. Aktørane som er intervjuet gjennom studie er Statens Vegvesen/Vegdirektoratet, Fjellstrand og Norled. Mitt studie er ein del av forskingsprosjektet «Innovasjonsprosessar i bedrifter og gryande næringsklynger i Hordaland» ved Senter for Nyskaping ved Høgskulen i Bergen.</p> | |
| Stikkord for bibliotek: | Innovasjon, batteriferje, læring, nettverk, drivkrefter, Innovation Journey | |

Forord

Dette er mi masteroppgåve etter to år på studiet innovasjon og entreprenørskap ved Høgskulen i Bergen i samarbeid med Universitetet i Oslo. Oppgåva markerar slutten på fem kjekke år ved høgskulen, og eg er no klar til å entre arbeidslivet.

Mi interesse for miljø har vore hovudgrunnen til at eg har skrive om batteriferja og i tillegg har det vert spennande å lære om denne ferja og prosessen rundt ettersom at eg reiser med dette sambandet kvar gang eg skal heim til Sunnfjord.

Eg vil nytte dette høvet til å takke min rettleiar Jens Kristian Fosse ved Senter for Nyskaping for god rettleiing og mange gode diskusjonar rundt funna i oppgåva. Eg vil og takke alle som har stilt opp og latt seg intervju.

Bergen 21. Mai 2013

Lene Beate Skudal Furset

Innhald

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Innleiing | 6 |
| 1.1 | Problemstillingar | 7 |
| 2 | Teoriar om innovasjon | 8 |
| 2.1 | Kva er innovasjon? | 8 |
| 2.1.1 | Ulike typar innovasjon | 9 |
| 2.2 | Innovasjon som kollektiv prosess | 10 |
| 2.3 | Nettverk | 12 |
| 2.3.1 | Svake og sterke band i nettverk | 13 |
| 2.3.2 | Nettverksstruktur | 14 |
| 2.4 | The Innovation Journey | 15 |
| 2.5 | Utfordringar ved innovasjonsleiing | 18 |
| 2.6 | Tileigning av ekstern teknologi | 19 |
| 2.7 | Læring | 20 |
| 2.8 | Teori kopla mot problemstillingane | 21 |
| 3 | Metode | 21 |
| 3.1 | Casestudie | 21 |
| 3.1.1 | Kvalitative Metode | 23 |
| 3.1.2 | Generalisering | 24 |
| 3.2 | Datainnsamling | 24 |
| 3.2.1 | Reliabilitet | 26 |
| 3.2.2 | Validitet | 26 |
| 4 | Presentasjon av innovasjonsprosjektet og innsamla data | 27 |
| 4.1 | Presentasjon av innovasjonsprosjektet | 27 |
| 4.1.1 | NOx-fondet | 29 |
| 4.1.2 | Transnova | 29 |

| | | |
|-------|--|------|
| 4.1.3 | Utlýsinga av sambandet og konkurranseprega dialog..... | 30 |
| 4.2 | Aktørane | 34 |
| 4.2.1 | Statens Vegvesen..... | 34 |
| 4.2.2 | Norled..... | 38 |
| 4.2.3 | Fjellstrand..... | 42 |
| 4.2.4 | Maritim CleanTech West | 46 |
| 4.3 | Batteriferja og innovasjon | 47 |
| 5 | Analyse | 49 |
| 5.1 | Innovasjonsprosessen rundt batteriferja | 49 |
| 5.1.1 | Innovasjonsreisa - svangerskapsperioden | 49 |
| 5.1.2 | Utløysande faktorar | 50 |
| 5.1.3 | Ein interaktiv prosess | 51 |
| 5.1.4 | Tilbakefall i prosessen..... | 52 |
| 5.1.5 | Integrasjon og adopsjon | 52 |
| 5.1.6 | Leiging av innovasjon | 53 |
| 5.2 | Nettverk og innovasjon..... | 55 |
| 5.3 | Innovasjonen som ein læringsprosess..... | 60 |
| 6 | Konklusjon..... | 63 |
| 6.1 | Politikk og miljø som drivkraft for innovasjon | 64 |
| 6.2 | Økonomi som drivkraft for innovasjon | 65 |
| 6.3 | Læring som drivkraft | 66 |
| 6.4 | Nettverk som ei samling av drivkrefter | 66 |
| 7 | Kjelder..... | 68 |
| | Vedlegg 1. Intervjuguide..... | LXXI |

1 Innleiing

Klimaendringar er eit svært aktuelt tema i dag, og fleire og fleire vert opptatt av dette. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) definerer klimaendring som ei endring i klimatilstanden som kan oppdagast ved variasjonar i eigenskapar og som varar over lengre tid, typisk tiår eller lenger. Endringane kan være naturlege eller skuldast menneskeskapte aktivitetar (IPCC, 2007).

Norge har forplikta seg til å redusere utslepp av klimagassar med 15-17 millionar tonn innan 2020. Ferjedrift står kunn for ein liten del av dette, men for at ein skal komme i mål med reduksjonen er det viktig å kutte der det er muligheter. Dagens ferjer går nesten utelatande på forureinande diesel, og samla slepp norske ferjer ut om lag 400 000 tonn CO₂ i året, noko som utgjør nesten 1 % av dei norske total utsleppa (Opdal, 2010). I følgje ein av mine informantar er ferjenæringa i stor grad ei tradisjonell næring der det ikkje har skjedd store endringar fram til rundt 2000. Det er framleis ferjer frå 1968 i drift på samband langs kysten av Norge. Frå 1996-2002 blei ferjene elektrifiserte med dieselektriske anlegg, og etter dette kom gassferjene.

Frå 1. Januar 2015 skal verdas første batteriferje gå på sambandet Lavik-Oppedal over Sognefjorden. Det er reiarlaget Norled som skal drive sambandet med batteriferja og to konvensjonelle dieselferjer. Konseptet med batteriferja vann ei utlysing frå vegvesenet i 2011-12. Prosessen med anbodsutlysinga har i stor grad skilt seg frå vanlege utlysingar, med ein konkurranseprega dialog (KPD) der alle reiarlaga vart invitert til å komme med sine konsept til ei miljøvenleg utviklingsferje. Frå hausten 2011 til sommar/haust 2012 på gikk prosessen med å velje ut eit konsept og bestemme kven som skulle få drive sambandet. Denne vann som sagt Norled. Ved å byte ut dieselgeneratoren som er om bord på dei fleste ferjene i dag med eit batteri vil ein oppnå store reduksjonar i utslepp frå ferja. Dette er altså eit stort steg i riktig retning for miljøutfordringane i norsk transportnæring.

I denne oppgåva vil eg gjennom å studere innovasjonsprosessen rundt utviklinga av batteriferja sjå på kva andre drivkrefter som ligg bak innovasjonen. Miljøomsyn er naturlegvis ein av desse, men der er mest truleg også andre drivarar som kan til at batteriferja no skal bli ein realitet. Det er interessant å studere ettersom at innovasjon innan maritim sektor er eit satsingsområde frå regjeringa si side:

«De norske maritime næringene konkurrerer først og fremst på kvalitet og kompetanse. For å hevde seg i en stadig tiltagende internasjonal konkurranse må norske bedrifter evne å utvikle stadig nye produkter og tjenester. Derfor legger regjeringen vekt på å øke forsknings- og innovasjonsinnsatsen i de maritime næringene.» (regjeringen.no, 2008)

Resultata eg kjem fram til i oppgåva kan sei noko om kor vellukka verkemiddel frå staten si side har vert, og om det eventuelt er andre drivkrefter som staten burde støtte og motivere til vidare innovasjonsarbeid.

1.1 Problemstillingar

Hensikta med denne oppgåva er å finne drivkreftene for innovasjon som ligg bak batteriferje prosjektet og utvikling av ferjebransjen i bærekraftig retning. Det vil eg søke å finne gjennom å studere innovasjonsprosessen rundt prosjektet. Eg vil sjå på kva som er typisk for eit slikt samarbeidsprosjekt, og korleis dette samsvarar med rådande teoriar.

Kva er sentrale drivkrefter for berekraftig grøn innovasjon i maritim sektor?

For å svare på hovudproblemstillinga vil eg nytte tre meir konkrete delproblemstillingar. Gjennom den første problemstillinga ønskjer eg å ta for meg korleis innovasjonsprosessen går for seg. Kva er det som driv prosessen fram over, og korleis har prosessen vore frå nokon fekk ideen og arbeidet vart starta, og korleis ser vegen ut fram mot ferdigstilling i 2015? Desse spørsmåla håpar eg å få svar på gjennom delproblemstilling ein:

Korleis forstå innovasjonsprosessen rundt batteriferja?

Den andre problemstillinga skal ta for seg korleis nettverket rundt prosjektet ser ut, og korleis dei ulike partane samarbeider. Som nemnt tidlegare er dette med samarbeid blitt eit stort fokus område innan for teorien, og gjennom nettverk kan ein få tilgang til ny kunnskap og nye

marknader. Eg vil sjå på kvar dei viktigaste innspela til utviklinga har komme frå og kor sentralt det kollektive står for prosjektet.

Korleis er nettverket av aktørar rundt batteriferja og kor sentralt er det kollektive?

Eg vil og sjå på kva læring som ligg i prosjektet for dei ulike aktørane. Om dette med batteriferjer er noko som kan opne ein stor ny marknad for dei, eller om det er noko av kunnskapen dei tileignar seg gjennom prosjektet som kan brukast på andre områder og dermed gje dei fortrinn på eksisterande eller nye marknader. Kanskje kan ønsket om læring og ny kunnskap vere ein drivar for innovasjon i maritim sektor:

Korleis kan ein forstå batteriferjeprosjektet som ein læringsprosess?

I det neste kapitlet vil eg ta for meg teorien som skal danne basis for analysedelen av oppgåva. Etter dette vil eg gå gjennom metodane eg har nytta for å samle inn data om ferjeprosjektet, for så å presentere dei innsamla data. I kapitel 5 vil eg analysere data og søke å svare på problemstillingane. For så å avslutte med ein konklusjon.

2 Teoriar om innovasjon

I dette kapitlet vil eg legge fram relevant teori som skal brukast til å studere batteriferje caset gjennom problemstillingane som blei presenterte i første del av oppgåva. Eg vil starte med ein generell forklaring på berget innovasjon for å så gå inn på andre omgrep som vil bli brukt i analyse delen av oppgåva.

2.1 Kva er innovasjon?

Innovasjon er eit omgrep som er inn i tida, men det er ikkje eit nytt fenomen. Allereie i 1911 gav økonomi og politikk forskaren Schumpeter ut si første bok som omhandla innovasjon, «The theory of economic development» (Schumpeter, 1911/1934). Innovasjonsomgrepet slik Schumpeter brukte det var svært vidt, han brukte det om ny teknologi, men og om kunnskap i form av nye produkt, produksjonsmetodar, inngang til nye marknader, bruk av nye råvarer og

reorganisering av økonomiske sektorar. Denne vide forståinga av innovasjon har komme på bana igjen dei siste åra (Aasen og Amundsen, 2011).

Ordet innovasjon kjem frå det latinske ordet *innovare*, og kan omsetjast til fornying, eller avgrensa endring, ein kombinasjon av kontinuitet og diskontinuitet (Girard, 1990). Det finnst utalege definisjonar av innovasjon, men eg vel å bruke regjeringen.no (2010) sin definisjon av innovasjon:

«En ny idé eller oppfinnelse blir ikke til en innovasjon før den er kommet til praktisk anvendelse. Den må altså nå et marked med brukere eller kunder. Dette kan skje på flere måter - ved å lansere en ny vare eller en ny tjeneste, en ny produksjonsprosess, en anvendelse, ved markedstilpasninger eller gjennom nye organisasjonsformer som skaper økonomiske verdier.»

Dette er ein vid definisjon som omfattar fleire ulike typar innovasjon. Det er og viktig å legge merke til at eit produkt eller ein prosess ikkje treng å være ny for alle for å bli rekna som ein innovasjon. Dersom eit produkt entrar ein ny marknad vil det vere ein innovasjon i den marknaden. Ein kan og ha innovasjon som går på korleis organisasjonen fungerer. Dette kallast ein organisatorisk innovasjon, og er definert som skapinga eller adopsjonen av ein ny ide eller oppførsel som er ny for organisasjonen (Lam, 2005).

Fagerberg (2005) legg vekt på at ein må skilje mellom ei oppfinning og ein innovasjon. Ei oppfinning er den første ideen for eit nytt produkt eller ein ny prosess, medan innovasjonen er prosessen med å sette dette ut i live for første gang. For at ein organisasjon skal kunne gjere ei oppfinning om til ein innovasjon treng dei evner og fasilitetar. Dei må til dømes kunne produsere eit produkt, ha kunnskap om marknaden, ha eit funksjonelt distribusjonssystem og ha tilstrekkelige finansielle midlar. Det er få organisasjonar som har tilgang til alt dette internt, og difor ser ein at innovasjon i stor grad skjer gjennom samarbeid mellom ulike organisasjonar.

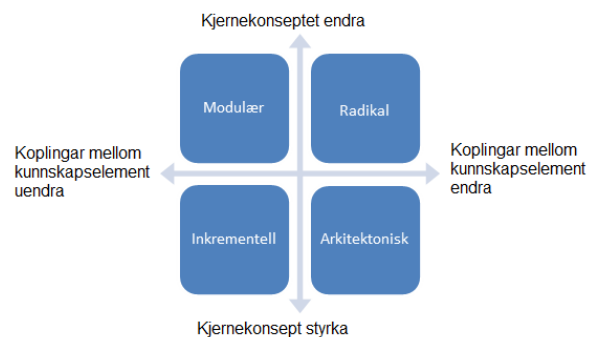
2.1.1 Ulike typar innovasjon

Det finnst mange måtar å skilje mellom ulike typar innovasjonar, mellom anna utifrå nyheitsgrad og kompleksitet. Eg vil i denne delen av oppgåva skrive litt om ulike typar

innovasjon, for å kunne sjå på kva type innovasjon som ligg i utvikling av batteriferja, og kor innovativt dette er.

Eg vel Abernathy og Utterback (1978) sine inndelingar til bruk vidare i oppgåva. Dei har delt inn innovasjonar i fire kategoriar: arkitektonisk, radikal, inkrementell og modulær. Inndelinga er basert på to parameter: koplinga mellom kunnskapselement og innovasjonens kjernekonsept. Den første parameteren går på kor vidt innovasjonen er basert på ein kjent kombinasjon av kunnskap eller om kunnskap koplast på nye måtar. Innovasjonens kjernekonsept går ut på om basiskunnskapen for den nye løysinga er endra. Ved likt kjernekonsept kan ein sei at basiskunnskapen er styrka. Når det er tatt i bruk ny kunnskap for å lage ei ny løysing, kan ein sei at kjernekonseptet er endra, svekka eller øydelagt. Figur 1 viser Abernathy og Utterback (1978) si inndeling.

Ein inkrementell innovasjon inneber som figur 1 viser lite endring i forhold til eksisterande produkt. Kunnskapen er den same, og den er samansett på ein kjent måte. Ein modulær innovasjon inneber at kjernekonseptet vert endra, medan kunnskapen i hovudsak er samansett på ein kjent måte. Døme på dette kan være overgang frå VHS til DVD. Det er ny basiskunnskap, medan funksjon og bruk er meir eller mindre lik, og marknaden er alt etablert.



Figur 1 Abernathy-Utterback typologi for innovasjon.

Arkitektonisk innovasjon er samansetting av kjent kunnskap på nye måtar. Brukargruppa er ofte ei litt anna enn den for den tidlegare løysinga, kjernekonseptet er styrka og marknaden auka (Aasen og Amundsen, 2011). Den siste kategorien til Abernathy og Utterback (1978) er radikal innovasjon. Dette er den mest krevjande forma for innovasjon, og her vert både kjernekonseptet endra og kunnskap vert sett saman på nye måtar. Aasen og Amundsen nemner digitalkameraet som ein slik radikal innovasjon. Digitalkameraet nyttar ny kunnskap i tillegg til at kunnskapen vert sett saman på nye måtar.

2.2 Innovasjon som kollektiv prosess

Innovasjon som kollektiv prosess, er eit viktig tema i denne oppgåva. Det er lagt stor vekt på dette i dagens innovasjonslitteratur og eg vil undersøke kor viktig det kollektive er for

batteriferje prosjektet. I dette uttrykket legg eg at innovasjon ikkje lenger vert sett på som eit resultat at ein enkelt entreprenørs handling og kunnskap (Van De Ven, 1999). Men at det er ein prosess der mange ulike aktørar deltar med ulike roller og ulike inputs i eit kollektivt samarbeid. Van De Ven (1999) skriv at i motsetning til synet i ein del litteratur, at innovasjon består av ein entreprenør som jobbar med eit fast tal fulltids tilsette personar med å utvikle ein ide, observerte dei gjennom MIRP(Minnesota Innovation Research Program, vert nemnt meir seinare i oppgåva) at mange ulike interessentar flyktig engasjerer seg i innovasjonsprosessen over tid ettersom at interessa og behovet for deltaking varierer. Eg vil komme meir tilbake til dette seinare i teorikapitlet, mellom anna i delen om «The Innovation Journey» og nettverk. Sjølv om ikkje det konkrete omgrepet vert nemnt vil det kollektive stå sentralt i desse delane.

For å beskrive korleis ein innovasjonsprosess utartar seg nyttar forskarar innovasjonsmodellar. Aasen og Amundsen (2011) har funne fram til 5 ulike innovasjonsmodellar opp gjennom tida frå 1950-åra. Den første generasjonen av innovasjonsmodellar har teknologifokusert forskning som drivar. Denne modellen var lineær og gjekk ut på at ny teknologi blei skapt ved grunnforskning, så gjekk den gjennom anvendt forskning før produksjon og introduksjon på marknaden. Dette er et typisk døme på «technology push», der nye teknologiar blir pressa ut på marknaden utan at kundane har etterspurt produkta.

Den andre generasjonen innovasjonsmodell kom på 1960-talet og no gjekk fokuset frå teknologiutvikling til etterspørselen i marknaden og kunden vart kjelda til innovasjon. Kundens behov vart drivaren til innovasjon, også kalla «market pull». Dei fleste produkta vart skapt av eksisterande teknologiar(Aasen og Amundsen, 2011). 1970-åra var prega av ulike kriser, dette førte til at industriane måtte ha fokus på å kutte kostnader og auke effektiviteten for å overleve. Fleire bedriftsleiarar fekk eit aukande behov for å forstå grunnlaget for vellukka innovasjon, for å redusere kostbare feilsatsingar. Då utvikla forskarane såkalla «koplete» innovasjonsmodellar, tredje generasjons modellar. I denne modellen er det lagt vekt på at ulike prosessar påverkar kvarandre, og at innovasjon ikkje er ein lineær prosess, men at ein nokre gongar må ta steg tilbake for å forbetre prosessen (Aasen og Amundsen, 2011).

Den fjerde generasjonen av innovasjonsmodellar kom på 1990-talet og då var fokuset retta mot strategiske alliansar, effektivitet og kvalitet i produksjonsprosessane. No blei det stilt

høgare krav til korleis menneske arbeidde saman, og internett var ein viktig teknologi som muliggjorde parallelle samarbeidsprosessar mellom menneskjer på kvar sine kontinent(Aasen og Amundsen, 2011).

Den siste typen innovasjonsmodellar som vert nemnt av Aasen og Amundsen (2011) er interaktive, opne modellar. Desse modellane grunnar i den økonomiske uroa som har prega tida etter tusenårsskiftet. No handlar innovasjon om meir enn teknologi, det omhandlar og produksjons- og arbeidsprosessar, forretningsmodellar og leiingstenking. Her kjem mykje av Schlumpeters tankegang tilbake. Nettverk, samarbeid, openheit, tverrfaglegheit og globalisering er blitt svært viktig. Det sosiale aspektet i innovasjonar har ført til eit sterkare fokus på relasjonar mellom aktørane i prosessane. Særleg dei siste to typane (fjerde og femte) av innovasjonsmodellar har sterkt preg av det kollektive. Fokus på samarbeid og nettverk har vore viktig i innovasjonar dei siste tiåra.

Van De Ven (1999) har gjort mykje forskning rundt dette, og komme fram til ein interaktiv modell av det han kallar «innovasjonsreise» som er vist i figuren seinare i teksten. Her kjem det tydelig fram at innovasjon ikkje lenger er sett på som ein lineær og rasjonell prosess, men at tilfeldighetar og uventa hendingar spelar ei viktig rolle. Seinare i teorikapitlet vil eg gå meir inn i Van De Ven sin modell, «The Innovation Journey». Før eg legg ut om dette vil eg i neste del av teorikapitlet skrive om nettverk og samarbeid. Eg vil forklare litt om ulike typar nettverk, nettverksstruktur og kva muligheter samarbeide i nettverk opnar for.

2.3 Nettverk

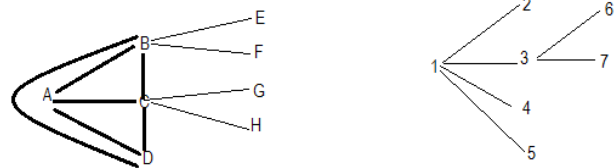
Samarbeid mellom bedrifter som tilsynelatande er konkurrentar har tidligare vore sett på som eit steg mot å entre nye marknader, spreie risiko eller deling av kostandar knytt til forskning og utvikling (FoU) (Powell og Grodal, 2005). Slike samarbeid var ofte første steg mot samanslåing eller oppkjøp av firma. Men seinare studiar viser at ulike formar for interorganisasjonelt samarbeid er ein av kjernekomponentane i fleire bedrifters strategi. Sjølv når samarbeidet går over lengre periodar vil det ikkje ende i vertikal integrering (samanslåing eller oppkjøp) (Powell og Grodal, 2005). Samarbeid mellom ulike bedrifter kan skje på mange ulike måtar. Det er og oppdaga ein trend om at samarbeid har skifta fokus frå å få tilgang til nye marknader til no å fokusere på utvikling av ny teknologi. Særleg i industriar der teknologien utviklar seg raskt og kjeldene til kunnskap er spreitt over eit stort område. Ingen bedrifter kan sjølv kan sitte på all kunnskapens om er nødvendig for å henge med i utviklinga.

Då er nettverka ei viktig kjelde til informasjon, og kan bli sett på som ei kjelde til innovasjon (Powell og Grodal, 2005). Særleg viktig blir det å ha ein nettverk med ulike aktørar for å oppnå heterogen informasjon, ved tilgang til ulike aktivitetar og erfaringar gjennom samarbeidspartnarar får selskapa viktig input. Som Leonard-Barton (1995) sitert i Powell og Grodal (2005, s. 59) har skrive: *“innovation occurs at the boundaries between mind sets, not within the of provincial territory of one knowledge and skill base”*.

Nettverk kan være formelle ved at ein har ei kontrakt som definerer kva samarbeidet skal gå ut på, eller meir uformelle ved at ein har til dømes er medlemmar av same fagorganisasjon eller med i same teknologimiljø. Ein kan og skilje mellom eit nettverk som er danna for å løyse ei spesiell oppgåve eller eit som har oppstått meir tilfeldig gjennom tidligare samarbeid. Nettverka kan vare over ein kort periode medan deltakarane jobbar med eit prosjekt eller over lang tid.

2.3.1 Svake og sterke band i nettverk

Granovetter (1973) brukar omgrepa sterke og svake band til å beskrive forholdet mellom partnerar i eit nettverk. Eit sterkt band er mellom to partar som kommuniserer ofte, medan eit svakt band er mellom to som er meir fjerne, til dømes ven av ein ven (Granovetter, 1973). Dei tre omgrepa direkte band,



Figur 2 Illustrasjon av direkte band, indirekte band og strukturelle hol.

indirekte band og strukturelle hol kan brukast til å beskrive strukturen til eit nettverk. Eit direkte band kan samanliknast med det Granovetter (1973) kallar for eit sterkt band, medan eit svakt band kan samanliknast med eit indirekte. Strukturelle hol er ein potensiell kontakt mellom partar som ikkje er direkte i kontakt (Burt, 1992).

Figur 2 viser skilnaden på desse tre omgrepa. Firma A er direkte knytte til firma B, C og D. Desse firma (B, C,D) er og knytte direkte til kvarandre og dannar eit tett knytt nettverk. Firma E-H blir knytt til firma A gjennom indirekte band, for å få tilgang til informasjon frå dei må A gå gjennom B eller C. Firma A har direkte band til 3 andre, medan det totalt har 7 firma (utan om seg sjølv) i nettverket. Firma 1 har direkte band til 4 firma (2-5), men har berre 2 indirekte

band(6,7). Firma 2-5 er ikkje knytte til kvarandre og dette dannar eit ope nettvek med fleire strukturelle hol. I alt er det 6 ulike firma som 1 er knytt til.

2.3.2 Nettverksstruktur

Det er mange forskarar som har ulikt syn på kva struktur som er vikitgast for kunnskapsflyt i eit nettverk (Powell og Grodal, 2005, Ahuja, 2000) Gjennom ei undersøking testa Ahuja (2000) om tal direkte og indirekte band, i tillegg til strukturelle hol i eit firma sitt nettverk påverka tal patenter dei søkte om. Han konkluderte i si undersøking med at indirekte band relativt sett gir mindre signifikant utbytte enn direkte band, men understrekar at dette mest truleg ikkje er ei universal røynd. Han skriv og at produktiviteten frå direkte eller indirekte band er avhengig av kontekst, effekten av banda, kva type resultat ein ser etter og korleis nettverket rundt ser ut. Når det gjeld strukturelle hol kjem det fram at fordelane ved å utvikle tillit, samarbeidsrutinar og minske risikoen for opportunisme gjennom tette direkte band er viktigare enn mangfaldet i informasjonen ein kan få gjennom strukturelle hol (Ahuja, 2000). Samtidig påpeikar han kor viktig konteksten er og skriv at når ein raskt treng tilgang til mangfald av informasjon vil strukturelle hol mest trulig være ein fordel.

Gjennom samarbeid i nettverk peikar Ahuja (2000) på tre hovudfordelar: 1. Kunnskaps deling, 2. Komplementaritet og 3. fordel ved skala/omfang (scale). Når firma samarbeider om å utvikle ny teknologi vil dei dele på kunnskapen dei saman utviklar, difor vil kvart enkelt selskap få igjen meir enn det dei sjølv investerer. Til dømes kan det vere tre firma som ilag skal utvikle ein teknologi, dei investerer X kroner kvar, og kan då forvente at utbyttet for kvart firma vert 3X kroner i tillegg til eventuell individuell intern forskning som blir gjort.

Fordel nummer to, komplementaritet går utpå at dei ulike selskapa som samarbeider har ulike kunnskapar og evner. Samarbeid kan gjere at eit firma får tilgang til spesialisert kunnskap som dei sjølv ikkje har ressursar til å utvikle. Siste fordelen «scale economies» oppnåast ved at større prosjekt generelt genererer meir kunnskap enn små prosjekt. Når kvart av selskapa investerer X kroner i eit prosjekt, vil dei kunne anta å få tilbake X gangar tal firma i prosjektet. I tillegg vil gjerne den nye teknologien gi aukande tilbakebetalingar slik at utbytte er meir enn proporsjonalt med tanke på inputten (Ahuja, 2000). Generelt sett blir det skrivne i hans artikkel at ein gjennom direkte band får tilgang til ressursar og informasjon, medan ein gjennom indirekte band kunn får tilgang til informasjon. Strukturelle hol aukar mangfaldet i

informasjonen som flyt i nettverket, medan det og aukar risikoen for at nokon skal handle opportunistisk.

Eg vil nytte denne teorien for å sjå korleis samarbeidet mellom dei ulike partane i batteriferje-prosjektet samarbeider, og gjennom kva band det kjem mest ny og nyttig informasjon/kunnskap. I neste del av teorikapitlet vil eg gå in på Van de Ven (1999) sin teori om innovasjonsprosessen som ei reise ut i det ukjente.

2.4 The Innovation Journey

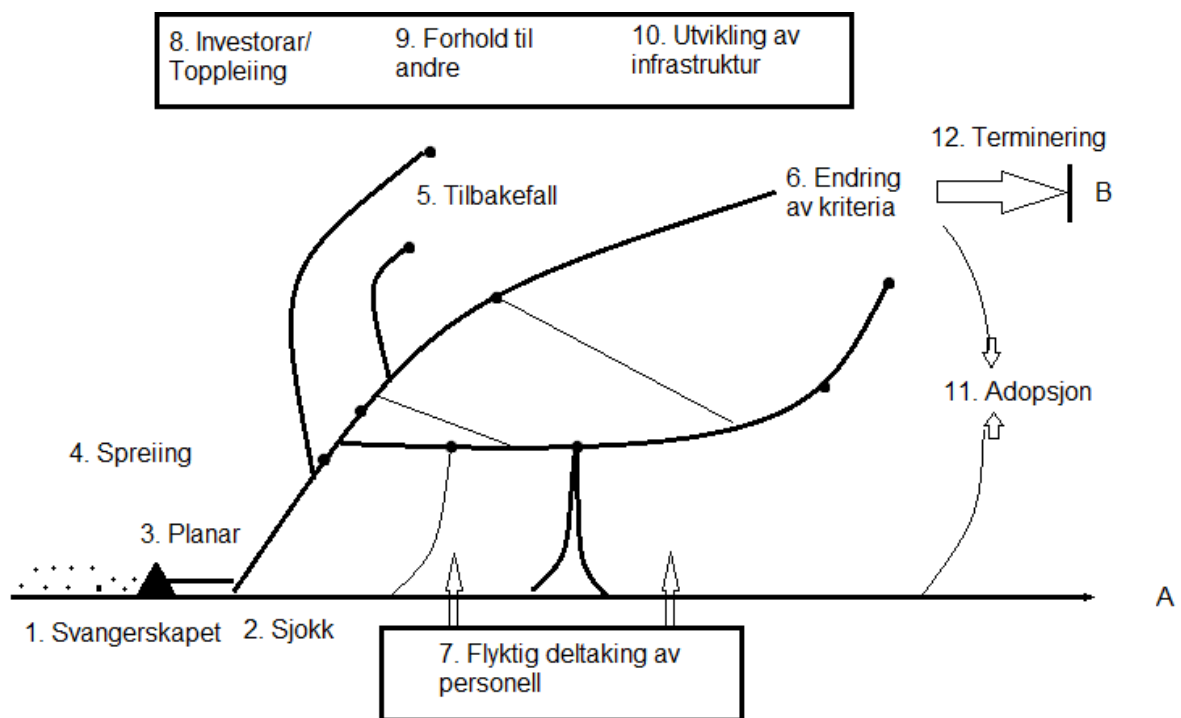
Van De Ven (1999) si bok «The Innovation Journey» tar for seg innovasjon som ein ikkje lineær prosess der tilfeldighetar spelar ei viktig rolle, og er basert på funna gjort i “the Minnesota Innovation Research Programme” (MIRP). MIRP er eit forskingsprogram der 14 ulike forskningsteam undersøkte ulike innovasjonsprosessar på 1980-talet. Dei 6 punkta under beskriv dei viktigaste funna han legg til grunn i boka si (Van De Ven, 1999):

1. «Innovasjonsreise» består av tilveksten av ein ide basert på tallause hendingar utførde av mange folk over lenger tid. I MIRP-undersøkinga starta innovasjonsprosessane med eit langt «svangerskap» over fleire år, der ulike hendingar la til rette for å gjennomføre innovasjonen.
2. Innovasjonsaktiviteten vert ofte trigga av sjokk, som er store nok til at organisasjonar blir oppmerksame på noko og villige til å handle. Når menneskjer blir tilstrekkelig missfornøgde med noko vil dei til slutt gjere noko med saka.
3. Når innovasjonsutviklinga startar vil ikkje prosessen skje i enkle lineære sekvensar, men det vil vekse til å bli ei samling av komplekse innovasjons idear og som følgjer sprikande stiar.
4. Ein vil stadig møte tilbakefall gjennom innovasjonsprosessen, planar som slår feil eller at uventa hendingar i omgivnadane endrar dei grunnleggande forventingane som innovasjonen er basert på. Slike tilbakefall signaliserer enten avslag for innovasjonen eller muligheiter for lærling gjennom nyskaping.
5. Innovasjonens mottakelegheit, læring og adopsjonsrate er tilrettelagt når innovasjonen i første omgang er utvikla internt i brukarorganisasjonen og hemma når slutt brukaren ikkje får noko val om å utvikle eller endre innovasjonen utvikla andre plassar. Uavhengig av om innovasjonen er utvikla internt hos sluttbrukar eller ikkje, er adopsjonsprosessen tilrettelagt ved at innovasjonen kan tilpassast lokale

enkeltsituasjonar. Noko som mellom anna krev omfattande involvering frå toppleiinga.

- God leiing kan ikkje sikre innovasjons-suksess, men det kan påverke oddsa. Oddsa vil auke med erfaring og læring frå tidlegare innovasjonsforsøk, og minke ved aukande nyheitsgrad, storleik og varighet av innovasjonssatsinga. Oddsa er altså ikkje berre eit resultat av kor mange gongar ein organisasjon har tatt innovasjonsreisa, men og kompleksiteten av reisa dei har valt.

I figur 3 kan ein sjå modellen Van der Ven har utvikla for å illustrere innovasjonsprosessen slik som han ser den. Eg skal no, med hjelp av Van De Ven (1999) sine egne ord, gjere eit forsøk på å forklare kva han ønskjer å illustrere med figuren. I den første fasen, punkt 1-3. har ein svangerskapet, der nokon går med ein ide over lenger tid før noko faktisk skjer. Så kjem det eit sjokk enten eksternt eller internt som gjer at ein bestemm seg for å forfølgje ideen. Etter det startar ein å legge planar, finne ut kva ressursar ein treng og ein må selje inn ideen sin til for eksempel styret.



Figur 3 The Innovation Journey

Den andre perioden i Van De Ven (1999) si innovasjonsreise går på utvikling. I punkt 4, spreiring, startar ein å utvikle ideen slik at ein ender opp med mange ulike idear og aktivitetar som utviklar seg i sprikande, parallelle og konvergerande retningar. I neste punkt, tilbakefall presiserer han at feil og tilbakefall stadig veikk kjem. Dei samansette problema, kriteria for suksess og feiling endrar seg stadig, dette er illustrert ved punkt 6. Flyktig deltaking av personell, som engasjerast i innovasjonsprosjektet på deltid, erfarer ofte eufori i starten, frustrasjon og smerte i midt perioden for så å føle seg letta over å få avslutta prosjektet når innovasjonsprosessen er ferdig. Van De Ven (1999) legg vekt på at desse svært varierende følelsane kan være tøffe for leiinga og andre deltakarar. Punkt 8-10 beskriv han korleis investorar og toppleiarar kan være involverte gjennom innovasjonsprosessen og inneha roller som står i stor kontrast til kvarandre, og som fungerer ved at dei sjekkar opp i arbeidet til kvar andre og gir ein balanse. Ingen store problem blir løyst utan at desse er innblanda. Det vert og knytt band til andre organisasjonar gjennom innovasjons utviklinga. Desse banda gjer at innovasjonane vert låste til spesifikke spor, og vil ofte føre til uventa konsekvensar. Siste punktet i utviklingsfasen, utvikling av infrastruktur går på at deltakarane ofte er involverte med konkurrentar, handelsorganisasjonar og statlege byrå for å skape den infrastrukturen som er naudsynt for å støtte utvikling og iverksetjing av innovasjonen.

Den siste fasen som Van De Ven (1999) beskriv i si innovasjonsreise er iverksetjings/terminerings perioden. I punkt 11 viser han at adopsjon og iverksetjinga skjer gjennom utviklingsperioden ved at det nye og det gamle vert linka saman og integrert eller gjennom å utvikle innovasjonen til å passe til den lokale situasjonen. Innovasjonen stoppar i punkt 12 når den er implementert eller når det er tomt for resursar.

Van De Ven (1999) presiserer at alle innovasjonsprosessar vil vere ulike, men at hovudelementa i innovasjonsreisa var å finne i større eller mindre grad i alle innovasjonane inkluderte MIRP. Kor kompleks innovasjonsreisa er avheng av kor kompleks innovasjonen er, ein inkrementell innovasjon vil ha ein lettare veg å gå, i tillegg er vegen avhengig kor lang tid det tar frå idé til iverksetjing.

Denne teorien kjem eg til å nytte når eg skal sjå på kva som kjenneteiknar innovasjonsprosessen rundt batteriferga. Gjennom samarbeid i nettverk tileignar organisasjonar seg kunnskap frå andre deltakarar i nettverket, dette er ein av dei viktige

grunnane til at det kollektive står så sterkt i dag. I neste del vil eg skrive om ulike måtar å tileigne seg teknologi frå eksterne aktørar.

2.5 utfordringar ved innovasjonsleing.

«In many areas it is not clear before the event who is in the innovation race, where the starting and finish lines are, and what the race is all about. Even when all these things are clear, companies often start out wishing to be a leader and end up being a follower!» (Pavitt, 1990, s.346)

Sitatet frå Pavitt (1990) referert i Trott (2012, s. 312) oppsummerar mykje av utfordringane som er knytt til leinga av utviklingsprosjekt og innovasjonar. Trott (2012) legg i si bok *«Innovation management and new product development»* vekt på to typar risiko som leiarane må ha i tankane. Det eine er «appropriability risk», som er knytt til kor lett det er for konkurrentar å imitere innovasjonen. Denne risikoen kan ein mellom anna minimere gjennom patenter og copyright beskyttelse. Den andre risikoen er «competence destruction», dette går på flyktigheten og uvissa ved teknologiske utviklingar. Dette kan variere mykje mellom ulike teknologiar, både med tanke på «kva vegar teknologien følgjer» (trajectories) og marknads aksept (Trott, 2012). Ved høg teknologisk usikkerhet er det vanskelig å vite kva ein skal treng av ressursar, kva ein skal investere i og kva kompetanse ein har størst behov for. I tillegg må selskapa vere rusta til å endre retning raskt ettersom ein oppdagar nye muligheiter. Ei av ei største utfordringane vert difor å tiltrekke seg ekspertar som kan jobbe med utviklinga av teknologiane. Desse to risikoane er vanlegvis ikkje knytt til eit og same prosjekt. Dersom det er knytt store teknologiske utfordringar i eit prosjekt vil det normalt vere vanskelig for andre å kopiere produktet/prosessen. Svært få vil vere villege til å ta på seg eit prosjekt der begge risikoane er høge.

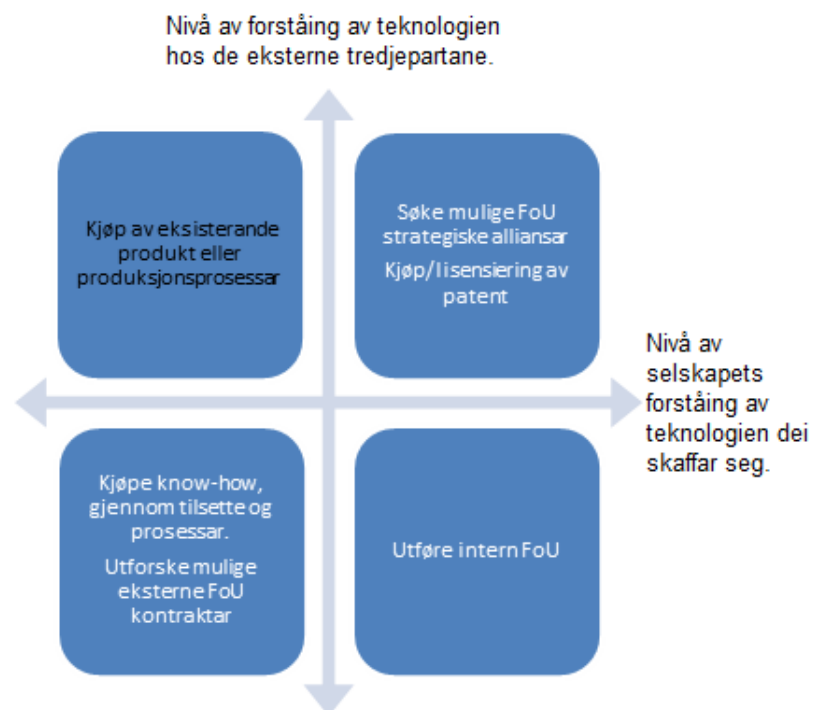
Det blir vidare lagt vekt på at det er umuleg for eit selskap å vite om dei blir først ute med eit produkt eller ein prosess eller om dei vert etterfølgjarar. Utvikling av teknologi vert berre vellukka dersom den vert fullt ut integrert i selskapets verksemd. Med dette meiner Trott (2012) at selskapet må ha dei komplimentere kunnskapane/eigendelane som trengs for å utnytte teknologien til det fulle. Dette kan til dømes vere distribusjonskanalar ut til kundane, og det krev mykje å utvikle desse til kvar enkelt teknologi.

Det er mange utfordringar knytt til leiing av FoU, ein må prøve å planlegge arbeidet samtidig som ein jobbar med å oppdage noko nytt. Dette er for mange litt paradoksalt. Planlegging kan hindre kreativitet og innovasjon, samtidig som effektiviteten minkar utan planar og rammer. Utan fridom til å vere kreative vil ein gjerne gå glipp av viktige muligheiter og idear. Mange meiner det er viktig at forskarar får ei viss tid til å arbeide fritt med egne prosjekt, men det å bruke mykje pengar på ting som kanskje aldri blir ein realitet er lite aktuelt for dei fleste organisasjonar. Difor vert det tatt i bruk leiingsteknikkar for å forbetre effektivitet og produktivitet samtidig utan å øydelegge muligheitene til kreativitet (Trott, 2012).

Det har vore store endringar i teknologiutviklinga dei siste 60 åra, og ein reknar med at 90 % av dagens teknologi er utvikla i denne perioden. Teknologi går fortare ut på dato, og globaliseringa gjer at teknologiar er tilgjengelig verda over (Trott, 2012). Desse faktorane har ført til nye utfordringar for dei som leiar forskning og utviklings arbeid. Open innovasjon, fri flyt av kunnskap og nettverk har gjort til at mykje av kunnskapen som blir nytta til utvikling internt i firma er henta utanfrå.

2.6 Tileigning av ekstern teknologi

I dag er det særleg fokus på betydinga nettverk spelar i prosessen med å tileigne seg ny kunnskap/teknologi, og dette opnar for muligheitene til å utforske nye områder for teknologisk utvikling (Trott, 2012). I figur 4 er det vist eksempel på ulike måtar å skaffe seg ekstern teknologi. På den horisontale aksen ser ein kor mykje kunnskap organisasjonen treng for å ta til seg/nytte teknologien. Den vertikale aksen viser kva nivå av kunnskap den eksterne tredjeparten må ha.



Figur 4 Matrise for tileigning av ekstern teknologi/kunnskap(Trott, 2012).

2.7 Læring

For å kunne sjå på kva læring dei ulike aktørane får ut av prosjektet med batteriferja vil eg først definere kva eg meiner med læring og kunnskap. Ut i frå eit åtferds- og handlingsperspektiv skjer læring ved kombinasjon av handling og kritisk refleksjon over resultatet av handlinga før ei ny handling skjer. Læring skjer altså når åtferda endrast (Karlsen, 2008). Læring kan skje på ulike nivå, frå individnivå til organisasjonsnivå. Når individa i ein organisasjon lærer er det ikkje automatisk at organisasjonen lærer. Det er eit komplisert samspel mellom menneska organisasjonen som må til for at organisasjonen skal lære. Ein organisasjon som ønskjer å stadig utvikle nye innovasjonar må ha ein strategi for læring.

Ein lærande organisasjon er betre i stand til å dra fordelar av endringar i omgivnadane rundt seg, då dei bygger på erfaringar gjennom samarbeid med kundar og leverandørar og ved at den ser på konkurrentane sine strategiar og produkt (Karlsen, 2008).

Det vert lagt til grunn at kunnskap skapast i møtet mellom menneskjer, og det finnast ulike typar kunnskap. Eg vil her gå inn på nokre av dei. Erfaringsbasert kunnskap er ofte som uskrivne reglar og normer, og vert overlevert munnleg frå person til person. Denne kunnskapen kan observerast og menneskjer kan meir eller mindre bevist herme etter kvarandre (Karlsen, 2008). Dette er kunnskap ein får gjennom erfaringar frå sosiale prosessar.

Teoretisk kunnskap er kunnskapen som set spørsmålsteikn ved erfaringskunnskapen. Den problematiserer, analyserer og diskuterer kvifor vi gjer ting og oppfører oss slik som vi gjer (Karlsen, 2008). Teoretisk kunnskap kan være teori innan kjemi, økonomi, jus og så vidare. I tillegg til desse to omgrepa har ein to til som heiter eksplisitt- og taus kunnskap. Eksplisitt kunnskap vert og kalla kodifisert kunnskap og er koda gjennom eit språk. Teoretisk kunnskap er eit døme på eksplisitt kunnskap, men ikkje all nedskriven kunnskap er teoretisk. For at noko skal være teoretisk kunnskap må den vere logisk oppbygd og kritisk drøfta, i tillegg må den være vurdert av andre forskarar.

Taus kunnskap er kunnskap som ikkje lar seg kodifisere gjennom språk. Det er kunnskap som vi har i oss, men som vi ikkje kan forklare gjennom ord. Eit eksempel på dette er bilkjøring, der du har fått mykje teoretisk kunnskap gjennom å lese i boka og ta teoriprøven, men du kan ikkje køyre bil berre på grunnlag av det. I tillegg må du prøve deg i praksis for å få det til, du

må lære deg korleis du slepper clutchen og trakk inn gassen utan at du sløkker bilen (Karlsen, 2008). Etter kvart vil du gjere dette utan at du treng tenke over at du gjer det.

Vi tileignar oss kunnskap gjennom heile livet, og prosessen rundt å skaffe seg ny kunnskap kallast læring. Ein kan observere att nokon har fått ny kunnskap ved at dei endrar åtferd. Ein organisasjon har lært når den har testa ut kunnskap i ein ny situasjon. Erfaring frå situasjonen vil gi grunnlag for reflektering og eventuelle endringar før kunnskapen igjen vert testa ut i ein ny situasjon (Karlsen, 2008).

2.8 Teori kopla mot problemstillingane

Når eg skal analysere delproblemstillingane i del 5 av oppgåva vil eg nytte teorien eg her har lagt fram. Hovudproblemstillinga vil eg søke å svare på i konklusjonen i del 6. For å sjå på korleis innovasjonsprosessen for prosjektet har sett ut vil eg i størst grad nytte Van De Ven (1999) sin teori om innovasjonsreisa. Når eg skal sjå på nettverket rundt innovasjonsprosjektet vil eg bruke teorien om nettverk, nettverksstruktur og banda i eit nettverk. I tillegg vil eg nytte teorien om tileigning av ekstern teknologi for å sjå kor mykje av teknologien som vert utvikla internt hos aktørane og kor mykje som vert henta inn eksternt. For å sjå på den siste delproblemstillinga om læring vil eg nytte teorikapitlet om læring. I tillegg til å nytte teori til å studere dei ulike problemstillingane vil eg nytte teorien som beskriv ulike typar innovasjon til å beskrive dei ulike innovasjonane i innovasjonsprosjektet med batteriferja (del 5.1.5).

3 Metode

I dette kapitlet vil eg gjere greie for mine val av forskingsmetodar. For å få studere mine problemstillingar har eg valt å utføre eit kvalitativt casestudie då det er den forma for forskning eg meiner høver best til problemstillingane mine. Eg vil skrive litt om kva som kjenneteiknar eit casestudie, ulike formar for datainnsamling og kva som er viktig når ein skal samle og analyse data.

3.1 Casestudie

Det finnast ulike forskingsmetodar for å utforske og finne svar på ei problemstilling. For å finne ut kva metodar ein skal bruke kan ein i følgje Yin (2009) sjå på kva form forskingsspørsmålet er stilt på, om ein må kontrollere åtferd (control of behavioral events) og

om det er fokus på hendingar i notid. Tabellen under viser kva behov som blir dekkja av dei ulike forskingsmetodane.

Tabell 1 Relevante situasjonar for ulike forskingsmetodar (Yin, 2009).

| Metode | Form på forskingsspørsmålet | Krev kontroll over åtferd? | Fokus på hendingar i notid? |
|-------------------|--|----------------------------|-----------------------------|
| Eksperiment | Korleis, kvifor? | Ja | Ja |
| Spørjeundersøking | Kven, kva, kvar, kor mange, kor mykje? | Nei | Ja |
| Arkiv analyser | Kven, kva, kvar, kor mange, kor mykje? | Nei | Ja/nei |
| Historie | Korleis, kvifor? | Nei | Nei |
| Case studie | Korleis, kvifor? | Nei | Ja |

Ut frå tabellen kan ein sjå at casestudie høver seg når ein skal sjå på noko som skjer i notid og når ein har ei problemstilling som startar med korleis eller kvifor. I tillegg treng ein ikkje å kontrollere åtferda til den/det ein studerer. Det finnast mange definisjonar på case studie, Schramm (1971) referert i Yin (2009, s. 17) seier at essensen av eit case studie, den sentrale tendensen blant alle typar case studiar, er at det prøvar å opplyse ei slutning eller sett av sluttingar: kvifor dei blei tatt, korleis dei blei implementert, og med kva resultat. Yin (2009) skriv vidare i si bok om case studiar at sjølv om Schramm (1971) legg hovudvekt på sluttingar legg andre definisjonar vekt på å studere mellom anna individ, organisasjonar, prosessar, program og hendingar. Men for å finne ein skikkelig definisjon må det inkluderast meir enn berre eit tema, og Yin (2009) kjem så fram til følgjande spesifikasjonar for eit case studie er ei empirisk undersøking som:

- Utforskar eit notids fenomen i djupna, og i ein ekte kontekst særleg når grensene mellom fenomenet og konteksten er vanskelige å sjå.
- Er avhengig av fleire kjelder til data grunna mange ulike interessante variablar.

Desse definisjonane som eg har lagt til grunn no dannar grunnlaget for mitt val av metode. Eg har i mi oppgåve problemstillingar som fokuserer på hendingar i notid, innovasjonsprosessen rundt utviklinga av batteriferjer føregår medan eg arbeider med denne oppgåva. For å undersøke dette treng eg ikkje ha noko kontroll over «åtferda til prosjektet» og eg vil undersøke korleis og kvifor det er som det er. I følgje tabell 1 samsvarar dette med å bruke case studie som metode. Eg vil studere dette fenomenet i djupna, eg skal utføre intervju med fleire ulike aktørar for å samle inn nødvendige data.

3.1.1 Kvalitative Metode

Forskjellen på kvalitative metodar og kvantitative er at førstnemnde søker å gå i djupna og vektlegg betydning, medan kvantitative metodar vektlegg utbreiing og tal. I følgje Denzin og Lincoln (2005) referert i Thagaard (2009) inneber omgrepet kvalitativ å framheve prosessar og meining som ikkje kan målast kvantitativt eller i frekvensar. Kvalitative studiar vert ofte nytta når det er snakk om eksplorerande eller utforskande studiar. Mine problemstillingar er i høg grad utforskande, eg vil beskrive korleis innovasjonsprosessen er, korleis nettverket rundt aktørane er, kva læring dei får av å delta og ut i frå dette sjå på kva drivkrefter som ligg bak innovasjonen.

Når ein nyttar kvalitativ metode er det viktig med innleving for å skape forståing (Thagaard, 2009). Når ein sett seg inn i situasjonen ein studerer kan ein oppnå forståing for intervjuobjekta sin situasjon. Forskaren må vere open og mottakeleg for inntrykk som kan gi informasjon om informanten, og gjennom innleving kan ein utvikle god kontakt med informanten og få idear til refleksjon omkring meningsinnhald i data (Thagaard, 2009). Systematikk er ein anna viktig faktor ved kvalitativ metode, her knytt til korleis ein bør halde seg til framgangsmåtar i forskingsprosessen. Forskaren bør ha eit reflektert forhold til viktige slutningar i denne prosessen. Forskaren må foreta grundige og omfattande vurderingar knytt til avgjersle om korleis materialet samlast inn, analyserast og tolkast (Thagaard, 2009). Samtidig kan idear til framgangsmåtar og tolkingar komme spontant, og forståing ein opparbeider seg i løpet av arbeidet kan komme plutselig og endre tenkt metode. Det viktigaste er at forskaren kan begrunne sine metodar (Thagaard, 2009).

Basert på dette har eg valt å nytte kvalitative metodar i mitt arbeid.

3.1.2 Generalisering

Det finnast stryker og svakheter ved alle forskingsmetodar. Ein av svakhetene til kvalitative metodar er at dei gir avgrensa muligheit til generalisering (Askheim og Grenness, 2008). Utvalet er ofte lite og ikkje representativt for heile populasjonen. Dette kan også vere eit problem med mi oppgåve, då eg kunn ser på ein liten del av den maritime industrien, i tillegg har eg kunn prata med nokre få tilsette i kvar av dei aktuelle bedriftene. Gjennom å prate med fleire av dei tilsette kunne eg vore meir sikker på at eg fekk eit representativt syn på kva organisasjonen faktisk står for og vere sikker på at personlege interesser og haldningar ikkje overskygga dette. Kvalitativ innsamling tar tid, ettersom at ein vil søke å komme under huden på den ein undersøker, dei transkribert intervju vart i mitt tilfelle på om lag 12 sider, og inneheld mykje data, dette tvingar nummer av undersøkingsobjekt ned (Askheim og Grenness, 2008).

Det er difor viktig å ha i tankane at mine resultat kunn dekker ein liten del av heile den maritime bransjen, og at i ulike kontekstar vil drivkreftene for innovasjon mest truleg vere ulike.

3.2 Datainnsamling

For å samle inn data til analysedelen av oppgåva har eg gjennomført intervju med nøkkelpersonar i prosjektet, sjå tabell 2 og beskriving på neste side. Mitt arbeid inngår i forskingsprosjektet «Innovasjonsprosessar i bedrifter og gryande næringsklynger i Hordaland», og eg er difor ein del av forskargruppa som arbeider med dette prosjektet. Saman med ein forskar ved Senter for Nyskaping ved Høgskulen i Bergen nytta eg djupneintervju med bandopptakar og eg har sjølv transkribert og analysert desse intervju i etterkant. Intervjua vart gjennomført i tida mellom 12.03.13 og 12.04.13. Eit djupneintervju er ein forholdsvis ustrukturert samtale mellom intervjuar og informant, men intervjuar vil ofte nytte ein spørjeguide til å styre intervjuet. Spørjeguiden vil fungere som både ei hugseliste og eit navigasjonsinstrument for oppbygginga av intervjuet (Askheim og Grenness, 2008). Ein kan difor kalle intervjua for eit halv-strukturert eller semi-strukturert intervju. Meininga med slike intervju er normalt set å avdekke motiv og haldningar knytt til sosiale eller fysiske forhold og å gi innsikt i kva konsekvensar tiltak har hatt. Djupneintervju krev stor grad av nærvær, aktiv

observasjon og lytting gjennom heile intervjuet. Dette for å avdekke eventuell ironi, sarkasme eller anna informasjon med dobbel meining (Askheim og Grenness, 2008).

Tabell 2 Oversikt over informantar

| Aktør | Tal informantar i djupneintervju (tal informantar frå gruppeintervju) |
|------------------|--|
| Norled | 1 (1) |
| Fjellstrand | 2 (1) |
| Statens Vegvesen | 2 |

Gjennom intervju har eg hatt og har eg forsøkt å skjønne innovasjonsprosessen og dei interaksjonane som har vert mellom dei ulike aktørane. Eg har nytta ein spørjeguide som hjelp under intervju. Dette for å sikre at alle dei viktige tema som eg skal undersøke har blitt gjennomgått. Eg har nytta same mal til spørjeguiden på alle intervju med små tilpassingar til det enkelte intervju, malen ligg vedlagt. Mitt utval av bedrifter til intervju var i første gang bestemt ut frå det som tilsynelatande var dei viktigaste organisasjonane rundt batteriferjeprosjektet. Vegvesenet var ein naturleg aktør å intervjuje då dei står ansvarlege for utlysinga. Norled er reiarlaget som skal drive ferja og Fjellstrand skal bygge den. Eg har utført intervju med nøkkelpersonar som har vert og/eller er tungt involverte i prosessen med utviklinga av ferja. Eg går ikkje inn på namn eller konkrete stillingar for desse personane for å ivareta deira anonymitet. Eg har totalt utført 4 intervju med til saman 5 personar. I tillegg til datane eg har samla inn sjølv har eg fått tilgang til eit transkribert fokusgruppeintervju med deltakarane i Maritime CleanTech West sitt batteriprojekt. Dette intervjuet er gjennomført av forskarar ved Senter for Nyskaping ved Høgskulen i Bergen, som ein del av eit forskingsprosjektet «Innovasjonsprosessar i bedrifter og gryande næringsklynger i Hordaland». Intervju har eg hatt med dei ulike aktørane har og vore ilag med ein av forskarane på senteret for å sikre data

til både mi oppgåve og forskingsprosjektet generelt. Når vi har vert to stykk til stades under intervjuet gjer det at det har vore enklare å stille oppfølgingsspørsmål og med to stykk som lyttar og observerer vil ein kunne få meir relevant informasjon ut av kvart enkelt intervju.

3.2.1 Reliabilitet

Reliabilitet handlar om i kva grad tilfeldige og difor irrelevante forhold får innverknad på resultatene, dette gjer at data vert mindre reliable eller pålitelege (Askheim og Grenness, 2008). I kva grad ein kan stole på resultatene frå ei undersøking avheng altså av undersøkinga sin reliabilitet. Reliabilitet heng saman med kravet om intersubjektivitet, at fleire uavhengig av kvarandre kan einast om at resultatene gir eit påliteleg uttrykk av den røynda som er undersøkt. Dette kan først og fremst skje ved at fleire forskarar ved bruk av same undersøkingssopplegg kjem fram til tilnærma same resultat (Askheim og Grenness, 2008). Dette er ein metode som kan nyttast ved kvantitativ forskning, men som er meir problematisk ved kvalitativ forskning. I Askheim og Grenness (2008, s.45) er det referert til Unni Wikan som seier at hennar resultat neppe er fullt ut reproduserbare, mellom anna fordi forskaren i høg grad vil være sitt eige instrument i kvalitativ studie, og at ein følgeleg må gjere arbeidet på sin eigen måte. Ho meiner at ein kan nytte informantane til å teste intersubjektiviteten, ved å teste eigne funn og tolkingar mot det dei seier.

Det er klart at eg til ei vissgrad lar eigne erfaringar og haldningar ligge til grunn når eg analyserer data. Ved gjennomføring av intervjuet har vi alltid vert to stykk, dette har gitt muligheit til gode diskusjonar om dei funna som er gjort. Vi har fått same informasjon og har kvar for oss kunne gjort opp meiningar som vi har diskutert, gjerne i bilen på vei til og frå intervjuet når informasjonen og inntrykka har vore friskt i minnet. I tillegg til at vi har diskutert funna i forskargruppa ved Senter for Nyskaping. Gjennom desse diskusjonane vil eg vert reliabiliteten til resultatene og tilliten til data auka. Det har og vert forsøkt i intervjuet å teste eigne funn på informantane, særleg på dette med kor innovativt produktet er og kva læring dei ulike aktørane har fått ut av det. I tillegg til diskusjon med felles intervjuar har eg diskutert mine funn og konklusjonar med andre i forskargruppa på senter for nyskaping.

3.2.2 Validitet

Ein annan viktig faktor ved forskning er validitet. Ei oppgåve med god validitet gir svar på det den søker å gi svar på. For kvantitative undersøkingar heng dette oftast saman med operasjonalisering av omgrep. Operasjonalisering betyr å definere eit omgrep operasjonelt, at

ein gjer eit omgrep eintydig og målbart (Askheim og Grenness, 2008). Dette er og viktig ved kvalitative undersøkingar, men ettersom at forskar og underst web-basert spørjeundersøking. Ved personleg kontakt kan ein lettare klare opp i missforståingar og ukklarheter(Askheim og Grenness, 2008).

Gjennom intervju har vi gjort det vi kunne for at intervjuobjekta skulle forstå kva vi har vert ute etter når vi har brukt omgrep som til dømes læring og innovasjon. Den største trusselen eg kan sjå for validitet i oppgåva er om dei eg har prata med har gitt svar som er representative for heile organisasjonen dei arbeider for, og at ikkje deira tankar og meiningar har farga svara for mykje. For å unngå dette har eg data frå fleire kjelder i same organisasjon, ved at eg har gjennomført intervju med meir enn ein og gjennom bruk av data frå gruppeintervjuet som alt var gjennomført før eg begynte på oppgåva.

4 Presentasjon av innovasjonsprosjektet og innsamla data

I denne delen av oppgåva vil eg presentere innovasjonsprosjektet rundt batteriferje over Sognefjorden. Eg nyttar for det meste informasjonen eg har fått gjennom intervju i tillegg til generell informasjon funnen på mellom anna internett. Eg startar med ein presentasjon av historia rundt dette med batteriferjer generelt før eg går inn på den konkrete utlysinga etter ei «miljøferje» frå vegvesenet. Så vil eg gå inn på dei ulike aktørane i innovasjonen og deira roller før eg skriv om innovasjonen rundt ferja. Informasjonen eg legg fram i dette kapitlet vil så bli analysert i neste kapitel der eg vil prøve svare på dei ulike problemstillingane eg la fram i starten på oppgåva.

4.1 Presentasjon av innovasjonsprosjektet

Ideen med ferjer drive av elektrisitet frå batteri er langt frå ny, allereie på 80-talet kom det rapportar på dette. ZERO hevdar i ein rapport om batteriferjer (Opdal, 2010) at IKO Maritime allereie i 1985 skreiv ein rapport om muligheitene for batteridrivne ferjer, der dei meinte det var interessant å sjå på muligheitene grunna lave straumprisar (IKOMaritimeAS, 1985). I følgje min informant i Norled var også dei tidlig ute og såg på muligheitene for å setje batteri om bord på den dieselelektriske ferja MF Finnøy, men den gongen var det store utfordringar i forhold til plass og energitettheten til batteria, då bly-akkumulatoren var mest aktuell på den tida. Men med dagens batteriteknologi har det opna seg nye muligheiter for ferjer drivne på

batteri, særleg utviklinga av batteri til el-bilar kan ta mykje av æra for at ein i dag ser muligheiter på dette området.

I tillegg er auka fokus på miljøutslepp og berekraftig utvikling dei siste åra ein viktig orsak til at batteriteknologien er i vinden, både for bilar og ferjer. Ein kan sjå det særleg uti frå alle dei statlege verkemiddelapparata som er oppretta for å støtte grøn utvikling i ulike industriar, til dømes Transnova og NO_x-fondet som begge blir nemnt seinare i oppgåva.

Informanten frå Norled beskriv ferjereiarlag som ein del av ein tradisjonsrik bransje, der det har vert lite endringar fram til rundt 2000. Ferjer frå 1968 er framleis i drift langs Norskekysten, og gjennomsnittsalderen på ferjeparken har jamt over vert på mellom 20 og 30 år. Frå 1996 og til 2002 vart ein del ferjer elektrifisert, men då ved bruk av dieselelektriske anlegg. Det kom og ein del ferjer drivne på LNG, men også her er det fossilt brennstoff som genererer elektrisiteten, og miljøgevinsten ved bruk av LNG-motorar har vore mykje diskutert (Stensvold, 2011).

Dagens ferjer går nesten alle på forureinande diesel, og samla slepp norske ferjer ut om lag 400 000 tonn CO₂ i året, noko som svarar til nesten 1 % av dei norske total utsleppa (Opdal, 2010). ZERO gav i 2010 ut ein rapport om muligheitene for batteridrivne ferjer i Norge. I sitt prosjekt studerte dei alle ferjestrekningane i Norge. Dei såg på mellom anna på forholdet mellom overfart og landligge (ladingstid), energiforbruk ved overfart og tilgjengelig energi. I rapporten konkluderte dei med at 47 av 125 ferjesamband pr. 2010 var aktuelle. Gjennom denne rapporten oppmoda ZERO Norge til å sette i gang eit forprosjekt på eit enkelt ferjesamband for å skaffe kunnskap om korleis dette vil fungere i røynda, med tanke på ladetid, kostnadar batteriets levetid og så vidare (Opdal, 2010).

Det som er eit problem for miljøvennleg teknologi er at det ofte vil være økonomisk ugunstig i forhold til noverande metodar. For å bøte på dette har mellom anna staten lagt opp til ei rekke støtteordningar som kan være med å gjere overgangen til meir miljøvennlege alternativ meir økonomisk aktuelle, og for å minske risikoen selskapa tek på seg ved å teste nye teknologiar. I rapporten frå ZERO kjem det og fram at det finnast ulike støtteordningar som kan være med å gi støtte til batteridrivne ferjer. Døme på dette er NO_x-fondet og Transnova.

4.1.1 NO_x-fondet

Formålet med NO_x-fondet er å redusere utsleppa av nitrogenoksid som er ein av forureiningane som følgjer ved bruk av fossilt brennstoff. Fondet er eit samarbeid mellom myndighetene og næringslivet. Dei deltakande organisasjonane betalar mindre NO_x-avgift til skatten og betalar ein lågare sats til fondet. I september 2012 var det 688 tilslutta organisasjonar. Fondet har rundt 600 millionar kroner å dele ut kvart år, og har så langt motteke om lag 900 søknadar (Høibye, 2013). Prosjekt med støtte frå fondet skal ifølgje Høibye (2013) oppnå gjennomsnittleg 50 tonn NO_x-reduksjon med ein støtte på 3,6 millionar pr. prosjekt. Det største prosjektet skal oppnå ein reduksjon av NO_x på 1175 tonn årleg. Dette er eit prosjekt som blir gjennomført av Statoil på prosessanlegget Veslefrikk. Prosjektet går ut på å konvertere fire generatorar, som produserer straum til anlegget, frå dieseldrift til å kunne drivast på gass (Schrøder, 2012). Teknologien og metodane dei utviklar på dette prosjektet skal og kunne brukast på andre anlegg og difor gi stort læringsutbytte.

Fondet kan for prosjekt som skal gjennomførast innan 2016 gi støtte på opptil 80 % for prosjekt innan batteridrift av ferjer, men maksimalt 350 kroner per kg NO_x redusert (NHO, 2011).

4.1.2 Transnova

Transnova vart starta opp i 2008 som eit prosjekt. Statens Vegvesen leda prosjektet som eit oppdrag frå Samferdsledepartementet. Målet var at prosjektet skulle støtte tiltak som bidrar til å redusere klimagassutslepp i transportsektoren. I første omgang skulle prosjektet gå over 3 år og disponere 50 millionar kroner (Opdal, 2010). I dag får Transnova årlege bevillingar gjennom statsbudsjettet (Transnova).

«Midlene er overførbare og skal dekke Transnovas virkemidler, samt administrasjon. Transnova er tilknyttet Statens vegvesen – Vegdirektoratet. Transnova får styringsinnspill fra Samferdselsdepartementet, blant annet i årlige tildelingsbrev og i styringsmøter. Samferdselsdepartementet oppnevner også et fagråd som skal gi strategiske innspill til Transnovas virksomhet og gi råd til prioriteringer og satsinger.» (Samferdsledepartementet, 2013).

Transnova gir stønad til pilot- og demonstrasjonsprosjekt og prosjekt som er nær introduksjon i marknaden. Dei vil kunne gi støtte til prosjekt med batteridrivne ferjer og har allerede støtta Fjellstrand med midlar til eit forprosjekt (dette vert nemnt seinare).

«Transnovas viktigste virkemiddel er å gi utløsende tilskudd til prosjekter som bidrar til raskere implementering av ny og mer klimaeffektiv transportteknologi og transportpraksis og til redusert transportomfang» (Samferdsledepartementet, 2013).

På nettsidene til Transnova er det ei liste over alle prosjekta som har fått støtte gjennom ordninga, lista er på over 140 prosjekt og dei har fått støtte på mellom 50 000 og 12 millionar kvar (Transnova, 2013). Eg har ikkje klart å finne noko tal for kva resultat ein har oppnådd med støtte frå Transnova, men antar at dei har hatt bra resultat ettersom at ordninga vart vedtatt å forsette med ordninga etter dei første tre åra.

I tillegg nemnar dei i ZERO rapporten eit anna verkemiddel som kan påverke ferjebransjen over på meir miljøvenlege alternativ. Nemleg at stat eller fylke ved ei anbudsutlysing på ferjedrift kan sette krav til miljøvennleg drift (Opdal, 2010). Og det ser ut til at det er dette verkemiddelet som verkeleg har fått ballen til å trille for batteriferje prosjektet, sjølv om ikkje anbodet gjekk direkte på batteridrift, men generelt ei meir miljøvennleg ferje.

4.1.3 Utlysinga av sambandet og konkurranseprega dialog

Det er Statens Vegvesen som har ansvar for veg og vegtrafikken her i landet, som staten og fylkeskommunane sin fagetat (StatensVegvesen). Derunder har dei ansvar for ferjesambanda. Vegdirektoratet har overordna styring og leiing for etaten (StatensVegvesen). Eg skriv meir om vegvesenet og deira rolle i prosjektet under kapitlet om aktørane. I oppgåva vil eg bruke vegvesenet som eit felles omgrep om dei to, då arbeidet deira i dette prosjektet i stor grad går over i kvarandre, og i intervjuet med dei (ein tilsett hjå vegvesenet og ein frå vegdirektoratet) prata dei om prosessen som ein felles proesess og det var vanskeleg å skilje mellom dei.

Når eit ferjesamband skal lysast ut har vegvesenet i lenger tid brukt ei standard anbudsutlysing, der pris har vert den avgjerande faktoren for kven som får drive sambandet. Det har ifølgje mine informantar vore stilt forholdsvis strenge krav til utslepp av svovel og NO_x, men elles har det ikkje vore nokre krav som har motivert til innovasjon. For sambandet som no skal trafikkerast av batteriferja vart det i første omgang laga klart ei «vanleg»

anbudsutlysning for ei utviklingsferje og to konvensjonelle ferjer som skulle gå over Sognefjorden. Målet med dette anbudet blir av informant i vegvesenet beskrive slik: «*vår utlysning skulle være heilt energinøytral, vi ønska å få alle de kloke hovuda der ute til å gi oss mest mulig energisparing, mest mulig reduksjon i utslepp*». Men like før anbudet var klart til å leggest ut var det ein frå byggherreseksjonen med erfaring frå konkurranseprega dialog(KPD) som meinte at utlysinga for ei utviklingsferje burde gjerast ved bruk av KPD.

«Konkurranseprega dialog går ut på at oppdragsgjevar i ein eller fleire rundar fører ein dialog med leverandørar om alternative løysingar - før dei kjem med konkurrerende tilbod.(...) Dei konsept som er vurdert å ha mest potensiale for realisering, går vidare til dialogfasen. Her blir dei utvalde deltakarane invitert til ein individuell dialog knytt til konseptforslaga. Målet med denne dialogfasen er å identifisere kva for konsept som best oppfyller oppdragsgjevar sine behov, og som dermed blir invitert til å gå vidare til tilbodskonkurransen.» (StatensVegvesen)

Denne metoden hadde kunn vore brukt ein gong tidlegare i vegvesenet si historie, men då med positivt resultat og fleire gode innovative løysingar. Prosjektet gjekk ut på å bygge vei over eit område med kvikkleire ved Trondheim, noko som gav mange utfordringar. På bakgrunn av suksesshistoria og at dei såg at dette var høveleg for utlysinga av miljøferjesambandet bestemte dei seg for å bruke denne metoden, då den gav rom for dialog med tilbydarane. I ein vanleg anbudsprosess er det ikkje mulighet til å prate «*på einerom*» med de ulike tilbydarane. I tillegg skal ein være varsam med kva som vert sagt i plenum, ved KPD bør ein prate «*mest mulig og best mulig med alle tilbydarane, på einerom*». Her var det og viktig at informasjon frå til dømes Norled ikkje måtte bli tilgjengelig for dei andre reiarlaga. Dei la mykje vekt på at det i vanlege anbudsrundar er viktig å være 100 % nøytral, og at det er strenge restriksjonar for korleis dei kan evaluere anboda, og dei vert raskt gått i saumane dersom noko verkar vere annleis enn det skal.

«Vi har prøvd ulike modellar før (...) der vi har ønska å inkludere både passasjerfasilitetar og eller universell utvikling, eller kva det skulle vere, og der og miljø. Men det har vert fryktelig vanskelig og det har fått oss opp i meir bråk enn det har smakt altså, egentlig. For det har vert så vrient å gjere det. (...) fylkeskommunane har gjort en god del, men dei har og hamna i nokså mange rettsakar.»

Den nye metoden har altså opna for mange nye muligheiter for vegvesenet. Konkurransen vart utlyst 9. juni 2011 (StatensVegvesen, 2011), og det starta med ein generell innbyding til reiarlaga med ei skisse over prosjektet slik at dei som ville kunne melde seg på. Så plukka dei ut dei aktørane som dei ville ha med vidare i prosessen. Alle dei 4 store reiarlaga i Norge meldte seg på i prosessen, og fekk vere med vidare. Reiarlaga som var med i prosessen fekk 3 millionar kroner kvar til å drive med utvikling av konsept til utviklingsferja. Det var og klart at utviklingsferja kunne koste opp til 50 millionar meir enn vanlege kontraktar. På neste side visast vegvesenet sin tidsplan for konkurransen, og enkle fakta om ferjesambandet.

Ein kan sjå ut frå tabellen at det var avgrensa tid til å utforske ulike idear og finne ut kva konsept dei ulike tilbyderane skulle gå for. I følgje informanten i Norled drog prosessen ein del ut slik at kontraktinngåinga ikkje kom før i august 2012.

I sjølve dialogprosessen var veldig mykje av fokuset på risiko. Sjølv om utviklingsferja skulle vere noko nytt var det viktig at den vert klar i tide, og at den kan driftast 365 dagar i året frå 01.01.15. Så det var viktig at utviklingsferja var tufta på teknologiar som var komme langt nok i utviklinga til at risikoen ved kommersialisering ikkje er altfor stor. I følgje vegvesenet skal alle dei fire deltakarane ha komme med idear om hydrogendrift, som jo er 100 % reint, men denne teknologien var ikkje komme langt nok. Andre idear var basert på konvensjonelle gassferjer og dieselferjer med energisparande tiltak, men ettersom at vegvesenet meir eller mindre hadde lova at denne utlysinga skulle gi noko nytt og innovativt måtte dei satse på noko anna. Det var fleire reiarlag som kom med forslag om batteriferjer, men problema med liten tilgang til straum på kaiene i Lavik og Oppedal var det i samarbeid med BKK klart at utbygginga av nettet ville bli altfor kostbart. Berre eit reiarlag, Norled, kom opp med ei løysing på dette. Nemleg å ha ein batteripakke som kan stå og tappe nettet kontinuerlig og som ferja kan kople seg til når den ligg til kai.

Vegvesenet vurderte dei ulike konseptta opp mot kvarande og såg både på pris og miljøomsyn. Dei utvikla ein metodikk for å kunne vurdere ulike «miljøteknologiar» opp mot kvarandre. Slik at dei kunne rekne på og samanlikne mellom anna ulike biodrivstoff, straum og diesel og sjå på utslepp av CO₂ osv. Norled sitt tilbod skal ha vert vinnaren i konkurransen både med tanke på økonomi og miljøomsyn.

Tabell 3 Oversikt over tidsplan for konkurransen og fakta om ferjesambandet Lavik-Oppedal (StatensVegvesen, 2011b)

| Fakta: ferjesambandet E39 Lavik-Oppedal over Sognefjorden | Tidsplan for konkurransen | |
|---|--|----------------|
| 2011: | Prekvalifisering | 9.juni 2011 |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tal på ferjer: 2 ▪ Ferjedorleik: 112 og 115 personbilar ▪ Lengde på ferjesambandet: 5,7 km | Førespurnad om deltaking i konkurranseprega dialog | 1.aug. 2011 |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Overfartstid: rundt 20 minuttar ▪ Takstzone 6 i riksregulativet for ferjetakster ▪ Trafikkvekst siste 4 år: 3,7 % i gjennomsnitt Gjenstående køyretøy 2010: 1,8 % | Invitasjon til deltaking i konkurranseprega dialog | 15.aug. 2011 |
| ▪ | Innlevering av skisseforslag | 30.sept. 2011 |
| 2015: | Dialogfase | okt-nov 2011 |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tal på ferjer: 3 ▪ Ferjedorleik: 120 personbilar ▪ Tal på passasjerar inkl. mannskap pr. ferje: 350 | Evaluering av løysingsforslag (Vegvesenet) | des 2011 |
| ▪ Frekvens: 52 turar pr. døgn | Invitasjon til tilbodskonkurranse | 23. des. 2011 |
| ▪ Opningsstid: 24 timar i døgn | Tilbodsinnlevering | 1. mars 2012 |
| | Melding om tildeling av kontrakt | 30. april 2012 |
| | Kontraktsinngåing | 1. juni 2012 |

Når eg no har skrive litt om rammene rundt prosjektet vil eg legge fram litt om dei viktigaste aktørane i prosjektet, korleis dei er involverte og kva rolle dei har.

4.2 Aktørane

4.2.1 Statens Vegvesen

Som tidlegare nemnt er det utlysinga av ferjesambandet Lavik-Oppedal frå Statens Vegvesen som mest truleg har vert den mest avgjerande faktoren for at batteriferje no vert ein realitet. Statens Vegvesen er staten og fylkeskommunane sin fagetat når det kjem til veg og vegtrafikk, dei planlegg, bygger, driftar og har vedlikehald av vegane i landet vårt (Statens Vegvesen). Dei har og ansvar for tilsyn og kontroll med trafikksikkerheten til alle som brukar vegane. Det er vegvesenet som setter ut ferjesambanda på anbod, og har kontroll over kven som får drive desse.

I lengre tider har vegvesenet som nemnt kunn brukt pris som utslagsgivande faktor når det kjem til kven som får drive ferjesambanda. Dei innsåg i følgje mine informantar sjølv at i ei slik anbodsverd der fokus kunn er på pris ville det ikkje skje noko innovativt utan at oppdragsgivar ein gang i blant tok seg saman og gjorde noko. Dei nemner og at dei var ein viktig aktør når verdas første passasjerfartøy drive på gass «Glutra» vart bygd i 2001, og peikar på den viktige rolla dei tok med tanke på risiko knytt til uttesting av nye teknologiar. I tillegg til at dei tok kostnadane knytt til å implementere og å bygge opp infrastruktur. I dag har dei ein flåte på 17 gassfartøy, og to til under bygging, av ein total global gassfartøy flåte på litt over 40, hevdar dei.

I intervjuet eg hadde med vegvesenet kom det fram at dei allereie på tidleg 80-talet utarbeida ein rapport om batteriferjer, og at interessa om hybridferjer har vore stor. «*Det sentrale kontoret i vegdirektoratet har hatt en veldig interesse for teknisk nyskaping lenge før det har latt seg implementere*» hevdar ein av informantane. Det var mot slutten av 2010 at dei byrja å tenke på Lavik-Oppedal anbodet. Dei hadde ei stund hatt veldig mange utlysingar og på nokre av sambanda hadde dei anbefalt gassferjer for samferdselsdepartementet grunna lange strekker, eller andre karakteristika som gjorde at sambandet passa for gass.

Interessa for miljøvern har gjort sitt til at dei har følgd med på utviklinga av batteriteknologi, og at dei var inne på tanken om at det måtte vere ein god teknologi å bruke på korte samband som kryssinga av Sognefjorden. Når dei laga klart anbodet var det likevell eit teknologinøytralt anbod der alle idear og teknologiar var ønska velkomne. Vegvesenet kom med innspel til statsbudsjettet om peng til det litt spesielle anbodet våren 2011. Dei gjorde det klart at det ville bli ei kontrakt som kom til å koste meir enn vanleg, men det gjekk likevell raskt igjennom. Vanlegvis tek det to år frå ein melder inn ei sak til den går igjennom, men her kom invitasjonen til pre-kvalifisering allereie juni same år. Både samferdselsministeren, miljøvernministeren og næringsministeren skal ha nemnt prosjektet i sine forslag til statsbudsjettet. Dei to førstnemnte har ein klar grunn til å ha det med i sine forslag. Næringsministeren såg at dette kunne gi vekst i næringa, ved at reiarlaga nyttar norske leverandørar til utviklingsferja og dermed aukar sysselsetting og kompetanse hos leverandørindustrien. Kanskje vil batteridrift utvikle seg i same retning som LNG-drift, der mellom anna Rolls Royce på Hordvikneset har utvikla spesialkompetanse på gassmotorar og ligg an til å bli ein stor eksportør. Involveringa frå fleire ulike departement har mest truleg spelt ei viktig rolle for at prosessen kom i gang så fort.

Vegvesenet var tydelige på at risikominimering var eit viktig aspekt i konkurransen, og at de ikkje var villige til å ta stor risiko med tanke på å utvikle noko heilt nytt, som kanskje ikkje ville vere klart til drift innan 2015.

«Dialogfasen vår heldt eit fokus, og det var risiko. Vi ønska ikkje å få designa og lovt bygd eit eller anna som ikkje ville la seg gjøre og få på sjøen. Så alle saman hadde det same 100 % kravet. Vi skulle ha eit fartøy som kunne driftast 365 dagar i året frå 01.01.15. Så vi ville ikkje ha noko som blei forseinka og sånn, sånn at heile KPD gjekk på risiko både for alle enkelt komponentane, både sånn i forhold til batteri da, eksistere det så store batteripakker? Eksistere det god nok batteripakke-styringssystem til at sjøfartsdirektorat og DSP vil godta at det kjem om bord på eit fartøy? Det største problemet, korleis få straum om bord på fartøyet.. Eksisterer det nok nett/spenning og sånn i området til å lade ferja utan at det blinke for mykje..? Og alt sånt måtte reiarlaget sannsynleggjere for oss, og i den prosessen så lærte vi som kan meir om andre ting, litt om korleis den tekniske verden ser ut.. (..) Så vi oppdaterte oss på, ein ting er jo batteri og sånn, men også propellar og skrog»

Det blir nemnt i intervjuet at alle tilbydarane i konkurransen nemnte hydrogen drift av utviklingsferja som eit alternativ, men alle la det frå seg då teknologien ikkje er moden endå. Vegvesenet meiner at andre delar av den marine industrien burde ta ansvar for meir grunnleggande forskning, at dette ikkje er ei rolle dei skal ta på seg.

«Vi kunne ha gått inn og fått alle fire reiarlaga til å finansiere FoU og at alle reiarlaga putta inn kvar sitt fartøy i skipsmodell tanken i Trondheim. Og dreiv med sånn retning rundforskning.. Det vi gjorde, det var å lage et opplegg som var skreddersydd til ting som var, der verden hadde komme opp med prototyper.. Sånn rett og slett og komme inn i pilotstadiet med ting som var tenkt ut.. Og eg ser vell på andre miljø enn statensvegvesen, i alle fall innenfor maritim verden, til å ta stadiene før. Men akkurat det og, enten å ta en pilot eller å være med på prosessen fra pilot til tidlig kommersiell, der har vi en rolle å spille.»

Dei tilsetje hjå vegvesenet som har med anbod å gjere er for det meste økonomar, innkjøparar. Ein viktig del i prosessen med å velje eit konsept for utviklingsferja var for deira del difor å setje seg inn i dei ulike teknologiane i tillegg lærte dei og mykje om ferjedrift generelt. Men det kanskje aller viktigaste var å utvikle eit evalueringssystem som gjer at dei kan samanlikne dei ulike teknologiane og utsleppa av forskjellige forureiningar. Dette er eit system som dei ser for seg at dei kan nytte i seinare utlysingar og.

Ei anna utfordring ved utviklinga av batteriferja er at det ikkje er klart noko regelverk rundt batteri på ferjer. Vegvesenet sitt skrekksenario er at ferja er klar innan fristen, men at sjøfartsdirektoratet ikkje kan godkjenne den, slik at den ikkje kan drivast. Difor lyste dei ut ein konkurranse for å få hjelp i forbindelse med dette, og den vann Det Norske Veritas (DNV). Så DNV følgde opp det skipstekniske og i tillegg laga dei på eigenhand ei batteriklasse, og sjøfartsdirektoratet kjem mest trulig til å bruke denne klassen som grunnlag for regelverket.

Dersom batteridrift av ferjer blir vellukka vil vegvesenet i framtida vurdere om det kan være aktuelt at vegvesenet skal stille med infrastrukturen på land, som batteripakka. Til dagens ferjer stiller dei med straum til nattligge på kaia og vatn. Men samtidig stiller dei ikkje med diesel- eller gasstankar. Dei kostnadane er det reiarlaga sjølv som står for. Dei ser for seg at det kanskje kan være aktuelt å kjøpe inn gamle bilbatteri og dermed gi dei «nytt liv» til bruk i batteripakka på land.

Vegvesenet snakkar om ulike krav som kan gjere at hybridferjer, der diesel blir kombinert med batteridrift kan være noko vi vil sjå ein del av i framtida, for at ferjene skal klare å halde utsleppskrava:

«Du har noko som heiter NO_x områder, og det er mulig at alle nye fartøy som skal gå sør for Sognefjorden er nøydt til å fylle Tier-III¹ krav. Tradisjonelt eller sånn fram til og med i dag, så er det ikkje noko god nok NO_x-reinseteknologi som er utprøvd på ferjer til at du klarer tier3. Så det er nokon som meiner at dei skal klare å oppnå det med resirkulering av eksosgass og forskjellige ting, og litt filtrering. Men det er ikkje noko som ein faktisk har klart og målt og vere heilt sikker på at fungerer. Fordi at driftsprofilen på ferjer er at du ligg nesten på tomgang og dytter mot kai, også bruker du forferdelig mykje energi når du dytter frå kai. Så ligg du på lav-last midt på fjorden også ligg du på høg-last akkurat i det du bremsar ned. Og det der taklar ikkje reinseanlegg. Reinseanlegga er dimensjonert for konvensjonelle båtar som ligg på ei last. Og fungerer også greit nok på sånn type Kiel ferjer som har veldig lang strekk og jamn last. Det ein kan sjå for seg er at hybridferjer kan gjere at du legg dieselmotoren på jamn last, og tar alle toppane på batteri. Da går det an å sjå for seg at du får ulik reinseteknologi (som kan klare Tier-III krava).. Men det er godt mulig at gass framleis vil vere det enklaste for å byggje ferjer som skal gå innanfor framtidige Tier-III områder. Og at vi då får ein del gassferjer (...)men i alle fall, eg blir overraska om sjølv utan krav, om ikkje vi ser mykje hybrid ferjer framover. Sånn når du har dieselelektrisk og gasselektrisk drift, at nokså raskt blir det så pass billeg med ein liten batteripakke, som du berre kople til hovudtavla, og då klarar du å køyre motorane dine litt meir optimalt.. Det antar eg at vil bli veldig retningsgivande. Du kan behalde alle dei gamle motorane inn til vidare, sånn at du har nok kraft, okke som.. også.. Nei eg trur at ein god del av vidareutviklinga på batteri vil skje på hybrid..»

Vegvesenet si rolle i utviklingsprosessen etter at Norled har blitt tildelt kontrakt er å ha eit visst tilsyn med korleis progresjonen i arbeidet er. Det ligg eit strengt sanksjonsregime inne i kontrakten dersom ferja ikkje er klar i tide, og dei vil vere sikre på at alt blir gjort slik som det er beskrive i kontrakten. I tillegg vil vegvesenet overvake dei faktiske utsleppa frå ferja når ho er i drift, for å kunne evaluere effekten av batteridrift på ferja.

¹ Tier-III krav er krav til lavare utslepp av NO_x i visse områder frå 01.01.2016,.For å klare desse krava må båtar utstyrt med reinseteknologiar for å få ned utsleppa av NO_x PEDERSEN, M. F. 2011. *Emission Standards International: IMO Marine Engine Regulations* [Online]. Available: <http://www.dieselnet.com/standards/inter/imo.php> [Accessed 09.05 2013].

«Så snart kontrakten vart underteikna så var det heilt tydelig at det er ferjefolka i region vest (i Statens Vegvesen) som er dei som følgjer opp kontrakten. I kontrakten så ligg det eit relativt brutalt sanksjonsregime, vi ønskjer ikkje at vi skal ha noregsmeisterskap i tomme løfter.. Så vi vil då at reiarlaga skulle vere ekstremt edruelege når dei meldte inn korleis utslepp og sånn kom til å bli.»

4.2.2 Norled

Norled AS er som nemnt tidlegare reiarlaget som skal drive sambandet Lavik-Oppedal med batteriferja frå 01.01.15. Dei er eit reiarlag som i tillegg til å drive ferjesamband har hurtigbåtar langs store delar av norske kysten, og omsett for 1,6 milliardar kroner årleg (Norled). Norled er eigd av Det Stavangerske Dampskibsselskap og har administrasjonskontor i Stavanger og Bergen. Det er Norled som vann anbudsruna til vegvesenet og som står ansvarlege for at ferga vert levert til rett tid. Når det kjem til sjølve arbeidet med batteriferja har Norled ansvaret for infrastrukturen på land, dei skal utvikle ladesystema med tilhøyrande batteripakke på land. Dette strid litt med kva som vanlegvis er oppgåvene til eit reiarlag, nemleg å drifte ferjesamband.

Eigaren til Norled skal vere veldig engasjert i miljø, og skal ha god tru på alt det som har med elektrisk drift av ferjer og overgang frå gass. Ein av informantane har arbeidd med elektrisk drift av ferjer sidan 2006/2007 og har hatt god nytte av NO_x-fondet. Dei har mellom anna fått løyve om 18,7 millionar kroner av fondet som skal gå til å bygge om ferja Finnøy til batteridrift. I følge min informant starta Norled tidleg å tenke på å sette batteri om bord i den dieselektriske ferja MF Finnøy. Men i første omgang var batteria altfor store og tunge, energitetteheten var ikkje god nok. Men i dag har teknologien komme langt nok. *«Og det er vel ikkje noen hemmelegheit at vi bruker Finnøy som prøvetesting, då. (...) Og eg ser veldig synergieffektar i dei tre prosjekta (batteriferja, Finnøy og MCTW-prosjektet) som eg er involvert i, og at dei går mot eit fellesprosjekt.»* I dag når batteriteknologien er komme så langt som den har gjort ser dei muligheiter både for reine batteriferjer og hybridferjer. Vidare nemnar han at ZERO mest truleg har ei spelt ei viss rolle i at det no vert bygd ei batteriferje:

«Også hadde miljøorganisasjonen ZERO ein stor konkurranse i Oslo, med Kofi Annan blant anna. Dei var veldig ivrige, og dei skal ha ein del av æra for at ein fikk i gang dette. Men då hadde jo Fjellstrand og AGR i Ålesund allereie jobba med batteriferjer. AGR begynte vell på 80/90 talet eller noko slikt, dei har i alle fall vert engasjerte lenge. Så prøvde dei å få kontakt

med oss, og så hadde ZERO ei slik samling i Oslo, der Navarsete stod på talarstolen. Så greidde dei å provosere ho fram til å sei at «no skal det byggjast ei batteriferje». Så då hadde jo ho allereie lagt det store egget. Dette gjekk rett inn til Vegdirektoratet og dei byrja då konkurransen med å lage anbodet.»

For Norled starta prosessen med batteriferja over Sognefjorden sommaren 2011 då dei vart inviterte til dialog-fasen med vegvesenet. For å vere med i den fasen, som varte i eit halvt år, måtte dei ha med seg partnerar. Dei valte tre ulike partnerar, og såg på ulike konsept. Dei var innom hydrogen, naturgass, bio-gass, bio-diesel og batteri. Og i løpet av det arbeidet kom dei fram til at dei måtte gå for ein energiberar som fantes i området. Difor ute lukka bio-gass og hydrogen seg sjølv. Vidare såg dei på miljøomsynet og risiko, og fann at batteri var tingen. Når dei hadde landa på det falt det seg naturleg å samarbeide med Fjellstrand då dei hadde arbeid med batteriteknologi på ferjer frå før (dette skriv eg meir om i neste del om Fjellstrand). Etter å ha overbevist vegvesenet om at dei kunne levere dette til 1. januar 2015, fekk dei beskjed i løpet av våren 2012 om at dei fekk levere anbod basert på konseptet med batteriferje. Det same fekk Fjord1, Boreal og Torghatten beskjed om, og alle leverte kvar sine konsept. Som kjent vann Norled, både med tanke på miljøomsynet og pris. Kontrakten vart signert på seinsommar 2012 i følge Norled, slik at dei hadde i underkant av 2,5 år til levering. Men dei skal ha tjuvstarta arbeidet før dei viste at dei vann kontrakten, og hadde allereie gått ut for å finne aktuelle partnerar og leverandørar.

Tidsplanen i prosessen har vert stram, men grunna stor interesse frå leverandørar har Norled faktisk komme lenger enn det dei hadde rekna med i utgangspunktet. Når nyhenda om batteriferja kom ut i lyset, var det fleire som meldt si interesse. Særleg tyske selskap har vert interesserte då dei ser mulighetene for å bruke tilsvarende teknologiar på ulike båtar i Europa. I tillegg er det ein marknad for landtilkopling på vanlege utskipingshamner. Men det vart og oppdaga at fleire som ein tilsynelatande skulle tru var openbare leverandørar ikkje såg det her som noko for dei då det var utanfor deira kjerneområde. Grunnen kan i følge informanten vere at dei ikkje såg det store volumet i dette. Nettverket av leverandørar knytt til batteriferja er internasjonalt, det har vore lite nasjonalt engasjement. Informanten i Norled trur dette skuldast at Norge er litt for bortskjemt med oljeindustrien.

Norled har med dette prosjektet tatt på seg ei rolle som går langt utover det dei vanlegvis driv med, nemleg å drifte ferjer. Her har dei vert med i heile prosessen for å utvikle ei ny ferje,

med infrastrukturen rundt. Som nemnt har dei tatt på seg ansvaret med å få til ladesystemet og batteripakka på land. I samband med dette har dei måtte legge om organisasjonen, dei har dimensjonert opp teknisk avdeling til å kunne ta på seg ansvaret. Dette har dei gjort då dei ser for seg at batteriferjer kan vere det neste store, og for å kunne satse hardare på innovasjon generelt. Utfordringane med ladesystemet er å få nok straum om bord på ferja i løpet av kort tid, så her må det utviklast ei tilkopling. Dette gjer dei i samarbeid med ulike partar som vil vere med på konseptutviklinga. Norled vel ut samarbeidspartnarane ved og sjå på pris, leveringsdyktighet og storleik på selskap. Dei samarbeider med alt frå einmannsføretak til store tyske selskap, men veit at små selskap gir større risiko. Utover våren skal dei ha valt kva vegar dei skal gå. Også er naturegvis jobben med å lage til batteribanken på land ei utfordring, der har dei mellom anna bestilt transformator frå kraftleverandøren BKK. I tillegg til ladesystem skal det på ferja vere eit automatiske fortøyingsystem som gjer at alle motorane kan vere avstengde ved kai. Dette gir store energisparingar då ferjene vanlegvis må stå med motorane på for å ligge i ro inntil kaia.

I følgje Norled er det økonomisk lønsamt å drive ferja på batteri. Ei batteriferje er ein enklare båt å bygge enn ei diesel- eller gass-ferje, og det som er dyrt er batteripakken som dei ser for seg at kjem til å stupe i pris framover. Hadde det vore nok straum i området til å forsyne alle tre ferjene som skal gå på sambandet kunne det ha vore aktuelt å la alle gå på batteri. Levetida til batteria er Norled spente på, men ettersom at leverandøren har gitt dei ein ti-års driftsgaranti er det ikkje knytt særleg risiko til dette, sjølv om dei reknar med at batteria ikkje kjem til å vare tida ut. Norled sitt syn på grøn teknologi kan gjerne kort presenterast ved hjelp av dette sitatet frå ein av informantane:

«Eg har aldri vore miljøfreak, men eg har blitt det no etter at det har blitt mulighet til å tene pengar på det. Eg ser det litt meir frå begge sider. ZERO for eksempel har ein veldig fin måte å drive miljøaktivitet på. Så eg ser at det er kost/nytte i dette. Kjem vi over på batteri så får vi billigare drift og betre miljø. Også har vi gass og dette inn i miljøratsinga som vi driv på med. Batteri er berre ein liten del av det store. Vi er vel en av de største, eller den største brukaren av NO_x-fondet. For dei er stadig på jakt etter nye idear. Og har vi ein god ide, så sender vi den inn.»

Når vi spør om Norled trur batteri er framtida viser dei til dei korte kontraktane dei vanlegvis har på ferjesamband. Vanlegvis er ei kontrakt på 4-8 år, og når det er knytt store investeringar

som ved ladestasjon og batteribank vil det være for kort tid å fordele kostnadane ut på. Så dette er ei stor barriere så lenge staten ikkje tar ansvar for denne delen. For Lavik-Oppedal er kontrakt på ti år, og kostnadane vert dekkja i anbudet. For eit vanleg anbud ville dette blitt for dyrt.

Norled er også ein del av klynga Maritime CleanTech West som eg skriv meir om seinare. Men dei har ikkje fått det heilt store utbyttet av denne tilknytninga endå, då klynga har eit batteriprojekt med ein mykje lenger tidshorison. Samstundes nyttar klynga same batterileverandør som Norled og dei ventar difor å kunne utveksle erfaringar på dette etter kvart. Elektro-power biten er derimot ulik, batteriferja skal nytte Siemens sitt system. Siemens har vist stor interesse for ferja, og vil kunne nytte teknologien både til rein batteridrift og til hybrid-anlegg, dei har ifølgje Norled vert frampå og engasjerte.

Samarbeidet med MCTW blir beskrive slik:

«tanken der er jo å finne eit miljø og finne ein leverandørmarknad, for det at vi er jo operatør, og vi er heilt avhengige av at nokon driv med utvikling rundt oss. Vi finn ikkje opp batteri, vi finner ikkje opp frekvensomformarar, og vi finner ikkje opp framdriftssystem. Vi er operatørar og veit korleis dette skal opererast. Så vi er avhengige av et miljø rundt oss, sånn som Wärtsila og Fjellstrand som bygger båtar, at dei finn og lagar produkta. Også kan vi bruke dei på den beste mulige måten. Og vi har jo materiale som kan testast ut, sånn at vi alle i gruppa på ein måte er avhengige av kvarandre... Vi stiller våre ferjer til disposisjon, her er det jo ei ferje som heiter Folgefonn som blir brukt i det prosjektet... Vi har mannskap og vi veit korleis ferjer opererast, og vi veit jo om miljø-utfordringane ved ferjedrift.»

Så på sikt håpar Norled å få utbytte, men enn så lenge har det ikkje gitt så mykje resultat.

Innovasjonen i ferja er i følgje Norled i størst grad alle dei små forbetringane som gir mindre energiforbruk. Skroget er lettare, propellane optimaliserte, energioptimalisering av oppvarming og belysning. Men i det store bildet er jo ikkje batteri på ei ferje noko veldig spesielt. Bil-industrien har drive på med batteri lenge. Sjølve anlegget på ferjene har Norled hatt gåande på straum i tolv år. Det største spranget er å få energien om bord, noko som bilindustrien og har arbeid med i mange år.

«For viss ferja kunne ligge og lade ei heil natt også tatt ein tur over fjorden, så kunne vi gjort det her for fem år sidan... Det er det vi må jobbe mest med, for å få til eit robust og godt system. Vi skal gjere det 34 gongar per dag. Det må virke kvar gang.»

4.2.3 Fjellstrand

Fjellstrand AS er verftet som er ansvarlige for sjølve bygginga av batteriferja som skal gå over Sognefjorden frå 2015. Fjellstrand er eit skipsverft lokalisert på Omastrand i Hardanger(FjellstrandAS, 2012). Selskapet vart etablert i 1928 og starta då med å produsere små trebåtar for så å gå over på livbåtar i tre og etterkvart livbåtar i aluminium. I følge min informant bygde dei så å sei Norges første hurtigbåt. Ei stund hadde dei stor eksport av sportsfiske yatcher til USA, der dei laga båten i Norge, men ferdigstilte den i Florida. Då dollaren falt forsvann marknaden for yatchane og Fjellstrand peila seg over på skyssbåtar bygd på same skrog. Men for nokre år sidan sleit Fjellstrand med å følge med på endringar i marknadan og dei fekk inn ein mann til å hjelpe seg med dette. Han sette saman eit team frå staben til verftet og saman arbeidde dei fram tre ulike konsept som bygde på Fjellstrand sin kjernekompetanse og kunne hjelpe dei vidare. Eit av desse tre konseptane var batteriferja.

Batteriferja gikk dei vidare med fordi dei hadde opparbeidd seg spesialkompetanse på området, gjennom Transnova prosjektet. I tillegg har Fjellstrand kunnskap og erfaringar med lette aluminiumsskrog som er energisparande. Ideen med batteridrift på ferjer kom gjennom ein kjenning av eigaren på verftet.

«Det er jo sånt som kommer rekande på ei fjøl. Fordi en kjenning av han som eig oss, han hadde et reiarlag og ein av dei tilsette i reiarlaget hadde ein ven som driv ei ferje som går til Osterøy. Oppi Nord-Hordaland, og han hadde jobba på u-båt. (..) Og den går jo på bly-batteri, men han hadde tenkt seg at nå var det jo så mykje nye batteri, at kvifor i all verda skulle ein ikkje drive denne Osterøy ferja på batteri? Så begynte han å snakke om det, så kom det flytende til oss. Også begynte vi å snakke om det, også stod det ei annonse i Dagens Næringsliv frå Transnova. Også søkte eg på den annonsa, også fekk vi peng. Dei var veldig glade for den søknaden og då hadde vi litt å starte opp med, utan å belaste bedrifta.»

Etter det byrja ballen og rulle, Transnova hadde eit krav om at dei måtte ha eit forprosjekt, og det vart jobba gjennom mange ulike politiske kanalar for å sjå om det var mulig å få bygd ein prototype. Transnova prosjektet gjekk ut på å grovprosjektere ei pendelferje driven på batteri.

Etter dette måtte Fjellstrand kartlegge situasjonen for drift av batteribåtar i heile verda. I følgje ein av informantane har dei arbeid med dette i tre år, og når anbodet frå vegvesenet kom arbeidde dei med begge prosjekta parallelt. Støtta frå Transnova vart gitt i 2010(Nørbech, 2010). Ein av informantane viser til at eigaren av verftet kan ta på seg mykje av æra for at batteriferja vart eit satsingsområde: *«Eigaren var kreativ og klar for at han ville klare det. Han skjønte at skal ein selje bollar så må ein lage nye bollar. Han var heller ikkje redd for å ta risiko. Kanskje var det han som initierte batteriferja.. Han såg teknologiske muligheter i marknaden.»*

Utan anbodet ville det kanskje ikkje ha vore ein marknad for batteriferja, og dei ser at det er skummelt å satse utan å vite, og under vanlege forhold ville dei nok ikkje ha satsa på det. Normalt sett ville det tatt ti år frå ide til kommersialisering, men her er det klart på tre år. Informanten legg vekt på at dei måtte nytte ulike verkty og metodar for å «gå i krigen». Dei var taktisk lure og angreip frå fleire hald. Reiarlaga var ikkje dei rette å angripe, dei er ingen «krevjande kunde». Derimot måtte ein begynne med dei som stiller krav til reiarlaga, begynne på toppen. Det vart difor arrangert møteverksemd med alle toppane i dei ulike politiske partia i Norge, storting, regjering, transportkomitear osv. Gjennom dette arbeidet lykkast det at ulike politikarar møttes med same bodskap.

Når utlysinga frå vegvesenet om utviklingsferja kom i 2011 hadde Fjellstrand på mange måtar eit forsprang og dei vart eit naturleg val for Norled når dei skulle velje samarbeidspartnar. I samarbeidet mellom Fjellstrand og Norled er det som sagt Fjellstrand som har ansvaret for alt som har med sjølve båten og gjere. Dei har ikkje hatt noko behov for å omstille seg til arbeidet med ferja, og det har gjennom heile prosessen vore mellom to og fem mann som har jobba med det. Skroget vert bygd i Polen, som eit reint leveringsarbeid av Fjellstrand sitt eigenutvikla og patenterte skrog. Batteriteknologien opparbeidde dei seg mykje kunnskap om gjennom Transnova prosjektet, og gjennom det hadde dei funne ein batteri-leverandør som hadde levert til maritimt bruk tidlegare som dei valde å gå for. Det skal ha vert litt tilfeldigheit inne i bildet, men Siemens begynte og interessere seg for dette, og dei hadde komme fram til same leverandør. På grunnlag av det blei Siemens valt som leverandør av batteri, batterikontroll-system og framdriftsmotorar til propellen. Siemens i Trondheim har og blitt plukka ut av Siemens globalt til å vere den avdelinga som arbeider med batteri framdrift. I tillegg er Rolls-Royce leverandør av propellar. Dei har og eit elektrofirma med same eigar

som Fjellstrand i same lokalar som dei, som og har ein mann inne på prosjektet. Han stiller med kunnskap om straum osv. og er i følge informanten ein nøkkelperson i prosjektet.

Fjellstrand legg vekt på at dei måtte lære mykje om sikkerhet rundt batteri, med tanke på uhell som eksploderande mobiltelefonar og brennande PC-ar. Så sikkerhet er noko dei har studert mykje.

På spørsmål om kva dei hadde gjort med konseptet vidare dersom anbodet ikkje hadde kome svarar informanten: *«Det veit eg ikkje, det kan eg jo ikkje sei.. Som ingeniør hadde eg komme til å jobba med det framleis, for vi hadde vell fått peng frå Transnova for å gjere det. Men Transnova dekkjer jo ikkje alt, så vi måtte jo ha dekkja resten.. så det spør, kor mykje styret hadde hatt tru på det.»*

Og på spørsmål om dette er framtida kjem det fram at dei ikkje heilt ser den store marknaden for det. Men at dei kanskje kan sjå på komplimentære bruksområder, og dei trekk fram hybridbåtar som eit eksempel. Dei ser og på mulighetene med batteridrive hurtigbåtar, men meiner at marknaden er altfor opphengt i fart i knop, og ikkje transport tid i minutt. Men dei ser for seg at samarbeidet med Siemens kan være nyttig og i framtida dersom dei skal satse på meir innan batteridrift.

Arbeidet med ferja er i rute, skroget er bestilt og bygginga startar 12. Mai, det skal leverast til Fjellstrand på våren 2014. Etter det er neste milepæl levering av batteri, sjøsetting, uttestingsperiode og levering til Norled. Det at tida er knapp er ein kjent faktor for verftet, dei har aldri eit prosjekt med god tid, så leveransen vert på den måten ikkje særleg forskjellig frå vanlige oppdrag. Dei ser heller ikkje for seg at den korte tidsfristen kan gjere til at dei går glipp av betre løysingar, og legg vekt på at dei pleier å arbeide på denne måten. At dei ikkje driv forskning, men berre bygger på og ser kva som skjer. Og enn så lenge har det gått bra, sjølv om dei har laga produkt som dei ser på som mislukka, men dei lever sine liv likevell. I tillegg er det Norled som har ansvaret for de største teknologiske utfordringane, med tanke på lading. Det kjem og fram at det automatiske fortøyingssystemet som skal brukast når ferja ligg til kai er ein viktig faktor for energisparing på ferja, og at dette kan være ein innovasjon for andre ferjer og.

Fjellstrand er og tilkoppa MCTW-klynga og ser for seg at dei kan dra nytte av resultata klynga får når dei skal teste ut den same batteri-typen som batteriferja skal ha, men før ferja skal

leverast. Dei ventar å få data på korleis kontrollsystema for batteria fungerer, då dette er ein av dei viktigast faktorane. Dersom det skjer ein feil i ei av cellene i batteriet er det viktig at ein får kopla ut denne cella, elles vil heile batteriet kunne bli øydelagt. Så forskinga klynga står for kan bli nyttig for Fjellstrand og framtida til batteridrift av ferjer og andre fartøy. I tillegg er Sintef inne i bildet og driv med forskning på ulike typar batteri-celler, og ser på korleis dei taklar gjentatt lading og utlading over lenger tid. Informanten meiner at dette kan gje dei kunnskap om nye typar batteri, slik at dei kanskje kan få for billegare batteri, til dømes kinesiske. Men i dag vågar dei ikkje gå på noko ukjent, sidan dei ikkje har tid til prøving og feiling. Enn så lenge har ikkje utbyttet at å være med i klynga vert så stort, Fjellstrand har hjelpt til og stilt med input.

Ein av informantane, som og var ein av initiativtakarane bak satsinga hjå Fjellstrand, legg vekt på at han ikkje er nøgd med måten vegvesenet hadde konkurransen med utviklingsferja. Ved bruk av konkurranseprega dialog var det kunn reiarlaga som hadde mulighet til å komme med sine konsept. Fjellstrand kunne ikkje melde seg på konkurransen sjølv, og dersom ikkje Norled hadde tatt dei med på laget kunne konseptet deira framleis berre vore ein ide. Han meiner at det heller burde vert gjort gjennom eit forskning og utviklings prosjekt der alle kunne ha meldt seg på med sine tankar og idear.

På spørsmål om kor innovativ ferja er kjem ein av informantane frå Fjellstrand innpå dette med ladinga, og at det virkelig er det store nye i konseptet. Men samstundes legg han vekt på at det er noko heilt nytt som ingen har gjort før, det finns ingen batteridrivne ferjer i dag.

Den andre informanten legg vekt på at det virkelig innovative her er vinklinga mot det berekraftige frå vegvesenet si side. I staden for å ha kunn fart og pris som kriteria, er miljøaspektet viktig. For Fjellstrand betyr det mykje då dei produserer fartøy i aluminium som generet er eit dyrare metall enn stål, og difor blir fartøya dyrare enn tradisjonelle stålfarty. 75 % av aluminiumen er resirkulert, og levetida til eit aluminiumsskip er mykje lenger enn for eit stålskip. Det rustar ikkje, men oksiderer og dette er ikkje like farleg som rust. Eit stålskip har ei levetid på 30 år, aluminium lenger, og ein kan difor avskrive det over fleire år. I tillegg viser aluminium god eigenskapar i nordområda, i kaldt klima. Det er lettare og av ise og tåler røff sjø.

På spørsmål om framtida til batteridrift seier han at hybrid truleg er framtida. Men han peikar på at det er vanskelig å demonstrere kombinasjonar av ny og kjent teknologi, og at det difor er lettare å demonstrere den nye teknologien aleine for så å kombinere dei etterpå. Han trur at myndighetene etter kvart vil komme med strengare krav til nullutslepps områder, og at ein der må ha muligheita til å drive fartøy på batteri. Han peikar på at mellom anna USA er strengare enn Norge, og at der er det områder ein ikkje får komme inn til land dersom ein forureinar. Også han påpeikar at oljen er eit dilemma for Norge, men vi er opptatte av miljøet og har peng til å gjere noko med det.

4.2.4 Maritim CleanTech West

Dei viktigaste aktørane i batteriferje-prosjektet er i ei viss tilknytting til klynga Maritime CleanTech West, som og køyrer eit prosjekt på batteriferjer parallelt med prosjektet som denne oppgåva handlar om. Samarbeidet med klynga er nemnt litt tidlegare under dei ulike aktørane, men eg vil og skrive litt om klynga her. På nettsidene til klynga har dei beskrive hensikta med klynga slik:

«Maritime CleanTech West (MCTW) er ein uavhengig organisasjon som arbeider med arena- og nettverksbygging for å skapa framtidretta, innovative og konkurransedyktige løysingar innan maritim sektor som reduserer miljøskadelege utslepp til luft og sjø. MCTW skal gjennom sitt virke auka konkurransekrafta til den petromaritime klynga i regionen Bergensregionen/Sunnhordaland/Haugesundsregionen» (MCTW).

I prosjektet deira vil dei demonstrere 0-utslepps og lågutsleppsteknologi for ferje og kysttrafikk ved bruk av elektrisk plugg-in og hybride framdriftssystem. Dei har søkt om støtte til prosjektet frå miljøteknologiordninga til innovasjon Norge, og det er Wärtsila som står som ansvarleg. I tillegg er Fjellstrand, Mecmar, Oma båtbyggjeri, Apply TB, Servogear og Norled (tidlegare Tide) med (MCTW). Ut frå denne beskrivinga kan ein sjå at dette prosjektet siktar mykje vidare enn det konkrete ferjeprosjektet, i tillegg har dei ein lenger tidshorisont og ikkje det same presset for å få ei endelig løysing innan ein tidsfrist.

Tilbakemeldingane eg har fått gjennom intervju med både Norled og Fjellstrand er at utbyttet frå deltaking i klynga lar seg vente, og at dei for det meste har komme med input og stilt sine

kunnskapar og eventuelt utstyr til disposisjon. Dei ventar at utbyttet vil komme etterkvart, då det vert nytta ein del av same teknologien på klynge prosjekta og batteriferja. Samtidig får eg intrykk av at verken Fjellstrand eller Norled føle seg veldig involverte i klynge prosjektet, samtidig seier informantene i Norled følgjande:

«Frå jul og fram til no, så har det vert en del sånn erfarings overføring. Vi bruker klynga til å sjekke ut leverandørar. Reiser ein del i lag med dei for på ein måte å ha eit miljø. Så eg håper i alle fall at den klynga skal dra oss betre inn i framtida då... Nå vil vi jo este den eine energi-overføringen for eksempel på klynge prosjektet.. Det blir vell ein kombinasjon av Sintef og live-testing på båtane. Også har jo klynga valt same batterileverandør som vi har på Lavik-Oppedal ferja. Og det vil jo gi gevinst i begge ender sant.»

Så sjølv om dei ikkje er veldig sterkt involvert ventar dei å få gevinstar.

Klynga har meldt seg inn i den amerikanske batteriorganisasjonen «National Alliance for Advanced Technology Batteries» (NAATBatt). Dette har dei gjort både for å få kunnskap frå det som skjer i organisasjonen, men og fordi NAATBatt har ønske om å få kunnskap om den maritime delen. «Som de tydeligvis ikkje er så veldig fokuserte på der borte.» Dei ser og at det å få interesse frå andre kontinent kan gi nye store marknader for deira teknologiar.

4.3 Batteriferja og innovasjon



Figur 5 Bilete av batteriferja, slik som den skal sjå ut når den er ferdig (Norled).

Før eg i neste del av oppgåva vil begynne analysere dei innsamla data for å svare på dei ulike problemstillingane vil eg her skrive litt om sjølve batteriferja, og definere kva som er nytt og

kva som kan sjåast på som innovativt. Eg vil nytte teori om innovasjon, og den informasjonen eg har fått gjennom intervju.

Når ein les om ferja i media kan ein få inntrykk av at dette er noko veldig nytt og innovativt som kan plasserast i kategorien radikal innovasjon. Men for å kunne komme inn under denne kategorien er det naudsynt å ha eit nytt kjernekonsept i tillegg til at kunnskap må settast saman på nye måtar (Abernathy og Utterback, 1978). Det har ein ikkje her. I det store og heile vil eg sei at batteriferja er ein kombinasjon av ulike eksisterande teknologiar. Bilindustrien har i fleire år drive bilar med kunn batteri, og ferjene har lenge vore diesel-elektriske ved at ein dieselgenerator genererer elektrisk energi som igjen driftar propellane. Så det nye her vert då at ein kuttar generatoren og tar energien rett frå eit batteri. Dette fell inn i Abernathy og Utterback (1978) sin innovasjons kategori arkitektonisk innovasjon. Der eksisterande kunnskap vert sett saman på nye måtar. Aasen og Amundsen (2011) seier at brukargruppa ofte er ei litt anna enn for den tidlegare løysinga, at kjernekonseptet er styrka og marknaden auka ved slike innovasjonar. Det ein kan sjå her er at brukargruppa er den same, men at den har skrifta fokus frå kunn fart/pris til eit meir berekraftig fokus.

Norled legg vekt på at mange små forbetringar med tanke på energieffektivitet er vell så viktig med tanke på innovasjonsgraden som det at det er komme eit batteri om bord på ferja i staden for ein diesel- eller gassmotor. Utifrå dette synet kan ein sjå på batteriferja som ein inkrementell innovasjon, der det er fleire små endringar i forhold til eksisterande produkt. Kunnskapen er den same, og den er sett saman på ein kjent måte (Abernathy og Utterback, 1978).

Det har vore klart i heile prosessen som starta med konkurranseutlysinga for ei «utviklingsferje» at teknologiane som skulle brukast måtte vere klare for kommersialisering. Med andre ord har det ikkje vore aktuelt å utvikle noko med høg risiko, helst ingen risiko i det heile. Denne motstanden mot å ta risiko har gjort at det ikkje har vert aktuelt å utvikle noko med eit nytt kjernekonsept, og innovasjonsgraden har difor blitt «pressa ned» til å vere arkitektonisk eller inkrementell. Det er innslag av begge typane innovasjon i prosjektet, sjølv «hovudinnovasjonen» med å sette batteri på ei ferje er klart ein arkitektonisk ved at teknologi som har vert brukt i bilar vert sett om bord på ei ferje. Medan alle dei små forbetringane om bord på ferja, som bruk av nye lyspærer og optimalisering av skrog er endringar der koplinga mellom kunnskapselementa er uendra, og altså ein inkrementell innovasjon.

Arbeidet med batteriferja har og ført til organisatoriske innovasjonar for mellom anna vegvesenet som no har fått ein ny metode for å lyse ut ferjesamband. Ein av informantane frå Fjellstrand la vekt på at det mest innovative rundt ferja var at vegvesenet har fått denne vinklinga mot det berekraftige. Vegvesenet har utvikla ein metodikk og eit evalueringsverktøy som gjer at dei kan samanlikne ulike miljøteknologiar og sjå på andre faktorar enn pris når dei legg ferjesamband ut på anbod, og dette verktøyet kan dei nytte og på framtidig utlysingar.

På bakgrunn av datane vil eg definere ferja i seg sjølv som ein arkitektonisk innovasjon med innslag av inkrementelle innovasjonar, og at vegvesenet gjennom prosessen med konkurranse prega dialog og utvikling av eit nytt evalueringsverktøy har vort gjennom ein organisatorisk innovasjon.

5 Analyse

I dette kapitlet vil eg undersøke problemstillingane som eg la fram tidlegare i oppgåva. Eg vil først ta for meg delproblemstilling 1, så delproblemstilling 2 og 3 for så å bruke diskusjonen rundt dei til å svare på hovudproblemstillinga om kva drivkrefter som ligg bak innovasjonen i konklusjonen.

5.1 Innovasjonsprosessen rundt batteriferja

For å sjå på korleis innovasjonsprosessen rundt batteriferja føregår, kor sentralt det kollektive er og korleis det er organisert vil eg nytte Van de Ven (1999) sin teori om innovasjonsreisa. Eg vil gå gjennom dei seks viktigaste punkta han har trekt fram i boka si, og sjå korleis desse passar med den prosessen eg har fått innsyn i gjennom intervjuet eg har hatt.

5.1.1 Innovasjonsreisa - svangerskapsperioden

Det første punktet går på svangerskaps-fasen, der Van de Ven (1999) legg vekt på at tilveksten av ein ide er basert på tallause hendingar utførde av mange folk over lenger tid. Dette stemmer bra med det inntrykket eg har fått av batteriferje-prosjektet. Her har mange ulike aktørar gått rundt med sine tankar og idear. Til dømes Fjellstrand som fekk ideen gjennom ein kjenning av ein kjenning, som tidlegare hadde jobba på u-båt som er driven på batteri. Og etter at ideen var kommen til Fjellstrand søkte dei på ei annonse frå Transnova dei fann i Dagens Næringsliv. Dei fekk støtte til å lage ein rapport om batteriferjer også utvikla det seg til eit prosjekt. Samtidig har ein Statens Vegvesen som gav støtte til ein ZERO rapport

om same tema, og IKO maritime som allereie på 80-talet skal ha laga rapport på dette (Opdal, 2010). Grunnen til at ingen har sett i gang med utvikling og produksjon av ferja kan skuldast fleire barrierar.

Fleire har nemnt at teknologien ikkje har komme langt nok før for nokre år sidan, men at utviklinga av batteri til el-bilar har gjort dette mulig no. Ei anna barriere kan vere at miljøfokus ikkje har vore sterkt nok. No er det fleire verkemiddel som NO_x-fondet og Transnova som kan vere med å gi støtte til slike prosjekt, og politikarane er meir opptatt av miljøet enn tidlegare. Eit eksempel på interesse frå politikarane kan sjåast i sitatet frå ein i Norled om utsagnet frå dåverande samferdsleminister Navarsete under ein ZERO konferanse: *«og så hadde ZERO ei slik samling i Oslo, der Navarsete stod på talarstolen. Så greidde dei å provosere ho fram til å sei at «no skal det byggjast ei batteriferje. Så då hadde ho jo allereie lagt det store egget. Dette gjekk rett inn til Vegdirektoratet og dei byrja då konkurransen med å lage anbodet.»*

5.1.2 Utløysande faktorar

Det andre punktet går på at det ofte er sjokk som utløyser innovasjonsaktiviteten, sjokk som er store nok til at organisasjonar vert oppmerksame på noko og villege til å handle (Van De Ven, 1999). Den mest avgjerande faktoren for at batteriferja no er i produksjon er nok at vegvesenet lyste ut konkurransen om ei utviklingsferje, utan dette er det ikkje mulig å sei om ferja ville ha blitt ein realitet. Bakgrunnen til konkurranseutlysinga er i følge vegvesenet missnøye med metoden dei hadde brukt i lenger tid, der fokus var kunn på pris, og innovasjon var meir eller mindre ikkje eksisterande. Her har det mest truleg vert ei missnøye som har auka over lang tid, og miljøinteressa frå dei i vegdirektoratet har nok og spelt ei rolle. Når vegvesenet la fram for politikarane at dei ville ha eit anbod for ei miljøferje var det fleire ministrar som viste interesse. Miljøvernministeren såg naturlegvis ein miljøgevinst i dette, og det var naturleg at samferdsleministeren og ville ha dette gjennom. I tillegg var næringsministeren interessert i å få dette gjennom. Han såg at prosjektet kunne føre til auka sysselsetjing og verdiskaping hos norske bedrifter. Det kan føre til auka kompetanse og gi bedrifter ein kjernekompetanse som kan gi dei ein fordel i den internasjonale marknaden.

Utviklinga innan elektriske bilar er og ein viktig faktor til at prosjektet i det heile kunne bli ein realitet. Eg vil difor ikkje sei at det er eit direkte sjokk som har sett i gang prosessen, men heller at det har vert ei aukande missnøye og ein aukande muligheit til at det kunne la seg

gjennomføre. Så det kan sjåast ein parallell til teorien ved at menneskjer som er tilstrekkelig missfornøgde til slutt vil handle.

5.1.3 Ein interaktiv prosess

Det neste punktet omhandlar innovasjon som ein ikkje lineær prosess. Det vil vekse fram ei samling av komplekse idear som følgjer sprikande stiar (Van De Ven, 1999). Vegvesenet har vert tydelige på at dei ikkje ønska ta stor risiko ved prosjektet, og at dei difor ville bruke teknologiar som var klare til kommersialisering. Dette har nok gjort at det ikkje har vore det største behovet for idéutvikling og kompleksiteten for dei ulike aktørane er difor avgrensa. For Fjellstrand har sjølve produksjonen av batteriferja vert meir som eit «vanleg» bestillingsarbeid enn eit utviklingsprosjekt. Under Transnova-prosjektet i forkant av utlysinga frå vegvesenet gjorde dei mykje undersøkingar for å sjå kva muligheiter som var tilgjengelige, men eg vil sei at prosessen for Fjellstrand har vert forholdsvis lineær og føreseieleg.

For Norled har det vore meir nyskaping med i bildet, då dei kom opp med ideen om batteripakke på land og har arbeider med konsept om korleis få straumen om bord på ferja i løpet av den korte tide ferja ligg til land. Men sjølv med desse nyvinningane ligg Norled framom tidsplanen, grunna stor interesse frå leverandørar og andre som vil vere med å utvikle konsept. Det er mulig at desse aktørane kan oppleve meir ikkje-lineære og kaotiske prosessar enn dei prosessane eg har fått intrykk av at aktørane eg har prata med går gjennom. Organiseringa av samarbeidet med alle dei ulike leverandørane og konseptane dei kjem med har mest truleg bore preg av noko av dette Van de Ven (1999) nemner, med idear i sprikande retningar. Norled må vurdere desse opp mot kvarandre og finne dei konseptane dei meiner vil fungere best for ferja.

Statens Vegvesen er i liten grad involvert i prosessen som forgår no, men ved konseptval og utvikling av evalueringsmetodikk kan det tenkast at det var ein del ballar i lufta på same tid, men eg har ikkje fått noko tilbakemelding på dette, så eg kan ikkje sei noko konkret på det.

Når ein ser heile prosessen under eit ser det ut til at innovasjonsprosessen i stor grad har vore lineær og forholdsvis enkel.

5.1.4 Tilbakefall i prosessen

Det fjerde punktet som Van de Ven (1999) trekk fram er at ein stadig vil møte tilbakefall gjennom prosessen, planar kan slå feil eller uventa hendingar i omgivnadane endrar dei grunnleggjande føresetnadane som innovasjonen er basert på. Når Fjellstrand starta arbeidet med og sjå på muligheitene for batteriferjer innebar det mykje risiko å satse på dette då det kunn er ein kunde på ferjemarknaden, vegvesenet. Dersom ikkje utlysinga av ei miljøferje hadde komme kunne alt arbeidet dei hadde lagt ned i prosjektet vore meir eller mindre bortkasta. Men heldigvis kom utlysinga, og eg har ikkje fått noko informasjon som tilseier at det har vert tilbakefall i prosessen for verken Fjellstrand eller Norled. For vegvesenet kan prosessen med å lage det opphavlege anbodet på miljøferja sjåast på som ein plan som slo feil. Når dei fekk innspel om at dei burde nytte seg av konkurranseprega dialog vart det arbeidet dei hadde gjort meir eller mindre forkasta. Dette kan ein sei resulterte med læring gjennom nyskaping, som også Van de Ven (1999) nemner som eit av resultata ved tilbakefall. Dei lærte ein ny metode for å lyse ut eit samband og gjennom denne prosessen utvikla dei og evalueringsverktøyet. Vegvesenet har og lagt stor vekt på at dei ikkje var villege til å stå stor risiko i prosjektet. Større risiko ville naturlegvis ha auka faren for alvorlege tilbakefall. Leiinga av prosessen og styring av risiko har difor vore viktig for at det ikkje har vert alvorlege tilbakefall.

Det kan og tenkast at det er for tidleg i prosessen til å fastslå at ingen store tilbakefall vil skje, og at ferja er klar innan fristen. Det er framleis mykje som skal på plass før 1. januar 2015. Det kan tenkast at mykje kan skje innan den tid, det kan vere problem med leveransar, og når ferja skal testast kan det være at alt ikkje går etter planen. Sannsynet for at det kan komme tilbakefall er forholdsvis stor. Det er mange ulike leverandører som er innblanda i prosjektet. Det er fleire tilpassingar som må til før ein kan setje batteri i ferja, og særleg sikkerheten er ein viktig faktor når ein nyttar så store batteri og høg spenning om bord på ei ferje med mange menneskjer. Det er mange små innovasjonar som aldri har vore i bruk på ei ferje tidlegare som må fungere som planlagt og være klare til rett tid. Batteripakken på land, ladingsfunksjonen og automatisk fortøying for å nemne nokre.

5.1.5 Integrasjon og adopsjon

Punkt 5 handlar om innovasjonens mottaking, at læring og adopsjonsrate er fasilitert når innovasjonen i første omgang er utvikla internt i brukarorganisasjonen, og hemma når

sluttbrukar ikkje får være med i utviklinga (Van De Ven, 1999). Dersom teorien stemmer bør forholda være dei rette for ein vellukka innovasjon då sluttbrukaren, som ein kan sjå på som både vegvesenet og Norled, er inkluderte i prosessen. Vegvesenet har komme med sine krav, og har vert med på konsept utviklinga og val. Dei er og med og har ein viss oppfølging underveis i prosessen med å få på plass alle konsept og ferdigstilling av ferja. Norled som skal operere ferja er i aller høgaste grad med på innovasjonsprosessen då det er dei som styrer med det som «er det mest innovative», nemleg batteripakke og tilkoplinga. Dei er i samarbeid med leverandørar og utviklar konsept i samarbeid med desse. Samspelet mellom operatør, verft og underleverandørar står sterkt i prosjektet.

5.1.6 Leing av innovasjon

Det siste punktet til Van De Ven (1999) omhandlar leing av innovasjon. Oddsa for å få ein vellukka innovasjon vert auka ved erfaring og læring frå tidlegare innovasjonar/innovasjons forsøk. Aukande nyheitsgrad, storleik og varighet i innovasjonssatsinga vil føre til at oddsa for å lukkast minkar (Van De Ven, 1999). Som tidlegare diskutert er kompleksiteten ved denne innovasjonsprosessen forholdsvis liten, og difor vil det ikkje verte stilt veldig høge krav til leing. Det gir og Fjellstrand uttrykk for når dei seier at dette prosjektet er meir eller mindre som alle andre prosjekt. Norled der i mot har gitt uttrykk for at dei må arbeide på ein anna måte enn det dei er vane med, dei har dimensjonert opp teknologiskavdeling for å kunne ta seg av dette prosjektet. Dei har ansvar for å utvikle konseptet for lading og batteripakken på land. I forbinding med det er samarbeidet med ulike leverandørar viktig. Og som informanten frå Norled sa har mange av desse leverandørane sjølv meldt si interesse til å være med på prosjektet. Trott (2012) legg vekt på at det å tiltrekke seg ekspertar til å jobbe med utvikling som ei av hovudutfordringane ved leing av innovasjonar. Det har Norled klart bra, og det er klart at mykje av teknologien som vert brukt er henta utanfrå. Norled ønskjer å tileigne seg kunnskapar på dette området for å kunne vinne fleira anbod seinare, og ser nytten i å ha eit internasjonalt leverandørnettverk rundt seg. Når det kjem til erfaring ved innovasjon har verken Vegvesenet eller Norled mykje erfaring med dette, så dette kan være med på å gjere leiinga meir komplisert. Fjellstrand der i mot har i følgje informanten alle fall tidlegare vore flinke til å følgje med på trendar og endringar i marknaden, og har utvikla produkt som marknaden har behøvd. Dette kan gi dei ein fordel i leiinga, men samtidig har dei ansvar for noko av det minst krevjande innovativt sett.

Eg har altså komme fram til at innovasjonsprosessen til ei viss grad har følgd Van de Ven (1999) sin teori om innovasjonsreisa. Det har vert mange ulike idear og tankar som har ligge i dvale over lang tid før prosessen med å ferdigutvikle og bygge batteriferja kom i gang. Når dette skjedde var det ikkje noko direkte sjokk som sette det i gang, men eit aukande fokus på miljø og innovasjon i tillegg til at teknologien hadde komme langt nok til at det var mulig. Prosessen har så vidt som eg kan sjå vert forholdsvis lineær utan store tilbakefall i utviklinga, men dette kan endre seg og det er mulig at det har skjedd ting eg ikkje har fått informasjon om.

Det er mykje som legg til rette for at innovasjonen skal verte vellukka når ein ser det ut i frå Van de Ven (1999) sin teori, brukaren av ferja er med i utviklingsprosessen og det er stort fokus på samarbeid om konseptutvikling ilag med leverandørane. Det har vert fokus på å minimere risiko frå starten av prosjektet og som eit resultat er nyheitsgrada og storleiken ved innovasjonen forholdsvis avgrensa, noko som gjer leiinga lettare og aukar sjansen for ein vellukka innovasjon.

Gjennom å studere innovasjonsprosessen har eg og funne fram til nokre potensielle drivarar for innovasjonen. Intervjua har vist at personleg engasjement og interesser har vert ein viktig drivar, til dømes kom ideen til Fjellstrand frå ein einskild person som såg at det måtte vere ein muligheit for å få dette til. Hos vegvesenet ser det og ut til at personlege engasjement har vore ein drivar til endring i måten dei har lyst ut anbod. Miljøinteressa blant nokre av dei tilsetje har og vert ein av drivarane til at utlysinga etter ei miljøferje har komme. Det er altså viktig å la dei tilsetje bruke sin kreativitet og komme med eigne idear, noko som samsvarar med Trott (2012) sin teori om utfordringar for leiarar av innovasjonar.

Det at personane i organisasjonen er opptekne av miljøet kan være med på å påverke sjølve organisasjonen slik at den får eit godt omdømme. Dersom ein organisasjon blir oppfatta som grøn og miljøbevist vil dette kunne gi dei konkurransefordelar i ein marknad der kundane vert meir og meir miljøbeviste. Særleg store selskap og statseigde selskap må være påpasselige med kva produkt dei kjøper og at alt er gjort med omsyn til miljø og menneskeverd. Det vert fort retta kritikk mot uetisk handel gjennom ulike kanalar i media dersom ting ikkje er gjort på rett måte. Difor kan eit godt omdømme være ein viktig konkurransefordel. Eit godt omdømme kan og vere ein av drivarane i innovasjonsprosjektet, ved at Fjellstrand og Norled deltar på dette vil dei bli oppfatta som miljøbeviste og grønne organisasjonar. Statens

Vegvesen er kunden i dette prosjektet og har gjennom utlysinga lagt dei miljømessige føringane, deira ønske om omdømme som innovative og miljøbeviste kan og vere ein drivar. Internasjonal merksemd rundt innovasjonsprosjektet vil være positivt for vegvesenet og Norge generelt.

Ein kan og sjå at denne konkurranseprega dialogen er eit resultat av politisk innverknad frå ulike ministrar, som nemner verdiskaping og sysselsetjing som positive resultat av slike innovasjonar. Politikken har og vore viktig ved at støtteordningane som Transnova og NO_x-fondet har vore viktige for utviklinga av mellom anna Fjellstrand sitt batteriferje prosjekt. Det har og vore ei viss grad av «technology push» ved at batteriteknologien for bilar har komme så langt at ein no ser muligheter for å nytte same teknologi på andre markadar, her ferjer. Samstundes er «market pull» ein drivar ettersom at det er vegvesenet, som kunde, som etterspør miljøferja.

5.2 Nettverk og innovasjon

Eg vil no sjå på delproblemstilling nummer to om korleis nettverket av aktørar rundt batteriferja ser ut og kor sentralt det kollektive står i innovasjonen. Eg vil prøve svare på problemstillinga ved å sjå på dei data eg har samla opp mot teorien som eg la til grunn i teorikapitlet. Eg vil nytte teorien om nettverk, band i nettverk og nettverksstruktur. I tillegg vil eg bruke teorien om å tileigne seg ekstern kunnskap.

I ein del industriar er det slik at teknologien utviklar seg raskt og kjeldene til kunnskap er spreitt over eit stort område og ingen kan sitte på all kunnskapen som er naudsynt for å henge med i utviklinga. Då er nettverk ei viktig kjelde til informasjon, og kan bli sett på som ei kjelde til innovasjon (Powell og Grodal, 2005). I ferjeindustrien har det vert ein del utvikling dei siste åra, først med overgang frå reine diesel motorar til dieselektriske motorar, i tillegg til at ein del båtar har gått over til LNG-drift. Norled beskriv likevell ferjearlag som ein forholdsvid tradisjonell bransje der det ikkje har skjedd mykje innovativt. Men no har dei bevegde seg inn mot ein teknologi der endringar skjer fort. Batteriteknologien utviklar seg i eit raskt tempo og gir stadig nye muligheter for utnytting i nye markadar. Difor er det viktig med nettverk, særleg for Norled som skal utvikle konseptet med lading.

I følge Norled har dei blitt kontakta av mange ulike leverandørar som har lyst å vere med på å utvikle konsept for lading av ferja. Dette gir dei eit godt utgangspunkt for å få tilgang til

ekstern teknologi og til å sjå kva som finnast der ute av løysingar i dag. Meste parten av kontaktane er internasjonale og kjem frå andre delar av Europa. Når dei kan samarbeide med fleire ulike aktørar får dei meir å velje mellom og kan då vere meir sikker på at dei finn den beste løysinga. Når ein ser på dette ut frå Trott (2012) si matrise (figur 4) over tileigning av ekstern teknologi vil eg plassere dette oppe i matrisa då det krev eit høgt nivå av forståing av teknologien hos den eksterne tredjeparten. For konseptutviklinga for å få straumen om bord på ferja krevjast det og høg kunnskap hos Norled som skaffar seg teknologien, og samarbeidet blir som ein FoU strategisk allianse der dei samarbeider om konseptutviklinga. For andre delar av ferja, til dømes for batteripakken på land er det i stor grad reine bestillingsleveransar, og Norled treng difor ikkje like mykje forståing av teknologien.

Ein annan leverandør som er viktig for Norled er leverandøren av det automatiske fortøyingsystemet (auto-docking). Det er første gang eit slik system vert nytta på ferjer, og det vil gi store energisparingar i forhold til vanleg fortøyning då ferja må ha i gang motorane for å klare ligge inntil land. Frå før er det kunn store skip, til dømes cruiseskip og konteinarskip som har nytta dette når dei ligg i hamn. Dette konseptet vil Norled også kunne nytte på dei andre ferjene dei har i drift, og dette vil kunne gi dei fordelar i forhold til andre ferjereiarlag.

Norled har og Fjellstrand, som leverandør av ferja, i sitt nettverk. Fjellstrand har høgt nivå av kunnskap om lette aluminiumsskrog til ferjer, og har levert fleire ferjer til Norled tidlegare. Sjølve skroget til batteriferja vert bygd for Fjellstrand i Polen. I tillegg til kontakten sin der har Fjellstrand eit viktig samarbeid med Siemens i Trondheim som skal levere batteri, batterikontroll-system og framdriftssystemet til ferja. Siemens er ein del av eit stort internasjonalt konsern.

«Siemens er en global aktør som utvikler høyteknologiske og innovative løsninger for industri, energi og helse. Vi er verdens største leverandør av bærekraftige og miljøvennlige løsninger, og over en tredjedel av omsetningen kommer fra vår grønne portefølje. I over 160 år har vi satt tydelige spor i utvikling av nye teknologiløsninger for hele verden, og med over 400.000 medarbeidere i mer enn 190 land spiller vi en viktig rolle også når det gjelder fremtidens utfordringer.» (Siemens, 2013)

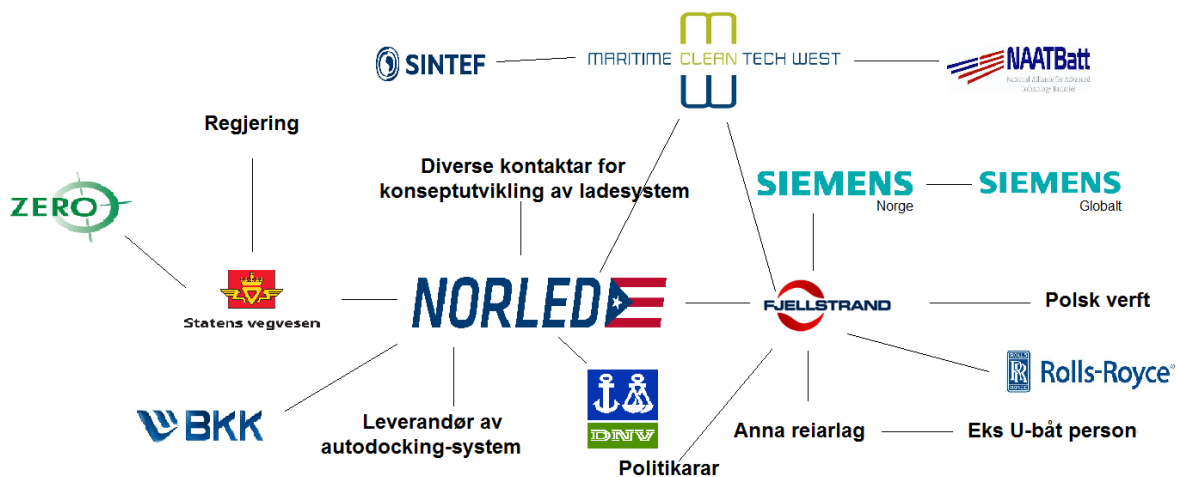
På grunn av satsinga frå Siemens i Trondheim har dei blitt plukka ut til å bli den avdelinga i Siemens som skal drive med batteriframdrift. Dette vil vere ein særskild viktig kontakt for Fjellstrand, og gjennom ein slik kontakt vil dei og få tilgang til Siemens sitt store globale nettverk. Kontakten med Siemens kan og være aktuell å dra nytte av ved seinare høve, dersom Fjellstrand vel å satse på batteridrift av ferjer eller andre fartøy i framtida.

Eit anna spanande aspekt ved Fjellstrand sitt nettverk er den viktige rolla eit svakt/indirekte band har spelt for ferjeprojektet. Eit svakt band er ei kontakt i nettverket som ikkje er direkte kontakt med den aktuelle organisasjonen (Granovetter, 1973), her med Fjellstrand. I følgje Ahuja (2000) vil indirekte band vere ei kjelde til informasjon, og ved eit stort nettverk med mange strukturelle hol og indirekte band vil mangfaldet i informasjonen som flyt i nettverket vere stort.

Fjellstrand kom over ideen til å lage ei batteriferje ganske tilfeldig. Ved at eigaren til reiarlaget og eig eit anna reiarlag og ved det andre reiarlaget var det ein tilsett som hadde ein ven som dreiv ei ferje og som i tillegg hadde erfaring frå arbeid på ein ubåt. Denne ubåt-mannen kom opp med ideen om at når ein ubåt kan gå på batteri så bør jo og ei ferje kunne gjere det, og gjennom kontaktane i nettverket kom altså ideen til Fjellstrand. Dette er eit godt eksempel på at nyttig informasjon kan komme gjennom indirekte band. Dersom denne ideen ikkje hadde komme til Fjellstrand er det ikkje sikkert at dei ville ha starta arbeidet med Transnova-projektet og opparbeida den kunnskapen som gjer at dei i dag er med på å lage verdas første batteriferje.

Det arbeidet leiinga i Fjellstrand la ned ved å kontakte ulike politiske aktørar, toppane i dei ulike partia, storting, regjering og transportkomitear, har truleg vert avgjerande for at miljøferje-utlysinga kom. Gjennom denne prosessen lukkast det med å få ulike politikarar til å møtes med den same budskapen, at ei ferje drive på batteri i dag er mulig å få til. Også Vegvesenet påpeikar at ulike ministarar viste interesse for miljøferga, både samferdsle-, miljø- og næringsministeren nemnte projektet i sine redegjerelsar for statsbudsjetten i 2011. Den politiske interessa har vore veldig viktig for at prosessen frå vegvesenet si side har gått så pass fort. I følgje vegvesenet må vanlegvis eit innspel til statsbudsjetten om til dømes denne utviklingsferja vere inne to år før projektet kan i verksetjast. I dette tilfellet kom innspelet same våren (2011). Det har altså vert viktig å inkludere politiske aktørar i nettverket sitt når det er snakk om nyvinningar som batteriferja.

I figuren 6 har eg gjort eit forsøk på å illustrere korleis nettverket knytt til batteriferja ser ut. Her har eg kunn tatt med dei kontaktane som har blitt nemnte i intervjuet eg har gjennomført. Alle dei ulike aktørane som er tilknytt Norled, Fjellstrand og Vegvesenet vil naturlegvis ha eigne nettverk og kontaktar som desse indirekte får tilgang til. Ein kan sjå at det er eit forholdsvis ope nettverk med mange strukturelle hol. Det er få aktørar med meir enn eit direkte band til «hovudaktørane». Gjennom denne strukturen vil tilgangen til informasjon i følge teorien vere stor.



Figur 6 Oversikt over nettverker rundt batteriferja prosjektet.

Både Norled og Fjellstrand er med i klynga Maritime CleanTech West. Gjennom den informasjonen eg har fått i intervjuet med aktørane har ikkje dette samarbeidet gitt så mykje utbytte enda. Eg vil ta opp meir om dette samarbeidet under neste delkapitel når eg skal sjå på læring i prosessen.

Det er tre hovudfordelar ved samarbeid i nettverk: 1. Kunnskaps deling, 2. Komplementaritet og 3. fordel ved omfang (scale) (Ahuja, 2000). Så langt i diskusjonen har eg komme fram til at det har vore mykje kunnskapsdeling gjennom ulike band. Når Norled brukar resursar på å utvikle eit ladesystem og ein leverandør brukar like mykje resursar på utviklinga vil det felles resultatet av utviklinga mest truleg vere det dobbelte av det kvar enkelt la inn. Dette resultatet vil begge dra nytte av, og ein kan difor sei at utbyttet vert dobla i forhold til om dei hadde arbeidd aleine.

Komplementaritet har også vore eit viktig aspekt i nettverket. Det er Norled som står som har vunne konkurransen om å drifte sambandet Lavik-Oppedal med batteriferja. Men sjølv sit

Norled på kunnskapen om korleis drifte ei ferje, kunnskapen om korleis ei ferje bør formast er det Fjellstrand som veit best, ein kan altså sei at dei utfyller kvarandre. Ein kan tydelig sjå fordelene ved komplementaritet. Det same gjeld for samarbeidet mellom Fjellstrand og Siemens, der begge partane kan arbeide med det dei kan best og begge får dra nytte av det felles resultatet.

Når det gjeld den siste hovudfordelen med fordel ved omfang, at når fleire delar kostnadane kan ein ha eit større prosjekt som vil generere meir kunnskap enn fleire små prosjekt (Ahuja, 2000), vil eg påstå at det er ein fordel som mest vil gjere seg gyldig i eit forskingsprosjekt. Til dømes trur eg dette er ein viktig fordel ved prosjekta som blir arrangert i regi av MCTW. Her vil fleire av dei inkluderte stille med sine ressursar, og summen av alle desse vil gjere til at resultatet er venta å bli stort.

Det kollektive har vort viktig gjennom heile prosessen, ved at Norled deltok i dialogprosessen med Vegvesenet, og vidare med at Norled på ingen måte kunne ha levert ei ferje og landanlegget rundt ferja utan alle dei ulike samarbeidspartnarane dei har. Norled har samarbeid med ulike leverandørar for å finne best mulig konsept for lading av ferja. Samtidig ser ein at ein del av samarbeida, særleg rundt Fjellstrand i stor grad er standard leveringsarbeid. Dette heng truleg saman med at innovasjonsgraden rundt Fjellstrand sitt arbeid er forholdsvis lav, dei leverer om lag same ferje som dei har levert før, berre at det skal vere eit batteri om bord i staden for dieseltank og generator.

Samarbeidet handlar i dette prosjektet i stor grad om å utvikle teknologi og i mindre grad om tilgang til nye markadar, dette stemmer med det Fagerberg (2005) skriv. Spreidd i nettverket er fleire ulike drivarar, som kvar for seg ikkje ville vore nok til å setje i gang ein innovasjon. Ein har til dømes dei politiske verkemidla og personleg engasjement fordelt i dei ulike organisasjonane. Dersom dei ulike drivarane ikkje hadde blitt kopla saman ville mest truleg ikkje batteriferja ha blitt ein realitet. Nettverket og det kollektive har vort og er altså ein viktig del av innovasjonsprosessen. Det kan og tenkast at MCTW-klynga vil bli ein viktig drivar for innovasjon, men for akkurat denne innovasjonen har dei ikkje hatt ei viktig drivar rolle.

5.3 Innovasjonen som ein læringsprosess

I dette kapitlet vil eg sjå på den siste delproblemstillinga som går på korleis ein kan sjå på batteriferjeprosjektet som ein læringsprosess.

Læring er som definert i teorikapitlet endring av åtferd, og lærande organisasjonar er betre i stand til å dra fordelar av endringar i omgivingane rundt seg. Dei får erfaringar gjennom samarbeid med leverandørar og kundar rundt seg, i tillegg til å sjå på konkurrentane sine strategiar og produkt (Karlsen, 2008). Gjennom læring opparbeider ein seg kunnskap, og kunnskap vert til i møtet mellom menneskjer, gjennom sosiale prosessar.

For å forstå innovasjonsprosessen rundt batteriferja som ein læringsprosess vil eg sjå på kva læring det er i prosjektet for dei ulike aktørane. For at det skal være reell læring for dei ulike aktørane set eg det som eit krav av kunnskapen dei tileignar seg ved dette prosjektet kan nyttast ved andre høver, og kan gje dei ein fordel i andre eller nye marknader i forhold til aktørar som ikkje har vore med i prosjektet.

Eg vil starte med å sjå på Statens Vegvesen. Gjennom prosessen med å sette opp sambandsutlysinga som ein konkurranseprega dialog i staden for den meir tradisjonelle anbudsutlysinga har dei lært mykje. Dette er for dei ein heilt ny metode å jobbe på. Og dei har uttrykt at dette er ein metode dei gjerne vil nytte ved fleire høve. Det at dei har endra åtferda si til å bruke denne metoden er eit tydelig teikn på at dei har lært, her på organisasjonsnivå. I forbindelse med vurdering av dei ulike konseptane og det å kunne vurdere dei ulike miljøvinstane opp mot kvarandre, har dei og utvikla eit nytt evalueringssystem. Dette vil dei kunne bruke i til å kunne ha med miljøomsyn i meir tradisjonelle anbod også. Gjennom dette verktøyet har dei ein standardisert metode som dei kan bruke til å ha med både pris og miljø neste gang dei skal velje kven som skal få drive eit samband. Vegvesenet har no fått kunnskap om og lært seg to nye måtar som kan gjere at dei kan være med å utvikle ferjebransjen i ein grøn og berekraftig retning.

I tillegg til dette måtte dei setje seg inn i ulike teknologiar for å kunne sjå kva som var mulig å la seg gjere. I denne prosessen har dei tileigna seg teoretisk kunnskap, men eg vil hevde at dette er læring på individ-nivå då denne kunnskapen blir hos dei som faktisk har satt seg inn i den, og blir ikkje spreidd til heile organisasjonen.

Gjennom prosessen med konkurranseprega dialog var det fleire reiarlag enn berre Norled med. Desse reiarlaga kom og opp med nye konsept, og fekk 3 millionar av vegvesenet til å bruke på å utvikle desse. I tillegg meiner vegvesenet at ein del av selskapa la inn ein del midlar i arbeidet sjølv, då dei innsåg at dette kunne være viktig for framtidige samband. På spørsmål om dei ulike reiarlaga arbeidar vidare på sine konsept svara vegvesenet dette:

«Eg trur mange reiarlag har oppdaga at dei hadde gamaldagse glødepærer på ferjene sine. Og i tillegg har dei sete seg ned og rekna og oppdaga at kWh prisen med ein gamal dieselgenerator fort er ei krone, eller den kan vere to, på nokre ferjer. Og at dei har oppdatert seg på at no er LED-teknologien og nok, så no vil vi nok sjå meir (av) alle sånne små sparetiltak. Alle reiarlaga har oppdatert seg på ulike typar propellar. Alle reiarlaga kom med nye skrog. Og når dei først har utvikla eit nytt skrog, for sånn 5 km samband, så vil dei ikkje gå tilbake til det skroget dei alltid har bestilt før, då vil dei jo bruke det nye skroget.»

Det kjem altså fram at dei andre reiarlaga og har lært gjennom prosessen med KPD, og at dette mest truleg gjer at dei i framtida vil nytte meir energieffektive teknologiar. Dersom dei nyttar denne kunnskapen vil dei være meir rusta til å dra fordelar av at strengare miljøkrav endrar marknaden.

For reiarlaget Norled har dette vert ein læringsprosess ved at dei har tileigna seg ulik kunnskap gjennom samarbeidet med Fjellstrand og andre leverandørar. Dei har lært mykje om energisparing slik som dei andre reiarlaga som var med i konkurransen. Frå før sit Norled på mykje erfaringsbasert kunnskap rundt ferjedrift og denne kunnskapen har dei nytta både i utvikling av batteriferja, men og i samarbeid med MCTW-klynga og deira prosjekt. Gjennom å delta i klynga sitt prosjekt får dei kunnskap om korleis teknologien fungerer i praksis, og dei får tilgang til eit stort nettverk der dei kan hauste både informasjon og kunnskap.

Norled har og dimensjonert opp si tekniske avdeling til å kunne drive med utvikling av konsept for lading og batteripakka på land, i samarbeid med ulike leverandørar. Det at dei er villige til å gjere så store endringar i organisasjonen viser at dei har læring som ein viktig del av sin strategi. Når dette er med i organisasjonens strategi er mykje lagt til rette for at dei kan være med å utvikle nye innovasjonar (Karlsen, 2008). Med den teknologien dei får kunnskap om og erfaringar med no, ønskjer dei å kunne ha ein fordel dersom hybridferjer vert aktuelle i framtida. Dei har og sett det at det er økonomi i å drive ferjer på straum, og dersom det hadde

vore nok kapasitet på høgspennet-nettverket i området til å drifte alle tre ferjene på batteri ville dei ha vurdert det.

Avtalen med batterileverandør på at det er ti års garanti på batteria gir Norled stor risikoreduksjon med tanke på dei høge utgiftene som ville komme dersom batteria ikkje varar perioden ut, noko dei ifølgje Norled mest truleg ikkje gjer. Batterileverandøren tar på seg risikoen, men vil gjennom samarbeidet få kunnskapar om korleis batteriet tåler gjentatt lading og bruk på ferja. Dette kan gi dei viktige erfaringar som dei kan nytte til utvikling av framtidens batteri til maritim sektor. Dei kan altså få viktig kompetanse ved at dei er med i innovasjonen med verdas første batteriferje, og få ein fordel i marknaden.

Eit anna selskap som kan oppnå same læringseffekt er Siemens. Dei skal levere batteri, batteristyringssystem og framdriftssystema til ferja. I samband med denne satsinga har Siemens i Trondheim blitt den avdelinga i heile Siemens konsernet som skal drive med batteriframdrift. Gjennom at dei leverer systema på ferja vil dei og få erfaringsbasert kunnskap om korleis dette fungerer i praksis og opparbeide seg spesialkompetanse på området. Dette gjer dei betre rusta til å kunne levere til ein potensielt stor framtidig marknad.

Fjellstrand har gjennom Transnova-prosjektet opparbeidd seg kunnskap om kva teknologiar som er tilgjengelige for batteri om bord på ferjer. Dei har studert ulike batteritypar og funne batterileverandørar. Dei har drive med vidareutviklinga av skrog for å få mest mulig energisparing, og i samarbeid med Rolls Royce arbeid med å få mest mulig effektive propellar. Dette har gitt dei læring ved at dei får eit betre produkt, ei meir miljøvenleg ferje. Samtidig seier dei i Fjellstrand at arbeidet med denne ferja er likt arbeidet med dei fleste andre leveringar. Det at dei ikkje endrar åtferd gjennom dette prosjektet tydar på at læringa for dei er avgrensa.

Vegvesenet nemner at framtidige krav til mellom anna utslepp om NO_x kan gjere at hybridferjer vert meir og meir aktuelt, og at vidareutviklinga på batteri om bord på ferjer kjem til å gå i retninga av hybridanlegg. Også Norled nemnar at det er spanande å sjå på dette med hybridanlegg, og at Siemens og synest dette er eit interessant område. Ein av informantane frå Fjellstrand meiner at reine batteriferjer ikkje vil være det heilt store, men at batteri som ein del av dieselektriske-anlegg vil være meir aktuelt. Han meiner at det er vanskelig å demonstrere kombinasjonen av ny og kjent teknologi, og at det er lettare å demonstrere ny teknologi også

seinare kople desse to saman. Det kan altså tenkast at ein gjennom å demonstrere korleis batteridrift av ferje fungerer i praksis vil tileigne seg kunnskap som seinare vil bli nytta til å lage hybridferjer, og at dette blir meir aktuelt i framtida enn reine batteriferjer.

Læring i forhold til batteriteknologi og framtidig hybriddrift av ferjer og skip ser ut til å være ein stor drivar for fleire av dei involverte. Norled seier at interessa frå leverandørar har vert overraskande stor, og meiner dette er fordi dei ser ein stor marknad for dette sørover i Europa. Dei vil altså være med å utvikle konsept for å ha ein konkurranse fordel i markanden dei trur vil komme. Også for vegvesenet ser det ut til at læring er ein drivar, ved at dei hadde eit ønske om å gjere noko annleis, med andre ord ønska dei å endre åtfærd.

6 Konklusjon

Eg vil no summere opp dei viktigaste funna i analysedelen og bruke desse til å svare på hovudproblemstillinga om sentrale drivkrefter for grøn og berekraftige innovasjonar i maritim sektor.

I hovudproblemstillinga mi ser eg på drivkrefter for innovasjon i heile den maritime sektoren, meda sjølve caset eg har tatt for meg handlar om kunn ein liten del av denne sektoren, nemleg ein innovasjon for den kystnære ferje næringa. Eg vil difor beskrive nokre av dei viktigaste skilnadane mellom den maritime sektoren under eitt og kyst nær trafikk. Den maritime næringa er i stor grad ei global næring der internasjonale regelverk gjeld. Dette gir mange utfordringar som den kystnære næringa ikkje treng ta omsyn til, der kunn nasjonale regelverk vil vere gjeldande. Det kan difor vere strategisk å introdusere innovasjonar som til dømes batteridrive farty på heimemarknaden først, der ein har nasjonal kontroll. For så seinare å introdusere produktet eller teknologien på den globale maritime marknaden seinare. Gassferjene er eit døme på dette, og kanskje er det same strategi som ligg bak både denne innovasjonen og batteriferja.

Kva som driv grøne og berekraftige innovasjonar vil vere avhengig av konteksten rundt den aktuelle innovasjonen. Faktorar som innovasjonsgrad, kva del av den maritime sektoren det skjer og kven som står bak innovasjonen vil påverke drivkreftene. Men eg vil hevde at hovudfunna eg kjem fram til i mi oppgåve vil være aktuelle i mange ulike settingar innan den maritime sektoren.

I neste del vil eg ta for meg dei drivarane eg har funne fram til gjennom analysedelen. Eg har valt å dele konklusjonen inn i 4 ulike delar, ein som går på politikk og miljø som drivkraft, økonomi som drivkraft, læring som drivkraft og kva rolle nettverk har for drivkreftene.

6.1 Politikk og miljø som drivkraft for innovasjon

Når eg såg på korleis innovasjonsprosessen har vert fann eg at miljøomsynet og dei politiske kreftene rundt særleg vegvesenet har vert ein viktig drivar. I tillegg til krav om reduserte utslepp av NO_x og Svovel har politisk ønske om auka sysselsetjing og verdiskaping vert ein av pådrivarane for at vegvesenet fekk lyst ut konkurransen om ei miljøferje såpass fort. Det at norske bedrifter kan skaffe seg spesialkompetanse på eit område som kan verte stort i global samanheng i framtida kan gi auka verdiskaping for Norge. Analysen viser og at personleg engasjement for miljøet og nyskaping generelt internt i vegvesenet og/eller vegdirektoratet verkar til å være ein pådrivar for denne innovasjonen. Slik dei har forklart det var det eit ønskje om å oppnå innovasjon som var den utløysande faktoren til at den spesielle utlysinga kom.

Sjølve utlysinga har naturlegvis vore ein av dei viktigaste drivarane til at prosessen har komme i gang, og dette er i seg sjølv eit politisk verkemiddel. Det er staten som står bak Statens Vegvesen og som set dei grunnleggande krava for eit kvart innkjøp, og gjennom dette verkemiddelet blir ferja ein realitet. Det er og politiske krefter som står bak nye regelverk og krav som gjer at ferjenæringa og andre maritime næringar må endre sine farty for å klare dei nye krava. Ein kan altså sei at politikken spelar ei særskild viktig rolle i denne innovasjonen og i innovasjonar i maritim sektor generelt, både gjennom reglar og krav, verkemiddelapparat og gjennom sjølve utlysinga av konkurransen. Det er politikken som gjer at det er ein marknad for slike innovasjonar.

Ein av svakheitene ved dei politiske virkemidla som driv denne innovasjonen er viljen til å satse på noko heilt nytt. Gjennom bruk av Transnova og NO_x-fondet har det blitt gitt støtte til å ferdigstille prosjekt, eller finne eksisterande teknologiar som kan koplast saman til nye produkt. Så ein kan sei at dei er drivarar for å få gjennomført batteriferje prosjektet. Men det er lite satsing på forskning og utvikling av nye teknologiar og konsept, noko som vegvesenet la føringar for når dei hadde eit stort fokus på å minimere risiko. Ein av informantane i vegvesenet la og vekt på at dei ikkje var villege til å ta risiko knytt til grunnforskning og utvikling av nye teknologiar, dei meiner dei ikkje er rette organet til å drive med slikt. Dette er

ein i følge dei ein jobb for FoU-miljøa, og kanskje er det stor avstand mellom det operative miljøet (til dømes Norled og vegvesenet) og FoU miljøet som gjer at ein ikkje ser meir store innovasjonar i ferje-næringa? Dette er ein avstand som klynger som MCTW kan vere med på å minke, då dei har operative medlemmar og knyt band til miljø som Sintef og NAATBatt som driv meir forskning og utvikling.

Teknologiutviklinga har og vore ein drivar i denne innovasjonen, «technology push». Når «ubåt-mannen» kom med ideen til Fjellstrand hadde ideen hans utspring frå det faktum at ubåtar går på batteri, kvifor skal då ikkje ferjer gjere det? Vi ser no at teknologien gjennom utviklinga i bilindustrien er komme langt nok til at det er mulig, og no vert det i gangsett. Når ein ser det frå Fjellstrand sitt perspektiv har dei utført eit prosjekt og arbeid med ein teknologi som det ikkje va nokon marknad for. Dette samsvarar i ei viss grad med den første forma for innovasjonsmodellar som var på 50-talet då «technology push» var ein viktig drivar (Aasen og Amundsen, 2011). Men samstundes har staten gjennom vegvesenet tatt på seg ei marknadsrolle og skapt ein form for «market pull», noko som passar inn i andre generasjons innovasjonsmodellar.

Gjennom personleg engasjement og miljøinteresser kan ønske om å være ei miljøbevist og grøn bedrift vere ein drivar for innovasjon. Eit godt omdømme kan bety mykje for eit selskap. Auka fokus på dette vil kunne gi fleire innovasjonar i grøn og berekraftig retning. Særleg store og statleg eigde selskap, og til dømes oljeindustrien er opptatt av omdømme og dersom skipsverfta kan produsere grønare skip vil det mest truleg vere interessant for reiarlag og oljeselskap og eige slike skip. Dette kan være ein viktig drivar i tida framover då kundane i stor grad vert meir og meir beviste på kva dei kjøper.

6.2 Økonomi som drivkraft for innovasjon

I følge Norled skal det være økonomisk lønsamt å drive ferje på batteri, og det kan vise seg at økonomien i det kan være ein framtidig drivar for innovasjonar rundt bruken av batteri på ferjer og andre båtar. Det har og vore ein trend lenge med å effektivisere både båtar og andre farty for betre å utnytte drivstoff og for betre økonomi. Ein kan difor sei at dette er eit langt steg i same retning. Gjennom å energieffektivisere dei anlegga som er på ferjene i dag, ved til dømes å byte ut glødepærer med LED belysning og bruk av lettare skrog, oppnår dei betre økonomi uavhengig av om ferja går på diesel eller batteri. Når dieselgeneratoren i tillegg vert bytt ut med eit batteri vert resultatet endå betre, både økonomisk og med tanke på miljøet.

Sitatet frå ein av informantane i Norled oppsummerar dette fint: *«Eg har aldri vore miljøfreak, men eg har blitt det no etter at det har blitt muligheit til å tene pengar på det.»* Eg vil sei at dette er ein drivar for innovasjon, og eg trur og håpar dette kan verte ein endå viktigare drivar i framtida. Dersom dette blir ein viktig motivasjon for organisasjonane kan det vere at ein ser fleire innovasjonar der dei politiske verkemidla ikkje er like avgjerande som drivarar.

Dette har og Statens Vegvesen ønske om: *«I det vi no får et batterifartøy på vannet og har tatt en del av risikoen bort fra det, så håper vi jo at et er jo noen økonomiske drivere som kan gjør at det ser ut som om at batteriferjer på korte samband kan være økonomisk fornuftig.»*

6.3 Læring som drivkraft

Fleire av aktørane har nemnt at dei forventar at det kjem til å verte ein stor marknad for hybridbåtar i framtida, og at ein gjennom å vise at rein batteridrift kan fungere vil opne for at fleire vil ta i bruk hybridanlegg. Ein kan altså sjå at læring er ei anna drivkraft. Dette gjeld for mellom anna leverandørane som har kontakta Norled for å vere med å utvikle konsept for ladesystem også vidare og Siemens i Trondheim som har blitt «globalt senter» for batteriframdriftssystem til båtar. Gjennom deltaking i innovasjonsprosessen med batteriferja vil dei involverte partane vere betre i stand til å møte endringar i marknaden i framtida i forhold til dei som ikkje har vore med i prosessen. Klynga Maritime CleanTech West har også eit ønske om læring frå dette prosjektet, men eg vil ikkje sei at dei har vore ein drivar. Dei har ikkje vore med på sjølve utviklinga av innovasjonen, men vil kunne få læringsutbyte i tillegg til at dei kan kome med viktige innspel og kunnskap til aktørane i batteriferje-prosjektet. I framtida vil eg anta av MCTW kan vere ein drivar for å få realisert nye innovasjonar i den maritime næringa. Dei er samansett av aktørar som i stor grad komplementarar kvarandre og vil kunne danne eit komplekst nettverk av viktige aktørar som kan gjere innovativt arbeid, alt frå grunnleggande forskning til pilottesting og marknadsintroduksjon.

6.4 Nettverk som ei samling av drivkrefter

Gjennom å studere nettverket og den kollektive prosessen har eg komme fram til at nettverket i seg sjølv ikkje er ei drivkraft, men at summen av drivkreftene hjå dei ulike aktørane er grunnlaget for at batteriferja vert ein realitet. Drivkreftene er altså spreidd i nettverket rundt

aktørane. Ingen av aktørane har nok kunnskap og resursar til å gjennomføre ein slik innovasjon aleine, og utan samarbeid ville ikkje planane om batteriferja ha blitt realisert. Alle dei ulike komplementære eigenskapane som er naudsynte for å kunne realisere eit slikt prosjekt er spreidde rundt hos dei ulike aktørane. Fjellstrand har stilt med spesialkompetanse om skrog, Norled med spesialkompetanse om korleis å drifte ferjer og Statens Vegvesen er kunden som har etterspurt ferja. I tillegg har ein aktørar som Rolls-Royce som er ekspertar på propellar og Siemens som er i verdsklasse når det kjem til elektriske framdriftssystem. Utan nettverket hadde det ikkje vore ein batteriferje-innovasjon i kjømda.

7 Kjelder

- AASEN, T. M. B. & AMUNDSEN, O. 2011. *Innovasjon som kollektiv prestasjon*, Oslo, Gyldendal akademisk.
- ABERNATHY, W. J. & UTTERBACK, J. M. 1978. Patterns of Innovation in Industry. *Technology Review*, 80, 40-47.
- AHUJA, G. 2000. Collaboration networks, structural holes, and innovation: A longitudinal study. *Administrative Science Quarterly*, 45, 425-455.
- ASKHEIM, O. G. A. & GRENNES, T. 2008. *Kvalitative metoder for markedsføring og organisasjonsfag*, Oslo, Universitetsforl.
- BURT, R. S. 1992. *Structural Holes*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- DENZIN, N. K. & LINCOLN, Y. S. 2005. *The Sage handbook of qualitative research*, Thousand Oaks, Calif., Sage.
- FAGERBERG, J. 2005. Innovation A Guide to the Literature. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. C. & NELSON, R. R. (eds.) *The Oxford handbook of innovation*. Oxford ; New York: Oxford University Press.
- FJELLSTRANDAS. 2012. *Company* [Online]. Available: <http://fjellstrand.no/index.php/home/company> [Accessed 09.04 2013].
- GIRARD, R. 1990. Innovation and repetition. *SubStance*, 19, 7-20.
- GRANOVETTER, M. S. 1973. The strength of weak ties. *American journal of sociology*, 1360-1380.
- HØIBYE, G. 2013. The NOx Fund - Outlook and results so far. *NOx-fondsseminar*. Marintek, Trondheim: www.nho.no.
- IKOMARITIMEAS 1985. Batteridrevne ferger - Teknisk økonomisk analyse -prosjektforslag.
- IPCC 2007. *Climate Change 2007: Synthesis report*. Valencia, Spania.
- KARLSEN, J. 2008. Læring, Kunnskap og innovasjon fra et organisatorisk ståsted. In: ISAKSEN, A., KARLSEN, A. & SÆTHER, B. (eds.) *Innovasjoner i norske næringer : et geografisk perspektiv* Bergen: Fagbokforl.
- LAM, A. 2005. Organizational innovation. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. C. & NELSON, R. R. (eds.) *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- LEONARD-BARTON 1995. *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*, Boston, HBS Press.
- MCTW. *Om oss* [Online]. Available: <http://www.maritimecleantech.no/content.aspx?page=105056> [Accessed 10.04 2013].
- MCTW. *Prosjekt* [Online]. Available: <http://www.maritimecleantech.no/content.aspx?page=105058> [Accessed 10.04 2013].
- NHO. 2011. *Søknader om støtte* [Online]. NHO. Available: <http://www.nho.no/stoette-fra-fondet/category464.html> [Accessed 04.04 2013].
- NORLED Norleds nye batteriferje. In: NORLED_PP.JPG (ed.). http://norled.no/uploads/images/Batteriferge_2/norled_pp.jpg.
- NORLED. *Om Norled AS* [Online]. Available: <http://norled.no/Default.aspx?pageid=1293> [Accessed 09.04 2013].

- NØRBECH, T. E. 2010. *Prosjekter med støtte fra Transnova i 2010* [Online]. Transnova. Available: <http://www.transnova.no/prosjekter-med-st%C3%B8tte-fra-transnova-i-2010> [Accessed 09.04 2013].
- OPDAL, O. A. 2010. ZERO rapport: Batteridrift av ferger. Oslo.
- PAVITT, K. 1990. WHAT WE KNOW ABOUT THE STRATEGIC MANAGEMENT OF TECHNOLOGY. *California Management Review*, 32, 17-26.
- PEDERSEN, M. F. 2011. *Emission Standards International: IMO Marine Engine Regulations* [Online]. Available: <http://www.dieselnet.com/standards/inter/imo.php> [Accessed 09.05 2013].
- POWELL, W. W. & GRODAL, S. 2005. Network of Innovators. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. C. & NELSON, R. R. (eds.) *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- REGJERINGEN.NO. 2008. *Maritim forskning og innovasjon* [Online]. Handels- og næringsdepartementet. Available: http://www.regjeringen.no/nb/dep/nhd/tema/maritim_utvikling/maritim-forskning-og-innovasjon.html?id=426442 [Accessed 10.05 2013].
- REGJERINGEN.NO. 2010. *Hva er innovasjon?* [Online]. regjeringen.no. Available: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/nhd/tema/innovasjon/hva-er-innovasjon.html?id=526485> [Accessed 21.05 2013].
- SAMFERDSLEDEPARTEMENTET 2013. Mandat for Transnova. In: SAMFERDSLEDEPARTEMENTET (ed.). 7.
- SCHRØDER, P. 2012. Gassdrift dieselmotorer, Veslefrikk. *PPT presentert på NOx-seminar*. Marintek, Trondheim.
- SCHUMPETER, J. A. 1911/1934. *The theory of economic development. An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle.*, Cambridge, Harvard University Press.
- STATENSVEGVESEN. *Kva er konkurranseprega dialog?* [Online]. Statens Vegvesen. Available: <http://www.vegvesen.no/attachment/308545/binary/542317> [Accessed 02.05 2012].
- STATENSVEGVESEN. *Om organisasjonen* [Online]. Available: <http://www.vegvesen.no/Om+Statens+vegvesen/Om+Statens+vegvesen/Om+organisasjonen> [Accessed 11.04 2013].
- STATENSVEGVESEN. *Om Vegdirektoratet* [Online]. Available: <http://www.vegvesen.no/Om+Statens+vegvesen/Om+Statens+vegvesen/Om+organisasjonen/Vegdirektoratet> [Accessed 18.04 2013].
- STATENSVEGVESEN. 2011. *Konkurranse om utvikling av miljø- og energieffektiv ferje* [Online]. Statens Vegvesen. Available: <http://www.vegvesen.no/Om+Statens+vegvesen/Media/Nyhetsarkiv/Lokalt/Region+Vest/Konkurranse+om+utvikling+av+milj%C3%B8-og+energieffektiv+ferje.227203.cms> [Accessed 18.04 2013].
- STENSVOLD, T. 2011. *Verre klimautslipp fra LNG motorer* [Online]. tekniskukeblad.no: Teknisk Ukeblad. Available: <http://www.tu.no/industri/2011/05/23/verre-klimautslipp-fra-lng-motorer> [Accessed 10.04 2013].
- THAGAARD, T. 2009. *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode*, Bergen, Fagbokforl.
- TRANSNOVA. *Om Transnova* [Online]. Transnova. Available: <http://www.transnova.no/om> [Accessed 04.04 2013].
- TRANSNOVA. 2013. *Prosjekter* [Online]. Transnova. Available: <http://www.transnova.no/prosjekter> [Accessed 14.05 2013].

TROTT, P. 2012. *Innovation management and new product development*, Harlow, FT Prentice Hall.

VAN DE VEN, A. H. 1999. *The Innovation Journey*, Oxford University Press.

YIN, R. K. 2009. *Case study research : design and methods*, Thousand Oaks, Calif., Sage.

Vedlegg 1. Intervjuguide

INTERVJUGUIDE - Mal

A Organisasjonen– historie og utvikling av ferjeprosjektet

- Kva er bakgrunnen til at organisasjonen blei starta?
 - o Kva rolle har innovasjon og endring spelt i historia til klynga?
- Kva er forhistoria til batteriferjeprosjektet?
- Ei spesiell hending som triggja det?
 - o Kor står prosjektet per i dag?
 - Teknologiske barrierar/utfordringar?
- Korleis har batteriferjeprosjektet «påverka organisasjonen», kva rolle spelar organisasjonen i prosjektet?
 - o Kva er nytt for aktørane i dette prosjektet?
- Kva kompetanse er ein avhengig av å tilføre, og kor hentar ein denne kompetansen?
- Kva andre «alternativ» hadde ein enn å satse på batteriferjer?
 - o Kva om anbodet Lavik-Oppedal ikkje hadde komme?
 - o Ser du for deg at batteriferjer er framtida?

B Læring

- Kva andre aktørar har vore sentrale i prosjektet?
- Kva bidreg desse aktørane med?
 - o Teknologisk?
 - o Organisatorisk?
- I kva grad representerer konseptet noko «nytt»; kor nytt er det «eigentleg»?
 - o For marknaden?
 - o For dei involverte aktørane?

-Kva har de lært av prosessen?

C Innovasjonsleiinga – “gjennomføringa” av prosjektet

- Korleis vert utviklingsarbeidet påverka av den knappe tidsfristen?
 - o Bestemme seg for fort i val av teknologiar, gå glipp av muligheiter?
 - o I forhold til det meir langsiktige arbeidet i klynga?