



Med økosystemet i sikte

En kvalitativ studie av etableringen av et økosystem for prediksjon og varsling av flom i Nord-Gudbrandsdal

Ruth Søyset Jensen og Fridtjof Solheim Mo

Veiledere: Bram Timmermans og Lasse B. Lien

Masteroppgave, Økonomi og administrasjon,
New Business Development

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer innestår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

Innovasjonsøkosystemer bygges rundt nye teknologier og idéer. Systemene har en unik evne til å koble sammen bransjer og virksomheter, og redefinerer de industrielle grensene. Nye økosystemer endrer dagens vilkår for innovasjon og eksisterende verdiskapingsmønstre. Lite er derimot kjent om hvordan disse økosystemene oppstår.

I denne utredningen har vi gjennomført en casestudie av Telenors involvering i et før-kommersielt anskaffelsesprosjekt for prediksjon og varsling av flom i Nord-Gudbrandsdal. Studiens hensikt er å utforske hvordan økosystemer kan bygges rundt komplekse behov. Til tross for at økosystembegrepet er mye omtalt i forskningslitteraturen, er det lite fokus på hvordan systemene oppstår, og hvilke bakenforliggende forhold som ligger til grunn for etableringen. Gjennom å studere det skisserte økosystemet Telenor ønsker å skape rundt et nytt flomvarslingsverktøy, har vi avdekket at økosystemetableringen påvirkes av ulike drivere og barrierer, både i omgivelsene og internt hos den enkelte bedrift. Basert på funnene våre skisserer vi en kategorisering av driverne som henholdsvis eksogene og endogene, og argumenterer for at økosystemorganiseringen er et resultat av kombinasjonen av disse. Bakgrunnen for dette er en drøfting av Telenors leveranse i lys av litteraturen om CoPS; komplekse produkter og systemer. Driverne settes deretter inn i en større sammenheng, hvor vi benytter rammene for før-kommersielle anskaffelser som et verktøy i drøftingen av hvordan økosystemets opprinnelse bør sees i lys av en pre-etableringsfase.

Studien bidrar til å forstå forløpet til økosystemetablering, og utfyller økosystemlitteraturen i en nisje som er lite utforsket. Utover rene akademiske implikasjoner har utredningen en tematikk som burde vekke interesse hos beslutningstakere som ønsker å skape egne økosystemer, og ta del i den bransjedisruptive verdiskapingen dette muliggjør.

Forord

Denne utredningen inngår i masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Norges Handelshøyskole. Oppgaven utgjør 30 studiepoeng og er skrevet innenfor hovedprofilen New Business Development. Studien har blitt gjennomført som et ledd i forskningsprosjektet DIG - *Digital Innovation for Growth* - ved NHH.

Først og fremst ønsker vi å rette en stor takk til våre eminente veiledere Bram Timmermans og Lasse B. Lien. Deres genuine interesse og dedikasjon til faget, gode humør og verdifulle innspill har vært svært motiverende i dette arbeidet.

Takk til resten av DIG-gjengen for konstruktive møter og gode diskusjoner. Takk til tålmodige venner, foreldre og samboere som har lest korrektur og bidratt med oppmuntrende ord.

Vi vil også takke våre informanter Ida Amble Ruge, Roald Boge og spesielt Ivar Sorknes for å ha delt av deres kunnskaper og erfaringer denne våren. Dere har gitt oss uvurderlig innsikt i prosjektet og deres spennende arbeid.

Norges Handelshøyskole

Bergen, 20. juni 2020

Ruth Søyset Jensen

Fridtjof Solheim Mo

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	2
FORORD	3
INNHOLDSFORTEGNELSE	4
1. INNLEDNING	6
2. LITTERATUR	9
2.1 HVA ER ET ØKOSYSTEM?	10
2.1.1 Kategorisering av økosystemer	12
2.1.2 Roller i økosystemet	13
2.1.3 En verdibasert tilnærming til økosystemet	15
2.1.4 Hva er et økosystem? – En arbeidsdefinisjon	17
2.2 HVORDAN OPPSTÅR ØKOSYSTEMET?	18
2.2.1 Økosystemets livsløp	18
2.2.2 Før-kommeriselle anskaffelser	20
2.3 DRIVERE FOR ØKOSYSTEMETABLERING	22
2.4 BARRIERER FOR ØKOSYSTEMETABLERING	24
2.5 ORGANISERING OG KOORDINERING	27
2.6 OPPSUMMERING AV LITTERATUR	29
3. CASEPRESENTASJON	31
3.1 FLOMBEREDSKAPEN I NORGE	31
3.2 TELENORS SKISSERTE ØKOSYSTEM	32
3.3 ØKOSYSTEMETS AVGRENSNING	34
4. METODE	35
4.1 FORSKNINGSDESIGN OG -TILNÆRMING	35
4.2 FORSKNINGSSTRATEGI	36
4.3 DATAINNSAMLING	36
4.4 ANALYSE AV PRIMÆRDATA	40
4.5 EVALUERING AV METODE	41

5.	FUNN	44
5.1	BEHOV OG KRAV TIL LØSNING	44
5.2	TEKNOLOGI	47
5.3	DET FØR-KOMMERSIELLE ANSKAFFELSESPROSJEKTET	51
5.4	DRIVERE	53
5.5	BARRIERER	56
6.	DISKUSJON	59
6.1	EN KOMPLEKS OG TEKNOLOGIDREVET VERDILEVERANSE	59
6.2	DRIVERE FOR ETABLERING AV ØKOSYSTEMET	63
6.2.1	<i>Eksogene og endogene drivere</i>	64
6.2.2	<i>Eksogene drivere</i>	65
6.2.3	<i>Endogene drivere</i>	66
6.2.4	<i>Eksogene og endogene drivere i kombinasjon</i>	67
6.3	BARRIERER FOR ETABLERING AV ØKOSYSTEMET	68
6.4	ØKOSYSTEMETS PRE-ETABLERINGSFASE	71
7.	KONKLUSJON	77
7.1	IMPLIKASJONER	78
7.2	BEGRENSNINGER	79
7.3	FREMTIDIG FORSKNING	80
	LITTERATURLISTE	81
8.	VEDLEGG	88
8.1	VEDLEGG A: INTERVJUGUIDE, INTERVJU 1	88
8.2	VEDLEGG B: INTERVJUGUIDE, INTERVJU 5	89

1. Innledning

14. oktober 2018 opplever Skjåk, Norges tørreste kommune, et kraftig og uventet regnskyll. Kombinert med rask temperaturstigning og stor snøsmelting i perioden blir vannføringen snart så stor at alle kommunenes elver flommer over. På få timer blir broer, kritisk infrastruktur, bolighus og industriområder skylt av gårde med vannmassene. Nærmere 100 mennesker evakueres. Klokken 04:00 starter dialogen mellom lokale beredskapsinstanser, men bare få timer senere går vannet over veien flere steder. Først klokken 14:25 samme dag meldes rødt farevarsel fra de nasjonale beredskapsmyndighetene (Fylkesmannen i Innlandet, 2018).

Klimaet er i endring, og prognosene tilsier mer ekstremvær, mer voldsom nedbør og mer flom (Norsk klimaservicesenter, 2015). Intens nedbør som strekker seg fra et tidsrom på ti minutter til noen få timer forårsaker de fleste flomskadene i bebygde strøk. Hvert flomtilfelle medfører store samfunnsøkonomiske kostnader og i verste fall går menneskeliv tapt. Eksempelvis påførte Gudbrandsdalsflommen i 2013 det norske samfunnet kostnader på minst 1,1 milliarder kroner (Siedler, 2015). Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) anslår at de totale skadekostnadene som følge av flom i løpet av de neste 40 årene vil nå en størrelsesorden på mellom 45 og 100 milliarder kroner dersom det ikke iverksettes tiltak (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap [DSB], 2016). For å kunne unngå tap av menneskeliv og redusere skader er det essensielt å forstå når og hvordan flom kommer til å utarte seg, og få varslet dette i tide.

Nord-Gudbrandsdalen er en av regionene som er særskilt utsatt for flom. Regionen omfatter et areal på nærmere 10.000 kvadratkilometer, men bosetter bare i underkant av 20.000 innbyggere fordelt på regionens seks kommuner: Vågå, Skjåk, Lom, Sel, Dovre og Lesja. Kommunene samarbeider tett gjennom Regionrådet for Nord-Gudbrandsdal, et interkommunalt organ som arbeider for næringslivsutvikling i regionen. Med bakgrunn i problemene kommunene opplever utfordrer Regionrådet nå markedet til å utarbeide et fremtidsrettet teknologiverktøy for varsling av flom. Regionrådet har fått innvilget støtte fra Norges Forskningsråd og Innovasjon Norge til et før-kommersielt anskaffelsesprosjekt som skal gjennomføres over tre år, med en finansieringsramme på åtte millioner kroner. Målsetningen er ikke bare effektivisering av varslingsforløpet, men også prediksjon av flom på et lokalgeografisk nivå, én til tre dager før flommen inntreffer. Dette kan ved første

øyekast virke som en relativt enkel problemstilling, men de varierende lokalgeografiske forholdene og behovet for at flere ulike teknologier må fungere sammen for å få realisert en løsning gjør situasjonen kompleks.

Telenor er et av selskapene som har vist interesse for arbeidet, og forbereder seg nå på å utvikle det de mener er en hensiktsmessig og tilfredsstillende løsning på problemstillingen. Selskapet vier for øyeblikket store ressurser til å ruste seg for å håndtere det de internt omtaler som ‘den perfekte stormen’; en ny teknologisk epoke hvor samspillet mellom tingenes internett (IoT, *internet of things*), mobilnettverkstandarden 5G og kunstig intelligens (AI, *artificial intelligence*) vil ha stor betydning for fremtidig verdiskaping. Kombinasjonen av teknologiene spås å ha en revolusjonerende effekt på et bredt spekter av industrier og samtidig være en katalysator for store samfunnsgevinster (Harrowell, Talmesio & Kirchheimer, 2020). Samtidig stiller kundene krav til mer helhetlige og sømløst integrerte løsninger. En helhetlig leveranse basert på disse faktorene krever et stort sett med funksjoner som det er vanskelig å finne hos en enkelt teknologileverandør (Benitez, Ayala & Frank, 2020). Dette utfordrer Telenor og telekombransjens forretningsmodeller, da det i større grad kreves at man tar i bruk ulike og komplementerende teknologier utenfor egen portefølje.

Telenor mener derfor at løsningen ligger i å adoptere en økosystemtankegang; en samarbeidsdrevet organisering for komplementær innovasjon og verdiskaping som tar hensyn til de teknologidrevne endringene i samfunnet (Hannah & Eisenhardt, 2015). Økosystembegrepet ble introdusert like før tusenårsskiftet og er et forholdsvis nytt strategisk konsept. Forskingen på økosystem i forretningssammenheng har riktignok økt kraftig de siste årene (Bogers, Sims & West, 2019), men selv om det begynner å etableres en relativt god forståelse av økosystemet som fenomen forblir den akademiske innsikten i økosystemets opprinnelse og etablering lite utforsket. På bakgrunn av økosystemets evne til å fremme innovasjon (Adner, 2006), og den økende tendensen til at økosystemer kaprer markedsandeler (Kelly, 2015) blir det mer og mer tydelig at det er viktig å forstå hvordan systemene faktisk oppstår. Det er disse forholdene som ligger til grunn for vår utredning, og vi ønsker å studere følgende forsknings spørsmål:

Hvordan kan nye økosystemer etableres rundt komplekse behov?

For å besvare problemstillingen vil vi gjennomføre en eksplorativ casestudie med forankring i et kvalitativ datagrunnlag. Hensikten er å avdekke hvilke forhold og mekanismer som blir fremtredende når et nytt økosystem skal etableres. Flomvarslingsprosjektet er her et relevant case, da Telenor søker å materialisere et verdiforslag gjennom å etablere et nytt økosystem. Utenom ren akademisk relevans bør forskningsspørsmålet også være interessant for beslutningstakere som ønsker å etablere egne økosystemer og ta del i den bransjedisruptive verdiskapingen og -kapingen økosystemtankegangen kan føre med seg.

Utredningen innledes i kapittel 2 med en presentasjon av relevant forskningslitteratur om økosystemer og nært tilknyttede fenomener. Deretter vil vi i kapittel 3 gi en mer detaljert beskrivelse av casen, for å gi leseren nødvendig informasjon de underliggende forholdene. Vi fortsetter med en utgreiing av forskningsmetoden i kapittel 4. I kapittel 5 presenterer vi funnene våre fra datainnsamlingen, før disse i kapittel 6 diskuteres og sees i sammenheng med eksisterende forskningslitteratur. Avslutningsvis vil vi trekke en konklusjon for forskningsspørsmålet. Vi vil også presentere studiens begrensninger og implikasjoner, før vi oppsummerer momenter for videre forskning.

2. Litteratur

Oppgaven har som overordnet formål å skape en bedre forståelse av etableringen av økosystemer. Økosystembegrepet er utledet som en analogi fra den biologiske vitenskapen og referer til en gruppe interagerende enheter som er gjensidig avhengig av hverandres aktiviteter (Jacobides, Cennamo & Gawer, 2018). Begrepet ble først introdusert i økonomifaget av Moore (1993) som illustrerer konkurranse mellom bedrifter i lys av sammenlignbare situasjoner fra naturens økosystemer. I løpet av de siste tre tiårene, og spesielt etter tusenårsskiftet, har det forekommet en kraftig økning av vitenskapelig litteratur om fenomenet (Adner, 2006; Iansiti & Levien, 2004; Jacobides et al., 2018). Den økte tilførselen av økosystemlitteratur har skapt stor elastisitet i begrepet, som påfølgende har mistet en tydelig retning og forståelse (Thomas & Autio, 2020).

Innledningsvis vil vi derfor gi en overordnet presentasjon av økosystemet som fenomen. Med bakgrunn i mange utydelige og delvis overlappende definisjoner ser vi det nødvendig å etablere en felles forståelse av begrepet som legges til grunn i resten av denne utredningen. Dette anser vi som en forutsetning for overførbarhet mellom oppgavens funn og den øvrige økosystemlitteraturen. Videre vil vi trekke frem to ulike tilnærminger til økosystemet; en aktørbasert og en verdibasert. Vi redegjør for hvordan disse to perspektivene på et økosystem skiller seg fra hverandre, og hvorfor det er formålstjenlig å ta utgangspunkt i ett av perspektivene i en økosystemanalyse. På bakgrunn av generelle økosystemkarakteristikker og valgt tilnærming utarbeider vi en arbeidsdefinisjon for økosystemet som legges til grunn for resten av oppgaven. Vi retter deretter oppmerksomhet mot litteraturen som omhandler økosystemets livsløp, der utvikling gjennom konseptuelle faser står sentralt. For å kunne diskutere behovet for organisering og koordinering gjennom økosystemer vil vi avslutningsvis presentere litteratur om komplekse produkter og systemer (CoPS, *Complex Products and Systems*). Underveis vil vi kommentere utfordringer og mangler ved dagens litteratur og hvilke teoretiske avgrensninger som ligger til grunn i vårt arbeid.

2.1 Hva er et økosystem?

Økosystem som begrep er for mange et buzzword som i økende grad blir brukt og diskutert i økonomiske og strategiske kontekster. Selv om begrepet anvendes langt mer enn tidligere mangler det en tydelig konsensus rundt hva fenomenet faktisk innebærer. Flere akademikere har forsøkt å definere begrepet, men arbeidet utføres parallelt og gjensidig uavhengig, med den konsekvens at det i dag anvendes en rekke ulike definisjoner (Thomas & Autio, 2020; Adner 2017; Peltoniemi 2006). Mens flere forskere har forsøkt å snevre inn forståelsen av økosystemet foreslår Bogers et al., (2019) et bredere syn med formål om å omfavne større deler av litteraturen. Forskerne forklarer økosystemet som et nettverk av aktører med egeninteresser som samlet skaper verdi. Ved bruk av Bogers et al. (2019) sin forståelse er det vanskelig å skille økosystem fra andre organisatoriske samarbeid og vi ser det derfor nødvendig å opparbeide en mer presis oppfatning for å kunne besvare forskningsspørsmålet.

På tross av ulike tilnærminger og mangel på en konsistent definisjon er det et sett med momenter som går igjen i litteraturen, uavhengig av definisjonen den enkelte studie baserer seg på. Ut fra oppgavens omfang og formål gir vi her ikke en komplett oversikt over disse, men vi har sammenfattet det vi anser som de mest sentrale karakteristikkene for økosystemet på et overordnet nivå. Karakteristikkene legges til grunn for utredningens arbeidsdefinisjon, som utledes i delkapittel 2.1.4. Selv om momentene presenteres som individuelle egenskaper ved økosystemet må de anees som gjensidige årsak-virkningsforhold da de tydelig påvirker hverandre og det er vanskelig å fastslå hva som forårsaker hva.

En felles økosystemleveranse

Økosystemorganisering fasiliteter kollektiv verdiskaping gjennom en felles verdileveranse (Thomas & Autio, 2020). Økosystemleveransen er et resultat av komplementære bidrag fra alle økosystemets deltakere (Hannah & Eisenhardt, 2015; Lenkenhoff et al., 2018). Et sentralt aspekt ved økosystemet er at summen av verdien som skapes av deltakerne er større enn hva de enkelte aktørene kan generere hver for seg. Denne merverdien er en konsekvens av integrering av et stort antall komponenter i en verdileveranse, eller sammenkobling av et utvalg komponenter med stor grad av tilpasning som reduserer kompleksiteten for sluttbruker (Stonig & Müller-Stewens, 2019). Denne økosystemleveransen er ofte sentrert rundt ny teknologi (Adner, 2017; Dattée, Alexy & Autio, 2018; Dedehayir & Seppänen,

2015; Kapoor & Furr, 2015).

En samling av uensartede aktører

Økosystemet består av en heterogen samling av aktører. Heterogeniteten følger av at aktørene tilhører ulike bransjer eller industrier. Ofte inngår både offentlige og private aktører i et økosystem (Jacobides et al., 2018). I tillegg til å overskride tradisjonelle bransjegranser utgjør økosystemet en samling av ulike roller, eksempelvis produsenter, spesialister og kunnskapsinstitusjoner. Felles er at alle aktørene handler ut fra egeninteresse (Wareham, Fox & Cano Giner, 2014). De er sentrale innen sitt domene og leveransen defineres ut fra deres respektive komparative fortrinn (Lewin, 1999).

Gjensidig avhengighet mellom løst koblede og komplementære aktører

Komplementaritet mellom økosystemdeltagernes enkeltleveranser er en avgjørende faktor for opplevd kunde verdi (Adner, 2006; Stonig & Müller-Stewens, 2019). I forlengelse av økosystemets biologiske opphav peker gjensidig avhengighet på en 'felles skjebne' hvor enkeltaktørens suksess er avhengig av de øvrige aktørenes aktiviteter (Moore, 1993). Dette tilsier at interaksjoner ikke kan vurderes isolert sett da disse forgreiner seg til økosystemets øvrige deltagere. Likevel er aktørene bare løst koblet da de ikke operer under felles eierskap, eksempelvis gjennom et konsern (Stonig & Müller-Stewens, 2019). I tilfeller der den gjensidige avhengigheten er teknologibasert vil økosystemleveransen typisk bestå av modulære bidrag fra horisontalt organiserte aktører (Thomas & Autio, 2020).

Ikke-hierarkisk organisering og ikke-kontraktuelle styringsmekanismer

I motsetning til tradisjonelle verdikjeder og klynger, hvor aktørenes avhengighetsforhold typisk er bundet av formelle kontrakter, blir samspillet i økosystemet ikke bestemt ut fra definerte avtaler. Formell autoritet er i hovedsak fraværende i økosystemorganiseringen, og aktørene koordineres i stedet gjennom en struktur der økosystemdeltagerne spesialisere seg innen sin nisje (Valkokari, 2015). Stonig & Müller-Stewens (2019) forklarer dette som at verdiskapingen i økosystemet foregår via horisontale fremfor vertikale interaksjoner. Jacobides et al. (2018) bemerker at det må foreligge et koordineringsbehov blant deltakerne som ikke kan løses i markedet for at økosystemet skal kunne generere verdi.

2.1.1 Kategorisering av økosystemer

Litteraturen rundt økosystemfenomenet er som nevnt divergerende, og analogien brukes hyppig uten tydelige definisjoner og avgrensninger. Som en konsekvens av dette er det utledet en rekke delvis overlappende økosystemkategorier (Valkokari, 2015; Thomas & Autio, 2020; Adner, 2017; Jacobides, 2019). Forretningsøkosystemer, digitale økosystemer, innovasjonsøkosystemer, entreprenørielle økosystemer, plattformøkosystemer og kunnskapsøkosystemer er bare et utvalg av forskjellige kategoriseringer i litteraturen (Valkokari, 2015; Thomas & Autio, 2020). Økosystemet rundt flomvarsling i Nord-Gudbrandsdalen har som formål å utvikle og produsere en ny innovasjon tilpasset lokale forhold. Derav ser vi det som hensiktsmessig på et tidlig tidspunkt i oppgaven å foreta følgende avgrensning:

Litterær avgrensning 1

For overførbare resultater og en presis besvarelse av forskningsspørsmålet velger vi å avgrense forskningen til å omhandle innovasjonsøkosystemer.

I likhet med det generelle økosystemfenomenet har innovasjonsøkosystemet ulike og flertydige tilnærminger (Gomes, Facin, Salerno & Ikenami, 2018). Overordnet er innovasjonsøkosystemet en samling av aktører som utarbeider en kundeorientert leveranse hvor målgruppen er forhåndsdefinert (Adner, 2006; Iansiti & Levien 2004). Disse økosystemene bygges rundt en innovasjon eller et nytt verdiforslag, ofte med utspring i en plattform eller et sett med delte teknologiske standarder (Thomas & Autio, 2020; Adner, 2006; Adner, 2017; Jacobides et al., 2018). Med økende digitalisering har også *digitale* økosystemer etablert seg som et konsept, her forstått som en underart av innovasjonsøkosystemet. Basert på arbeid av Jacobides (2019) og Valdez-de-Leon (2019) forstår vi digitale økosystemer som *løst koblede aktører som gjennom digitale grensesnitt og modularitet utarbeider en felles leveranse preget av gjensidig avhengighet*. Dedehayir og Seppänen (2015) bemerker at innovasjonsøkosystemers leveranse er helhetlige og integrerte verdiskapende løsninger. Typiske aktører i innovasjonsøkosystemet er teknologileverandører, universiteter og forskningsinstitusjoner som kan levere de teknologiske komponentene og kompetansene som behøves for at verdileveransen skal kunne materialisere seg (Almpanopoulou, Ritala & Blomqvist, 2019).

2.1.2 Roller i økosystemet

Alle økosystemer består av en samling deltakere som fyller et sett av ulike roller (Stonig & Müller-Stewens, 2019). Trendene i etablerte økosystemer viser at enkelte aktører tar sterke og dominerende posisjoner, mens andre i større grad påtar seg nisjeposisjoner (Lenkenhoff et al., 2018; Iansiti og Levien, 2004). Ettersom økosystemer i liten grad baserer seg på formelle organisatoriske strukturer utvikler rollene seg ofte naturlig i hvert enkelt økosystem, fremfor å bli forhåndsdefinert av ulike styringsmekanismer (Dedehayir, Mäkinen & Ortt, 2018). I en litteraturstudie utført av Dedehayir et al. (2018) poengteres det at ulike aktører kan tilegnes ulike roller over tid. Dette tilsier at roller ikke er synonymt med aktører. Videre påpekes det at betydningen til en bestemt rolle kan variere over tid. Hvorvidt en aktør eller en rolle forblir i økosystemet dersom den mister sin relevans er et moment som er underrepresentert i litteraturen.

Viktigheten av tydelig rolleavklaring bør likevel ikke undervurderes. Det er avgjørende for økosystemets ulike deltakere å kunne være trygg på at de forskjellige rollene opptas av aktører som er i stand til å utføre kritiske aktiviteter på en tilfredsstillende måte (Dedehayir et al., 2018). Med utgangspunkt i karakteristiske aktiviteter og adferdsmønstre foreslår Dedehayir et al. (2018) fire grupperinger for roller i økosystemet; lederroller, direkte verdiskapende roller, støtteroller for verdiskaping og entreprenørielle økosystemroller. Vi velger å se bort fra sistnevnte da entreprenørielle roller ikke er involvert i vår studie. I presentasjonen av de ulike rollene vies det spesielt fokus til lederrollen, da denne ansees som sentral i etablering av økosystemet og er spesielt aktuell i denne casestudien.

Lederrollen

En rekke sentrale litterære bidrag bygger på en eller flere ledende roller i økosystemet (Iansiti & Levien, 2004; Jacobides et al., 2018; Moore, 1993). Lederen av et økosystem omtales under flere navn; den sentrale aktøren, økosystemleder og hjørnesteinsbedrift (*keystone*) er et utvalg av disse. Med behov for en felles benevnelse vil vi i denne oppgaven omtale aktører i en ledende rolle som en *nøkkelbedrift*.

Nøkkelbedriften koordinerer og orkestrerer økosystemets øvrige medlemmer (Adner, 2017; Brusoni & Prencipe, 2013; Stonig & Müller-Stewens, 2019), og flere påpeker betydningen av dette koordineringsansvaret i økosystemets tidlige fase (Dedehayir et al., 2018; Dedehayir

& Seppänen, 2015; Jacobides et al., 2018). I tråd med dette er et fremtredende synspunkt i litteraturen at nøkkelbedriften er uunnværlig i økosystemets etableringsfase. Moore (1993) påpeker at økosystemene i sine tidlige faser er volatile og mangler stabilitet, og at nøkkelbedriften har et viktig oppdrag i å sikre samarbeid mellom de viktigste aktørene. Videre er det opp til nøkkelbedriften å beskytte innovasjonen økosystemet omkranser mot eksterne konkurrenter, samtidig som det må bygges sterke bånd med de mest sentrale sluttbrukerne (Moore, 1993). Selv om nøkkelbedriften har et stort ansvar og står for store deler av verdikappingen utgjør den en bare en liten andel av aktørene i økosystemet (Iansiti og Levien, 2004).

Brusoni og Prencipe (2013) hevder at det er nøkkelbedriften som definerer behovet verdiforslaget skal løse. Vi ser at dette synspunktet ikke deles av alle, og ofte har sammenheng med hvordan en velger å avgrense økosystemet i studien. Vi bemerker at det er tendenser til uenighet rundt hvorvidt nøkkelbedriftrollen medfører makt og sentralitet. Adner (2017) påpeker at koordineringsansvaret ikke innebærer hierarkiske myndighetsforhold eller andre former for autoritet over de øvrige aktørene. På den andre siden antyder Lenkenhoff et al. (2018) at nøkkelbedriften har en sterk og dominerende posisjon som orkestrator av hele økosystemet, hvilket tilsier at det eksisterer et noe ujevnt maktforhold. En mulig tolkning av dette kan relateres til at fremtredende eksempler på vellykkede økosystemer er bygget rundt en sterk og dominerende nøkkelbedrift.

Direkte verdiskapende roller

De direkte verdiskapende rollene knytter seg til fire underroller henholdsvis leverandører, komplementører, montører og brukere (Dedehayir et al., 2018). Leverandører leverer råmaterialer, teknologier, tjenester eller andre innsatsfaktorer som anvendes av de øvrige økosystemdeltakerne. Komplementørrollen er unik for økosystemet, sammenlignet med en tradisjonell verdikjede. Komplementørens bidrag har en direkte verdiøkende effekt på den totale økosystemleveransen ved at den enten sørger for at leveransen blir tilpasset kundens spesifikke behov eller muliggjør modularitet (Adner & Kapoor, 2010; Dedehayir et al., 2018). Montører forener enkeltelementer til komplementære leveranser, eller prosesserer data som er generert i eller utenfor økosystemet. Brukerrollen bidrar til verdiskaping gjennom å definere et problem eller et behov som er en utløsende faktor for etableringen av økosystemet. Brukerne kan også være en bidragsyter til å utvikle verdiskapende ideer eller muliggjøre implementeringen av verdiforslaget. I mange tilfeller etableres økosystemet med

utgangspunkt i brukerrollen (Dedehayir, et al., 2018). Det er relevant å påpeke at brukerne i noen studier plasseres utenfor økosystemets avgrensning (Thomas & Autio, 2020). Flomvarslingsprosjektet bærer derimot preg av en sterk involvering av brukerne, og vi mener derfor at det i denne studien er naturlig å anse brukerne som en del av økosystemet. Utredningens øvrige avgrensning av det aktuelle økosystemet presenteres avslutningsvis i kapittel 3.

Støttefunksjoner

I tillegg til de direkte verdiskapende rollene peker Dedehayir et al. (2018) på ulike støttefunksjoner. Disse støtter opp under verdiskapingen gjennom å generere ny kunnskap som er relevant for økosystemleveransen, eller tilby konsultasjoner og rådgivning til de øvrige rollene. Støtterollen innehas typisk av universiteter, forskningsorganisasjoner, fagpersonell eller spesialister. Videre kan støtterollen være bidragsytende mot selve konstitueringen av økosystemet ved å tilrettelegge for forbindelser mellom systemets forskjellige aktører eller fasilitere for inntreden til nye markeder.

2.1.3 En verdibasert tilnærming til økosystemet

Økosystemlitteraturen kan presenteres under to litterære hovedsyn; en aktørbasert tilnærming til økosystemer (*ecosystem-as-affiliation*) og en verdibasert tilnærming til økosystemet (*ecosystem-as-structure*) (Adner, 2017). Den overordnede tilnærmingen vil ha implikasjoner for strategivalg, rolleavklaring og avgrensning av økosystemet. Selv om de to tilnærmingene er konseptuelt forskjellige vil den ene ikke utelukke den andre. Visse økosystemanalyser kan bære preg av begge deler (Adner, 2017).

I en aktørbasert tilnærming tar man utgangspunkt i et gitt sett med aktører, og forstår økosystemet som hvordan aktørenes enkeltleveranser sammenknyttes i nettverk eller knyttes til en sentral plattform. Det er aktørenes enkeltleveranser som setter premisene for den felles økosystemleveransen. En aktørbasert definisjon på økosystemet kan være ”*en rekke aktører som har varierende grad av flersidige komplementariteter som ikke er hierarkisk kontrollert*” (Jacobides et al., 2018). Ved aktørbaserte tilnærminger poengteres typisk antall aktører og deres avhengighetsforhold, samt at samarbeidet overskrider tradisjonelle sektor- og industribarrierer. En utfordring med en slik aktørbasert tilnærming er at det kan være

vanskelig å skille økosystemet fra nettverk, klynger, plattformer og andre former for organisatoriske samarbeid (Adner, 2017). Den aktørbasert tilnærmingen har tydelige paralleller til fenomenets biologiske opphav, og preger majoriteten av dagens økosystemlitteratur (Iansiti og Levien, 2004; Moore, 1993).

Den alternative tilnærmingen til økosystemfenomenet er en verdibasert forståelse (Adner, 2017; Adner & Kapoor, 2010; Hannah & Eisenhardt, 2015). Ved denne tilnærmingen står verdiforslaget sentralt og det er verdiforslaget som setter premissene for økosystemdeltagerne og deres aktiviteter. Verdiforslaget forteller hvordan et produkt tilfører verdi for et bestemt kundesegment gjennom en distinkt sammensetning av elementer som imøtekommer kundens behov eller løser et opplevd problem (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Med utgangspunkt i en verdibasert tilnærming har Adner (2017) har utarbeidet følgende definisjon for økosystemet: ”*Økosystemet er definert av den sammenstilte strukturen av et multilateralt sett av partnere som må interagere for å materialisere et sentralt verdiforslag*”. ”*Den sammenstilte strukturen*” refererer til grad av enighet mellom aktørene om deres posisjon, aktiviteter og i hvilken grad aktivitetene er konsistente (Adner, 2017). ”*Multilateralt*” viser til et sett av interaksjoner som ikke kan vurderes isolert, da aktørene er gjensidig avhengige av hverandre på tvers av organisasjoner. Eksempelvis vil leveransen mellom aktør A og B, påvirkes av endring i forholdet mellom aktør A og C. Videre referer et ”*sett av partnere*” til at felles verdiskaping er en målsetning alle aktørene deler, men aktørenes deltagelse varierer ut fra aktørenes tilknytning til verdileveransen. ”*For å materialisere et sentralt verdiforslag*” setter verdiforslaget i fokus, og legger vekt på at aktivitetene som utføres har som hensikt å realisere verdiforslaget (Adner, 2017).

Som påpekt anser vi manglende presisjon i økosystemlitteraturen som en svakhet som har skapt stor elasticitet i begrepet og hindrer overførbarhet i nåværende forskning og litteratur. Vi mener derfor at det er viktig å ta et standpunkt til hvilken tilnærming som skal ligge til grunn i vår utredning, for å sikre en konsistent diskusjon og forståelse av økosystemet. Som presentert innledningsvis fasiliteres Telenors økosystem av en før-kommersiell anskaffelsesprosess, hvor det er kommunenes behov som står sentralt. Vi mener at denne typen prosjekt tilsier at aktørene velges med bakgrunn i den sentrale verdileveransen, fremfor at en gruppe aktørers ekspertiser legger grunnlaget for økosystemet. For å ha en

konsistent tilnærming til problemstillingen, casen og eksisterende litteratur foretar vi følgende avgrensning for studien:

Litterær avgrensning 2:

Opgaven vektlegger en verdibasert forståelse av økosystemet.

Vi anerkjenner at store deler av litteraturen med en tydelig verdibasert tilnærming er basert på Adner sitt arbeid. Likevel anser vi dette som den beste forståelsen av økosystemets grunnleggende premisser ut fra flomvarslingsprosjektets karakter. Det er kommunenes behov for en ny innovasjon som legger grunnlaget for økosystemets eksistens og valg av aktører, i motsetning til en forhåndsdefinert ansamling av aktører som skal forsøke å utvikle noe basert på deres samlede kompetanse. Vi understreker at økosystemkarakteristikkene i kapittel 2.1 likevel er relevante uavhengig av overordnet tilnærming. Den verdibaserte tilnærmingen fungerer mer som et supplement og en bidragende faktor i retning av forståelse for hvorfor, og på hvilke premisser, økosystemet oppstår.

2.1.4 Hva er et økosystem? – En arbeidsdefinisjon

Som vi har poengtert bærer økosystemlitteraturen preg av å være lite konsistent. I mangel på en felles forståelse av økosystemfenomenet har vi utarbeidet en arbeidsdefinisjon gjeldende for utredningen. Dette for å tydeliggjøre hvilke karakteristikk og egenskaper vi legger til grunn for vårt arbeid. I tråd med de litterære avgrensningene forholder vi oss utelukkende til underkategorien innovasjonsøkosystem og studerer økosystemet ut i fra en verdibasert tilnærming. Kombinert med de sentrale karakteristikkene fra delkapittel 2.1. kommer vi frem til følgende arbeidsdefinisjon:

Økosystemet er en samling komplementære aktører etablert rundt et felles, innovativt verdiforslag rettet mot en bestemt målgruppe. Aktørene er organisert gjennom ikke-kontraktuelle styringsmekanismer, og påvirker og påvirkes av hverandres aktiviteter.

Når vi senere i utredningen benytter økosystembegrepet er det med denne arbeidsdefinisjonen som grunnlag.

2.2 Hvordan oppstår økosystemet?

Med en avklart arbeidsdefinisjon for økosystembegrepet i ryggen går vi videre til å presentere litteratur om hvordan økosystemer oppstår. Litteraturen som best forklarer dette knytter seg til beskrivelsen av økosystemets livsløp, som konkretiseres i fire konseptuelle faser. Vi vil derfor først presentere disse fasene, med spesielt fokus på etableringsfasen. Flomvarslingsprosjektet i Nord-Gudbrandsdal er organisert som et før-kommersielt anskaffelsesprosjekt, og aktivitetene i etableringen av Telenors økosystem vil påvirkes av dette. I dette kapitlet gir vi en beskrivelse av før-kommersielle anskaffelser for å senere knytte rammeverket sammen med faselitteraturen.

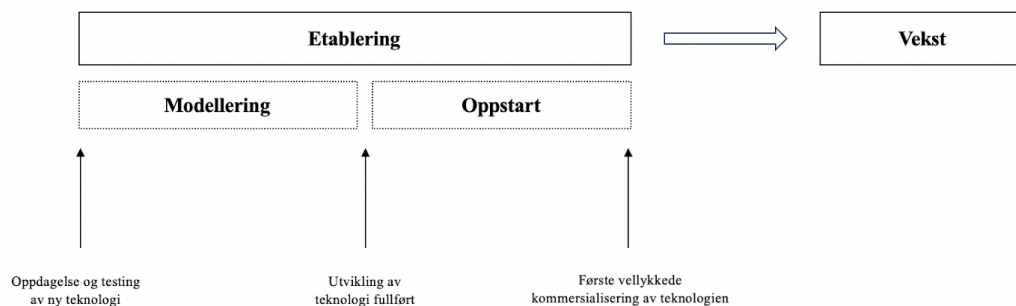
2.2.1 Økosystemets livsløp

Moore (1993) var den første til å drøfte økosystemets livsløp, og illustrerer utviklingen gjennom fire konseptuelle faser; etablering (*birth*), vekst (*expansion*), lederskap (*leadership*) og fornyelse (*self-renewal*). Fasene ansees ikke som individuelle og separate perioder, men som delvis overlappende stadier. Likevel har de distinkte karakteristikk (Moore, 1993). Konseptualiseringen har blitt stående som et referansepunkt for øvrige forsøk på å illustrere økosystemets utvikling over tid (Thomas og Autio 2013; Dedehayir & Seppänen, 2015, Attour & Barbaroux, 2016).

Etableringsfasen

I løpet av etableringsfasen, defineres verdiforslaget og det utarbeides en plan for hvordan verdi skal skapes, leveres og kapres. Verdiforslaget i innovasjonsøkosystemer etableres rundt en ny innovasjon, ofte en ny teknologi (Moore, 1993). Dette stadiet i livsløpet involverer å gå fra en ad hoc sammensetning av partene til et strukturert samarbeid (Hannah & Eisenhardt, 2015).

Dedehayir og Seppänen (2015) nyanserer etableringsfasen og aktivitetene som gjennomføres. Mens Moore fokuserer på utarbeidelsen av en forretningsmodell for økosystemet, beskriver Dedehayir og Seppänen etableringsfasen som perioden fra ny teknologi oppdages og utviklingen frem til den første vellykkede kommersialiseringen av innovasjonen. Forfatterne foretar en todeling av etableringsfasen i henholdsvis modellering (*invention*) og oppstart (*start-up*), illustrert i figur 1:



Figur 1: Økosystemets etableringsfase (Dedehayir og Seppänen, 2015)

Modelleringsfasen begynner når en eller flere nye teknologier, metoder eller prosesser oppdages, som følgelig muliggjør utarbeidelse av et verdiløfte. Perioden avhenger av individer som tester og utvikler en løsning som kan kommersialiseres, samt støttefunksjoner som universiteter og forskere (Dedehayir & Seppänen, 2015). For å forstå økosystemets opprinnelse vil det derfor ikke være tilstrekkelig å studere økosystemdeltakerne på organisasjonsnivå. Det vil være nødvendig å se på aktivitetene utført av enkeltindivider i de involverte organisasjonene (Dedehayir & Seppänen, 2015). Uten en veldefinert og tydelig nøkkelbedrift risikerer økosystemet å gå i oppløsning allerede i modelleringsfasen (Dedehayir & Seppänen, 2015). Stonig og Müller-Stewens (2019) påpeker at et av nøkkelbedriftens viktigste ansvar i modelleringsfasen er å etablere en felles forståelse av verdiforslaget blant alle økosystemdeltakerne.

Oppstartsfasen omhandler kommersialisering og implementering av teknologien. Transisjonen mellom de to delfasene ansees å inntreffe når den tekniske evalueringen av den nye løsningen er ferdigstilt og en prototype er utarbeidet. Nøkkelbedriften spiller en viktig rolle i oppstartsfasen for å sikre informasjonsdeling og koordinering for å materialisere verdiforslaget. I oppstartsfasen har aktørene oppnådd enighet om de grunnleggende strukturene og reglene, og det er relevant å skifte fokus fra de interne til de konkurransemessige forholdene (Stonig og Müller-Stewens, 2019).

De øvrige fasene

I vekstfasen ekspanderer økosystemet til nye markeder og sektorer. Verdileveransen er kommersialisert og aktørene arbeider med oppskalering og å gjøre innovasjonen til en bransjestandard for å oppnå maksimal markedsdekning. I den tredje fasen, ledelse, søker man å etablere en sterk posisjon og stabilitet i økosystemet og dets prosesser. En klar visjon for fremtiden skal øke engasjement og forpliktelse hos økosystemets deltakere og kunder. I den fjerde og avsluttende fasen opplever økosystemet trusler fra nye økosystemer og innovasjoner, og må derfor endres for å overleve. Det er to mulige utfall i denne fasen, fornyelse eller død.

Mangler ved eksisterende litteratur

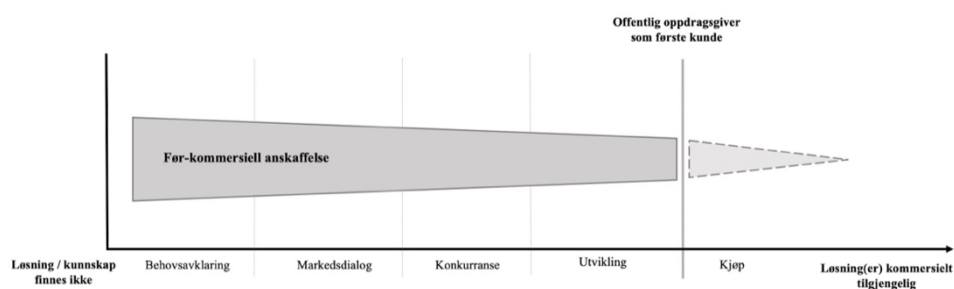
Et gjennomgående problem i eksisterende økosystemlitteratur er at økosystemets eksistens ofte tas for gitt, og at det derfor er rettet for lite oppmerksomhet mot mekanismene og prosessene som gjør at økosystemer oppstår i utgangspunktet (Valkokari, 2015). Moores (1993) faseinndeling begynner med etableringsfasen, men anerkjenner i mindre grad hva som skjer før etableringen finner sted. I et forsøk på å fylle tomrommet i litteraturen introduserer Almpantopoulou et al. (2019) en pre-etableringsfase for innovasjonsøkosystemer. I denne foreslåtte fasen søker aktører etter mulighet for å utvikle nye innovasjoner. For å lykkes i pre-etableringsfasen kreves handling fra de avklart aktørene, en felles forståelse av verdiforslaget og at en aktør tar et koordineringsansvar (Almpantopoulou et al., 2019). Dersom disse forholdene ikke dekkes vil det utgjøre barrierer for etablering av økosystemet. Vår studies formål er å undersøke hvordan nye økosystemer oppstår med bakgrunn i et behov. Hvordan økosystemets opprinnelse knytter seg til fasebegrepet vi nå har presentert blir et sentralt moment i å besvare forskningsspørsmålet.

2.2.2 Før-kommeriselle anskaffelser

Utviklingen av et nytt verktøy for flomvarsling inngår i en før-kommerisell anskaffelsesprosess. Ut fra prosjektets tidlige fase foreslår vi at rammene for før-kommeriselle anskaffelser kan fungere som et verktøy for å opparbeide en bedre forståelse av økosystemets etablering. Denne diskusjonen foretas i kapittel 6.3, men vi vil herunder presentere karakteristikker og formålet med anskaffelsesformen.

Før-kommersielle anskaffelser (Pre-Commercial Procurement) er en metode for offentlige anskaffelser som anvendes når det er behov for å utvikle løsninger som ikke finnes på markedet per i dag (Digitaliseringsdirektoratet, 2020). Prosjektformen ble introdusert av EU i 2006, men er et relativt nytt fenomen i Norge. Utviklingsprosessen organiseres som en innovasjonskonkurranseløsning hvor markedet inviteres til å løse en konkret utfordring (Aas, 2017). Virkemidlet retter seg mot utviklingen av innovative produkter og tjenester som krever ytterligere forskning og utvikling (FoU) for å kunne realiseres. Intensjonen er å få bedrifter til å lage FoU-baserte løsninger på samfunnsutfordringer, med en større grad av målrettethet enn generell FoU-finansiering (Edquist & Zabala-Iturriagoitia, 2015). Prosjektformen kan bidra til å øke innovasjonsgraden gjennom offentlige innkjøp ved å dele den teknologiske risikoen mellom offentlige anskaffere og potensielle private leverandører (Edler & Georgiou, 2007).

Prosjektet er tydelig behovsstyrt hvor kjøperen skisserer behovet og overlater til markedet å finne løsningen. Gjennom tydelige faser, detaljerte prosjektskisser og nær dialog søker metoden å legge til rette for at både innkjøper og leverandør får en bedre forståelse av behovet og kravspesifikasjoner. En generisk før-kommersiell anskaffelsesprosess kan typisk illustreres på følgende måte.



Figur 2: Skisse for før-kommersiell anskaffelse (Innovasjon Norge, 2020)

Prosjektformen følger en fast projektramme inndelt i fem faser; (1) behovsavklaring, (2) markedsdialog, (3) konkurranseløsning, (4) utvikling, og avslutningsvis (5) kjøp. I den første fasen, behovsavklaring, foretas en grundig utredning og konkretisering av behovet basert på brukerne og øvrige interessenters tilbakemeldinger. Herunder følger en kartlegging av eksisterende infrastruktur og andre spesifikasjoner løsningen må ta høyde for. I fase to skal

initiativtaker via markedsdialog informere markedet om problemstillingen, samt opparbeide en grundig oversikt over løsninger og muligheter som finnes allerede eller kan utvikles. I neste fase kunngjøres utlysningen, og kontrakter inngås med bedrifter som best oppfyller tildelingskriteriene. Utviklingsprosessen i fase fire deles inn i ulike trinn. Arbeidet evalueres etter hvert trinn hvor de beste løsningene inviteres videre til neste periode og mottar finansielle støtte til ytterligere utvikling. Minst to konkurrerende leverandører beholdes til siste trinn. Når utviklingsarbeidet er ferdigstilt kan løsningen anskaffes ordinært i den siste og avsluttende fase fem (Digitaliseringsdirektoratet, 2020).

2.3 Drivere for økosystemetablering

I følge Business Dictionary er en driver “noe” som forårsaker en tilstand eller en beslutning, eller påvirker elementer eller et system («Driver», u.å.). For å besvare forskningsspørsmålet trenger vi å forstå hvilke drivere som enten muliggjør eller ligger til grunn for at økosystemet etableres, og hvordan disse er fremtredende i en pre-etableringsfase. I økosystemlitteraturen er det begrenset med forskning som på et isolert plan studerer drivere for etablering av økosystem; Thomas og Autio (2014) utgjør et unntak. Med utgangspunkt i fellestrekk fra ulike organisasjonsteorier identifiserer forfatterne fire fremtredende drivere for etablering av økosystemer; henholdsvis ressurs-, teknologi-, institusjonelle- og kontekstuelle drivere. Etter vår oppfatning er derimot disse driverne heller aktiviteter og strategiske valg som er en del av etableringsfasen, ikke bakenforliggende momenter som kan gi en bedre forståelse av hvorfor og hvordan økosystem oppstår. Momentene foreslått av Thomas og Autio (2014) kan være verdifulle egenskaper for å beskrive dynamikken i etableringsfasen, men disse evner ikke å forklare hvordan nye økosystemer etableres. Dette understøtter Valkokaris (2015) påstand om at litteraturen tar utgangspunkt i operative økosystemer.

Vår utredning skiller seg fra andre økosystemstudier da flomvarslingsprosjektet på nåværende tidspunkt befinner i en pre-etableringsfase (Almpanopoulou et al., 2019). Økosystemets etablering er som nevnt et underrepresentert tema i litteraturen, og enda færre, om noen, studerer perioden før økosystemet er en operativ enhet. Videre har vi et fremoverskuende perspektiv i motsetning til utredninger som foregår over flere år og studerer økosystemer i retrospekt. Selv om det er gjort få studier med formål om å studere økosystemets pre-etableringsprosess har vi identifisert ulike momenter som kan være med å

forklare økosystemets opphav. Disse er ikke eksplisitt omtalt som drivere i litteraturen, men vi anser de som drivere i henhold til forståelsen presentert i forrige avsnitt.

Digitalisering og teknologi

Digitalisering og teknologiske fremskritt muliggjør nye former for samhandling og kan følgelig være grobunn for økosystemorganisering (Thomas & Autio, 2020). Implementering av skytjenester, nye plattformløsninger og bedret konnektivitet er eksempler på dette. Thomas og Autio (2020) utdyper at bruk av teknologi reduserer kostnaden for samarbeid og koordinering som følge av redusert avhengighet til fysisk produksjonsutstyr og andre eiendeler. Andre studier peker på teknologi som en muliggjører for økosystemorganisering, men da med fokus på innovasjon fremfor samhandling. Teknologiske fremskritt tilrettelegger for innovasjon, nye verdiforslag og forretningsmodellinnovasjon (Adner 2006; Lenkenhoff et al., 2018; Dattée et al., 2018).

Kompleksitet

Enkelte økosystemstudier peker på ulike former for kompleksitet som bakenforliggende momenter for at økosystemet kan etableres (Peltoniemi & Vuori, 2004; Jacobides et al., 2018; Brusoni & Prencipe, 2013). Brusoni og Prencipe (2013) knytter kompleksitet til kunnskapsbehovet som ligger til grunn for å løse verdiforslaget. Samtidig kan kompleksitet betraktes på systemnivå, hvor kombinasjonen og balansen mellom konkurranse og samarbeid øker kompleksiteten i økosystemet (Hannah & Eisenhardt, 2018). Videre peker Jacobides et al. (2018) på modularitet og komplementære egenskaper som en forutsetning for økosystemorganisering. Modularitet innebærer at komponentene i et komplekst system kan utvikles og opereres separat og selvstendig. I teknologidrevne økosystemer vil modulariteten tillate at aktører kan skiftes ut, eller nye kan komme til, så lenge leveransen er tilpasset et standardisert felles grensesnitt (Baldwin & Clark, 2006).

Overordnet kan kompleksitet forstås som en funksjon av antall elementer og relasjoner i et system. Jo flere antall elementer og relasjoner, jo større grad av kompleksitet (Elvenes, 2005). I økosystemsammenheng kan det derimot være hensiktsmessig å betrakte kompleksitet som et gradsmål som beskriver mangfoldet av ulike komponenter, fagfelt, ekspertiser og bedriftsspesifikke egenskaper som behøves for å produsere en produkt eller tjeneste (Hobday, 2000).

For få en bedre forståelse av hvordan teknologi og kompleksitet driver Telenors skisserte løsning for flomvarsling i retning av et økosystem ser vi det som relevant å studere flomvarslingsprosjektet i lys av CoPS; komplekse produkter og systemer (*Complex Products and Systems*). Vi introduserer dette begrepet nå, men av hensyn til omfanget av CoPS-litteraturen velger vi å skille den øvrige presentasjonen av temaet ut i et eget delkapittel, og kommer tilbake til CoPS i kapittel 2.5.

2.4 Barrierer for økosystemetablering

Det foregående kapitlet omhandlet momenter som muliggjør, eller kan være med å trekke en organisasjon i retning av et økosystem. På tilsvarende måte er det relevant å se på faktorer som kan være med å vanskeliggjøre eller hindre denne prosessen. Barrierer for økosystemetablering er et forholdsvis uutforsket tema, men er ikke av den grunn mindre viktig å forstå. Herunder presenteres først fire former for institusjonelle barrierer identifisert av Almpantopoulou et al. (2019), før vi trekker frem andre momenter i litteraturen som kan ansees som barrierer for økosystemutvikling.

Uvirksomme holdninger

Som presentert i tidligere delkapitler avhenger etableringen og fremveksten av nye økosystemer av at flere aktører forenes rundt en felles forståelse av økosystemet som organisasjonsform og et felles verdiforslag. I mange tilfeller vil økosystemet etableres i eksisterende bransjer og være avhengig av aktørene som finnes her. I slike tilfeller er passivitet, manglende engasjement, og en iboende hang til *business as usual* blant etablerte organisasjoner en barriere for etableringen av nye økosystemer. Etablering av økosystemer i eksisterende industrier kan på samme måte forhindres av at makt og innflytelse er konsentrert hos et mindre utvalg av etablerte organisasjoner med lav omstillingsvilje (Almpantopoulou et al., 2019).

Institusjonell kompleksitet

Etableringen av nye økosystemer kan kreve omveltninger i systematiske strukturer både på bedrifts- og industrinivå. Slike systemmessige utfordringer der etablerte bedrifter må inkluderes, kan stå i veien for at økosystemet realiseres. Kompleksitet i regulativer, mandater og myndighetsområder kan også være en barriere (Almpanopoulou et al., 2019).

Usikkerhet tilknyttet reguleringer og politiske prinsipper

Tvetydighet og manglende klarhet i myndighetenes reguleringer og prinsippfastsettelse kan være en kilde til usikkerhet, og med det fungere som en barriere for vellykket etablering av nye økosystemer. I usikre politiske og regulatoriske omgivelser kan bedrifter vegre seg for å gjøre nødvendige investeringer i uvisshet om markedets fremtidsutsikter. Usikkerhet kan forsterkes gjennom lav agilitet og langsomme beslutningsprosesser i det offentlige. Politikktutforming og de relativt korte parlamentariske periodene Norge og sammenlignbare land opererer med, bidrar også til at regulativer oppfattes som kortsiktige og begrensende for langsiktige økosystemvisjoner (Almpanopoulou et al., 2019).

Kognitive sperrer

Usikkerhet kan også manifestere seg hos de potensielle økosystemdeltakerne gjennom kognitive sperrer. Disse knytter seg i hovedsak til svake konkrete insentiver, og parallelt manglende og usikre identifiseringer av forretningsmuligheter (Almpanopoulou et al., 2019). De bakenforliggende årsakene vil typisk være manglende forståelse for økosystem som konsept. Denne typen barrierer er problematiske dersom beslutningstakere ikke ser gevinstene og mulighetsrommet et økosystem kan tilføre.

Manglende tillit

Conway og Garimella (2020) fremhever tillit som en grunnstein for samarbeid i økosystemer. Ut fra økosystemdeltagernes gjensidige avhengighet er det essensielt at aktørene har tillit til hverandre. Videre poengterer Dedehayir et al. (2018) at det er avgjørende at alle økosystemdeltagerne er trygg på at de nødvendige rollene og aktivitetene innehas av aktører som er i stand til å utføre disse på en tilfredsstillende måte. Økosystemet er på samme måte avhengig av tillit i dets eksterne omgivelser. Manglende tillit kan følgelig knyttes til de uvirksomme holdningene hos etablerte bedrifter beskrevet ovenfor.

Organisatoriske barrierer

Deltakerne i et økosystem vil ha ulike organiseringsformer, strukturer og normer internt. Den underliggende logikken i hvordan bedriftene fungerer kan til tider være svært ulik, knyttet til eksempelvis avgjørelser og ansvar, bedriftskultur, og kommunikasjonsrutiner. Slik organisatorisk variasjonsbredde kan kvele økosystemet før det i det hele tatt oppstår, dersom dette gjør at den felles enigheten om økosystemets struktur og verdiløfte aldri oppnås (Lenkenhoff et al., 2018). I etablerte bedrifter vil ressursallokering være et nøkkelmoment for å sikre økosystemdeltakelse og sørge for at økosystemet forblir levedyktig på lang sikt. Et nyetablert økosystem representerer nye teknologiske eller organisatoriske paradigmer for de involverte aktørene. Uten tilstrekkelig ressursallokering og sentral støtte fra den enkelte deltaker vil ikke økosystemet kunne etableres (Dedehayir et al., 2018). Dette belyses ytterligere av opplevd usikkerhet hvor enkeltaktøren vil vegre seg for å dedikere tilstrekkelig med ressurser til økosystemet (Dattée et al., 2018).

Innovasjonsevne

Som følge av studiens litterære avgrensninger fokuserer vi på innovasjon som utgangspunkt for økosystemet. Vi argumenterer for at manglende innovasjonsevne følgelig vil være en barriere for hvorvidt aktørene evner å skape et operativt økosystem rundt en innovasjon. Adner (2012) introduserer en enkel, men helhetlig metodikk for å studere innovasjonsøkosystemets evne til å innovere. Kjernen ligger i at for å lykkes med innovasjonsprosesser er det ikke tilstrekkelig å ha oversikt over egen virksomhet; en er også avhengig av koordinering opp mot sine omgivelser. I forlengelsen av økosystemorganiseringen oppstår også nye avhengighetsforhold mellom aktørene som medfører nye risikomomenter for den enkelte bedrift. Adner fremhever tre risikoaspekter alle innovasjonsøkosystemer står ovenfor: intern risiko, samhandlingsrisiko og adopsjonsrisiko. Intern risiko relateres til faktorer internt i bedriften som hindrer innovasjonsevnen. Samhandlingsrisiko er risiko knyttet til håndtering av parallelle innovasjonsprosesser internt i økosystemet. Adopsjonsrisiko er usikkerhet knyttet til adoptering av produktet gjennom hele verdikjeden frem til produktet når sluttbruker. Aktører som mestrer en helhetlig og systematisk vurdering av alle risikomomentene vil være i stand til å utvikle et mer realistisk sett av forventninger og følgelig ha bedre forutsetninger for å utarbeide en vellykket innovasjonsstrategi.

2.5 Organisering og koordinering

Oppgavens forskningsspørsmål søker å forstå hvordan nye økosystemer kan etableres rundt komplekse behov. Med utgangspunkt i den verdibaserte tilnærmingen ser vi i likhet med Chen, Liu og Hu (2016) og Dedehayir og Seppänen (2015) det relevant å diskutere innovasjonsøkosystemer opp mot komplekse produkter og systemer, i litteraturen omtalt som CoPS. Ved å studere behovet og den tilhørende verdileveransen i lys av CoPS kan vi opparbeide en bedre forståelse av hvordan flomvarslingsprosjektet og dets komplekse karakter trekker aktørene i retning av et økosystem. Drøftingen av CoPS som et verktøy for å forstå koordineringen og organiseringen i vordende økosystemer utsettes til kapittel 6, men vi vil i dette delkapitlet gi en innføring i CoPS-fenomenet.

CoPS er skreddersydde, kostnadskrevenende og arbeidsintensive produkter, systemer og nettverk (Hobday, 1998). Fenomenet kan betraktes ut fra flere dimensjoner. Hobday, Rush og Tidd (2000) peker på egenskaper og kjennetegn som kostnadsintensivitet, teknologiintensivitet, muligheter for skreddersøm, systemer, kapitalgoder og nettverkstjenester. Miller, Hobday, Leroux-Demers og Olleros (1995) definerer CoPS ut i fra tre ulike karakteristikker: 1) de er sammensatt av et større antall sammenkoblede og spesialtilpassede elementer, 2) de har ikke-lineære og dynamiske egenskaper som gjør at endringer ett sted i systemet vil ha store utslag andre steder, og 3) det er en stor grad av involvering fra sluttbrukeren i innovasjonsprosessene. Sluttbrukerens behov mates direkte inn i innovasjonsprosessen, i motsetning til gjennom indirekte markedsmekanismer slik tilfellet er for vanlige produkter og tjenester. CoPS henvender seg i stor grad mot et mindre antall store aktører, og har sjeldent potensiale for å selges i stor skala i åpne markeder (Miller et al., 1995).

Utarbeidelsen av CoPS innebærer betydelig kompleksitet både i produksjon og innovasjon. CoPS er sammensetninger av et stort antall særegne komponenter med stor variasjonsbredde, og krever tilsvarende variasjonsbredde i kunnskaper og ferdigheter hos de involverte partene. Få, om noen, CoPS-produsenter vil være i stand til å spesialisere seg i samtlige av de påkrevde teknologiene, og vil følgelig ikke være i stand til å levere hele løsningen for et CoPS alene (Jin, Liang, Tiejun & Xiaoyu, 2005). Kompleksiteten tilsier derfor at flere heterogene aktører, internt i et konsern eller på tvers av bedrifter, må samarbeide i

produksjonen av CoPS (Hobday et al., 2000). For vellykket utvikling av nye CoPS kreves det stor forståelse for evnene leverandører og partnere besitter.

Strategiene i CoPS støtter seg i større grad på nøkkelindivider med en spesiell kompetanse sammenlignet med produksjonen av vanlige produkter og tjenester (Miller et al., 1995). “Soft skills” og organisatoriske ferdigheter som lederskap, kommunikasjon og samarbeid på tvers av aktører er nøkkelen til velfungerende CoPS (Hobday et al., 2000). Dette stiller også krav til organiseringen. Prosjektbasert organisering er trukket frem som et forslag til beste praksis for produksjon av CoPS (Hobday, 2000). Et prosjekt kan i følge Andersen, Grude og Haug (1998) defineres som en engangsoppgave som skal lede fram til et bestemt resultat, som krever ulike typer ressurser og som har en begrenset tidsdimensjon.

Når det kommer til innovasjon kan CoPS by på utfordringer for produsentene. Teknologi- og kunnskapsintensive produkter og systemer begrenses typisk til små volum med høye investeringskostnader. Dette krever stor involvering fra sluttbruker og bedriftenes leverandørnettverk (Chen et al., 2016). Feedback og gjensidig avhengighet mellom komponentene i systemet gjør at små endringer i en del av systemet kan medføre store endringer i andre deler (Miller et al., 1995). I motsetning til brukere av standardprodukter og -tjenester må kundesegmentet i en CoPS-leveranse i større grad prioritere læring og internalisering av systemets teknologier for å kunne være effektive i sine egne bruksaktiviteter. Med andre ord har de en viktig interessentrolle i innovasjonsprosessen (Miller et al., 1995).

Nye teknologiske muligheter er nødvendige, men alene ikke tilstrekkelige forhold som må ligge til rette for innovasjon i CoPS. Det er også behov for institusjonelle strukturer på tvers av bedrifter som tilrettelegger for innovasjon og tillater at det utvikler seg et marked (Miller et al., 1995). Miller et al. (1995) foreslår at en mer passende analyseenhet for CoPS kan være funksjonen til hele innovasjonsstrukturen. Uten effektiv koordinering av alle innovasjonsaktørene og grensesnittene mellom dem, kan isolerte forbedringer i ledelsen på det enkelte bedriftsnivå ha liten effekt på CoPS-produksjonen som helhet (Miller et al., 1995).

I motsetning til produksjonen av vanlige produkter og tjenester, hvor bedriftene og deres avgrensninger er tydelige, er altså produksjonen av CoPS i større grad en sammenveving av

flere ulike bedrifter, verdileveranser og utenforstående innovasjonspartnere og interessenter (Hobday et al., 2000; Miller et al., 1995; Hobday, 2000). I tillegg kan produksjonen av CoPS i større grad påvirkes av eksterne myndighetsaktører og regulatoriske institusjoner, ofte omtalt som ‘superstrukturen’ (Miller et al., 1995). Å realisere CoPS er en vanskelig oppgave, som involverer dynamiske tilbakemeldinger og læring etterhvert som prosjektet utvikler seg. CoPS krever følgelig ikke bare innovasjon på produktnivå, men også på prosess- og organisasjonsnivå. Design og produksjon involverer mange kunnskapsintensive, ikke-rutinemessige oppgaver, samt beslutningstaking under markante usikkerhets- og risikoforhold. Kort sagt kreves det innovasjon på organisasjonsnivå for å produsere innovative CoPS (Hobday, 2000).

Få forfattere trekker tydelige paralleller mellom CoPS og økosystemer. Noen få studier har søkt å belyse problemstillinger i CoPS fra et økosystemperspektiv (Dedehayir & Seppänen, 2015; Chen et al., 2016), men denne sammenhengen er lite utforsket og studiene er begrensede i diskusjonen av CoPS. Den generelle innovasjonslitteraturen har tilsvarende et hovedfokus på analyse av interne forhold i den enkelte bedriften, og neglisjerer i stor grad viktigheten av analyse av forholdene mellom ulike organisasjoner, som har stor betydning for CoPS (Roehrich, Davies, Frederiksen & Sergeeva, 2019).

Med bakgrunn i dette og de foregående kapitlene ser vi sammenhenger og likhetstrekk mellom CoPS og økosystemer, hvilket gjør det interessant å studere disse to fenomenene opp mot hverandre. Denne diskusjonen blir et moment i kapittel 6.

2.6 Oppsummering av litteratur

I kapittel 2 har vi presentert litteratur vi anser som relevant for å besvare studiens forskningsspørsmål: *Hvordan kan nye økosystemer etableres rundt komplekse behov?* Innledningsvis presenterte vi ulike synspunkter på økosystemfenomenet, karakteristikker og ulike roller i økosystemet. Videre belyste vi at hovedsynene skiller seg i aktørbaserte og verdibaserte tilnæringer. Vi foretok to litterære avgrensninger hvor vi i oppgaven vil ha en verdibasert tilnærming til økosystemet i tillegg til at vi legger innovasjonsøkosystemet til grunn for studien. Dette kulminerte i følgende arbeidsdefinisjon og forståelse av økosystemet:

Økosystemet er en samling komplementære aktører etablert rundt et felles, innovativt verdiforslag rettet mot en bestemt målgruppe. Aktørene er organisert gjennom ikke-kontraktuelle styringsmekanismer, og påvirker og påvirkes av hverandres aktiviteter.

Vi har bemerket at eksisterende litteratur om faser i utilstrekkelig grad beskriver de bakenforliggende årsakene for økosystemets etablering, da det som regel er operative økosystemer som ligger til grunn for analysene. I likhet med Almpantopoulou et al. (2019) mener vi det er hensiktsmessig å beskrive økosystemets opphav gjennom en pre-etableringsfase, hvor ulike drivere og barrierer vil være sentrale i hvorvidt verdiforslaget vil materialiseres i et økosystem. Vi vil bruke CoPS og rammene for før-kommersielle anskaffelser som verktøy i denne drøftingen.

3. Casepresentasjon

I kapittel 1 presenterte vi flomvarslingsprosjektet på et overordnet nivå for å sette forskningsspørsmålet i kontekst. Formålet med kapittel 3 er å gi leseren nødvendig bakgrunnsinformasjon om dagens varslingsrutiner og hendelsesforløp ved flom i Norge. I tillegg vil vi presentere de ulike aktørene som er tiltenkt å inngå i Telenor sitt økosystem og deres roller. Hensikten er å etablere et praktisk referansegrunnlag i forkant av presentasjon av metode, funn og påfølgende drøftingsresonnementer.

3.1 Flomberedskapen i Norge

Dagens varslingsystem for flom baseres på informasjon om hydrologisk og meteorologisk tilstand. Dette innebærer blant annet måling av vannstand og vannføring, fuktnivået i bakken samt prognoser for nedbør og temperatur. Målingene utføres av Meteorologisk Institutt og analyseres og formidles av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) (DSB, 2016). NVE er underlagt Olje- og energidepartementet, og har blant annet det overordnede operative ansvaret for statlige forvaltningsoppgaver innen forebygging av flomskader (Norges vassdrags- og energidirektorat [NVE], 2020). I tillegg hviler det et regulativt ansvar hos Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), som skal ha oversikt over risiko og sårbarhet i samfunnet (DSB, u.å.).

NVE er ansvarlig for den nasjonale flomvarslings-tjenesten, og utarbeider regionale varsler basert på en fire-trinns varslingsoversikt som publiseres på den digitale plattformen varsom.no. Nettstedet oppdateres minimum to ganger daglig. Ved farenivå tre og fire sendes et farevarsel til beredskapsansvarlig hos den aktuelle fylkesmannen i regionen der varslet gjelder. Fylkesmannen kommuniserer så varslet videre til beredskapsansvarlig i de enkelte kommunene. Det er så kommunen, fylkesmannen og de lokale nødetatene som er ansvarlige for håndteringen, og for å iverksette tiltak som evakuering, tekniske undersøkelser og eventuelle fysiske tiltak (NVE, 2016).

Det reelle beredskapsansvaret innehas av den enkelte kommune. Ut fra det regionale farenivået utarbeidet av NVE må kommunene selv vurdere videre beredskap, nødvendige tiltak og varsling. Flomberedskap er dog et avansert og ressurskrevende fagfelt. Hver enkelt

flomsituasjon påvirkes av mange variabler og flommen treffer sjelden likt. Kommune-Norge preges flere steder av små administrasjoner og stram økonomi. Uten gode verktøy er det krevende for kommunene å vurdere hvor og hvordan en eventuell flom vil slå ut og avgjøre hvilke tiltak som skal iverksettes.

3.2 Telenors skisserte økosystem

Innledningsvis forklarte vi at et verktøy for lokal prediksjon av flom skal utvikles gjennom en før-kommersiell anskaffelse. Dette er i grove trekk en innovasjonskonkurranse, som beskrevet i kapittel 2.2.2, der det overordnede prosjektet vil inkludere flere parallelt utviklede løsninger og innovasjonsprosesser. Med bakgrunn i forskningsspørsmålet avgrensers vi studien til å gjelde innovasjonsøkosystemet skissert av Telenor.

Aktørene i det tilblivende økosystemet presenteres her i lys av rollekategoriene introdusert av Dedehayir et al. (2018), presentert i delkapittel 2.1.2. Prosjektet er per juni 2020 fortsatt i en så tidlig fase at de konkrete rolleinnhaverne ennå ikke er fullt avklart. Uavhengig av hvilke aktører som fyller de ulike rollene er funksjonene deres den samme.

Lederrollen

Telenor

Under en visjon om å lede an digitaliseringen av Norge er Telenor landets største digitale tjenesteleverandør innen innhold-, telekommunikasjon og datatjenester (Telenor, u.å.a). Gjennom Telenor Research arbeider selskapet for å avdekke og utvikle nye forretningsområder. Tingenes internett og bruk av kunstig intelligens er to av de prioriterte forskningsområdene. Telenor er en av hovedinitiativtakerne i det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet, og tar sikte på å bidra med en helhetlig løsning i anbudskonkurransen. Regien for hele den tiltenkte løsningen ligger hos Telenor, både med tanke på valg av teknologier og koordinering av aktuelle partnere. Følgelig er det naturlig å anse Telenor som nøkkelbedriften i det forespeilede økosystemet.

Direkte verdiskapende roller

Regionrådet Nord-Gudbrandsdal

Det interkommunale fellesorganet Regionrådet i Nord-Gudbrandsdal eier det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet på vegne av de seks kommunene i regionen. Kommunene innehar det lokale beredskapsansvaret og innehar dermed en brukerrolle i det forespeilede økosystemet. De vil være med å definere det faktisk behovet og implementere løsningen. I en forlengelse av Regionrådet er det gudbrandsdalsbaserte rådgivningsselskapet Skåppå AS innleid som prosjektleder. Skåppå er ansvarlig for prosessene tilknyttet det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet, herunder fremdrift, oppfølging og rapportering til Forskningsrådet.

Utviklere og tilbydere av sensorteknologi

Leverandører av sensorikk for måling av hydrologiske data vil inneha en direkte verdiskapende rolle som komplementører, og vil være svært delaktige i økosystemets utviklingsprosess. Som nevnt innledningsvis er store deler av dette økosystemsegmentet uavklart og valget av sensorleverandører vil avventes så lenge som mulig på grunn av den raske utviklingen i markedet. Telenor har derimot antydnet at sensorleverandører vil velges ut fra selskapets partnerkatalog. Rørselskapet Pipelife Norge AS har de siste årene rettet fokus mot sensorikk, og er trukket frem som en potensiell partner og økosystemdeltaker.

Tredjeparts dataleverandører

Dataene som skal komplementere sensorikkdataene i løsningen vil komme fra ulike organisasjonstyper som sitter på relevante opplysninger for prediksjon av flom. Aktører som er nevnt her er Meteorologisk institutt, NVE, det regionale energiselskapet Eidsiva og de lokale energiselskapene Eidefoss og Skjåk Energi. I hovedsak er disse dataene allment tilgjengelig og noe flomvarslingsløsningen vil kunne benytte seg av for analyse og prediksjonsformål gjennom åpne datakilder og fritt tilgjengelige programmeringsgrensesnitt (API'er).

Amazon Web Services

Amazon leverer teknologien som skyplattformen til Telenor bygger på. Dette er en ren standardleveranse, og Amazon er ikke en del av forsknings- og utviklingsarbeidet.

Støttefunksjoner

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Institutt for bygg og miljøvitenskap ved NTNU bidrar med ekspertise innen hydrologi. Professorer og stipendiater er spesielt involvert i flomprosjektets innledende faser, arbeidet som relateres til behovsavklaring og vurdering av de tekniske aspektene ved de foreslåtte løsningene. Hydrologer ved NTNU vil i tillegg bidra direkte inn mot Telenor i arbeidet med utvikling av løsningen.

Norwegian Open Artificial Intelligence Lab

AI Lab er et nasjonalt kunnskapssenter som forsker på kunstig intelligens, med fokus på næringsrettede løsninger. NTNU i Trondheim er vertskap for senteret. Telenor er en av AI Labs bedriftspartnere og en sentral initiativtakere for senteret. AI Lab vil være involvert i verifiseringen av algoritmer for kunstig intelligens som skal benyttes for prediksjonsformål, og validere og evaluere resultatene den forespeilede løsningen er ventet å levere.

3.3 Økosystemets avgrensning

Oppsummert anser vi rollene og aktørene i kapittel 3.2 setter grensene for økosystemet som bygges rundt flomvarslingsprosjektet i Nord-Gudbrandsdal. Økosystemets formål er å utarbeide et innovativt verktøy for varsling og prediksjon i regionen. Ettersom det er verdiforslaget og -leveransen som står sentralt, og utviklingen av løsningen skjer med en antatt stor grad av brukerinvolvering velger vi å anse Regionrådet, og dets forlengelse i Skåppå, som en del av økosystemet. Dette er i tråd med brukerrollen slik den er beskrevet av Dedehayir et al. (2018).

4. Metode

I dette kapitlet redegjør vi for oppgavens bruk av metode. I denne konteksten beskriver metode hvilke teknikker og prosedyrer som er anvendt for å samle inn og analysere data (Saunders, Lewis & Thornhill, 2016). Innledningsvis presenteres utredningens forskningsdesign og -tilnærming, før vi begrunner valg av casestudie som formålstjenlig forskningsstrategi. Videre følger en beskrivelse av innsamlingen og analysen av datamaterialet. Avslutningsvis evalueres de metodiske valgene med hensyn til kredibilitet, overførbarhet, pålitelighet og subjektivitet.

4.1 Forskningsdesign og -tilnærming

Formålet med utredningen er å skape en bedre forståelse av økosystemers etablering. Eksisterende økosystemlitteratur har hovedsakelig operative økosystem som utgangspunkt for forskningen. Følgelig er det rettet lite oppmerksomhet mot økosystemets innledende forløp (Valkokari, 2015). Studiens formål og det vi oppfatter som en utforsket nisje i dagens økosystemlitteratur taler for et eksplorerende forskningsdesign. Forskningsdesignet er en generell plan for hvordan problemstillingen skal tilnærmes og besvares (Saunders et al., 2016). Saunders et al. (2016) poengterer at eksplorerende studier ofte starter med et bredt fokus som konkretiseres underveis, hvilket har vært et naturlig og nødvendig forløp i denne prosessen. Vi identifiserte raskt at flomvarslingsprosjektet er i en innledende fase og egnet seg godt som case for å studere etablering av økosystem. Forskningsspørsmålet et resultat av en lengre iterativ prosess hvor fokuset har blitt tilpasset underveis i datainnsamling og analyseprosessen etterhvert som nye momenter har blitt avdekket. Johannessen, Christoffersen og Tufte (2011) påpeker at et eksplorerende forskningsdesign bidrar til å identifisere problemstillinger og tematikk for fremtidige studier, hvilket også har vært utfallet i denne forskningen. Disse oppsummeres i kapittel 7.

Med ønske om å gå i dybden på økosystemets etablering er studien basert på kvalitativ datainnsamling. På bakgrunn av det mangelfulle teorigrunnet har vi fulgt en induktiv tilnærming. Ved å studere etableringen av Telenor sitt økosystem for flomprediksjon har vi forsøkt å avdekke trender og påfølgende utarbeidet hypoteser. Disse hypotesene er evaluert

opp mot eksisterende forskning og kan fungere som ny, supplerende teori om økosystemet (Saunders et al., 2016).

4.2 Forskningsstrategi

Vi fant det formålstjenlig å velge en casestudie som forskningsstrategi for å besvare problemstillingen. Forskningsstrategien utgjør en konkret plan for hvordan forskeren skal gå frem for å besvare problemstillingen. Casestudier følger normalt en induktiv tenking da formålet er å utarbeide teori fremfor å teste eksisterende teorier (Farquhar, 2012). Dette står i sammenheng med vårt valg av kvalitativ datainnsamling. Yin (2014) definer casestudie som en empirisk undersøkelse hvor det foretas en dyptgående undersøkelse av et fenomen i dets virkelige kontekst, hvor grensen mellom fenomenet og konteksten ikke er tydelig. Fenomenet vi har studert er økosystem, med spesielt fokus på å forstå økosystemets etablering rundt et verdiforslag. Følgelig er Telenors flomvarslingsprosjekt i Nord-Gudbrandsdal konteksten vi har studert økosystemet i.

Et viktig spørsmål ved casestudier er antall caser en ønsker å studere for å besvare forskningsspørsmålet. Vi har valgt en enkeltcasestudie (*single case study*) som utredningens forskningsstrategi. Det er hovedsakelig tre grunner til dette. For det første ville det ut fra oppgavens omfang og tidsbegrensning vært vanskelig å gjennomføre kvalitative undersøkelser av flere økosystem slik flercasestudier krever. For det andre bemerker Yin (2014) at en enkeltcasestudie tillater en mer dyptgripende studie av et fenomen. For det tredje tillater en enkeltcasestudie forskeren i større grad å stille spørsmål ved de teoretiske forholdene som foreligger ut fra dets inngripende fokus (Gustafsson, 2017). Dette har vært nødvendig da økosystemets bakenforliggende drivkrefter ikke oppleves tilstrekkelig studert i dagens litteratur.

4.3 Datainnsamling

Vi har anvendt semistrukturerte intervjuer for å opparbeide utredningens datagrunnlag, en mye anvendt metode innen kvalitativ forskning. Semistrukturerte intervjuer er ikke-standardiserte intervjuer som følger en oversikt over forhåndsbestemte tema eller spørsmål, med formål om å gi dybdeforståelse om temaene (Saunders et al., 2016). Hensikten med det

semistrukturerte intervjuet er i følge Krumsvik (2014) å avdekke informantens beskrivelser og erfaringer rundt et tema gjennom åpne spørsmål og en relativt fri samtale.

De semistrukturerte intervjuene tillater oppfølgingsspørsmål, noe som har vært fordelaktig ut fra forskningens eksplorerende karakter. De første intervjuene ble anvendt til å utarbeide en bedre forståelse av prosjektet og avdekke temaer og potensielle problemstillinger som kunne være interessante for videre forskning. Ved å åpne for digresjoner gjennom forholdsvis åpne spørsmål har vi forsøkt å avdekke de mest sentrale aspektene ved flomvarslingsprosjektet, og tillatt informantene selv å trekke inn momenter de synes er relevante i tilknytning til forskningsspørsmålet.

Valg av informanter

Som følge av deltakelsen i DIG-prosjektet ble vi satt i kontakt med Telenors prosjektansvarlige, som leder selskapets arbeid tilknyttet flomvarslingsprosjektet. Videre valg av informanter ble gjort med bakgrunn i informasjon som fremkom i innledende intervjuer, hvor vår informant fra Telenor foreslo andre personer som kunne være relevant for vårt arbeid. Hva gjelder utvalgsprosedyre følger denne utredningen et hensiktsmessig utvalg (Krumsvik, 2014; Creswell & Clark, 2011). Dette handler om å velge det utvalget av datakilder, informanter eller skriftlig materiale, som er best egnet for å besvare problemstillingen. Som presentert i delkapittel 3.2 fokuserer denne utredningen på økosystemet etablert rundt Telenor. Etersom prosjektet er i en innledende fase var det få avklarte partnere og dermed et mindre utvalg informanter som var kjent med arbeidet. Johannessen et al. (2011) poengterer at kvalitative studier først og fremst søker å tilegne seg mest mulig kunnskap om et fenomen, snarere enn å foreta statistiske vurderinger. Vi anså det ikke som relevant å intervju informanter som ikke har kjennskap til arbeidet initiert av Telenor da oppgaven utelukkende har fokus på arbeidet rundt flomvarslingsprosjektet i Nord-Gudbrandsdal. Gjennom månedlige intervjuer med prosjektansvarlig fra Telenor har vi fulgt utviklingen i arbeidet gjennom masteroppgavens prosjektperiode. Under presenteres utredningens informanter og deres rolle i prosjektet:

Ivar Sorknes, Telenor

Intervjuet 03.03.20, 30.03.20, 05.05.20, 03.06.20

Ivar Sorknes er forretningsutvikler i Telenor. Hans ansvarsområder knyttes til utforming av prototyper og pilotering av løsninger Telenor planlegger å lansere. Sorknes har vært involvert i flomvarslingsprosjektet fra starten, og har også vært delaktig i formulering av søknaden til Forskningsrådet om prosjektstøtte.

Ida Amble Ruge, Skåppå AS

Intervjuet 05.03.20

Ida Amble Ruge er leder for det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet. Hun har lang erfaring som prosjektleder, og er nå ansatt i Skåppå AS. Ruge er ansvarlig for prosjektets fremdrift og hun har blant annet ansvaret for dialog med kommunene, Forskningsrådet og de involverte leverandørene. Hun har ledet arbeidet tilknyttet kommunenes behovsavklaring.

Roald Boge, Pipelife

Intervjuet 02.06.20

Pipelife er en potensiell leverandør av sensorikk til flomvarslingsprosjektet. Selskapet er for tiden involvert i et relatert prosjekt med Telenor og Statens Vegvesen i Gudbrandsdalen, og har gjennom dette kjennskap til det teknologiske aspektet ved flomvarslingsprosjektet. Roald Boge er Head of Strategy and Business Development i Pipelife, og har vært sentral i arbeidet med å digitalisere selskapets produktportefølje.

Representanter fra AI Lab, og professor Oddbjørn Bruland ved Institutt for vann- og miljøteknikk ved NTNU, ble forespurt om intervjuer. Disse hadde ikke anledning til å delta.

Intervjuforberedelser

I forkant av de innledende intervjuene studerte vi sekundærdata for å opparbeide en bedre oversikt over prosjektet, dets formål, involverte parter samt hendelsesforløpet ved flom og dagens beredskapsmønster. Vår forståelse av informantenes organisasjon og temaene som skal diskuteres er viktig for å bevise kredibilitet, sikre treffsikkerhet i datainnsamlingen og vil oppfordre informanten til rikere informasjonsdeling (Saunders et al., 2016). Under følger en oversikt over et utvalg av sekundærdata som lå til grunn for de to innledende intervjuene med henholdsvis prosjektansvarlig fra Telenor og prosjektleder fra Regionrådet.

Dokumenttype	Forfatter
Prosjektsøknad til Innovasjon Norge og Forskningsrådet	Skåppå
Prosjektpresentasjon	Telenor
Prosjektskisse	Skåppå
Prosjektbeskrivelser	World of Wild Waters v/NTNU, Telenor
Forundersøkelser	Telenor
Artikler	Gudbrandsdølen Dagingen, NRK, Aftenposten, mfl.
Rapporter	DSB, NVE, Omdia, Deloitte, mfl.

Tabell 1: Oversikt over sekundærdata

Ut fra sekundærdataene utarbeidet vi en fleksibel intervjuguide som utgangspunkt for intervjuene (se vedlegg A og B). Guiden for de de to første intervjuene var inndelt i seks hovedkategorier som dekket ulike aspekter av prosjektet. Hovedkategoriene var lik for begge informantene da vi ønsket å vurdere innsamlet data opp mot hverandre. En forenklet versjon av intervjuguiden ble oversendt til informantene i forkant av intervjuet. Intervjuguidene utarbeidet for de innledende intervjuene har et bredere perspektiv sammenlignet med intervjuguider tilpasset samtaler senere i prosessen.

Da ingen av informantene befant seg i Bergen ble det naturlig å utføre alle intervjuene digitalt. Alle intervjuene ble avtalt per e-post. Forespeilet tidsramme og lenke til digital møteplass ble delt i korrespondansen. Ved slutten av hvert møte med prosjektansvarlig fra Telenor ble det avtalt tidspunkt for neste samtale. Vi sørget for at det var tilstrekkelig med tid for å transkribere og analysere datamaterialet mellom intervjuene, da dette kan legge føringer for videre samtaler (Saunders et al., 2016).

Intervjuutførelse

Vi avholdt totalt seks intervjuer, hvorav alle var mellom 45 og 65 minutter. I forkant av intervjuet ble det avklart at den ene forfatteren skulle ta notater, mens den andre hadde hovedansvar for å sikre at alle spørsmålene i intervjuguiden ble dekket. Intervjuene ble tatt opp etter samtykke fra informantene. Datamaterialet ble trygt lagret i skyen i tillegg til lokale kopier.

Den semistrukturerte intervjuformen gav en naturlig, løs dialog ut fra forhåndsbestemte rammer. Spørsmålene var åpent formulert for å avdekke informantenes oppfatning av det mest sentrale momentene ved temaene (Saunders et al., 2016). I enkelte tilfeller var det nødvendig å oppklare informasjon fra sekundærdata eller tidligere samtaler. Selv om majoriteten av spørsmålene var bestemt på forhånd opplevdes ikke samtalen som rigid da rekkefølgene på spørsmålene ble en naturlig følge av det foregående temaet. Vi fokuserte på å stille oppfølgingsspørsmål for å avdekke de underliggende årsakene til momentene som ble diskutert. Etterhvert som vi fikk mer erfaring i intervjuerrollen, og samtidig hadde gjennomgått det transkriberte datamaterialet, ble vi bedre på å stille oppklarende hvorforspørsmål. Dette er sentralt i denne studien da det er viktig å få en forståelse av behov, motivasjonsfaktorer og opplevde utfordringer.

4.4 Analyse av primærdata

Transkribering

Samme og påfølgende dag som intervjuene ble avholdt fullførte vi transkriberingen av taleopptakene. Patton (1999) poengterer betydningen av å transkribere lydopptak innen et døgn for å sikre pålitelighet i datamaterialet. Vi opplevde det fordelaktig å ha samtalen og dens stemning friskt i minne ved transkriberingen. Ekstra opplysninger som humor, ironi, tvil og betenksomhet ble notert. Saunders et al. (2016) poengterer at en viktig del av transkriberingsprosessen er å fange *hvordan* informantene uttalte seg, så vel som *hva* som ble sagt. Vi opplevde stor effekt av å anvende video under intervjuene da dette gjorde det enklere å fange denne ikke-verbale kommunikasjonen.

Det opplevdes noe utfordrende å gjengi muntlig uttalelser i skriftlig form da formålet med uttalelsene ikke nødvendigvis ble korrekt ved å diktere ordlyden, slik DiCicco-Bloom og Crabtree (2006) også påpeker. Setningsoppbyggingen er mer unaturlig ved tale. Videre vil tegnsetting ha betydning for korrekt gjengivelse. Det ble nødvendig å ta avgjørelser for å få frem hva som faktisk ble sagt (DiCicco-Bloom & Crabtree, 2006). Vi brukte mye tid på å få transkriberingen så nøyaktig og korrekt som mulig, da dette er studiens primære datakilde. I tillegg til de nevnte ekstraopplysningene inkluderte vi også tidskoder i det transkriberte formatet slik at vi enkelt kunne gå tilbake til råmaterialet ved tvilssituasjoner.

Koding og kategorisering

For å tolke og analysere datamaterialet fra intervjuene i henhold til forskningsspørsmålet er det nødvendig å kode det innsamlede datamaterialet. Dette er det første analytiske steget etter at datamaterialet er transkribert i kvalitative studier (Farquhar, 2012; Charmaz, 2006). Vi valgte en template-analyse for å kode innsamlet data. Analysen tar utgangspunkt i en innledende kodingsplan som senere oppdateres ut fra nye funn (Brooks, McCluskey, Turley & King, 2015).

Vi utarbeidet den initielle kodingsplanen ut fra de tre første intervjuene. Denne ble så modifisert ved videre analyse av intervjuene. Ved bruk av fargekoder avdekket vi hovedkategoriene som gjorde det enklere å organisere og flytte om på temaer. Disse ble igjen samlet i et annet dokument, hvor vi påfølgende avdekket nye temaer og mønstre. Vi opplevde at kodingsplanen var et flytende dokument, hvor kodene endret seg underveis i prosessen, et moment som også poengteres av Eisenhardt og Graebner (2007). Nye koder og kategorier ble lagt til, noen ble fjernet etter hvert som mer materiale ble bearbeidet. Ved å samle disse overordnede kategoriene i nye dokumentet avdekket vi ytterligere sammenhenger. Etterhvert tydeliggjorde det seg flere mønstre som utgjør grunnlaget for funnene og diskusjonsmomentene presentert i henholdsvis kapittel 5 og 6. Denne iterative analysemetoden muliggjorde en rikere tolkning av dataene som ble forbedret etter hvert som forskningsspørsmålet ble spisset, slik Brooks et al. (2015) påpeker. Vi anså kodingsplanen som fullført på det stadiet da all relevant data kunne kategoriseres (Brooks et al., 2015).

4.5 Evaluering av metode

Avslutningsvis i metodekapitlet vil vi diskutere studiens forskningskvalitet. Den klassiske tilnærmingen til vurdering av kvalitative studiers kvalitet er testing av validitet og reliabilitet (Yin, 2014). Basert på denne utredningens induktive tilnærming og eksplorerende design finner vi Lincoln og Guba (1985) sin evaluering av troverdighet mer formålstjenlig.

Lincoln og Guba (1985) hevder at graden av troverdighet avgjør kvalitative studiers kvalitet. Troverdighetsvurderingen ansees i følge forfatterne som en evaluering av sannheten i studien, og bestemmes ut fra forskningens kredibilitet, overførbarhet, pålitelighet og subjektivitet.

Kredibilitet

Kredibilitetsvurderingen handler om hvorvidt forskeren har gjort en korrekt tolkning av informantens uttalelser for deretter å presentere disse slik at de oppfattes korrekt (Nowell, Norris, White & Moules, 2017). Vi har brukt mye tid på å forstå studiens kontekst, både gjennom skriftlig sekundærdata og i løpet av intervjuene. Et viktig aspekt ved kredibilitetsvurderingen i denne utregningen er kartlegging og avgrensning av økosystemet. Vi har presentert vårt synspunkt for prosjektansvarlig i Telenor som støtter opp om valg av analyseenhet. Videre har vi utarbeidet en tydelig fremstilling i kapittel 3 for å etablere en felles forståelse med leseren. Funnene fra dataanalysen har blitt evaluert opp mot relevant sekundærdata, i den grad det har vært mulig, for å sikre triangulering. Videre har vi diskutert våre funn og hypoteser med prosjektansvarlig fra Telenor, noe som er med på å styrke oppgavens kredibilitet (Saunders et al., 2016). Det kan også legges til at bruk av direkte sitater gir en tydelig fremstilling av informantenes uttalelser og synspunkt.

Som påpekt i kapittel 2 studerer mye av eksisterende litteratur økosystemets etablering i retrospekt. Optimalt sett skulle vi studert etableringen over en lengre periode. Likevel ser vi det som fordelaktig at vi studerer etablering i sanntid, i motsetning til mye av annen økosystemlitteratur som har et bakoverskuende perspektiv. I andre studier kan tidsaspektet ha påvirket informantenes evne til å gjengi en fullverdig fremstilling av sentrale momenter i etableringsfasen. Patton (1999) argumenterer for at mangel på motstridende forklaringer er med på å øke studiens kredibilitet. Som påpekt i kapittel 2 er økosystemets tidlige etableringsfase et tema som er underrepresentert, hvilket fra Pattons perspektiv gjør studien mer kredibel.

Overførbarhet

Hva gjelder overførbarhet, en vurdering av hvorvidt studiens funn er overførbare til andre kontekster, er det enkelte momenter rundt forskningens kontekst som er med på å redusere overførbarheten. Det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet påvirker incentiver, og til en viss grad økosystemets utvikling, og vil trolig være et spesielt aspekt ved casen vi studerer. Likevel er det nødvendig å poengtere at generaliserbare resultater ikke er et mål i kvalitative studier, da de søker å gå i dybden på et tema (Krumsvik, 2014). Gjennom tydelige beskrivelser av studiens kontekst, informanter og datagrunnlag, i kombinasjon med begrunnelser av våre valg, har vi forsøkt å gjøre studien transparent for leseren. Det vil følgelig bli opp til leseren selv å avgjøre hvorvidt utredningen og våre hypoteser vil være

overførbar til andre undersøkelser med bakgrunn i våre beskrivelser (Creswell, 2007; Nowell et al., 2017).

Pålitelighet

For at en studie kan ansees som pålitelig bør den i følge Tobin og Begley (2004) være logisk, sporbar og tydelig dokumentert. Valg av teoretisk grunnlag har blitt diskutert med veileder. Slike eksterne vurderinger er med på å sikre pålitelighet (Nowell et al., 2017). Vi har etterstrebet å strukturere metodekapitlet slik at det forklarer studiens fremgang. Her har vi belyst utredningens iterative forløp og beskrevet hvordan fokuset har tilspisset seg underveis i prosessen, hvilket styrker påliteligheten (Saunders et al., 2016). Dette synliggjøres i intervjuguidene vedlagt.

Bekreftbarhet

Bekreftbarhet kan konstateres dersom det er tydelig at oppgavens funn er en direkte avledning av datamaterialet. Dette krever at forskeren kan synliggjøre sine tolkninger og påvise at det ikke ligger subjektive vurderinger til grunn (Tobin & Begley, 2004). Vi har opplevd det svært fordelaktig å være to personer i arbeidet med transkribering og koding av datamaterialet. Kvalitativ forskning er spesielt utsatt for tolkning. Vi anerkjenner samtidig at vår manglende erfaring innen forskning kan sette objektiviteten på prøve. Likevel har vi hatt stort fokus på dette og stilt oppfølgingsspørsmål i situasjoner hvor informantenes uttalelser har vært uklare. Etersom vi har hatt flere intervjuer med prosjektansvarlig fra Telenor har vi hatt mulighet til å diskutere og validere våre hypoteser underveis, hvilket styrker funnernes bekreftbarhet.

5. Funn

I dette kapitlet presenterer vi funnene som fremkommer av datamaterialet. I litteraturkapitlet presenterte vi to overordnede tilnærminger til økosystemfenomenet, den verdibaserte og den aktørbaserte. I tråd med den første litterære avgrensingen studerer vi økosystemet ut fra en verdibasert tilnærming, hvor verdileveransen utgjør grunnlaget for økosystemorganiseringen (Adner, 2017). Derfor vil vi først presentere funn ved verdileveransen med hensyn til det bakenforliggende behovet og teknologiene som står sentralt for å materialisere et flomvarslingsverktøy som oppfyller behovskriteriene. Deretter trekker vi frem momenter rundt fremdrift og styring av det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet som vil være relevant for videre den videre drøftingen. Avslutningsvis ser vi på andre drivere for økosystemetablering, samt barrierene som kan hindre at økosystemet oppstår.

Funnene illustreres ved bruk av direkte sitater som framkom gjennom intervjuene eller fra sekundærlitteraturen. Intervjusitatene er oppgitt i kursiv. Dersom deler av sitatet er utelatt markeres dette med “(...)”. Beskrivelser eller nødvendig tilleggsinformasjon er oppgitt i klammeparenteser “[]”.

5.1 Behov og krav til løsning

Dagens løsning for flomberedskap og varsling ble presentert i kapittel 3.1. Vi beskrev hvordan ansvaret er fordelt mellom en rekke ulike offentlige instanser på både lokalt, regionalt og nasjonalt nivå. Det reelle beredskapsansvaret ligger hos kommunene, og disse er nødt til å basere vurderinger knyttet til kriseberedskap og tiltak på regionalt utarbeidede data. Den 21. april skriver NRK Nyheter: “Det er fare for vårflom over nesten hele landet. På Sognefjellet har det ikke vært så mye snø på 20 år” (Tvilde, Sponberg, Lusæter, Vollan & Kampestuen, 2020). Ingressen illustrerer hovedproblemet ved dagens flomvarsling. Varslene utarbeides på regionalt nivå og dekker store geografiske områder, tidvis flere fylker (Skåppå, 2020). Det store dekningsfeltet gjør det vanskelig å utarbeide lokale varsler og få oversikt over lokalt utsatte områder. De regionale varslene tar ikke høyde for viktige parametere som mindre sidevassdrag og fulle vannmagasiner. Flom i hovedvassdrag er problematisk, men den største faren oppstår når sidebekker og elever finner nye løp. Det er ofte flom i disse mindre vassdragene som skaper de største ødeleggelsene når de forplanter seg videre lager

nye elveløp (Fylkesmannen i Innlandet, 2020). Det er vanskelig å ha kontroll over de små sidevassdragene da de preges av lokale forhold og de dekkes følgelig sjeldent av de regionale varslene. Samtidig gjør ulik topografi at hendelsesforløpet under en flom vil være ulikt fra kommune til kommune. Også risikoen for flom vil variere ut fra lokalklimatiske forhold. Der enkelte kommuner frykter snøsmelting i kombinasjon med store elver, kan utløp i mindre sideelver som følge av kraftig regn være kritiske punkt for andre.

Av disse årsakene er det behov for et verktøy som kan predikere og varsle flom helt ned på et lokalt nivå, i motsetning til dagens mer generelle regionale varsler. Prosjektleder Ida Amble Ruge utdyper behovet for mer lokale varsler:

“I Brumunddal i fjor var det et eksempel på at det regnet kjempekraftig i to-tre timer på et veldig lite område, som da gjorde at det rant ned i sentrum og skapte veldig store ødeleggelser. Hadde denne regnbygen kommet på andre siden av dalen hadde man ikke merket det i det hele tatt” (Ida Amble Ruge, 2020).

For et nytt varslingsystem stilles det dessuten krav til at data genereres langt hyppigere og fra flere datakilder enn det det gjøres i dag. Dette for å kunne vurdere og predikere flomfaren basert på sanntidsdata. Hydrologer påpeker at det er spesielt vanskelig å predikere flom da utfallet er svært væravhengig (Bergstad, 2019). Videre kommer dagens flomvarslinger sent. I tillegg til teknologiske begrensninger ved dagens løsning oppleves det til tider store forsinkelser som konsekvens av antall involverte parter i varslingsforløpet. Følgelig disponerer kommunene ofte et svært kort tidsrom for forberedelser før flommen inntreffer. Sene varsler kan føre til at kommunene ikke rekker å utføre nødvendige beredskapstiltak før vannmassene kommer. Omfanget av de økonomiske og miljømessige kostnadene som følge av flom kunne vært redusert dersom farevarslet hadde nådd kommunene tidligere.

En tredje utfordring ved dagens varslingsystem er fare for menneskelig svikt. Varslingsforløpet er svært personavhengig og involverer mange ulike ledd. Det har vært flere tilfeller hvor de ansvarlige enkeltindividene ikke har varslet i henhold til rutinene. Både Sorknes og Ruge understreker at et nytt flomvarslingsverktøy må være mindre personavhengig enn dagens system: *“(…) jo mindre personavhengig det blir, jo bedre er det”* (Ida Amble Ruge, 2020). Kommunenes rutiner for flomovervåking er varierende, og det samme er kompetansen og tilgjengelige ressurser. Det poengteres at en ny løsning må ta

høyde for brukernes rutiner og arbeidsmåte, samt være kompatibel med eksisterende teknologiske rammer.

Kravene til løsning speiler i stor grad problematikken beskrevet i de foregående avsnittene. I hovedsak dreier det seg om at måling og prediksjon må foregå på et mer detaljert lokalgeografisk nivå, at varslene må komme tidligere, og at systemet må bli mer robust og mindre avhengig av enkeltpersoner. Et uttalt mål er at verktøyet skal kunne predikere flom én til tre dager før flomtilfellet inntreffer, slik at kommunene og andre får mulighet til å utføre nødvendige forberedelser. Løsningen bør være tilpasset eksisterende data og varslingsystemer. I prosjektbeskrivelsen utarbeidet av Skåppå påpekes det videre at verktøyet må være lett å anvende og være tilpasset brukers arbeidsmåte, teknologiske rammer og eksisterende systemer (Skåppå, 2020). Lave driftskostnader og enkelt vedlikehold er også sentrale momenter.

Utfordringene ved dagens system, og kravene som stilles til et nytt verktøy for prediksjon og varsling oppsummeres i tabell 2:

Problemer med dagens varsling	Krav til løsning
<ul style="list-style-type: none"> - manglende presisjon i målingene - stor geografisk spredning i datainnsamlingspunkt - langt tidsrom mellom målingene - personavhengig varslingsforløp 	<ul style="list-style-type: none"> - lokal prediksjon - hyppigere målinger - varsling i god tid før flom - lave driftskostnader - enkel vedlikehold - tilpasset kommunenes ressurser og kompetanse

Tabell 2: Nåværende problematikk og krav til fremtidig løsning

En realisering av verdiforslaget blir kompleks da utviklingen av en løsning for lokal prediksjon stiller krav til kompetanse på en rekke ulike fagfelt. Hydrologisk ekspertise er essensielt for å verifisere løsningen, da dette er et fagfelt Telenor ikke behersker: “*Det er viktig å ha med fagekspertene som kan faget vann. Telenor kan ikke vann, vi kan ikke snø heller*” (Ivar Sorknes, 2020). Følgelig er det nødvendig å hente denne kompetansen gjennom eksterne samarbeid. Verktøyet vil baseres på ulike teknologiske komponenter, og

datagenerering i store volum fra et stort antall ulike målepunkter. I tillegg til å generere nye data anvendes eksisterende data fra tredjepartsdataleverandører. Utover å måle en rekke datakilder skal en ved å bruke kunstig intelligens forsøke å predikere flomtilfeller én til tre dager før hendelsen oppstår. Følgelig stilles det krav til ekspertise innen kunstig intelligens og maskinlæring.

I tilknytning til det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet utarbeides det kravspesifikasjoner som en fremtidig løsning må oppfylle. Hvordan selve løsningen utformes blir opp til leverandørene å avgjøre innenfor rammene for den før-kommersielle anskaffelsen, slik Ruge belyser:

“Vi etterspør en helhetlig løsning, men hvordan denne pakketes og selges fra leverandørene sin side, det vet jeg ikke. Det kommer nok an på hvordan prosjektet blir og hvordan sluttproduktet ender opp. Dette blir egentlig opp til de ulike private aktørene å avgjøre hvorvidt de vil samle det som et produkt eller om de vil selge enkeltkomponenter” (Ida Amble Ruge, 2020).

5.2 Teknologi

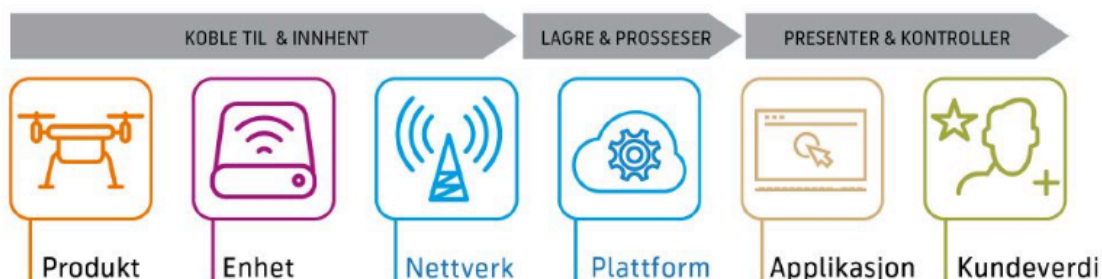
Sorknes forklarer at løsningen tar utgangspunkt i tre ulike kommunikasjonsteknologiske paradigmer, og tar sikte på å kombinere teknologiene i et integrert system for økt verdiskaping. Teknologiene det er snakk om er IoT, 5G og kunstig intelligens. Dette er tre ulike digitale technologyper som utvikles av bedrifter, organisasjoner og i markeder verden over, og de har ulike bruksområder. Det som er unikt er at disse tre teknologiene nå har modnet samtidig og er klare til å benyttes direkte i verdiskapende aktiviteter og løsninger. Telenor kaller dette sammenfallet av ulike teknologier som er klare til bruk på samme tid for ‘den perfekte stormen’. Sentralt i leveransen vil man finne IoT-kompatibel sensorikk, som kommuniserer med en konnektivitetsplattform over mobilnettverk optimalisert for IoT-data. Dataene som leveres vil følgelig analyseres og brukes til prediksjon gjennom anvendelse av kunstig intelligens.

Materialisering av verdiløftet baserer seg altså på en sammensetning av ulike teknologier. Teknologiene eksisterer allerede, men det er i begrenset grad gjort forsøk på å kombinere disse.

“Det er første gang man setter dette sammen i et system med AI for å gi prediksjon [av flom]. Det finnes vann- og snøsensorer. Det finnes de som måler fart i elver, det finnes støysensorer, det finnes temperatursensorer osv. Konnektiviteten finnes, plattformer finnes, det finnes også algoritmer innen AI og ML [maskinlæring], integrert med noen fagløsninger. Det er aldri satt sammen som helhet.” (Ivar Sorknes, 2020)

Flomvarslingsløsningen tar altså utgangspunkt i ulike sensorikk som måler utvalgte hydrologiske og klimatiske momenter og størrelser. Ved hjelp av mobilnettverket (i dag 4G og senere 5G) samles så sensorikkdata i en skybasert plattform for lagring. De innsamlede sanntidsdataene kan i plattformen kombineres med data innhentet fra tredjepartsleverandører som Meteorologisk institutt, NVE og kraftselskaper. Deretter vil man ved bruk av kunstig intelligens analysere datasettene, og gjennom maskinlæringsalgoritmer vil plattformen kunne læres opp til å predikere flom basert på trender i datautvalget og historikk. I en forespeilet løsning vil så dataene og den prediktive AI-analysen samles i et integrert applikasjonsgrensesnitt som automatisk varsler nødvendige etater og instanser der den kunstige intelligensen identifiserer fare for flom.

Alle Telenors planlagte IoT-leveranser vil i prinsipp bygge på den samme modellen, også flomvarslingsprosjektet. Det generiske systemet er illustrert i figur 3:



Figur 3: Sammensetning av teknologiske komponenter i helhetlige IoT-leveranser (Telenor, u.å.b)

Selv om Telenor har tatt en tydelig lederrolle i utviklingsprosessen er de tydelige på at deres direkte leveranse inn i prosjektet er begrenset til nettverkstjenester og konnektivitet. Sorknes oppsummerer: *“Vi skal ikke utvikle applikasjoner. Vi skal heller ikke utvikle og bygge sensorikk”*. Han trekker paralleller til bilbransjen for å belyse avhengigheten til partnere for å levere IoT-leveranser: *“selger man dekk er en avhengig av at noen selger biler og andre selger bensin”*. På samme måte er Telenor avhengig av komplementære aktører for å kunne utarbeide en helhetlig løsning med opplevd kunde verdi.

Det vil være behov for sensorikk som kan måle en rekke ulike momenter, eksempelvis fuktconsistens i snø, temperaturer på land og i vann, og vannhøyde. Ved å montere sensorer i naturen registreres ulike forhold som har betydning for vannstanden. Reduksjoner i sensorenes størrelse, pris og energiforbruk, kombinert med økt ytelse gjør at det først nå er mulig å plassere ut sensorikk i større skala og på mer utilgjengelige lokasjoner. Gevinsten i dette ligger i at det nå er mulig å opparbeide tilstrekkelige mengder data. Som følge av den raske teknologiske utviklingen avventer Telenor å involvere sensorleverandører i prosjektet.

“Vi har ikke valgt leverandørene ennå. Grunnen til det er at det er en så rask utvikling på sensormarkedet, både i kvalitet og også pris, at vi venter så lenge som mulig med å velge leverandører. (...) Bare på et års tid så har prisene blitt ca. halvert, så det sier noe om hva som skjer der ute. Kvaliteten på det som lanseres i disse dager er også bedre enn det som var i fjor, både med tanke på nøyaktighet, batterilevetid, så her skjer det ting veldig, veldig fort.” (Ivar Sorknes, 2020).

Telenors hovedbidrag og ekspertise knyttes til konnektivitet. I 2019 startet utrulling av Narrowband-IoT (NB-IoT) og LTE-M som muliggjør distribusjon av IoT-data via 4G-nettet. Pipelife, en potensiell leverandør av sensorikk, forteller at introduksjonen av NB-IoT-dekningen var avgjørende for at de i fjor startet arbeidet med å utvikle sensorikk tilpasset deres standardprodukter; rør-infrastruktur. Dataene samles i en plattform som er bygget opp av Telenor, basert på standardtjenester fra Amazon. Amazon som skyleverandør har en mer perifer rolle i form av at de ikke er aktive bidragsytere inn i leveransen, men i stor grad bare noen man kjøper en tjeneste av. Likevel bemerker Sorknes at avhengigheten ikke er noe mindre selv om kravet til involvering er lite:

“(…) man er helt avhengig av å ha disse cloudleverandørene med seg, disse skyleverandørene, for det er de som har prosesskapasiteten for å gjøre prosesseringen, gjøre noe prediksjon, bruke kunstig intelligens. Så man har en stor avhengighet, men de er mer passivt med” (Ivar Sorknes, 2020).

Allerede opparbeidede data fra tredjepartsleverandører vil også integreres i plattformen. Eksempler på slike data er værdata fra Meteorologisk institutt eller informasjon om vannstand i vannmagasiner fra strømselskaper. Ved spørsmål om overføringen av denne dataen informerer Sorknes om at dette bygger på API'er; åpne og standardiserte programmeringsgrensesnitt som tillater datautveksling mellom forskjellige systemer (Rossen, 2019). Bruken av API'er gjør det mindre sannsynlig at disse dataleveransene vil hindres i fremtiden. Samtidig gjør det løsningen modulær ved at det er enkelt å tilføre andre former for tredjepartsdata.

Av intervjuene fremkommer det at det fortsatt er uvisst hvordan informasjonen skal presenteres for sluttbruker. Mulige løsninger som trekkes frem er informasjon via app eller SMS-varsel. Foreløpig er det usikkert hvorvidt innbyggerne skal involveres eller om anvendelse av verktøyet skal være forbeholdt de kommunale, regionale og nasjonale beredskapsaktørene.

Hva gjelder utvelgelse av teknologileverandører og samarbeidspartnere ser vi at dette i liten grad er nøytrale og objektive valg. Telenor tar utgangspunkt i sin nåværende partnerkatalog ved valg av sensorikk:

“Vi forsøker å holde oss til partnerne våre og bruke de slik at de skal få en større verdi av å være partner med oss. Når vi da tar slike totalansvar og fronter prosjektet selv, skal de få, kall det en nytte, av å være partner med Telenor” (Ivar Sorknes, 2020).

Samtidig vil eksempelvis AI Lab inngå i prosjektet som partner for å verifisere prediksjon og analyse. Det fremkommer av intervjuene at Telenor er en betydelig bidragsyter til AI Lab, både faglig og finansielt.

5.3 Det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet

Den før-kommersielle anskaffelsesprosessen bygger på en innledende dialog mellom Telenor og Regionrådet, hvor Telenor opplyste om at teknologiene som finnes i markedet nå er på et slikt nivå at det er mulig å utvikle en effektiv løsning for prediksjon av flom. Dette ledet etterhvert til dialog med Forskningsrådet og Innovasjon Norge, ettersom kommunene ikke har ressurser til å finansiere utviklingen av en slik løsning. Det ble så enighet om at en før-kommersiell anskaffelse var et godt verktøy for å utarbeide verdiløftet. På spørsmål om å beskrive bakgrunnen for prosjektet peker Sorknes på flomproblematikken og uttaler deretter:

“Bakgrunnen for Nord-Gudbrandsdal er at jeg kjenner de kommunene relativt godt. Jeg jobbet for dem som rådgiver innenfor digitalisering og har hjulpet dem med forskjellige strategier, så jeg kjenner ledelsen i regionen godt. (...) Jeg tok en telefon til regionsjefen og sa: Jeg tror at dette med flom, som treffer dere hvert tredje, femte år, at vi kan lage ved hjelp av IoT og sensorteknologi, og hente tredjepartsdata (...) så kan vi predikere at her er det stor sannsynlighet for at det kommer en flom” (Ivar Sorknes, 2020).

Regionrådet i Nord-Gudbrandsdal er prosjekteier for den før-kommersielle anskaffelsen, men har ikke tilstrekkelige ressurser, kompetanse eller kapasitet til å lede arbeidet på egenhånd. Regionrådet har følgelig engasjert Skåppå AS som prosjektleder. Skåppå er basert i Gudbrandsdalen og Regionrådet er deleier i selskapet. Hva gjelder den praktiske gjennomføringen av det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet vil Skåppå i samarbeid med Regionrådet stå for utvelgelsesprosessen. Roald Boge i Pipelife peker på innkjøpskompetanse for å eksemplifisere behovet for denne typen løsning, da kommunene er små og har begrensede ressurser:

“(...) men så møter man små kommuner med begrenset innkjøpskompetanse og som ikke har innsikt i hvordan man kan gjøre det. Man har konservative sølvrever som har vært vant til et system gjennom mange tiår. De har kanskje sittet i en teknisk sjefsrolle i en liten kommune, og har ikke kjennskap til ordninger som har kommet etterhvert gjennom årenes løp. Da sitter man stuck og kjøper inn på gamlemåten (...).

Så blir det til at man blir stuck med gamle løsninger fordi man ikke har kunnskap om å kunne ta i bruk den nye måten å anskaffe noe på” (Roald Boge, 2020).

Av den grunn er Boge og Pipelife svært positiv til involvering av en ekstern prosjektledelse som har kjennskap til det offentlige virkemiddelapparatet og innovasjonsprosesser, og som kan lede utviklingsarbeidet gjennom den før-kommersielle anskaffelsesprosessen.

Gjennom intervjuene fremkommer det usikkerhet rundt koordineringsansvaret for arbeidet. Det er uvisst i hvilken grad prosjektleder fra Skåppå skal koordinere partnere Telenor samarbeider med i sin prosjektutførelse: *“Det er det jeg er veldig usikker på da, om det er Telenor som skal (...) orkestrere dette, eller om det er Skåppå som skal koordinere alle partnere sådan”* (Ivar Sorknes, 2020). Det er nødvendig å kommentere at den opplevde usikkerheten rundt koordineringsansvaret kan skyldes prosjektets tidlige fase. Utover selve koordineringsansvaret skisseres et tydelig forløp av ulike ansvarsområder hvor Telenor er ansvarlig for innsamling av generert data, mens AI Lab skal håndtere og analysere dataene. Det blir opp til valgte sensorleverandører å avgjøre hvilke sensorer som er best egnet for formålet. Hva gjelder formalisering av ansvarsområder forteller prosjektleder Ruge at det vil inngås kontrakter med teknologileverandørene i forlengelse av anbudsrundene. Foreløpig er det ikke avklart hvorvidt det vil inngås en form for formelt partnerskap med andre involverte parter utover leverandørene. Det antas at det vil foreligge en form for kontrakt med NTNU for å avklare det økonomiske aspektet.

Det er tydelig at det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet legger føringer for arbeidet som utføres av Telenor og deres partnere etterhvert som de blir avklart. Det opereres med et tydelig treårs-fokus hvor formålet er å utarbeide en prototype:

“De første 12 månedene går med på å bygge en prototype, altså det første året går på å finne de rette partnerne. Så går det ett år hvor man har en test, og det tredje året blir for å verifisere at det man har gjort er korrekt” (Ivar Sorknes, 2020).

I tråd med FoU-fokuset på dette stadiet i prosessen er det viet lite oppmerksomhet til de kommersielle aspektene. Ved spørsmål om hvem som vil være betalende kunde har vi blitt forespeilet forskjellige aktører, blant annet NVE, kommunene og fylket. Tilsvarende gjelder tilbyder av løsningen.

“Det kan like godt være et konsulentselskap, et rådgivningsselskap eller en teknologileverandør som påtar seg dette som en totalleveranse, så det må ikke nødvendigvis være Telenor” (Ivar Sorknes, 2020).

Det ikke rettet oppmerksomhet rundt en betalingsmodell for tjenesten og hvordan de involverte aktørene skal kapre verdi. Når det ferdigutviklede verktøyet skal kommersialiseres kan det komme inn andre partnere, slik Sorknes' uttalelse understreker. I tillegg vil andre partnere kunne bli overflødige, og det vil forekomme rollebytter og aktørutskiftinger. Eksempelvis omhandler NTNUs rolle kvalitetssikring av datagrunnlaget som genereres, noe som blir mindre viktig når FoU-fasen er over. Også AI Lab er tiltenkt en verifiseringsrolle, som etterhvert ikke vil være like relevant.

5.4 Drivere

Utover det komplekse behovet og fremskritt innen teknologi som muliggjør utvikling av en potensiell løsning, har vi gjennom intervjuene også avdekket andre drivere for flomvarslingsprosjektet. Vi repeterer fra litteraturkapitlet at drivere forstås som “noe” som forårsaker en tilstand eller en beslutning, eller påvirker elementene i et system.

Regionrådets motivasjon for initieringen av prosjektet er todelt. Frode Damstuen, daglig leder i Regionrådet siteres i lokalavisa Norddalen (Hovden, 2019):

“(…) dette vil gi kommunene muligheten for en bedre forebygging knyttet til flom, ras og klimatilpasningsarbeidet. Samtidig kan prosjektet resultere i flere, viktige kompetansesarbeidsplasser i regionen, gjennom at teknologiske miljøer i Gudbrandsdalen kan bidra i teknologiutviklingen. Prosjektet kan også gi økt næringsgrunnlag for lokale installasjonsbedrifter når det gjelder utsetting, installering og uttesting av løsningen.”

Flere av informantene peker på behovet for bedre håndtering av flom som en viktig motivasjon for deltagelse i prosjektet, med bakgrunn i lokalgeografisk tilknytning. Boge fra Pipelife svarer følgende på spørsmål om motivasjon for deltagelse i prosjektet:

“Det å være med kommunene for å sikre kritisk infrastruktur er den viktigste motivasjonen for oss. (...) En faktor var at vi har en fabrikk på Ringeby, midt i Gudbrandsdalen, som er midt i dette problemområdet som vi skal hjelpe med å flomvarsle. Det passet så godt inn i profilen å gi noe tilbake til nærområdet” (Roald Boge, 2020).

Samme oppfatning deles av Telenor. Sorknes peker spesielt på et opplevd ansvar i Telenor, som en stor samfunnsaktør, om både å utvikle ny teknologi, opplyse samfunnet om teknologiske fremskritt og anvende tilgjengelig teknologi for å øke samfunnsmessige gevinster.

Informantene belyser videre et læringsaspekt som en sentral driver. Flomvarslingsprosjektet ansees som en unik mulighet til å testet ut og eksperimentere med teknologiene i en virkelig kontekst. Sorknes uttaler at en viktig del av Telenor sin motivasjon for å være delaktig i prosjektet er muligheten til å hente erfaring rundt teknologier som vil bli essensielle for selskapets verdiskaping i fremtiden:

“I første omgang nå er det [Telenors motivasjon] å opparbeide kunnskap om hvordan dette vil treffe. Hva er det denne perfekte stormen krever, hvordan skal vi forberede oss for å håndtere den? Er teknologien der? Hvilken kunnskap og kompetanse må vi ha? Dette er et av flere prosjekter hvor vi lærer. Det er like viktig for oss å lære noe som det er for kommunene å få innsikt i dette. Et felles læringsprosjekt kan vi kalle det faktisk! Det er en fin beskrivelse” (Ivar Sorknes, 2020).

Også Pipelife belyser viktigheten av et reelt brukercase for å videreutvikle teknologien i samarbeid med de øvrige partnerne:

“Prosjektet i seg selv er skreddersydd i forhold til teknologien vi har fått utviklet. Den er på prototypstadiet, så det å være med på et sånt prosjekt hvor vi får muligheten til å teste ut teknologien, som kanskje er i randsonen av det som egentlig er nedslagsfeltet vårt, på en måte hvor man får innovasjonsmidler til å dempe risikoen ved å bli med, gjør at vi har en mulighet til å optimalisere det vi holder på med” (Roald Boge, 2020).

Betydningen av de eksterne innovasjonsmidlene Boge sikter til diskuteres også av de øvrige informantene. Den felles oppfatningen er at dette ikke er midler en vil bli rik på, men det er med på å gi spillerom til å utforske nye innovasjoner. Likevel er det usikkerhet rundt hvordan midlene vil fordeles og hvem som vil disponere disse, hvilket peker på at det er uklart hvorvidt muligheten for eksterne forskningsmidler er en avgjørende faktor for deltagelse.

Sorknes utdyper at Telenors forretningsmodell og produktportefølje blir satt på prøve da kundene stiller krav til unike løsninger, hvilket er en motivasjonsfaktor for økosystemorganisering og partnerskap. Dette utfordrer Telenors forretningsmodell, som i hovedsak er basert på standardiserte løsninger. Det bemerkes at dette ikke bare gjelder Telenor men hele telekombransjen:

“Vi leverer skybaserte sikkerhetstjenester som egentlig er beregnet for hele landet, og ikke kundetilpasset til hver enkelt kunde. Dette er jo teleoperatørens utfordring, ved at kunde ønsker noe som er kundeunikt. Det er veldig lett for oss å levere konnektivitet, IoT-plattformer, det er standardprodukter, mens sensoren er unik, visualiseringen er unik, algoritmen som skal håndtere kunstig intelligens er unik for denne type bruk. Da må man selge timer for å kunne gjøre det, og Telenor er ikke kjent for å selge timer” (Ivar Sorknes, 2020).

Også Pipelife peker på forretningsutvikling som en motivasjonsfaktor for deltagelse. Det fremkommer at selskapet har en ambisjon om å tilby større deler av verdikjeden ut fra et langsiktig perspektiv:

“Det å ta en rolle videre oppover i verdikjeden er viktig for oss for å sikre Pipelife sin fremtid - å få flere bein å stå på rett og slett. Vi innser også at fremtiden er i ferd med å bli digital, også for produsenter av plastrør [latter] (...) Da vil dette her være et viktig aspekt” (Roald Boge, 2020).

Sorknes poengterer at det er et stort potensiale for et varslings- og prediksjonsverktøy for flom globalt, så vel som nasjonalt, da flom er omfattende problem på verdensbasis. Likevel virker det som de rent kommersielle interessene ikke har prioritet i den tidlige fasen prosjektet befinner seg i. Kjøp er et ønsket utfall ut av før-kommersielle anskaffelser, men

dette avhenger av om man har klart å utarbeide en velfungerende løsning. Det kommersielle potensiale er derfor mer relevant i et langsiktig perspektiv.

Et viktig funn er her at deltakernes motivasjoner divergerer med hensyn til perspektiv og tidshorisont. Regionrådets insentiver knyttes til å løse dagsaktuelle problemer i sin region, mens teknologitilbyderne har et langsiktig perspektiv som forgreiner seg utenfor det faktiske prosjektet i Nord-Gudbrandsdal. Det er ikke rene kommersielle interesser ved arbeidet i Gudbrandsdalen som står i fokus. Her står læringsaspektet i første rekke, for å i fremtiden kunne levere levedyktige kommersielle teknologileveranser.

5.5 Barrierer

På tilsvarende måte som med driverne har vi avdekket momenter som kan være med å vanskeliggjøre økosystemutviklingen. Sorknes påpeker at han savner involvering fra NVE og de øvrige offentlige instansene som innehar ansvarsposisjoner i dagens beredskapsordning. Systemet utarbeides med formål om å utgjøre en grunnstein i fremtidig flomberedskap, og dette er aktører den nye løsningen vil måtte hensynta og forholde seg til. Det fremkommer at det delte ansvaret skaper store tregheter i arbeidet med å utvikle nye innovasjoner. Sorknes utdyper at tregheten ikke nødvendigvis skyldes motvillighet til endring blant de ansatte hos eksempelvis NVE, men at mandatene de ulike instansene er tildelt ikke tilrettelegger for innovasjon:

“Når politikerne setter dem til en rolle, så forvalter de rollen sin. De jobber kun ut fra mandatet sitt og det er en utfordring. De er sene til å snu seg når verden endrer seg. De politiske mandatene som er gitt kan være gått ut på dato. Man får ny teknologi, man får en ny måte å arbeide på, mens de mandatene som NVE, andre departementer og etater har er utdatert. De jobber på gamlemåten etter de mandatene de har fått, og dette er et problem.” (Ivar Sorknes, 2020).

I kronikker skrevet i kjølvannet av storflommen som rammet Utvik i 2017 etterlyser professor i hydrologi Oddbjørn Bruland et ansvar fra sentralt hold:

“Om NVE hadde brukte den kompetansen dei har til det dei burde drive med ville dei kunne både vore med å leda utvikling av verktøy, metodar og retningslinjer for

korleis ein kunne førebygge episodar som i Utvik.” (Bruland, 2017a) Han utdyper vidare: “Målet mitt er ikkje å kritisere NVE for den jobben dei gjer. Målet er å peike på den jobben dei ikkje gjer og heller ikkje er pålagt å gjere, og som dei difor sender vidare til vegvesen og kommunar som heller ikkje har dette ansvaret eller naudsynt kompetanse til å gjere. Om dette er ansvarsfråskrivning eller systemsvikt får vere det same, men dette er kritisk i åra framover om vi ikkje tek tak i det.” (Bruland, 2017b).

Bruland stiller seg vidare kritisk til den spredte ansvarsfordelingen i norsk beredskap og konkluderer med at dagens organisering ikke legger opp til innovasjon og samarbeid, hvilket er nødvendig for å bedre dagens flomberedskap. Dette knytter seg til mandatproblematikken illustrert over, og kommer også til uttrykk finansielt, i følge Sorknes:

“Slik regionene opplever det er det mye enklere å få penger, og også mye penger, etter en flom har skjedd, enn at man skal få penger i forkant for å jobbe preventivt mot å utvikle bedre løsninger. Pengene sitter ganske løst hvis ulykken først er der.” (Ivar Sorknes, 2020)

Digitalisering og teknologiske fremskritt tillater helt nye verdiforslag, men stiller samtidig krav til at beslutningstakere er kjent med mulighetene dette medfører. Sorknes påpeker at en mulig barriere er usikkerhet rundt hvorvidt de involverte beslutningstakerne innehar tilstrekkelig teknologisk kompetanse og kjennskap til spekteret av muligheter som behøves for å ta de riktige avgjørelsene underveis i prosjektet.

“Prosjektleder her, altså Skåppå, de er dyktige, men det de er dyktige på er selve prosessen. De har ikke nok kompetanse på teknologien (...) og ikke den rette kompetansen på hva de skal kjøpe inn på” (Ivar Sorknes, 2020).

Videre fremkommer det at manglende tekniske forutsetninger i kommune-Norge kan være en fallgrube for vellykket implementering av løsningen. Det forespeiles et ufravikelig krav til kompetanse for å anvende systemet:

“Du kan ikke bare ha systemet, du må også ha kunnskapen for å bruke det. Du kan spørre deg hvor mange kommuner som i dag har ansatt dataanalytikere eller data scientists. Det er jo nesten ingen. (...) [analytisk kompetanse i

kommuneadministrasjonen] det er en kjempemangelvare. Du har ekstremt mye data der ute, men hvordan bruker man den innsikten?” (Ivar Sorknes, 2020).

I det forrige delkapitlet ble erfaringsbygging rundt nye teknologier avdekket som en sentral driver for deltakelse i prosjektet. I tilknytning til dette stiller Sorknes spørsmål rundt hvorvidt Telenor har en bærekraftig satsing på IoT-leveranser, og tilstrekkelig organisatorisk dedikasjon på området:

“Vi er et stort selskap, men likevel er det ingen i Telenor som har det totale ansvaret for å samarbeide med partnere. Lille Norge må gjøre våre ting [opparbeide partnere og utforske IoT-leveranser]. Sverige, som er litt større enn oss, må gjøre sine ting og Danmark må finne sine [partnere]. Det er dessverre veldig lite koordinering fra Group-nivå på dette. Det er noe vi egentlig savner litt” (Ivar Sorknes, 2020).

6. Diskusjon

Formålet med dette kapitlet er å knytte forskningslitteraturen presentert i kapittel 2 sammen med funnene fra kapittel 5, med hensikt å besvare forskningsspørsmålet: *hvordan kan nye økosystemer etableres rundt komplekse behov?* Vi finner mye relevant forskningslitteratur om økosystemfenomenet. Likevel ser vi at litteraturen i hovedsak tar økosystemets eksistens for gitt. Det rettes mindre fokus på hvorfor og hvordan økosystemer oppstår, og det evnes ikke å gi en tilfredsstillende presentasjon av underliggende mekanismer som både driver og vanskeliggjør etableringen av økosystemet. Det er disse forholdene vi vil belyse i diskusjonskapitlet.

Innledningsvis presenterte vi to overordnede tilnærminger til økosystemfenomenet, den verdibaserte og den aktørbaserte. I tråd med den andre litterære avgrensingen studerer vi økosystemet ut fra en verdibasert tilnærming, hvor verdiforslaget utgjør grunnlaget for samlingen av aktører (Adner, 2017). Derfor vil vi først drøfte det komplekse behovet og verdileveransen som de sentrale momentene i økosystemet rundt flomvarslingsløsningen. Deretter ser vi på fremtredende drivere og barrierer for etablering, før vi drøfter hvordan etablering av økosystemer bør sees i lys av en pre-etableringsfase.

6.1 En kompleks og teknologidrevet verdileveranse

Med en verdibasert tilnærming til analysen er det det sentrale verdiforslaget som står sentralt i forståelsen for hvordan økosystemer organiserer seg. I delkapittel 2.5 presenterte vi fenomenet CoPS; komplekse produkter og systemer. Funnene vi avdekket i kapittel 5, særlig med hensyn til kompleksiteten i flomvarslingssystemets skisserte løsning, har mange fellestrekk med CoPS-karakteristikkene. Videre har vi påpekt den viktige rollen teknologi spiller i materialisering av flomvarslingsløsningen. Med dette klart for oss, og med den verdibaserte tilnærmingen til grunn for diskusjonen, begynner vi derfor med en drøfting av den teknologidrevne verdileveransen og dens kompleksitet som utgangspunkt for økosystemet.

Flomproblematikken i Norge, og særlig Nord-Gudbrandsdal ble beskrevet i kapittel 3. Utfordringene kommunene i Nord-Gudbrandsdal opplever materialiserer seg i et behov for en helhetlig, integrert løsning som kan predikere og varsle flom én til tre dager før flomtilfellet inntreffer. Behovet drives frem av alvorlige problemstillinger som store kostnader og lokale ødeleggelser, som ikke lar seg enkelt løse. Dette ser vi tegn til i den uttrykte misnøyen og de tydelige manglene ved dagens varslingsforløp. Det eksisterende varslingssystemet baserer seg på for sjeldent gjennomførte målinger, det er personavhengig og usikkert, og behandler de geografiske områdene for overordnet og generelt. Det er tydelig at behovet i de aktuelle kommunene er mer komplekst enn hva dagens løsning klarer å tilfredsstille. Det er et uttrykt behov for lokal prediksjon, med flere målinger og tidligere varsler, og denne lokale dimensjonen bidrar til økt kompleksitet sammenlignet med løsninger som kun må fungere på et mer overordnet regionalt nivå. Behovet for mer presise varsler på lokalt nivå stiller krav til en kompleks teknologisk løsning som hensyntar disse momentene.

Teknologiske fremskritt, med spesielt fokus på kombinasjonen av 5G, IoT og AI, er en muliggjører for initiering av denne typen innovasjonsprosjekter, slik Dattée et al. (2018) også påpeker. Som det fremkommer av kapittel 5 er leveransen som skisseres av Telenor teknologidrevet og kompleks i natur. For å kunne utarbeide en helintegrert løsning som effektivt måler, predikerer og varsler flom er det behov for en bred variasjon av ulike teknologier, kompetanse og ekspertiser som i dag eies og administreres av ulike organisasjoner og bedrifter. Telenor er kun tilbyder av konnektivitet og plattformteknologi, som alene ikke er tilstrekkelig for å løse problemet. Som Sorknes trekker frem er det behov for *“sensorikk som støtter de riktige IoT-teknologiene. Man må ha en IoT-plattform, applikasjoner, AI og man må ha produkter, hardware for å støtte opp under det (...)”* (Ivar Sorknes, 2020). Slik det foreligger i dag kan få eller ingen av disse elementene og komponentene leveres av samme selskap i en integrert løsning.

I tillegg til å dekke de teknologiske nødvendighetene er det samtidig behov for hydrologisk ekspertise for å sikre verktøyets validitet. Analyse av innsamlet data skal dessuten gjennomføres ved bruk av kunstig intelligens, som i seg selv er et komplekst fagområde. Prosjektet dreier seg altså om integrasjon av ulike mekanismer og løsninger til en helhetlig leveranse, med en sammensetning av teknologier, ekspertiser og kompetanse som ikke er

gjennomført før. Forutsetningen om at disse må fungere sammen gjør verdileveransen kompleks (Hobday, 2000).

Med denne kompleksiteten og teknologiintensiviteten som fremtredende egenskaper ved verdileveransen, både hva gjelder behov og løsning, er det naturlig å trekke paralleller til CoPS-fenomenet. CoPS er sammensetninger av et stort antall særegne komponenter med stor variasjonsbredde, og krever tilsvarende variasjonsbredde i kunnskaper og ferdigheter av de involverte partene (Miller et al., 1995). Dette ser vi beviselig er tilfelle i den tiltenkte flomvarslingsløsningen, hvor sensorikk, konnektivitet, AI og hydrologisk analyse alt skal samles i en integrert, helhetlig løsning. Videre har Regionrådet direkte deltakelse i prosjektet, og vi ser med det en sterk grad av brukerinvolvering i innovasjonsprosessen. Behovene til regionen mates direkte inn i innovasjonsprosessen, fremfor å komme til uttrykk gjennom indirekte markedsmekanismer på armlengdes avstand, slik Miller et al. (1995) belyser. Flom og flomvarsling er et komplekst fagfelt. De aktuelle kommunene er små og har begrensede ressurser og fagkompetanse på området. En høy grad av brukerinvolvering i utviklingsprosessen vil derfor være påkrevd for at det skal være samsvar mellom brukernes kompetanse og løsningens design. Dette er nødvendig for at leveransen og implementering av løsningen skal lykkes, og for at bruken av løsningen skal være like effektiv som tiltenkt (Miller et al., 1995).

Ut fra denne drøftingen argumenterer vi for at leveransen i flomvarslingsprosjektet kan ansees som et CoPS. Oppsummert er leveransen teknologidrevet med stor grad av brukerinvolvering i utviklingen, og er et sammensatt resultat av et større antall sammenkoblede og heterogene elementer og kompetanser. Flere momenter tyder på at produkter og tjenester i fremtiden vil preges av CoPS-egenskapene. I lys av stadig mer velutviklet informasjonsteknologi og datakommunikasjon tilrettelegges det i større grad for spesialisering hos de ulike bedriftene (Schuh, Sauer & Döring, 2008). Samtidig gjør økt generell tilgang på teknologi bransjer mer utsatt for konkurranse. Spesialisering blir derfor en vanligere retning å gå for å sikre bedriftenes posisjon og legitimitet (Alton, 2016). Digitalisering og kontinuerlig fremdrift i utviklingen av ny teknologi tilsier at produkter og tjenester som skal leveres i fremtiden blir mer komplekse, og stiller krav til økt spesialisering og forretningsmodellinnovasjon (Sargut & McGrath, 2011). I tråd med dette peker CoPS-litteraturen på hvordan det kreves innovasjon på prosjekt- og organisasjonsnivå for å produsere innovative CoPS-produkter (Hobday, 2000).

Nettopp dette kravet til innovasjon på organisasjonsnivå er årsaken til at vi foreslår at kompleksitet og behov for CoPS-leveranser kan ansees som en sentral driver for økosystemetablering. Produksjonen av CoPS krever at flere heterogene aktører må samarbeide i produksjonen (Hobday et al., 2000). Økosystemer kjennetegnes av spesialiserte aktører som sammen oppfyller et verdiløfte, da ingen evner å oppfylle dette på egenhånd. CoPS som analyseenhet spenner på tvers av uensartede aktører og at det er gjensidig avhengighet mellom aktørene i verdileveransen (Hobday, 1998), og produksjonen av CoPS er en sammenveving av flere ulike bedrifter, verdileveranser og utenforstående innovasjonspartnere (Hobday et al., 2000; Hobday, 2000). I CoPS er samtidig en kritisk faktor graden av involvering fra sluttbrukeren, og hvordan en kontinuerlig og dynamisk dialog mellom produsenter og sluttbrukere former innovasjonsløpet. Dette er ikke eksplisitt behandlet i økosystemlitteraturen. Vi ser derimot en form for gjenspeiling i hvordan nøkkelbedriften og de verdiskapende aktørene i økosystemlitteraturen sparrer med hverandre, direkte eller indirekte, og sammen utvikler det sentrale verdiforslaget i et dynamisk samspill (Dattée et al., 2018; Adner, 2017).

CoPS og økosystemer behandles hovedsakelig som separate fenomener i litteraturen. Ut fra drøftingen over mener vi likevel at parallellene er så sterke mellom fenomenene at CoPS og økosystemer ikke bare er hensiktsmessig å videre studere samlet, men at egenskapene til selve verdileveransen i en CoPS kan være en sentral driver for økosystemetablering. Dette gjenspeiles også i denne casestudien, og vi foreslår at den iboende kompleksiteten i den skisserte løsningen og flomproblematikkens krav til en kompleks løsning sammen utgjør en viktig driver for at løsningen realiseres som et økosystem. Ettersom fremtiden i større grad vil preges av flere CoPS-leveransen er det også naturlig å anta at det vil etableres flere økosystem med utgangspunkt i komplekse, teknologidrevne behov.

Det at enkeltleveransene inn i et CoPS digitaliseres gjør at kompleksiteten kan reduseres gjennom standardisering av grensesnitt, som gir økt grad av modularitet. Dette tilrettelegger samtidig for økosystemorganisering (Jacobides et al., 2018), og blir en løsning på koordineringsproblematikken som gjerne er gjeldende i produksjonen av CoPS. Modulariteten vil på sin side kunne gjøre leveransen overførbar og skalerbar, da man i større grad kan bytte ut roller og enkeltaktører. Følgelig kan økosystem være mer formålstjenlig for produksjon av CoPS.

Behovet for en kompleks leveranse vil alene sjeldent være tilstrekkelig for at økosystemet realiseres. Det vil være andre drivere som er sentrale og nødvendige for at den tiltenkte innovasjonen skal materialiseres. Disse driverne blir fokus for diskusjon i neste delkapittel.

6.2 Drivere for etablering av økosystemet

I kapittel 2.3 og 2.4 presenterte vi eksisterende synspunkter i økosystemlitteraturen på drivere og barrierer for økosystemetablering. Særlig driveraspektet er sparsomt omtalt. Vi argumenterer for at de litterære bidragene som direkte omtales som drivere i større grad fokuserer på utvikling i tidligfase økosystemer, fremfor bakenforliggende momenter som leder frem til etablering av økosystemet. I dette kapitlet vil vi drøfte drivere avdekket i kapittel 5 og utlede et rammeverk for å øke forståelsen om hvordan de i fellesskap driver flomvarslingsprosjektet i retning av et økosystem. I kapittel 6.3 vil vi snu om på perspektivet og se på hvilke barrierer som er fremtredende. Hensikten er å få etablert en helhetlig forståelse av hvordan disse bakenforliggende momentene fungerer sammen.

Vi introduserte driverbegrepet i litteraturkapitlet og la til grunn en forståelse av begrepet som “noe” som forårsaker en tilstand eller en beslutning, eller påvirker elementer eller et system. I forlengelse av denne forståelsen og oppgavens problemstilling er det relevant å drøfte hvorvidt driverne identifisert i flomvarslingsprosjektet konkret trekker i retning av økosystemorganisering, eller om dette er motivasjonsfaktorer som like gjerne kan realiseres gjennom andre former for samarbeid eller økonomisk aktivitet. Driverne vi identifiserte gjennom intervjuprosessen kan i liten grad sies å være økosystemunike. Disse omhandlet ønsker om å utøve samfunnsansvar, læring og erfaring, eksterne forskningsmidler som reduserer risiko ved FoU-prosjekter, og langsiktige kommersielle interesser. Få, om noen, av disse tilsier isolert sett at økosystemorganisering er den eneste realiseringsmuligheten. Eksempelvis trekker både Telenor og Pipelife frem flomvarslingsprosjektet som en mulighet til å utøve samfunnsansvar. Å utøve samfunnsansvar er et insentiv for handling, men vi mener at dette isolert sett kan realiseres gjennom andre former for organisering, internt eller i samarbeid med andre partnere. Å utøve samfunnsansvar kan følgelig ikke ansees som en *unik* driver for økosystemorganisering. Tilsvarende resonnement gjelder for de øvrige driverne oppsummert ovenfor. Samtidig er det vanskelig å tenke seg at et komplekst behov, eller muliggjørende teknologi isolert sett kan drive frem et økosystem. Hvordan er det da

disse driverne allikevel gjør at det kan etableres et nytt økosystem rundt det komplekse behovet?

6.2.1 Eksogene og endogene drivere

For å få en bedre forståelse av hvorfor økosystemet oppstår, og samspillet mellom de underliggende forholdene, foreslår vi at drivere for økosystemetablering kan studeres i lys av en todelt kategorisering. Med behov for et mer overførbart rammeverk har vi avdekket ulike fellestrekk ved driverne identifisert i flomvarslingsprosjektet basert på deres opphav. Vi adopterer terminologi fra økosystembegrepets biologiske utspring, og velger å omtale disse kategoriene som henholdsvis *eksogene* og *endogene* drivere.

Eksogene drivere forstås som eksternt gitte forhold. Disse driverne har liten grad av direkte tilknytning til verken enkeltaktørene eller systemet som helhet. Dette er typisk ytre forhold som knytter seg til det sentrale behovet. Eksogene drivere kan også være andre eksternt gitte tilstandsårsaker som teknologiske fremskritt, makroøkonomiske sjokk, politiske reguleringer eller lignende. Endogene drivere er på motsatt side forhold som oppstår internt hos aktørene i det skisserte systemet, og knytter seg til aktørenes insentiver og motivasjonsfaktorer.

I tabell 3 oppsummerer vi de eksogene og endogene driverne for etablering for det tilblivende økosystemet tilknyttet flomvarslingsprosjektet. I det følgende vil vi beskrive hvert av fenomenene i detalj i lys av den todelte kategoriseringen, før vi i kapittel 6.2.4 drøfter hvordan en slik inndeling er hensiktsmessig når formålet er å forstå etablering av økosystem på et overordnet nivå.

Eksogene drivere	Endogene drivere
<ul style="list-style-type: none"> • Teknologiske fremskritt • Ekstremvær og flom • Store ødeleggelse • Samfunnsøkonomiske kostnader • Ekstern finansiering 	<ul style="list-style-type: none"> • Læring og erfaring • Utøve samfunnsansvar • Produktutvikling • Reduserte kostnader • Redusere risiko • Kommersielle interesser • Lokale næringsperspektiver

Tabell 3: Kategorisering av eksogene og endogene drivere for økosystemet for flomvarsling i Nord-Gudbrandsdal.

6.2.2 Eksogene drivere

Vi repeterer at de eksogene driverne er eksternt gitte forhold som ikke har direkte tilknytning til enkeltaktører i økosystemet eller økosystemet som helhet. Som det fremkommer av tabell 3 betraktes den kontekstuelle flomproblematikken og det komplekse behovet i Nord-Gudbrandsdal som eksogene drivere. Naturkatastrofer og ekstremvær er eksterne forhold som ikke har direkte tilknytning til økosystemet. Uavhengig av handling vil ikke aktørene kunne påvirke disse. Stonig og Müller-Stewens (2019) fremhever en felles forståelse av verdiløftet som driver for etablering av økosystemet. For at økosystemet kan oppstå kreves aktiv involvering fra aktørene som tilpasser sine aktiviteter for å realisere verdiforslaget. Verdiforslaget aktørene i flomvarslingsprosjektet skal realisere er å predikere og varsle flom én til tre dager før flomtilfellet inntreffer ved bruk av IoT, 5G og kunstig intelligens. Vi foreslår at verdiforslaget Stonig og Müller-Stewens (2019) peker på baseres på et behov som skapes eller motiveres av de eksogene driverne.

Hva gjelder teknologiske fremskritt argumenterer vi for at dette også er eksogene drivere som er eksternt gitte faktorer som oppstår uten tilknytning til økosystemet eller dets deltagere. Selv om Telenor har bygget ut et mobilnett optimalisert for IoT-data er de teknologiske driverne et resultat av forskning, innovasjon og utvikling på et globalt nivå, og ikke bare hos Telenor og deres partnere isolert sett. Tilsvarende gjelder for leverandørene av sensorikk. Produktene de leverer er resultatet av globale teknologiske fremskritt, i større grad enn bare intern innovasjon.

CoPS-litteraturen kan fungere som et perspektiv på hvorvidt teknologiske fremskritt i seg selv er en tilstrekkelig driver for økosystemorganisering. Miller et al. (1995) påpeker at nye teknologiske muligheter er nødvendig, men alene ikke tilstrekkelig, for innovasjon i CoPS. Vi ser at fremskritt innen sensorikk, kunstig intelligens og konnektivitet er nødvendige forutsetninger for materialisering av verdiforslaget, men teknologiene i seg selv er ikke nok for etablering av et økosystem. Miller et al. (1995) bemerker videre at det også er behov for institusjonelle strukturer på tvers av bedrifter som tilrettelegger for innovasjon og tillater at det utvikler seg et marked. Initieringen av det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet og interesse fra forskningsavdelingene hos blant annet AI Lab og NTNU muliggjør realiseringen av verdiforslaget, som i sin tur er muliggjort av teknologiene.

6.2.3 Endogene drivere

I kontrast til de eksogene variablene som oppstår utenfor systemet, forstår vi endogene drivere for økosystemetablering som faktorer med utspring i økosystemet. Utdypet knytter disse seg i stor grad til motivasjonsfaktorer som oppstår hos den enkelte aktør. De endogene driverne kan ansees som insentiver eller potensielle gevinster som tilfaller økosystemdeltageren eller vil tilfalle økosystemet som helhet.

Av tabell 3 ser vi at de endogene driverne er flere og mer ulike i karakter sammenlignet med de eksogene driverne. Dette følger av at de endogene driverne etter vår oppfatning i større grad er individuelle motivasjonsfaktorer for den enkelte deltaker. Mens kommersielle interesser er en motivasjonsfaktor for Telenor og potensielle leverandører av sensorikk, vil dette ikke være et insentiv for deltagelse for eksempelvis AI Lab. De endogene driverne relateres til enkeltaktørens virke. En endogen driver for Regionrådet og kommunene er potensialet for økt kompetanse og flere arbeidsplasser i regionen. Dette er i tråd med økosystemkarakteristikkene, hvor aktørene beskrives som en samling av uensartede aktører som handler ut fra egeninteresse (Wareham et al., 2014). Dersom aktørene ikke ser verdien av å være delaktig i økosystemet vil de heller disponere ressursene sine andre steder.

I likhet med mye av økosystemlitteraturen vil heller ikke kategoriseringen av eksogene og endogene drivere for økosystemetablering være en svart-hvitt fremstilling. Enkelte drivere kan bære preg av både eksogene og endogene trekk. Ekstern finansiering er en slik gråsonefaktor. Vi velger å kategorisere muligheten for ekstern finansiering som en eksogen driver da enkeltaktører i det vordende økosystemet ikke har direkte tilknytning til denne driverens opphav. Midlene tildeles av Forskningsrådet og Innovasjon Norge, som vi har valgt å holde utenfor økosystemet. På den andre siden kan en argumentere for at at Regionrådet står for distribusjonen av midlene i tilknytning til det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet. Regionrådets rolle i *økosystemet* avgrenses riktignok til brukerrollen, og vi anser følgelig de eksterne finansieringsmidlene som en ekstern faktor. Hvorvidt driverne i gråsonen faller i den eksogene eller endogene kategorien vil følgelig delvis avhenge av hvor man trekker grensen for økosystemet.

Vi ser det likevel som hensiktsmessig å trekke opp et analytisk og prinsipielt skille basert på driverens opphav. Eksogene drivere er eksternt gitte forhold uten direkte tilknytning til verken den enkelte enkeltaktør eller økosystemet som helhet. De endogene driverne er faktorer eller insentiver som oppstår internt i økosystemet eller hos den enkelte aktør.

6.2.4 Eksogene og endogene drivere i kombinasjon

Vi har avdekket eksogene drivere som oppstår utenfor økosystemets kontroll. Dette er utenforgitte forhold som økosystemet ikke råder over. I en verdibasert tilnærming til økosystemet foreslår vi at det er de eksogene driverne som legger grunnlaget for et behov, og et påfølgende verdiforslag som kan realiseres. For at økosystemet faktisk skal etableres mener vi at det samtidig må foreligge endogene drivere. Disse fungerer som insentiver og motivasjonsgrunnlag for å materialisere et verdiforslag som løser behovet definert av de eksogene driverne. Disse endogene driverne kan realiseres av enkeltaktørene, og vil kunne være unike for hver aktør. De kan være gjeldende for flere aktører, men det er ikke gitt at de endogene driverne vil være de samme for alle økosystemdeltagerne. Vi ser at antallet endogene drivere og deres karakteristikk er mer diversifisert enn de eksogene forholdene. Hvorvidt dette er et generaliserbart funn må bekreftes av videre forskning. I tråd med logikken om at eksogene drivere er fremtredende i verdibaserte tilnærminger, mener vi at de endogene trolig er mer fremtredende i aktørbaserte tilnærminger.

Vi presenterer derfor en hypotese om at økosystemet ikke vil oppstå dersom det kun foreligger eksogene eller endogene drivere. Realisering av de endogene driverne må gjøres i kombinasjon med eksogene drivere. Samtidig vil ikke eksogene drivere være tilstrekkelig for etablering av et økosystem, da insentiver ved realisering av de endogene faktorene må være tilstede for å materialisere de eksogene driverne. Eksempelvis vil ikke økosystemet forekomme som resultat av at Telenor ønsker å tilby nye tjenester og utøve samfunnsansvar, med mindre det foreligger eksterne forhold som utgjør et grunnlag for å materialisere disse interne insentivene. Tilsvarende må det eksistere opplevde potensielle gevinster ved å dekke behovet skapt av de eksogene driverne. Dersom det ikke fantes opplevde gevinster ved å tilby en løsning for prediksjon av flom ville en ikke organisert seg for å etablere et økosystem for flomvarsling. Oppsummert foreslår vi at det er ulike eksogene og endogene drivere *i kombinasjon* som driver frem økosystemetableringen. Hvilke drivere som unikt

trekker i retning av et økosystem vil variere ut fra casens natur. Med bakgrunn i vår studie, og drøftingen i kapittel 6.1, mener vi at kompleksitet og teknologi i større grad kan anses som økosystemunike drivere.

6.3 Barrierer for etablering av økosystemet

På tross av fremtredende drivere for at flomvarslingsløsningen kan materialisere seg som et økosystem, vil det samtidig eksistere barrierer som hindrer denne typen organisering. Dersom Telenor og partnerne evner å identifisere barrierene flomvarlingsprosjektet står overfor, og opparbeide en forståelse for disse, øker potensialet for å overkomme disse hindringene (Almpanopoulou et al., 2019). Slik det fremkommer gjennom intervjuene og sekundærdata knyttes mange av barrierene til superstrukturen (Miller et al., 1995) som omkranser Telenor og økosystemdeltakerne.

Fra intervjuene fremkommer det at kommunene har små administrasjoner og budsjetter som ikke strekker til. Forhåpentligvis forhindres manglende ressursallokering ved at utviklingsprosjektet er overlatt til Regionrådet og at det allerede er innvilget ekstern støtte fra Forskningsrådet og Innovasjon Norge gjennom den før-kommersielle anskaffelsen. I intervjuet med prosjektleder Ruge ble det poengtert at kommunene har ulike behov ut fra deres geografiske beliggenhet, administrasjonens størrelse og kompetanse. Dersom de enkelte kommunene ikke evner å bistå tilstrekkelig i første fase av det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet, behovsavklaring, kan dette være en barriere for etablering slik Almpanopoulou et al. (2019) belyser.

På grunn av kompleksiteten og ansvarsdelingen i den norske flomberedskapen vil det være vanskelig å etablere et prediksjonsverktøy som vil lykkes i praksis, uten støtte fra resten av beredskapsapparatet. Selv om kommunene og regionen viser engasjement fremkommer det av intervjuene at beredskapsinstansene på nasjonalt nivå er fastlåst til egne mandater og i stor grad mangler endrings- og innovasjonsvilje. De oppleves ikke som tilstrekkelig brukerorienterte og mangler et fokus på digitale tjenester, hvilket er nødvendig for å modernisere og forbedre dagens flomberedskap. Denne motvilligheten til endring skaper også negative signaler for de involverte aktørene i det vordende økosystemet. Dette passer inn i Almpanopoulou et al. (2019) sin beskrivelse av uvirksomme holdninger som en barriere for økosystemutvikling. Hva gjelder manglende ressursallokering er det verdt å

bemerke oppfatningen om at myndighetene er mindre villige til å bruke penger på preventive tiltak kontra det å allokere midler til opprydding og rekonstruksjon etter flommen faktisk har inntruffet. Den institusjonelle kompleksiteten og passiviteten har sterk sammenheng med langsomme og byråkratiske beslutningsprosesser i offentlig sektor. Eksempelvis avhenger NVEs finansielle rammer til preventive tiltak av bevilgninger i statsbudsjettet. I 2018 beregnet NVE at det var behov for 2,5 milliarder kroner til nasjonale flom- og skredsikringstiltak. I Regjeringens forslag til statsbudsjett samme periode fikk NVE bevilget rundt 250 millioner til dette arbeidet - bare ti prosent av det de selv mener det er behov for (NTB, 2018).

Lignende problemstillinger trekkes frem av Almpantopoulou et al. (2019) som stiller spørsmål ved hvorvidt offentlig sektor er moden for økosystemorganisering da byråkratiske og tradisjonelle ansvarsområder hindrer et dynamisk samarbeid. Dette er et svært aktuelt spørsmål i flomvarslingsprosjektet. Dersom offentlige instanser som DSB og NVE vegrer seg for å involvere private aktører som en del av beredskapsmandatet vil en trolig ikke lykkes med anskaffelse eller implementering av løsningen. Dersom det viser seg at slike politiske prinsipper er en barriere for etablering av økosystemet for prediksjon av flom må Telenor, Regionrådet og de øvrige økosystemdeltagerne utarbeide en strategi for å opparbeide legitimitet og tillit hos de regulerende beredskapsmyndighetene.

Samtidig er det verdt å vurdere hvorvidt egenskapene ved det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet også kan virke som en barriere for økosystemetablering. Virkemidlet tilfører finansielle midler for FoU-arbeid, og er en muliggjørere for eksperimentering med teknologi og innovasjon. Flomvarslingsprosjektet er samtidig fastlåst til rammene for en før-kommersiell anskaffelse. Dette kan ha konsekvenser for økosystemet ved å skape treghet i utviklingen. De formelle kravene og prosessene har i løpet av våren 2020 blir forskjøvet og forsinket som følger av COVID-19-pandemien, men prosjektet bar også preg av forsinkelser og lav fremdriftsgrad før koronasituasjonen ekspanderte. Vi observerer at teknologitilbyderne er avhengige av prosjektmøter, opplevd strenge rapporteringskrav, samt usikkerhet om hvorvidt den skisserte leveransen går videre til neste runde i anskaffelsesprosessen. Dette er momenter som potensielt kan hindre fremdrift og påfølgende forårsake at deltagere går ut av prosjektet for heller å anvende ressursene sine andre steder. Tregheten kan også utarte seg som samhandlingsrisiko hvor deltakerne ikke evner å håndtere parallelle innovasjonsprosesser (Adner, 2012).

Som det fremkommer av funnene er det stilt spørsmål til hvorvidt beslutningstakerne i den før-kommersielle anskaffelsesprosessen har tilstrekkelig teknologisk kompetanse til å vurdere løsningene ut fra deres komplekse tekniske egenskaper. Det er derfor usikkert om beslutningstakerne sender de riktige prosjektene videre i anskaffelsesprosessen. En barriere for å lykkes med innovasjon knytter seg til adopsjonsrisiko hos brukerne (Adner, 2012). Fra intervjuene ser vi følgelig at manglende tekniske forutsetninger i kommune-Norge kan være en barriere for implementering av innovasjonen da det vil stilles visse krav til analytisk kompetanse hos kommunene for å anvende verktøyet.

Selv om før-kommersiell anskaffelse har attraktive egenskaper som verktøy, er det allikevel ikke sikkert at det er det riktige virkemiddelet for skape levedyktige innovasjoner. Denne problemstillingen er utenfor oppgavens omfang, men er et interessant tema for videre forskning.

I tilknytning til anskaffelsesprosjektet vil det være kontrakter og klare hierarkiske styringsmekanismer. Disse forholdene knytter seg til den før-kommersielle anskaffelsen som prosjektform, og står i konflikt med økosystemkarakteristikkene presentert i kapittel 2.1. Litteraturen antyder at aktørene i den skisserte løsningen må løsrive seg fra kontraktsmekanismene som ligger til grunn på nåværende tidspunkt for å realisere økosystemvisjonen. Vi kommer tilbake til dette i det påfølgende kapitlet om økosystemets pre-etableringsfase.

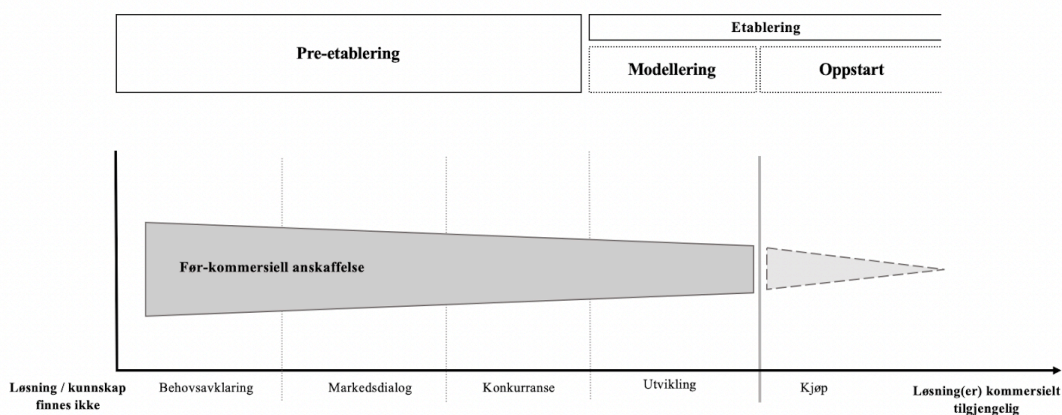
Gjennom intervjuene ble det også påpekt bedriftsinterne barrierer for etablering. Sorknes stiller spørsmål til hvorvidt Telenors arbeid med IoT-leveranser er en bærekraftig strategi og etterlyser at det tas ansvar for denne satsingen på et høyere nivå i organisasjonen. Dette går overens med litteraturens behandling av organisatoriske barrierer (Lenkenhoff et al., 2018; Dedehayir & Seppänen, 2015). Telenor er forespeilet å ta rollen som nøkkelbedrift i økosystemet, med et overordnet koordineringsansvar. Manglende ressursallokering, tillit og organisatorisk dedikasjon internt i nøkkelbedriften kan være avgjørende for om man evner å gjøre et tilblivende økosystem operativt.

Vi ser at det vil være flere momenter som fungerer som barrierer for etablering av økosystemet. Som påpekt av Almpánopoulou et al. (2019) vil identifisering og en underliggende forståelse av barrierene gjøre det enklere for aktørene å overkomme dem. Aktører som mestrer en helhetlig og systematisk vurdering av alle risikomomentene vil være i stand til å utvikle et mer realistisk sett av forventninger og følgelig ha bedre forutsetninger for å utarbeide en vellykket innovasjonsstrategi (Adner, 2012).

6.4 Økosystemets pre-etableringsfase

I funnkapittelet og diskusjonen har vi presentert og drøftet drivere og barrierer for etablering av et økosystem rundt varsling og prediksjon av flom. Selv om prosjektet beveger seg i retning av et økosystem er det likevel for tidlig å konkludere med hvorvidt aktørene vil evne å stabilisere seg som et operativt økosystem rundt verdileveransen. Slik Valkokari (2015) påpeker er det få litterære bidrag som beskriver stadiet flomvarslingsprosjektet befinner seg i, da analyseenheten i litteraturen som regel er operative økosystem. I likhet med Almpánopoulou et al. (2019) foreslår vi at stadiet før etablering av økosystemet kan sees i lys av en pre-etableringsfase. I delkapittel 2.2.1 presenterte vi de fire fasene for økosystemets livsløp. Sett i sammenheng med disse vil pre-etableringsfasen inngå som 'fase null' i fremstillingen av økosystemets utvikling.

For å sikre en felles forståelse av pre-etableringsfasen ser vi det nødvendig å tydeliggjøre perioden vi studerer. Vi velger å legge Dedehayir og Seppänen (2015) sin konkretisering av etableringsfasen til grunn for denne diskusjonen. Etableringsfasen forstås som perioden fra ny teknologi oppdages og utviklingen begynner, frem til første vellykkede kommersialisering av teknologien. Vi foreslår med utgangspunkt i dette at pre-etableringsfasen kan ansees som tidsrommet før aktørene starter arbeidet med å utvikle teknologien eller innovasjonen økosystemet etableres rundt. Ut fra funnene ser vi at aktivitetene i det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet preger fremdriften og arbeidet med flomvarslingsløsningen. Vi foreslår derfor at rammene for en før-kommersielle anskaffelse kan være et virkemiddel for å få en bedre forståelse av sentrale momenter og aktiviteter i pre-etableringsfasen. En visualisering av hendelsesforløpet vises gjennom sammenstilling av modellene fra litteraturkapitlet, og er illustrert i figur 4:



Figur 4: Sammenstilling av modeller for økosystemetablering og før-kommersielle anskaffelser (Basert på Dedehayir & Seppänen, 2015 og Innovasjon Norge, 2020).

Ved en verdibasert tilnærming til økosystemet legger verdiforslaget grunnlaget for etablering (Adner, 2017). Osterwalder og Pigneur (2010) utdyper at verdiforslaget baseres på kundens behov eller løser et opplevd problem. Selv med en verdibasert tilnærming vier imidlertid litteraturen lite, eller ingen, oppmerksomhet til selve behovsavklaringen og prosessen som leder frem til utarbeidelse av verdiforslaget. Arbeidet med å forstå, utforske og definere behovet som ligger til grunn for verdiforslaget ansees derfor som et sentral moment i pre-etableringsfasen.

Gjennom intervjuene ble det avdekket at brukerne *alene* ikke nødvendigvis har de rette forutsetningene for å kunne gi en fullverdig beskrivelse av behovet. Dette kan skyldes manglende ekspertise, at de ansatte er fastlåst i eksisterende tankemønster, eller at det ikke innvilges tilstrekkelige ressurser for å utforske behovet. I flomvarslingsprosjektet pekes det spesielt på utilstrekkelig teknisk kompetanse hos kommunene. Sorknes betviler at kommunene isolert klarer å fastslå det faktiske behovet uten å kjenne til spekteret av teknologiske muligheter som nå er tilgjengelig.

Nettopp denne problematikken er før-kommersielle anskaffelser tiltenkt å løse. Rammeverket for før-kommersielle anskaffelser vektlegger involvering av både brukere og andre interessenter for å forstå det faktiske behovet og opplevde utfordringer. Gjennom grundig dialog med blant annet kommunene, hydrologieksperter fra NTNU, Statens Vegvesen og NVE har prosjektledelsen anført arbeidet med å få en fullverdig oversikt over

utfordringene et fremtidig verktøy skal løse. På bakgrunn av disse funnene fremhever vi at involvering av brukere, interessenter og fagmiljøer står sentralt ved behovsavklaring i pre-etableringsfasen.

Et annet moment som belyses i den innledende fasen for før-kommersielle anskaffelser er kartlegging av kriterier og spesifikasjoner en fremtidig løsning må ta høyde for. Prosjektleder Ruge presiserer at løsningen bør være kompatibel med eksisterende teknologisk infrastruktur, samt være tilpasset brukernes arbeidsmåte og kompetanse. Fra kapittel 5.5 fremkommer adopsjonsrisiko som en potensiell barriere for å lykkes med etablering. Sorknes forespeiler eksempelvis at en endelig løsning vil stille krav til dataanalytikere i kommunene. Det kan virke som at kravspesifikasjonene for løsningen ikke er kommunisert tydelig nok. Stonig og Müller-Stewens (2019) poengterer at en felles forståelse av verdiforslaget er nødvendig for aktiv involvering fra aktørene, som tilpasser og posisjonere sine aktiviteter for at økosystemet kan etableres. Vi utvider denne forutsetningen og foreslår at et suksesskriterium for pre-etableringsfasen vil være en utvidet forståelse av verdiforslaget som også tar høyde for eventuelle kriterier innovasjonen må tilfredsstillere.

Videre blir det viktig å opparbeide en fullstendig oversikt over interessentene og hvordan de eventuelt vil påvirkes av den fremtidige økosystemleveransen. I flomvarslingsprosjektet ser vi at mange av barrierene knyttes til superstrukturen rundt flomvarslingprosjektet. Spesielt den institusjonelle kompleksiteten hva gjelder beredskapsansvaret oppleves som en stor utfordring. I pre-etableringsfasen vil det ikke bare være viktig å få en forståelse for behovet, men også barrierene økosystemet står ovenfor. Lykkes en med å utarbeide strategier for å overkomme barrierene øker muligheten for fullføre pre-etableringsfasen, og påbegynne utviklingen av økosystemet i etableringsfasen.

Etter behovsavklaringsfasen går før-kommersielle anskaffelser over i markedsdialog, hvor det opparbeides innsikt rundt eksisterende tilbud på markedet og behovet en ønsker å få dekket kommuniseres til interessentene. Overførbarhet mellom rammene for før-kommersiell anskaffelse og pre-etableringsfasen for økosystemer er ikke absolutt. Likevel fremhever vi momentene ved markedsdialogen som aktuelle i pre-etableringsfasen. Aktørene må introduseres for behovet og prosjektet, slik at de kan begynne å opparbeide en oversikt over mulige komplementære eller konkurrerende løsninger, samt potensielle partnere. Vi

merker oss at Telenor baserer valg av partnere ut fra deres eksisterende partnerkatalog. Eksempelvis har Telenor allerede et samarbeid med AI Lab og disse ble følgende en naturlig partner for å verifisere analyse- og prediksjonsarbeidet. Dialogen mellom Telenor og Regionrådet, som på mange måter utgjorde startskuddet for prosessen, bygget også på tidligere bekjentskap. Videre er Regionrådet eier av Skåppå AS som er innleid som ekstern prosjektleder. Disse funnene kan tyde på at søket etter potensielle partnere ofte starter i eget nettverk, være seg nettverkene til bedriften eller enkeltpersoner i selskapet. Ut fra egenskapene ved en enkeltcasestudie vil vi ikke kunne trekke endelige konklusjoner basert på dette, men disse subjektive tendensene er også noe som understøttes av øvrig litteratur (Dattée et al., 2018). Dette belyser viktigheten av å studere økosystemets bakgrunn på individnivå, slik også Dedehayir og Seppänen (2015) poengterer.

Hva gjelder tidsrommet for rekruttering av aktører argumenterer vi for at dette hovedsakelig gjennomføres i pre-etableringsfasen. Dette er ikke noe som eksplisitt poengteres i litteraturen men foreslås på bakgrunn av Dedehayir og Seppänens (2015) beskrivelse av modelleringsfasen, hvor direkte verdiskapende aktører i samarbeid med støttefunksjoner utarbeider en løsning. Dette tilsier at økosystemdeltagerne allerede er kommet sammen når etableringsfasen begynner. Synliggjøring av insentiver for deltagelse, med spesielt fokus på de endogene driverne, er derfor aktiviteter vi foreslår inngår i pre-etableringsfasen.

Den tredje fasen for før-kommersiell anskaffelse, konkurranse, innebærer kontraktsinngåelse mellom de involverte partene. Den før-kommersielle anskaffelsen utlyses gjennom den nasjonale kunngjøringsdatabasen for offentlige anskaffelser, og kontrakter inngås med de som best oppfyller tildelingskriteriene (Digitaliseringsdirektoratet, 2020). Økosystemet baseres på ikke-kontraktuelle styringsmekanismer (Valkokari, 2015). Selv om vi foreslår at valg av aktører inngår i pre-etableringsfasen vil ikke kontraktinngåelse som sådan være et overførbart moment. For at flomvarslingsprosjektet på sikt skal utvikles til et økosystem vil det være nødvendig at en løsriver seg fra disse formaliserte avhengighetsforholdene.

Skillet mellom pre-etableringsfasen og etableringsfasen vil i likhet med transisjonen mellom de øvrige fasene være et gradvis og overlappende hendelsesforløp. Fra intervjuene fremkommer det at arbeidet baserer seg på et treårsperspektiv med formål om å utarbeide en prototype for varsling og prediksjon tilpasset kommunene i Nord-Gudbrandsdalen, som en naturlig følge av anskaffelsesprosjektets tidsramme. Fokuset på å utarbeide en prototype ved

å kombinere ulike ekspertiser i løpet av en begrenset prosjektperiode tilsier at arbeidet i Gudbrandsdalen i større grad oppfyller karakteristikene for et prosjekt (Andersen et al., 1998) enn karakteristikene for et økosystem. Likevel kan økosystemer utvikles med bakgrunn i et prosjekt (Hannah og Eisenhardt, 2015). Vi ser at det kreves omstilling fra en tradisjonell prosjekttankegang til en økosystemtankegang for at denne overgangen skal kunne finnes sted. Som illustrert i figur 4 ser vi at det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet vil strekke seg over både pre-etablerings- og etableringsfasen. Transisjonen mellom fasene markeres av at arbeidet med fremstillingen av en prototype påbegynnes. For at et prosjekt skal kunne utvikle seg til et økosystem mener vi det vil være nødvendig å løsrive seg fra et midlertidig og tidsbegrenset perspektiv, og heller betrakte leveransen over en lengre og mer udefinert tidshorisont.

I litteraturen som omhandler etableringsfasen diskuteres betydningen av en tydelig leder som skal inneha et koordineringsansvar overfor økosystemets deltakere. Tilstedeværelsen av en lederrolle er også relevant å diskutere i pre-etableringsfasen. I kapittel 2 påpekes tilstedeværelsen av en tydelig nøkkelbedrift med et koordineringsansvar som essensiell i økosystemets tidlige fase (Dedehayir & Seppänen, 2015; Stonig og Müller-Stewens, 2019). I flomvarslingsprosjektet ser vi et behov for koordinering da det tilblivende vil være volatil og mangle stabilitet (Moore, 1993). Det oppleves dog som noe uklart hvorvidt prosjektledelsen for den før-kommersielle anskaffelsen også skal inneha et koordineringsansvar tilknyttet Telenors leveranse. Som det også poengteres i funnkapitlet kan dette skyldes prosjektets tidlige fase. Ettersom vi er tidlig i tidsløpet er det vanskelig å fastslå hvorvidt usikkerheten rundt koordineringsansvaret og nøkkelbedriftrollen vil ha betydning og konsekvenser for pre-etableringsfasen. Litteraturen peker dog på at en tydelig rolleavklaring er viktig (Dedehayir et al., 2018). Spesielt ansvarsområdene til Telenor og Regionrådet oppleves som udefinerte på nåværende tidspunkt, og en avklaring bør prioriteres i det videre arbeidet.

Kommersialisering er et vendepunkt i faselitteraturen og markerer den prinsipielle overgangen fra etablerings- til ekspansjonsfasen (Dedehayir & Seppänen, 2015). Funnene våre tyder på at kommersialisering ikke vektlegges på nåværende tidspunkt. Hvilken betydning et manglende kommersielt fokus i pre-etableringsfasen har for hvorvidt man når etableringsfasen er for tidlig å fastslå. Fra funnene har vi identifisert at de ikke-kommersielle driverne er sterkere enn de rent kommersielle aspektene, med bakgrunn i aktørens

læringsperspektiv. Likevel er et av kravene for innvilgning av eksterne midler ved før-kommersielle anskaffelser at det eksisterer et kommersielt, forretningspotensiale for løsningen. Følgelig er det naturlig å anta at en i fremtiden har et mål om å lansere en kommersiell løsning for flomvarsling og prediksjon. Da vil det være nødvendig å avklare hvordan en skal tjene penger på leveransen, hvem som skal tilby løsningen og hvordan økosystemdeltagerne skal kunne kapre verdi fra sine individuelle innsatser. I pre-etableringsfasen har en ikke et fullverdig overblikk over alle involverte økosystemdeltagere, hvilket tilsier at det på dette stadiet vil være vanskelig å utarbeide en plan for økosystemets verdiskaping og -kapping. På bakgrunn av dette foreslår vi at utformingen av økosystemets forretningsmodell i større grad tilhører etableringsfasen, i tråd med Moores (1993) oppfatning.

Av funnene ser vi at det vil forekomme rollebytter i tilknytning til overgangen mellom de ulike fasene. Støttefunksjonene levert av AI Lab og hydrologieksperter ved NTNU vil være overflødige roller når teknologien er operativ. Som vi bemerker i kapittel 2 forteller ikke litteraturen hvorvidt disse aktørene vil forbli i økosystemet. Våre data tilsier at disse aktørene vil forlate økosystemet når deres bidrag ikke lenger har relevans. Telenor sin rolle i systemet vil også kunne endres når teknologien skal kommersialiseres. Dette er i tråd med oppfatningen til Dedehayir et al. (2018), som poengterer at ulike aktører kan tilegnes ulike roller over tid. Et spesielt aspekt ved økosystemet er at aktørsammensetningen vil kunne endres over tid der modulariteten sørger for at dette kan skje uten at det reduserer kvaliteten i økosystemleveransen (Baldwin & Clark, 2006).

7. Konklusjon

I dette avsluttende kapitlet vil vi gjøre konkluderende bemerkninger rundt forskningsspørsmålet, i lys av utredningens funn og drøfting. Deretter diskuteres teoretiske og praktiske implikasjoner, før vi belyser oppgavens begrensninger og oppsummerer forslag til videre forskning.

Denne utredningen har hatt som formål å utforske hvordan økosystemer kan etableres rundt komplekse behov. Gjennom en kvalitativ casestudie av flomvarslingsprosjektet i Nord-Gudbrandsdal har vi med forankring i en verdibasert tilnærming studert økosystemfenomenet på bakgrunn av behov og sentral verdileveranse. Vi ser at litteraturen vier lite oppmerksomhet til behovsavklaringen og prosessen som leder frem til etablering. Vi har avdekket sterke paralleller mellom den komplekse verdileveransen og CoPS-fenomenet. Funnene viser at den iboende kompleksiteten i både den skisserte løsningen og flomproblematikken sammen utgjør en sentral driver for at verdiforslaget realiseres som nettopp et økosystem. Vi anser dette funnet som overførbart til andre kontekster, og presenterer en hypotese om at egenskapene til selve verdileveransen i et CoPS kan være en sentral driver for økosystemetablering. Diskusjonen antyder at fremtiden i større grad vil preges av CoPS-leveranser. Følgelig er det naturlig å anta at det vil etableres flere økosystem med utgangspunkt i komplekse og teknologidrevne behov.

Teknologi og kompleksitet vil samtidig ikke være tilstrekkelige drivere for at økosystemet etableres. Som følge av et behov for et rammeverk som kan forklare hvordan disse fungerer sammen, utarbeidet vi en kategorisering av økosystemdriverne basert på deres utspring. Eksogene drivere forstås som eksternt gitte forhold. Disse driverne har liten grad av direkte tilknytning til aktørene eller systemet som helhet. Endogene drivere er forhold som oppstår internt hos aktørene i det skisserte systemet, og knytter seg til aktørenes insentiver og motivasjonsfaktorer. Av funnene konkluderte vi med at det må foreligge en kombinasjon av både eksogene og endogene drivere for å materialisere løsningen på et komplekst behov som et økosystem.

I likhet med Almpantopoulou et al. (2019) foreslår vi at økosystemets opprinnelse bør sees i lys av en pre-etableringsfase. Ved bruk av rammeverket for før-kommersielle anskaffelser

har utredningen konkretisert aktiviteter og suksessfaktorer som inngår i denne fasen. Behovsavklaring er en essensiell aktivitet i pre-etableringsfasen. Funnene viser at brukerne alene ikke evner å gi en fullverdig beskrivelse av behov av en kompleks karakter. Et samspill mellom brukere, interessenter og potensielle leverandører er derfor nødvendig for å avklare behovet tilstrekkelig og utarbeide et felles oppfattet verdiforslag. Pre-etableringsfasen vil også omfatte utvelgelse av aktørene, og funnene våre antyder at utvelgelsen skjer på bakgrunn av eksisterende nettverk og partnerskap. Økosystemet tar ofte utspring i tradisjonelle prosjekter. For at prosjektet kan utvikle seg til et fullverdig økosystem er det nødvendig at aktørene løsriver seg fra formaliserte avhengighetsforhold og prosjektets avgrensede tidsdimensjon. I pre-etableringsfasen er det samtidig essensielt å identifisere barrierer som kan hindre økosystemutviklingen. Utredningen avdekker i særlig grad barrierer tilknyttet superstrukturen som påvirker økosystemet.

7.1 Implikasjoner

Gjennom utredningen har vi avdekket flere forhold som er relevante bidrag til økosystemlitteraturen. Studien har bidratt til en bedre forståelse av pre-etableringsfasen, først presentert av Almpantopoulou et al. (2019). Vi har konkretisert aktivitetene som inngår i denne fasen, og trekker frem behovsavklaring og rekruttering av aktører som sentrale momenter. Oppgaven understreker at bevissthet til denne fasen og dens aktiviteter er viktig for at et økosystem skal kunne materialiseres.

For å etablere en bedre forståelse av drivkreftene bak økosystemet har vi utarbeidet et rammeverk som belyser dynamikken mellom driverne som foreligger i pre-etableringsfasen. Ved å studere driverne som eksogene og endogene drivere har vi bidratt til en rikere forståelse av hvilke forhold som må ligge til rette og hvordan disse må samhandle for at økosystemet kan oppstå.

Utredningen trekker også paralleller mellom fenomenet CoPS og økosystemer, og belyser hvordan litteraturen om de to fenomenene vil kunne ha overførbarhet mellom hverandre. Vi ser at økosystemet kan være en mer effektiv organisering for fremstilling av CoPS i tilfeller der karakteristikkene ved leveransen tillater det. Dette vil være spesielt aktuelt for teknologidrevne leveranser, hvor modularitet og digitale grensesnitt vil bidra til særlig egnethet for økosystemorganisering.

Ved å aktivt foreta en avgrensning hva gjelder økosystemets tilnærming har vi eksemplifisert Adner (2017) sin foreslåtte todeling av analytisk perspektiv på økosystemfenomenet. Studien belyser at bevissthet rundt perspektivene bidrar til økt forståelse av økosystemer, og at avgrensninger vil ha betydning for overførbarheten.

Utredningen har praktiske implikasjoner for beslutningstakere som ser potensialet for verdiskaping gjennom økosystemorganisering. Gjennom å illustrere viktige momenter rundt økosystemers etablering vil organisasjoner og bedrifter som ønsker å adoptere en økosystemtankegang få innsikt i prosesser, drivere og barrierer som kan være fremtredende i tiden før et økosystem er operativt. Samtidig tydeliggjør vi rollen til før-kommersielle anskaffelser som et mulig verktøy for økosystemetablering, og hvordan økosystemer kan være en hensiktsmessig organisasjonsform i komplekse innovasjonsprosesser preget av offentlig-privat samarbeid.

7.2 Begrensninger

Studiens metodiske valg ble evaluert i kapittel 4.5. Vi anerkjenner begrensningene som følger av enkeltcasestudier. De litterære implikasjonene og det generelle rammeverket som foreslås vil følgelig være hypoteser som må bekreftes av videre forskning for at våre bidrags legitimitet kan styrkes.

Flomvarslingprosjektet som er analyseenheten i dette arbeidet er et prosjekt hvor aktørene har et uttalt mål om å etablere et økosystem. I mange tilfeller vil økosystemet være et symbiotisk samarbeid som mer implisitt utarter seg i retning av å oppfylle karakteristikkene for et økosystem. Hvorvidt den konkrete målsetningen om å etablere et økosystemet senker overførbarheten til tilfeller hvor økosystemetableringen er mer organisk kan vi ikke fastslå, men vi anerkjenner at dette er en mulig begrensning.

Som et resultat av den snevre tidsdimensjonen, og på bakgrunn av hvor tidlig flomvarslingsprosjektet er i prosessen, er datagrunnlaget i utredningen noe begrenset. Mange av aktørene som skal inngå i økosystemet er fortsatt ikke avklart, samtidig som flere av de vi ønsket å involvere i studien ikke hadde anledning til å stille til intervju. Vi anerkjenner derfor at oppgaven i stor grad lener seg på synspunktene og perspektivene til Telenor og

prosjektledelsen, og at noen av momentene kunne vært mer nyansert og hatt en annen balanse dersom vi hadde hatt tilgang på flere informanter.

Masteroppgavens prosjektperiode vil også være et begrensende moment. Dersom vi kunne studert prosjektet over lengre tid, og også i retrospekt, kunne vi i større grad vurdert utfallet av momentene som trekkes frem. Et forslag til videre forskning vil derfor være å studere pre-etableringsfasen fra et tilbakeskuende perspektiv.

7.3 Fremtidig forskning

I en forlengelse av arbeidet til Dedehayir & Seppänen (2015) og Chen et al. (2016) har vi etablert en forbindelse mellom CoPS og økosystemer. Dette er en kobling som bør studeres mer i detalj, også med hensyn til de påfølgende fasene i økosystemutviklingen. Denne studien behandler parallelle momenter på et detaljert prosjektnivå, men sammenhengen kan også gjøre seg tydelig i et større industri- og bransjeperspektiv. Andre typer case bør derfor kunne belyse CoPS og økosystemer på en alternativ måte sammenlignet med denne utredningen.

Det før-kommersielle anskaffelsesprosjektet har lagt føringer for utviklingen i flomvarslingsprosjektet, og vi valgte derfor å anvende rammene for før-kommersielle anskaffelser for å konkretisere aspekter ved pre-etableringsfasen. Et område for videre forskning vil være å avdekke andre sentrale momenter som kan inngå i denne fasen ved å studere et tilblivende økosystem som ikke er underordnet en slik formalisert utviklingsprosess.

Litteraturliste

- Aas, H. (2017, 6. mars). Anskaffelsesordbok. Hentet fra <https://innovativeanskaffelser.no/blogg/anskaffelsesordbok/>
- Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard business review*, 84(4), 98.
- Adner, R. (2012). *The wide lens: A new strategy for innovation*. Penguin UK.
- Adner, R. (2017). Ecosystem as structure: An actionable construct for strategy. *Journal of management*, 43(1), 39-58.
- Adner, R., & Kapoor, R. (2010). Value creation in innovation ecosystems: How the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strategic management journal*, 31(3), 306-333.
- Almpanopoulou, A., Ritala, P., & Blomqvist, K. (2019, January). Innovation ecosystem emergence barriers: Institutional perspective. I *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Alton, L. (2016, 20. desember). 5 Reasons Modern Businesses Are Turning To Specialization. *Forbes*. Hentet fra <https://www.forbes.com/sites/larryalton/2016/12/20/5-reasons-modern-businesses-are-turning-to-specialization/#394c4d1f4a29>
- Andersen, E., Grude, K., & Haug, T. (1998). Målrettet prosjektstyring (4. utg. ed.). Bekkestua: NKI-forl. PricewaterhouseCoopers.
- Attour, A., & Barbaroux, P. (2016). Architectural knowledge and the birth of a platform ecosystem: a case study. *Journal of Innovation Economics Management*, (1), 11-30.
- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (2006). Modularity in the design of complex engineering systems. In *Complex engineered systems*(pp. 175-205). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Benitez, G. B., Ayala, N. F., & Frank, A. G. (2020). Industry 4.0 innovation ecosystems: an evolutionary perspective on value cocreation. *International Journal of Production Economics*, 107735.
- Bergstad, J.-E. (2019, 29. mars) Fare for vårflom i Målselva – NVE følger med. *Folkebladet*. Hentet fra <https://www.folkebladet.no/nyheter/2019/03/29/Fare-for-vårflom-i-Målselva—NVE-følger-med-18759381.ece>
- Bogers, M., Sims, J. & West. J. (2019). *What is an ecosystem? Incorporating 25 years of ecosystem research*. Working paper, presentert på 2019 Meeting of the Academy of Management. Hentet fra <https://ssrn.com/abstract=3437014>

-
- Brooks, J., McCluskey, S., Turley, E., & King, N. (2015). The utility of template analysis in qualitative psychology research. *Qualitative research in psychology*, 12(2), 202-222.
- Bruland, O. (2017a, 25. juli). Når ingen tek ansvar for våre vassdrag. *Norsk rikskringkasting*. Hentet fra <https://www.nrk.no/ytring/nar-ingen-tek-ansvar-for-vare-vassdrag> 1.13616161
- Bruland, O. (2017b, 27. juli). - Små og mellomstore vassdrag vil skape enorme katastrofar. *Verdens Gang*. Hentet fra <https://www.vg.no/nyheter/meninger/i/6EAW3/smaa-og-mellomstore-vassdrag-vil-skape-enorme-katastrofar>
- Brusoni, S., & Prencipe, A. (2013). The organization of innovation in ecosystems: Problem framing, problem solving, and patterns of coupling. *Advances in strategic management*, 30(2013), 167-194.
- Charmaz, K. (2006). *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*. Sage.
- Chen, J., Liu, X., & Hu, Y. (2016). Establishing a CoPs-based innovation ecosystem to enhance competence-the case of CGN in China. *International Journal of Technology Management*, 72(1/2/3), 144-170.
- Conway, D., & Garimella, K. (2020). Enhancing Trust in Business Ecosystems With Blockchain Technology. *IEEE Engineering Management Review*, 48(1), 24-30.
- Creswell, J. (2007). Data analysis and representation. I J. Creswell (Ed.), *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. (2. utg., 179–212). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. & Clark, V. L. P. (2011) *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. London: Sage Publications.
- Dattée, B., Alexy, O., & Autio, E. (2018). Maneuvering in poor visibility: How firms play the ecosystem game when uncertainty is high. *Academy of Management Journal*, 61(2), 466-498.
- Dedehayir, O., Mäkinen, S. J., & Ortt, J. R. (2018). Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 18-29.
- Dedehayir, O., & Seppänen, M. (2015). Birth and expansion of innovation ecosystems: A case study of copper production. *Journal of technology management & innovation*, 10(2), 145-154.
- DiCicco-Bloom, B., & Crabtree, B. F. (2006). The qualitative research interview. *Medical education*, 40(4), 314-321.
- Digitaliseringsdirektoratet. (2020, 14. april). Før-kommersielle anskaffelser. Hentet fra <https://www.anskaffelser.no/avtaler-og-regelverk/anskaffelsesprosedyrer/kommersielle-anskaffelser>

-
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (2016). *Risikoanalyse av regnflom i by*. Hentet fra https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/delrapport_regnflom_2016.pdf
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. (u.å.) Ansvarsområder og roller. Hentet fra <https://www.dsb.no/menyartikler/om-dsb/ansvarsomrader-og-roller/>
- Driver. (u.å.). I *Business Dictionary*. Hentet 19. juni 2020 fra <http://www.businessdictionary.com/definition/driver.html>
- Edler, J., & Georghiou, L. (2007). Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side. *Research policy*, 36(7), 949-963.
- Edquist, C., & Zabala-Iturriagagoitia, J. M. (2015). Pre-commercial procurement: a demand or supply policy instrument in relation to innovation?. *R&D Management*, 45(2), 147-160.
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of management journal*, 50(1), 25-32.
- Elvenes, E. (2005, april) Kompleksitet i prosjekter - forlag til tiltak basert på systemteori. *Magma*. Hentet fra <https://www.magma.no/kompleksitet-i-prosjekter-forslag-til-tiltak-basert-paa-systemteori>
- Farquhar, J. D. (2012). *Case study research for business*. London: Sage Publications.
- Fylkesmannen i Innlandet. (2018). *Evalueringsrapport etter flaumen i Skjåk kommune 14. og 15. oktober 2018*. Hentet fra <https://www.fylkesmannen.no/globalassets/fm-innlandet/10-samfunnssikkerhet-og-beredskap/forebyggende-samfunnssikkerhet/evalueringer/evalueringsrapport-etter-flaumen-i-skjaak.pdf>
- Fylkesmannen i Innlandet. (2020, 29. mai). *Varme og nedbør avgjør flomnivået*. Hentet fra <https://www.fylkesmannen.no/innlandet/samfunnssikkerhet-og-beredskap/forebyggende-samfunnssikkerhet/samfunnssikkerhet-i-plan/varflommen-er-i-gang-i-innlandet/>
- Gomes, L. A. D. V., Facin, A. L. F., Salerno, M. S., & Ikenami, R. K. (2018). Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 30-48.
- Gustafsson, J. (2017). Single case studies vs. multiple case studies: A comparative study. Hentet fra <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1064378/FULLTEXT01.pdf>
- Hannah, D. P., & Eisenhardt, K. M. (2015) *Origins and outcomes of firm strategy in nascent ecosystems*. Working paper. Hentet fra https://marriottschool.byu.edu/upload/event/event_368/_doc/Hannah%20Ecosystem.pdf

- Hannah, D. P., & Eisenhardt, K. M. (2018). How firms navigate cooperation and competition in nascent ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(12), 3163-3192.
- Harrowell, A., Talmesio, D., Kirchheimer, E. (2020). *Industries and enterprises are ready to reap the benefits of 5G: CSPs need to learn how to satisfy demand, in partnership*. Hentet fra https://info.bearingpointbeyond.com/hubfs/Restricted%20Downloads/Inudstries_ent_rprises_ready_to_reap_5G_benefits.pdf
- Hobday, M. (1998). Product complexity, innovation and industrial organisation. *Research policy*, 26(6), 689-710.
- Hobday, M. (2000). The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems?. *Research policy*, 29(7-8), 871-893.
- Hobday, M., Rush, H., & Tidd, J. (2000). Innovation in complex products and systems. *Research policy*, 29(7-8), 793-804.
- Hovden, H. (2019, 19. desember). 8 millioner til flomforebyggende prosjekt i Nord Gudbrandsdal. *Norddalen*. Hentet fra <https://www.norddalen.no/nyheter/nord-gudbrandsdalen/flom/8-millioner-til-flomforebyggende-prosjekt-i-nord-gudbrandsdal/s/5-84-56821>
- Iansiti, M., & Levien, R. (2004). Strategy as ecology. *Harvard business review*, 82(3), 68-78.
- Innovasjon Norge. (2020) *Offentlig - privat samarbeid. Innovative offentlige anskaffelser for å løse samfunnsutfordringer*. Hentet fra <https://www.innovasjon norge.no/globalassets/kontorer-i-norge/sogn-og-fjordane/presentasjoner/presentasjon-ioa-idun.pdf>
- Jacobides, M. G. (2019). In the Ecosystem Economy, What's Your Strategy?. *Harvard business review*, 97(5), 128-137.
- Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), 2255-2276.
- Jin, C., Liang, T., Tiejun, C., & Xiaoyu, P. (2005). The key factors of outsourcing in CoPs innovation. *A Unifying Discipline for Melting the Boundaries Technology Management*. 89-96. IEEE.
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag*. (3. utg.). Bergen: Abstrakt Forlag.
- Kapoor, R., & Furr, N. R. (2015). Complementarities and competition: Unpacking the drivers of entrants' technology choices in the solar photovoltaic industry. *Strategic Management Journal*, 36(3), 416-436.
- Kelly, E. (2015). Introduction: Business ecosystems come of age. *Deloitte Business Trends Series*, 3-16.

-
- Krumsvik, R. (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode : Ei innføring*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Lenkenhoff, K., Wilkens, U., Zheng, M., Süße, T., Kuhlenkötter, B., & Ming, X. (2018). Key challenges of digital business ecosystem development and how to cope with them. *Procedia CIRP*, 73, 167-172.
- Lewin, R. (1999). *Complexity: Life at the edge of chaos*. University of Chicago Press.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). Establishing trustworthiness. *Naturalistic inquiry*, 289(331), 289-327.
- Miller, R., Hobday, M., Leroux-Demers, T., & Olleros, X. (1995). Innovation in complex systems industries: the case of flight simulation. *Industrial and corporate change*, 4(2), 363-400.
- Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard business review*, 71(3), 75-86.
- Norges vassdrags- og energidirektorat. (2020, 18. mai). Flaum og skred. Hentet fra <https://www.nve.no/flaum-og-skred/?ref=mainmenu>
- Norges vassdrags- og energidirektorat. (2016, 3. oktober). Beredskap. Hentet fra: <https://www.nve.no/flaum-og-skred/beredskap/?ref=mainmenu>
- Norsk klimaservicesenter. (2015). *Klima i Norge 2100*. (Rapport nr 2/2015). Hentet fra https://cms.met.no/site/2/klimaservicesenteret/rapporter-og-publikasjoner/_attachment/6616?_ts=14ff3d4eeb8
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1-13.
- NTB. (2018, 16. oktober). Flommen har gjort skader for 100 millioner kroner. *Dagens Næringsliv*. Hentet fra <https://www.dn.no/klima/finans-norge/klima/flom/flommen-har-gjort-skader-for-100-millioner-kroner/2-1-444072>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Patton, M. Q. (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *Health services research*, 34(5 Pt 2), 1189.
- Peltoniemi, M. (2006). Preliminary theoretical framework for the study of business ecosystems. *Emergence: Complexity and Organization*, 8(1), 10-19.
- Peltoniemi, M., & Vuori, E. (2004). Business ecosystem as the new approach to complex adaptive business environments. In *Proceedings of eBusiness research forum* (Vol. 2, No. 22, pp. 267-281).

-
- Roehrich, J. K., Davies, A., Frederiksen, L., & Sergeeva, N. (2019). Management innovation in complex products and systems: The case of integrated project teams. *Industrial Marketing Management*, 79, 84-93.
- Rossen, E. (2019). API. I *Store norske leksikon*. Hentet 19. juni 2020 fra <https://snl.no/API>
- Sargut, G. & McGrath, R. (2011). Learning to live with complexity. *Harvard Business Review*. Hentet fra <https://hbr.org/2011/09/learning-to-live-with-complexity>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2016). Research methods for business students. (7.utg.). *New York: Pearson Education*.
- Schuh, G., Sauer, A., & Döring, S. (2008). Managing complexity in industrial collaborations. *International Journal of Production Research*, 46(9), 2485-2498.
- Siedler, C. E. (2015). *Samfunnsøkonomiske kostnader av Gudbrandsdalsflommen 2013*. Hentet fra http://publikasjoner.nve.no/rapport/2015/rapport2015_93.pdf
- Skåppå. (2020) *Dialognotat. Flomrespons: Utvikling av framtidens lokale flomvarslingsverktøy*. Hentet fra http://www.nord-gudbrandsdal.no/_f/p8/i25c661cb-183d-4fd2-9c3d-e7701d6b52de/dialognotat-flomrespons.pdf
- Stonig, J., & Müller-Stewens, G. (2019). Navigating the Challenges of Ecosystem Emergence. *Die Unternehmung*, 73(4), 288-307.
- Telenor. (u.å.a). Om Telenor. Hentet fra <https://www.telenor.no/om/>
- Telenor. (u.å.b). Hva er IoT? Hentet fra <https://www.telenor.no/bedrift/iot/hva-er-iot/>
- Thomas, L. D., & Autio, E. (2013, Februar). Emergent equifinality: an empirical analysis of ecosystem creation processes. I *Proceedings of the 35th DRUID Celebration Conference, Barcelona, Spain* (Vol. 80).
- Thomas, L. D., & Autio, E. (2014). *Drivers of ecosystem emergence*. Konferanseartikkel [online]. Hentet fra https://www.researchgate.net/publication/282122817_Drivers_of_ecosystem_emergence
- Thomas, L. D., & Autio, E. (2020). Innovation Ecosystems in Management: An Organizing Typology. I *Oxford Research Encyclopedia of Business and Management*.
- Tobin, G. A., & Begley, C. M. (2004). Methodological rigour within a qualitative framework. *Journal of advanced nursing*, 48(4), 388-396.
- Tvilde, K. T., Sponberg, O. M., Lusæter, E., Vollan, M., Kampestuen, K. Å. (2020, 22. april). Enorme mengder snø - stor fare for vårflaum. *Norsk rikskringkasting*. Hentet fra https://www.nrk.no/innlandet/enorme-mengder-sno-_-stor-fare-for-varflaum-1.14990055
- Valdez-De-Leon, O. (2019). How to Develop a Digital Ecosystem: a Practical Framework. *Technology Innovation Management Review*, 9(8).

- Valkokari, K. (2015). Business, innovation, and knowledge ecosystems: How they differ and how to survive and thrive within them. *Technology Innovation Management Review*, 5(8).
- Wareham, J., Fox, P. B., & Cano Giner, J. L. (2014). Technology ecosystem governance. *Organization science*, 25(4), 1195-1215.
- Yin, R. (2014). *Case study research : Design and methods*. (5. utg.). Los Angeles, California: Sage Publications.

8. Vedlegg

8.1 Vedlegg A: Intervjuguide, intervju 1

Dato: 03.03.20

Informant: Ivar Sorknes, Telenor

Innledning:

- Takk for deltagelse. Introduksjon av oss og studiens formål
- Forespørsel om opptak
- Forespeilet tidsramme 60 min

Del 1: Aktører:

- Kan du fortelle kort om deg selv og din tilknytning til prosjektet?
- Kan du beskrive Telenor sin rolle i prosjektet?
- Hva er hovedproblemet Telenor ønsker å løse ved deltagelse?
- Kan du beskrive de øvrige delaktige aktørene som deres leveranse til prosjektet?

Del 2: Om prosjektet:

- Kan du beskrive den tiltenkte løsningen?
- Hvordan finansieres prosjektet?
- Det er beskrevet en tidshorisont på tre år. Kan du utdype dette?
- Kjenner du til andre lignende prosjekter for prediksjon av naturkatastrofer?

Del 3: Teknologi:

- Hva er de viktigste komponentene / teknologiene i løsningen?
- Anvender Telenor utelukkende egne systemer og komponenter eller anskaffes disse fra eksterne aktører?
- Hvordan velges eksterne teknologileverandører?
- Er det aktører eller partnere som mangler for å utarbeide løsningen?

Del 4: Organisering og koordinering:

- Kan du fortelle mellom samarbeidet mellom Telenor og de øvrige prosjektdeltagerne?
- Eksisterer det insentivordninger for deltagelse? Hvordan fungerer disse?
- Hva er Telenors utfordringer ved dette arbeidet?
- Foreligger det et tydelig koordineringsansvar? På hvilken måte?

Del 5: Kommersialisering:

- I hvilken grad er formålet å utvikle en kommersiell løsning?
- Hvem ansees som målgruppen for løsningen?
- Finnes det andre aktuelle markeder? Hvilke? (geografisk og formål)

Avslutning:

- Er det annen informasjon du anser som relevant som ikke har vært diskutert?
- Er det andre personer vi bør kontakte for intervju?
- Takk for deltagelsen
- Avtale nytt intervju

8.2 Vedlegg B: Intervjuguide, intervju 5

Dato: 02.06.20

Informant: Roald Boge, Pipelife

Introduksjon:

- Takk for deltagelse
- Kort om oss og prosjektet
- Forespørsel om opptak, forespeilet tidsramme

Del 1: Produkt og leveranse:

- Kan du fortelle kort om deg og ditt ansvarsområde?
- Kan du fortelle om Pipelife sine produkter og IoT-leveranser?
- Hvor lenge er Pipelife involvert i produktleveransen? (produkt vs tjeneste)
- I hvilken grad er Pipelifes leveranser avhengig av andre partnere?
- Hvordan arbeider Pipelife med digitalisering?

Del 2: Samarbeid:

- Kan du fortelle om samarbeidet med Telenor?
- Hvilke samarbeid er Pipelife avhengig av for å videreutvikle produktporteføljen?

Del 3: Flomvarslingsprosjektet

Spørsmålene kan besvares med hensyn til flomvarslingsprosjektet evt samarbeidsprosjekt i Gudbrandsdalen

- I hvilken grad kjenner du til flomvarslingsprosjektet?
- Hvordan oppleves utvelgelsesprosessen fra leverandørenes side?
- Ansees prosjektet som en ren leveranse eller et samarbeidsprosjekt?
- Hva er Pipelifes motivasjon for å delta i FoU-prosjekter?
- Opplever du at de ulike aktørene har samme mål/visjon for arbeidet?
 - Hvordan kan dette sikres?
- Kan du si noe om utfordringene i et FoU-samarbeid?
- Hvilke utfordringer er fremtredende i slike samarbeid? (utvikling, implementering..)
- Kan du beskrive rolle- og ansvarsfordelingen?

Avslutning:

- Takk for deltagelsen