



Høgskulen på Vestlandet

Masteroppgave

MOØ300 Masteroppgave

Predefinert informasjon

Startdato:	10-05-2019 09:00	Termin:	2019 VÅR
Sluttdato:	22-05-2019 14:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Masteroppgave	Studiepoeng:	30
SIS-kode:	203 MOØ300 1 O 2019 VÅR		
Intern sensor:	Rune Njøs		

Deltaker

Navn: Eivind Hellandsvik Stana
Kandidatnr.: 119
HVL-id: 574799@hvl.no

Informasjon fra deltaker

Egenerklæring *: Ja
Jeg bekrefter at jeg har registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt *:

Gruppe

Gruppenavn: Digitalisering i oppdrettsnæringen
Gruppenummer: 3
Andre medlemmer i gruppen: Kingsley Minh Nguyen Le

Jeg godkjenner avtalen om publisering av masteroppgaven min *

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Nei

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Nei

MASTEROPPGAVE

Digitalisering i oppdrettsnæringen

- En kvalitativ casestudie om digitalisering og bærekraft i oppdrettsnæringen

Digitalization in the aquaculture industry

- A qualitative case study on digitalization and sustainability in the aquaculture industry

Kingsley Minh Le Nguyen og Eivind Stana

Master i Innovasjon og ledelse
Institutt for økonomi og administrasjon
Veileder: Ole Jacob Bergfjord
22. mai 2019

Oppgavens tittel:	Digitalisering i oppdrettsnæringen - En kvalitativ casestudie om digitalisering og bærekraft i oppdrettsnæringen	Lvert dato: 22.05.2017
Forfatter:	Kingsley Minh Le Nguyen og Eivind Stana	
Mastergrad:	Master i innovasjon og ledelse	Tall sider u/vedlegg: 76
Veileder:	Ole Jacob Bergfjord	Tall sider m/vedlegg: 83
Studieobjekt:	Oppdrettsnæringen	
Metodevalg:	Eksplorativ singel case-studie	

Sammendrag:

I denne studien undersøker vi problemstillingen: *Hvordan digitalisering kan bidra til økt verdiskaping og bærekraft i oppdrettsnæringen.* Vi går dypere inn på blokkjede-teknologien som i de siste årene har fått økt oppmerksomhet av både akademikere og industri. Formålet med blokkjede-teknologien er å tilrettelegge for sikker datautveksling og bedre sporing av informasjon. I den forbindelse utforsket vi hvordan blokkjede- og andre digitale teknologier kan bidra til å løse bærekraftsutfordringer og samtidig lede til økt verdiskaping. Studien tar utgangspunkt i en kvalitativ singel-casestudie hvor vi ser på oppdrettsnæringen under ett.

Våre funn tyder på at oppdrettsnæringen står overfor en omfattende endringsreise preget av digitalisering. De største utfordringene i oppdrettsnæringen kan knyttes til standardisering, rømming og miljøparametere som fiskevelferd, matsikkerhet og sykdommer. Både blokkjede-teknologien og nettskyen er egnet til datautveksling og sporing, men studien viser at oppdrettsselskapene ikke ønsker å desentralisere makten helt slik den gjøres i en offentlig blokkjede. Derfor er en privat blokkjede og nettskyen løsningene som er aktuelle for oppdrettsselskapene. Nettskyen blir benyttet gjennom plattformene LCA og AquaCloud, mens blokkjede-teknologien fortsatt er i konseptstadiet hos oppdrettsselskapene. Våre funn tilsier at retail-selskap og tredjeparter ønsker å bygge digitaliserte økosystem, mens oppdrettsselskap ønsker å bygge digitaliserte verdikjeder. Avslutningsvis har vi vist til to ulike tilnærminger bærekraftige forretningsmodeller. Retail selskapene skaper nye forretningsmodeller for å bidra til å løse bærekraftsutfordringer som de ikke har skapt selv, til forskjell endrer oppdrettsselskapene deres forretningsmodell for å gjøre driften mer bærekraftig slik at de kan tilby differensierte produkter.

Summary:

In this study, we investigate the topic question: How can digitalization contribute to increased value creation and sustainability in the aquaculture industry? We dive deeper into the blockchain technology, which in recent years has attracted more attention from academics and the industry. The purpose of the blockchain is to facilitate secure data exchange and better tracking of information. In this situation, we explored how blockchain and other digital technologies contribute to solving sustainability challenges and at the same time lead to increased value creation. The study is based on a qualitative case study where we look at the aquaculture industry as a whole.

Our findings indicate that the aquaculture industry is faced with a comprehensive journey of change characterized by digitalization. The biggest challenges in the aquaculture industry can be related to standardization, fish escapes and environmental parameters such as fish welfare, food safety, and diseases. Both, the blockchain and the cloud technology, are suitable for data exchange and tracking, but the study shows that the fish farming companies do not want to decentralize the power, as it is done in a public blockchain. Thus, private blockchain and cloud computing are appropriate for fish farming companies. Cloud computing is used through the platforms LCA and AquaCloud, while the blockchain technology is still in the concept stage at the fish farming companies. Our findings show that the retail companies and third parties want to build digitized ecosystems, while fish farming companies want to build digitized value chains. In conclusion, we have shown two different approaches to sustainable business models. Retail companies create new business models to help solve sustainability challenges as they have not created themselves, differently, their fish farming companies change their business model to make operations more sustainable so that they can offer differentiated products.

Stikkord for bibliotek: Digital transformasjon, digitalisering, bærekraft, oppdrettsnæringen, blokkjede, nettsky, sporbarhet, datautveksling

© Kingsley Minh Le Nguyen, Eivind Stana

2019

Digitalisering i oppdrettsnæringen – En kvalitativ case-studie om digitalisering og bærekraft i oppdrettsnæringen.

Kingsley Minh Le Nguyen, Eivind Stana

Høgskolen på Vestlandet, Bergen

“It is not the strongest of the species that survives, nor the most intelligent that survives. It is the one that is the most adaptable to change”

- **Charles Darwin**

Forord:

Denne oppgaven markerer slutten på et toårig masterstudium i Innovasjon og Ledelse ved Høgskolen på Vestlandet. Arbeidet med denne oppgaven har vært både utfordrende og svært givende.

Først og fremst vil vi takke vår veileder, førsteamanuensis Ole Jacob Bergfjord som har vært en god sparringspartner i arbeidet med oppgaven. Dine tilbakemeldinger, faglig kompetanse og tro på prosjektet har vært utrolig viktig for oss. Videre vil rette en stor takk til informantene som hjalp til med intervjuer og relevante dokumenter. Takk for at dere tok tid til å bidra med innsikt til oppgaven! Den varmeste takken tilhører familien som har støttet oss og har tatt seg tid til gjennomlesing og kritisert oppgaven. Vi vil også takke våre medstudenter og professorer for faglig input. Vi hadde ikke klart oss uten dere.

Til slutt må vi ikke glemme kaffetrakteren på samhandlingslabben. Du har vært den trofaste helten på studieplassen og bidratt til energi når vi skulle trenge det. Tusen takk!

God lesing!

Bergen, 22. mai 2019

Kingsley Minh Le Nguyen og Eivind Stana

Innholdsfortegnelse

1.0 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn og problemstilling	1
1.2 Utvikling i oppdrettsnæringen	2
1.3 Relevans	3
1.4 Studiens oppbygging og avgrensning.....	6
2.0 Metode	7
2.1 Valg av forskningsdesign	8
2.1.1 Forskningstilnærming.....	8
2.1.2 Forskningsmetode.....	9
2.2 Datainnsamling.....	9
2.2.1 Rekruttering av informanter	10
2.2.2 Presentasjon av informanter.....	11
2.2.3 Åpne dybdeintervjuer	12
2.2.4 Observasjoner	13
2.2.5 Dokumentanalyse.....	13
2.3 Vurdering av datamaterialets kvalitet.....	14
2.3.1 Validitet	14
2.3.2 Reliabilitet	15
2.4 Fremgangsmåten for analyse av datamaterialet	16
2.5 Mangler og begrensninger ved valgt metode	16
3.0 Presentasjon av case	18
3.1 Verdikjeden	18
3.2 Prosjekter	19
4.0 Teori	22
4.1 Digitalisering.....	22
4.1.1 Digital transformasjon.....	24
4.1.2 Digital modenhet.....	25
4.1.3 Teknologiorienterte barrierer	27
4.1.4 Digitale teknologier i oppdrettsnæringen.....	27
4.2 Blokkjede-teknologien.....	30
4.2.1 Bakgrunn	30
4.2.2 Uforanderlig og distribuert hovedbok	31
4.2.3 Ulike tilnærminger for blokkjede-teknologi.....	32

4.2.4 Verdiskapning i blokkjeden	33
4.2.5 Fremstilling av blokkjede-teknologien i oppdrettsnæringen.....	34
4.3 Aktiviteter for verdiskapning.....	37
4.3.1 Hva er forretningsmodell?	37
4.3.2 Forretningsmodell-design	37
4.3.3 Bærekraftig forretningsmodell-innovasjon.....	39
4.3.4 Verdikonfigurasjon	40
4.4 Oppsummering.....	42
5.0 Analyse og diskusjon	43
5.1 Analyse av datamateriale	43
5.2 Standardisering av datafangst.....	43
5.3 Organisering, samarbeid og deling av data.....	47
5.4 Blokkjede-teknologien for kommunikasjon på tvers av forsyningskjeden	52
4.5 Sporbarhet i oppdrettsnæringen	60
6.0. Resultat og funn.....	67
6.1 Forskningsspørsmål 1: <i>Hvilke muligheter og eventuelle utfordringer gir digitale teknologier i oppdrettsnæringen?</i>	67
6.2 Forskningsspørsmål 2: <i>Hvordan kan produksjonsselskapene møte den økte etterspørselen etter sporbarhet i oppdrettsnæringen?</i>	69
6.3 Problemstilling: <i>Hvordan kan digitalisering bidra til økt verdiskapning og bærekraft i oppdrettsbransjen?</i>	71
7.0 Konklusjon	74
7.1 Oppgavens begrensninger og svakheter	75
7.2 Forslag til videre forskning	75
8.0 Referanseliste	77
9.0 Appendiks.....	80
9.1 Appendiks 1: Intervjuguide	80
9.2 Appendiks 2: Beskrivelse av prosjektet og samtykkeerklæring.....	82

Liste over figurer

Figur 1: FNs 17 Bærekrafts utviklingsmål (Kilde: FN, 2019)	3
Figur 2: Effektiv utnyttelse av råstoff på en klimavennlig måte (Kilde: Sjømat Norge, 2019). 4	
Figur 3: Justert verdikjedemodell (Kilde: Egendefinert, inspirert av AquaCloud, 2018 og Olsen, 2009)	18
Figur 4: Digitaliseringspåvirkning (Kilde: Parviainen et al. 2017).....	23
Figur 5: Digital Modenhetsmatrise (Kilde: Westermann et al., 2011).	26
Figur 6: En forenklet forklaring på blokkjede transaksjoner (Kilde: Lokøy og Nyberg, 2018)	31
Figur 7: Uforanderlig og distribuert hovedbok (Kilde: Bauerle, 2019).	32
Figur 8: Drivkreftene for sporbarhet i EU (Kilde: Olsen, 2009).....	33
Figur 9: Oversikt over bruksområdene for sporbarhet og datautveksling i blokkjeden (Kilde: egendefinert).....	35
Figur 10: Fire forretningsmodeller i den digitale epoken (Kilde: Weill og Woerner, 2015)... 38	
Figur 11: Verdikjedeanalyse (Kilde: Heggernes, 2017).....	41
Figur 12: Sensor data lagres og brukes separat av leverandører (Kilde: Lerøy Seafood Group, 2019).....	46
Figur 13: Open IoT Hub - Proposed Solution (Kilde: Lerøy Seafood Group, 2019)	65

Liste over tabeller

Tabell 1: Skjematisert fremstilling av masteroppgavens datamateriale	7
Tabell 2: Presentasjon av informanter.....	11
Tabell 3: Oversikt over prosjekter i oppdrettsnæringen	21

1.0 Introduksjon

1.1 Bakgrunn og problemstilling

I rapporten “*Verdiskapning basert på produktive hav i 2050*” utgitt av Sintef (2012) blir det presentert at sjømatnæringen er en av tre næringer som kan betegnes som et globalt kunnskapsnav og det er viktig å videreutvikle sjømatnæringens kjerneområder slik vi kjenner den idag. Norge har som mål om å produsere 5 millioner tonn laks og ørret frem mot år 2050. Det er nesten en firedobling av dagens produksjon. Fiskevelferden blir satt på prøve, noe som gjenspeiles når tallene viser at omtrent 20% av oppdrettslaksen aldri blir en del av eksportstatistikken. Økt lakseproduksjon innebærer økt håndtering av fisken, noe som tidligere har ført til høy dødelighet og kostnadskrevenende driftsoperasjoner. Miljøproblemer hindrer vekst i næringen, og for å lykkes er forutsetningene naturligvis at disse problemene må løses (Olafsen et al., 2012).

Videre fremkommer det at næringen jobber målbevisst for å håndtere utfordringene og kravene som skal til for å skape en bærekraftig fremtid. På den ene siden benytter myndighetene virkemidler for å sette fart på innovasjonstakten; som grønne konsesjoner og utviklingskonsesjoner. På den andre siden må sjømatselskapene tenke langsiktig og klare å omstille seg i den digitale transformasjonen som treffer norsk industri. Det innebærer at oppdrettsnæringen må utvikle nye teknologiske løsninger og nye driftsformer som skal bidra til økt bærekraftig produksjon av norsk oppdrettslaks. Mye innen bærekraft handler om å ansvarliggjøre aktørene, og det fremkommer i flere artikler at sporbarhet knyttet til fiskevelferd, matsikkerhet og transport er etterspurt (Olsen, 2009; Olafsen et al., 2012; Blohmke, 2019).

Formålet med denne studien er å se på mulighetene og utfordringene ved nye digitale teknologier, nærmere bestemt blokkjede-teknologi. Blokkjede-teknologien er et relativt nytt fagområde som er lite forsket på, både akademisk og i forrenting. Vi skal se på hvordan blokkjede-teknologien kan brukes til sporing av informasjon på tvers av forsyningskjeden. Med tanke på at blokkjede-teknologien fortsatt er i en tidlig fase kommer vi til å trekke noen paralleller fra andre bransjer og teknologier for å se på verdiskapningen digitale teknologier medfører. Samtidig skal vi se på ulike barrierer i oppdrettsnæringen som hindrer optimal digitalisering. På bakgrunn av denne innledningen har vi utarbeidet følgende problemstilling:

Hvordan kan digitalisering bidra til økt verdiskapning og bærekraft i oppdrettsbransjen?

Videre har vi definert to forskningsspørsmål som lyder slik:

- 1. Hvilke muligheter og eventuelle utfordringer gir digitale teknologier i oppdrettsnæringen.*
- 2. Hvordan kan produksjonsselskapene møte den økte etterspørselen etter sporbarhet i oppdrettsnæringen?*

1.2 Utvikling i oppdrettsnæringen

Ifølge boken “Frøya fiskeindustri gjennom 50 år” (Foss og Hammer, 1997) var gründerne Sivert og Ove Grøntvedt de første i Norge til å sette ut 5000 laks i sjøen sommeren 1970. Året etter slaktet de fisken med en snittvekt på 4,25 kilogram. Resultatene ble så gode at deres erfaringer fra oppdrett ble et mønster etterfulgt av hele verdens lakseindustri. Blant annet var det Thor Mowinckel som etablerte selskapet Mowi, tidligere kjent som Marine Harvest, som gjorde havbruksnæringen til en suksessfull industri. Mowi satte sin første laksesmolt i 1971, og har siden vokst til å bli det største oppdrettsselskapet i Norge ved å kjøpe opp norske Hydro Seafood i 2000 (Svarstad, 2002).

Norge har eksportert 1,1 million tonn laks for en markedsverdi på 67,8 milliarder kroner i 2018, noe som gjør at laks er den største arten målt i både eksportert volum og verdi. Tilførselen av laks har økt med 417% siden 1995, noe som tilsvarer en årlig gjennomsnittlig vekst på 8%. Likevel har denne veksten sunket de siste årene hvor den nå befinner seg på omkring 5% per år (Sjømat Norge, 2019).

Ifølge analysebyrået, Kontali Analyse, forventes produksjonen å øke med en projisert årlig vekst på 4% fra 2017 til 2021 (Mowi, 2018). Bakgrunnen for denne trenden er at industrien har nådd et produksjonsnivå der biologiske grenser blir presset. Det forventes derfor at fremtidig vekst ikke lenger kan drives av industrien og reguleringer ettersom det er implementert tiltak for å redusere økologiske fotavtrykk. For videre vekst kreves det fremskritt innen teknologi, utvikling av farmasøytiske produkter, implementering av ikke-farmasøytiske teknikker, forbedring av bransjestandarder og samarbeid på tvers av aktører og bransjer. Hurtig vekst i næringen uten at disse tiltakene er på plass vil ha negativ innvirkning på økologiske indikatorer, kostnader og i sin tur produksjon.

1.3 Relevans

Bærekraft

I 2015 vedtok verdenslederne i FN, 17 bærekraftsmål som må løses innen år 2030. Målet er blant annet å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene. Målformuleringen nummer 17, «Samarbeid for å nå målene», skiller seg ut fra de andre ved å være en metodebeskrivelse mer enn en målformulering (Waage og Westby, 2018). For å lykkes med bærekraftsmålene er det behov for nye og sterke partnerskap. Myndigheter, næringslivet og sivilsamfunnet må samarbeide for å oppnå bærekraftig utvikling (FN, 2019).

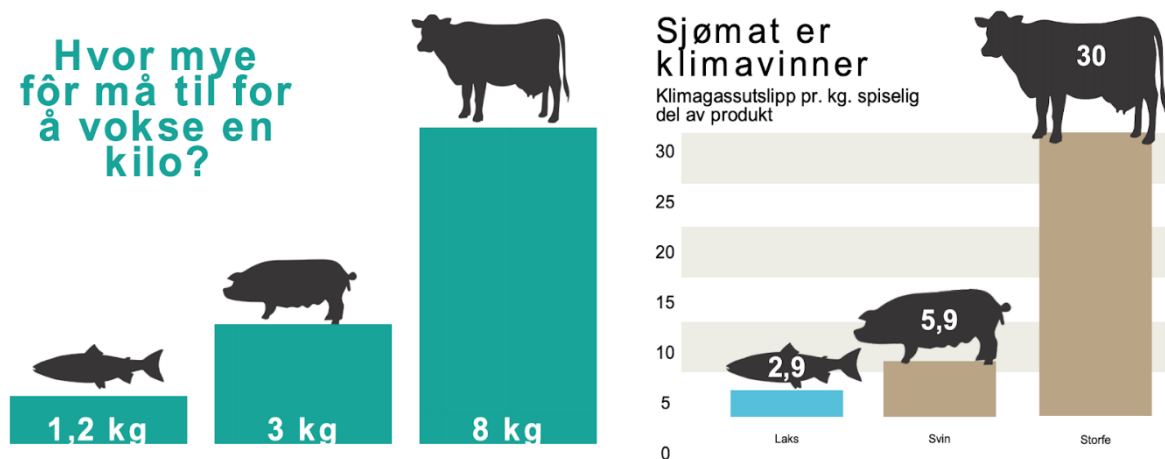


Figur 1: FNs 17 Bærekrafts utviklingsmål (Kilde. FN, 2019)

I rapporten “Better Business, Better World” publisert av Business & Sustainable Development Commission, fremkommer det at digital revolusjon kan forebygge sosiale og miljømessige utfordringer i dagens samfunn. Rapporten understreker viktigheten av strategisk samfunnsansvar fra næringslivet og hevder at bedriftene som tar samfunnsansvar har de beste mulighetene til å lykkes i fremtiden (Waage og Westby, 2018).

Under observasjonsstudiet vårt, som presenteres i kapittel 2, ble det i flere tilfeller presentert at oppdrettsnæringen jobber mot å løse disse problemene. Flere aktører i oppdrettsnæringen trekker fram den 17. dimensjonen som en fremtidsrettet vei for å løse oppdrettsnæringens største utfordringer. Videre fremkommer det under observasjonsstudiet at oppdrettsnæringen ser på disse problemområdene som mulighetsområder. En av de største utfordringene som nevnes er at den globale befolkningen vokser, noe som resulterer i en økt global etterspørsel etter mat. Etersom middelklassen også vokser, forventes det spesielt at forbruk av høyverdige

også proteiner øker. Helsefordelene til sjømat blir stadig mer fremmet av globale helseorganisasjoner, og akvakultur er mer ressurseffektiv enn landbruk. Samtidig har tilførselen av villfisk begrenset potensial for å møte denne etterspørselsveksten, mens oppdrettslaks som et sunt, ressurseffektivt og klimavennlig alternativ passer godt med i den globale trenden. I tillegg til ressurseffektiv produksjon er oppdrettsfisk også en klimavennlig proteinkilde. Det forventes å bli en viktig løsning for å gi verden viktige proteiner samtidig som det begrenser den negative effekten på miljøet (Sjømat Norge, 2019).



Figur 2: Effektiv utnyttelse av råstoff på en klimavennlig måte (Kilde: Sjømat Norge, 2019)

Som figuren ovenfor viser ser vi en mindre miljøpåvirkning i lakseproduksjonen sammenlignet med andre proteinprodusenter. Til tross for den gode statistikken har oppdrettsnæringen et forbedringspotensial når det gjelder omdømme. En av de største utfordringene i oppdrettsnæringen er overfôring og konsekvensene av overfôring er kostbart og kan fort føre til forurensning av norske fjorder gjennom rester av fôr, medisiner, metaller og avføring fra fisken. Disse negative eksternalitetene påvirker også det lokale miljøet (WWF, 2019). Dermed utgjør rømming av oppdrettsfisk en trussel mot andre arter, både fordi laksen er et rovdyr, men også fordi den kan krysse seg med villaks eller ørret og forårsake genetisk forurensning. Blant annet kan det føre til omfattende spredning av sykdommer og parasitter som lakselus, som kan spres og ta livet av villaksstammer i havet (WWF, 2019). Debattene for å løse disse utfordringene er preget av stor optimisme og flere aktører i oppdrettsnæringen peker på potensiale for innovasjon og nytenkning i hvordan samarbeid og samfunnsansvar bør utøves.

Konsesjoner

Det finnes i dag omkring 1000 aktive matfiskkonsesjoner innen laks og andre fiskearter (Krogh, 2016). Nye tillatelser blir bare utdelt enkelte år, og det er en begrenset mengde tillatelser som blir delt ut. Det eksisterer imidlertid også annenhåndsmarkeder for konsesjoner. Grunnet miljøaspekter og fokus på bærekraftig produksjon med forsvarlig vekst har det vært en lav vekst i antall konsesjoner de siste årene (Viken og Larssen, 2017). Med tanke på at denne studien først og fremst fokuserer på forholdet mellom bærekraft og digitalisering velger vi å ta for oss to ulike konsesjonstyper som har blitt fremlagt siden 2013 og 2015; grønne konsesjoner og utviklingskonsesjoner. Vi ser det som hensiktsmessig å se på de politiske reguleringene for å se hvordan det påvirker bærekraft og teknologiutvikling.

Grønne konsesjoner

Grønne konsesjoner er regulert i akvakulturloven og har som formål å tilrettelegge for en bærekraftig og konkurransedyktig havbruksnæring (Fiskeridirektoratet, 2017). Denne forskriften har også som formål å stimulere til å realisere nye teknologiske løsninger eller driftsmåter som legger til rette for å redusere miljøutfordringene med spesielt rømming av oppdrettsfisk og spredning av lakselus (Furuset, 2014). Per i dag er det utdelt totalt 45 konsesjoner knyttet til grønne tillatelser som kan grupperes inn i; “mørkegrønne” og “lysegrønne” konsesjoner. Totalt tillater disse konsesjonene en produksjon på 945 tonn matfisk fordelt på Troms og Finnmark, og 780 tonn matfisk for resten av landet (Fiskeridirektoratet, 2017). Det som skiller grønne konsesjoner fra andre konsesjoner er at tildelingen ikke er omfattet forskning og uttesting av løsninger og teknologi. Med andre ord er grønne tillatelser rettet mot kommersiell bruk og løsningene må være ferdig uttestet (Berge, 2016).

Utviklingskonsesjoner

Myndighetenes store bidrag har vært innføringen av utviklingskonsesjoner som innebærer at man kan få en konsesjon vederlagsfritt for inntil 15 år hvis man prøver ut nyskapende teknologi, og etter kort tid kan tillatelsene konverteres til permanente kommersielle tillatelser mot et vederlag på 10 millioner kroner (Regjeringen, 2015). Denne tillatelsen ble åpnet for søknad i 2015 og innebærer en tillatelse for en maksimal produksjon på totalt 780 tonn. Formålet er at oppdretterne skal utvikle en ny teknologi som kan ha positive effekter for oppdrettsnæringen. Det fremkommer i artikkelen til Fiskeridirektoratet (2017) at aktuelle prosjekter blant annet kan være knyttet til konstruksjon av prototyper og testanlegg, industriell design, installasjon av

utstyr og fullskala prøveproduksjon. Etableringen av utviklingstillatelser vil bidra til å utvikle teknologi som kan løse miljø- og arealutfordringene som havbruksnæringen står overfor. Hensikten er å legge til rette for store prosjekter som innebærer både betydelig innovasjon og betydelige investeringer, som igjen har en viss risiko for å ikke lykkes. Dersom de lykkes vil dette gagne hele næringen ved å dra nytte av den kompetansen som prosjektet gir (Regjeringen, 2015).

1.4 Studiens oppbygging og avgrensning

I første kapittel har bakgrunnen for valgt tema, problemstilling og forskningsspørsmål, samt empiri som har relevans for vår oppgave blitt presentert. Kapittel 2 gir en oversikt over forskningsmetoden som er benyttet i denne studien. Ettersom vi har brukt en induktive forskningstilnærming ser vi det som hensiktsmessig å presentere dette kapittelet før vi går inn på den teoretiske delen. I kapittel 3 presenterer vi caset vi har undersøkt, samt prosjekter som er relevant for forskningen. Kapittel 4 gir en teoretisk oversikt der den første delen består av et rammeverk knyttet til digitalisering, deretter presenteres digitale teknologier som er brukt i oppdrettsnæringen, etterfulgt av et overblikk over blokkjede-teknologien. I den tredje delen gir vi en teoretisk gjennomgang av verdiskapende aktiviteter, herunder forretningsmodeller og verdikjedeanalyse. Til slutt oppsummerer vi hvordan litteraturen henger sammen, og hvordan vi vil anvende den videre i studiens analyse. Kapittel 5 utgjør analyse og drøfting av innsamlet datamaterialet. Vi har delt kapittelet inn i fire deler hvor vi drøfter funnene opp mot teorien. Funnene i dette kapittelet skal gi grunnlag til å besvare forskningsspørsmålene og belyse vår problemstilling i kapittel 6. Avslutningsvis består kapittel 7 av studiens konklusjon, begrensninger og svakheter, og til slutt forslag til videre studie.

Havbruksnæringen er svært komplekst og kan deles inn i to retninger; villfangst og oppdrett. I begynnelsen av studien utforsket vi havbruksnæringen i sin helhet, men etter hvert i studien kom vi frem til at vi måtte avgrense omfanget på oppgaven. Valget landet på oppdrett og studien vil dermed ta for seg ulike aktører som involvert i oppdrettsnæringens verdikjede. Videre har vi valgt å fokusere på norske oppdrettsselskaper med et globalt perspektiv ettersom mesteparten av norsk laks eksporteres (Mowi, 2018). Dermed har vi valgt å inkludere noen få internasjonale dagligvare og grossistvirksomhet.

2.0 Metode

I dette kapittelet vil vi utdype forskningsmetoden som er blitt benyttet i studien. Vi vil presentere forskningsdesign, datainnsamling, studiens reliabilitet og validitet, og til slutt fremgangsmåten for analyse av datamaterialet. Vi har valgt å foreta en kvalitativ singel casestudie av oppdrettsnæringen, der vi anser verdikjeden som et singelcase. Datagrunnlaget består av både primær- og sekundærdata, i form av ustrukturerte- og semi-strukturerte intervjuer, samt dokumenter og observasjon som supplerende data. I denne sammenheng bygger metodekapittelet på 19 intervjuer, fem dokumenter og fire observasjonsstudier som presentert i tabellen nedenfor.

Primærdata	Sekundærdata som supplement	
Semistrukturert intervju	Dokumenter	Direkte observasjon
<p>Oppdrett- og produksjonsselskaper</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mowi • Lerøy • Lingalaks • Cargill <p>Teknologi- og konsultentselskaper</p> <ul style="list-style-type: none"> • EY • UniSot • EY Skye • IBM • JetSeafood <p>Retail og stor grossister</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norges Gruppen • Carrefour • Walmart <p>Privat og offentlige tredjeparter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sjømat Norge • Fiskeridirektoratet • Mattilsynet • DNB • DNV GL 	<ul style="list-style-type: none"> • NCE Seafood Innovation Cluster. (2018). <i>AquaCloud AS. The leading data driven aquaculture innovation platform.</i> • Lerøy Seafood Group. (2019). <i>Norwegian sea farmers sensors standardization project. Open IoT hub – Farmers IoT cloud.</i> • Blohmke (2019). <i>Deloitte & DNV GL rapport. Blockchain in the seafood industry.</i> • Mowi (2018). <i>Salmon farming industry Handbook.</i> • Tekna (2018). <i>Et hav av big data - bedre informasjonsflyt gir fremtidens havbruk.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar 01.11.2018 Blockchain, mer enn bare krypto - relle forretningscase • Youngfish-konferansen. 30.01.2019. Gode kår om 30 år? • Konferanse 21.03.2019. Kapital og bærekraft i havnæringene. • Konferanse 27.03.2019 Jakten på digitale talenter.

Tabell 1: Skjematisk fremstilling av masteroppgavens datamateriale

2.1 Valg av forskningsdesign

Robert Yin (2014) definerer et forskningsdesign som *“a logical plan from getting from here to there”*. Videre skiller forskerne Saunders, Lewis og Thornhill (2015) hovedsakelig mellom tre typer forskningsdesign; beskrivende, utforskende og forklarende. Hvilket av disse som er best egnet, avhenger av problemstillingens natur. Vår problemstilling er utformet som et åpent spørsmål, som krever at vi får god innsikt og dybdeforståelse for hvordan digitale teknologier kan bidra til verdiskaping og bærekraft i oppdrettsnæringen. Dette er et område som det finnes relativt lite forskning på og dermed var det naturlig for oss å anvende et utforskende forskningsdesign.

Fordelen med et utforskende design er man får en grundig analyse av caset og fleksibilitet til å gjøre tilpasninger etter hvert som man får ny informasjon og innsikt. På en annen side kan fleksibiliteten som et utforskende design gir, medføre at man har mindre kontroll over forskningsprosessen (Saunders et al., 2015). I vår oppgave har eksempelvis informantene trukket frem aspekter som etter hvert har hatt stor betydning for denne studien. Samtidig har designet i begynnelsen av studien vært ustrukturert og komplekst. En utfordring ved denne studien har vært å definere analysenivået, altså å avgrense studien og samtidig inkludere alle relevante variabler. Den eksplorative designet har dermed stilt høye krav til våre observasjons- og analyseevner som forskere.

2.1.1 Forskningstilnærming

I litteraturen skiller vi mellom en deduktiv eller induktiv forskningstilnærming. Førstnevnte innebærer å teste eksisterende teori med innsamlet data, mens sistnevnte tilnærming begynner forskerne ofte med datainnsamling for å utforme problemstilling og teori (Jacobsen, 2015). Vår studie har i hovedsak en induktiv tilnærming, ettersom vi først samlet inn data fra våre intervjuobjekter som dannet grunnlag til å utarbeide en problemstilling og videre forme et teoretisk rammeverk.

Videre er den induktive tilnærmingen fordelaktig når man utforsker et område det finnes lite forskning på (Gripsrud, Olsson og Silkoset, 2010). I begynnelsen av studien så vi generelt på havbruksnæringen som kan deles opp i villfangst og oppdrett, og spesifikt blokkjede-teknologien, noe som er relativt lite forsket på, spesielt i havbruksnæringen. I tillegg har vi lite kunnskap og erfaring fra havbruk, noe som innebærer at vi på sett og vis startet med blanke ark.

Det medførte at oppgaven ble svært kompleks. Ettersom vi hadde fleksibilitet til å endre retning i studien valgte vi å fokusere nærmere på den norske oppdrettsnæringen med nye digitale teknologier som hovedfokus. Vi fant ut gjennom våre informanter at muligheter og utfordringer ved andre digitale teknologier, som for eksempel kunstig intelligens og maskinlæring, kunne sammenstilles med blokkjede-teknologien.

2.1.2 Forskningsmetode

I forskningslitteraturen skiller vi mellom kvalitativ og kvantitativ metode. Basert på valgene for forskningsdesign og forskningstilnærming vil en kvalitativ metode være godt egnet for vår studie, ettersom denne metoden er fleksibel og tar sikte på å gå i dybden av fenomenet (Thagaard, 2013). Å velge en kvalitativ tilnærming gir flere fordeler for både datainnsamling og analyse i en eksplorativ tilnærming sammenliknet med kvantitative metoder. Den kvantitative metoden fokuserer på analytiske resultater fra større datasett, mens kvalitativ datainnsamling er rettet mot å forstå de bakenforliggende årsaker og begrunnelser, noe som vi vektlegger i denne studien. Samtidig er våre data utledet av ord og ikke tall, noe som tyder på at vår studie er kvalitativ (Saunders et al., 2015).

Videre er en særlig utbredt strategi for en kvalitativ metode med et utforskende design å gjøre en casestudie. Case studiens tilnærming er spesielt egnet når forskere stiller forskningsspørsmål i form av “hvordan” eller “hvorfor”, og ønsker å få dybdeforståelse for fenomenet som studeres (Yin, 2014). På bakgrunn av problemstillingen og forskningsspørsmålene som vi definerte tidligere, samt at vi ser på verdikjeden i oppdrettsnæringen under ett, falt det naturlige valget på en kvalitativ singel-case studie som forskningsmetode. Utfordringen med denne strategien er imidlertid at den er kompleks og krevende, og det kan være tidkrevende å innhente og analysere data (Saunders et al., 2015). Følgelig er ikke studiens formål, som en eksplorativ singel-casestudie, å tilby en endelig og avgjørende løsning på et eksisterende problem, men heller belyse muligheter ved kjente utfordringer i dagens situasjon og fremtidige utvikling i oppdrettsnæringen.

2.2 Datainnsamling

Yin (2014) viser til seks hovedkilder for datainnsamling innenfor kvalitativ forskning. I denne studien har vi hovedsakelig basert datagrunnlaget på primærdata i form av ustrukturerte og semi-strukturerte dybdeintervjuer. En av årsakene til at vi har valgt en slik tilnærming er at vi

manglet forhåndskunnskaper om oppdrettsnæringen, og dermed så det som hensiktsmessig å utføre et fåtall uformelle intervjuer. I tillegg har vi supplert datagrunnlaget med sekundærdata bestående av både dokumentinnsamling og direkte observasjoner fra blant annet seminarer og konferanser. Formålet ved å ta i bruk disse tre formene for datainnsamling er å få bedre forståelse og innsikt til å besvare problemstilling og forskningsspørsmål.

2.2.1 Rekruttering av informanter

Kvalitative studier er ofte basert på strategisk utvelgelse. Årsaken er at valget har stor innflytelse på analysen av dataene og betyr at informantene blir valgt ut fra kapasitet eller kvalifikasjoner som er strategiske i forhold til hva som undersøkes (Thagaard, 2013). Kriteriene for denne oppgaven var at informantene skulle ha en lederstilling eller en form for konsulentstilling, hvor utvalget representerer ulike ledd i oppdrettsnæringens verdikjede som vi presenterer senere i kapittel 3.0 (se figur 3).

I studiens startfase var det hensiktsmessig for oss å finne ut hvilke informanter som kunne bidra med relevant data for å besvare problemstillingen. Et naturlig valg ble derfor å gå for snøballmetoden, før vi etter hvert kunne kartlegge hvilke respondenter som har høyest relevans for studien. Snøballmetoden er en innsamlingsmetode for å få tilgang til bestemte grupper av mennesker. Fordelene og begrensningene for denne forskningsmetoden bør vurderes for å velge den beste strategien (Grønmo, 2015). Etersom våre forkunnskaper og kompetanse om oppdrettsnæringen og digitale teknologier var begrenset, var det hensiktsmessig å få anbefalinger fra både oppdrettsselskaper og teknologiekspertene om hvilke selskaper og personer vi burde kontakte, før vi etter hvert fikk god nok oversikt til å foreta utvelgelsen selv.

Snøballen begynte å rulle da vi deltok på seminaret *Blockchain, mer enn bare krypto* (Bergen, 01.11.18), ved at vi tok initiativ til å kontakte personene som presenterte under seminaret. Her fikk vi kontakt med vår første respondent, som tilhører utvalget vi kategoriserer som teknologi- og konsultentselskap. Videre ble vi anbefalt selskaper og personer både i og utenfor oppdrettsnæringen som vi burde ta kontakt med. I tillegg anbefalte informantene flere konferanser som vi burde delta på for å få dypere innsikt i muligheter og utfordringer i oppdrettsnæringen. En slik deltakelse ga oss tilgang til sekundærkilder som for eksempel rapporten "Blockchain in the seafood industry" fra DNV GL, men også nye informanter vi anså som relevante for vår studie. Etter hvert som vi fikk en god oversikt over de ulike aktørene tilknyttet verdikjeden i oppdrettsnæringen, begynte vi å ta kontakt med nøkkelpersoner utover

de som ble anbefalt av våre informanter. Disse aktørene består blant annet av retail og storgrossister, offentlige og private tredjepartsselskaper.

2.2.2 Presentasjon av informanter

I tabellen nedenfor presenterer vi en oversikt av bedriftene og informantene i utvalget vårt. Utvalget er kategorisert etter hvor i verdikjeden de er involvert. Inndelingen er som følgende; 1) produksjons- og oppdrettsselskaper, 2) teknologi- og konsulentselskaper, 3) retail- og storgrossister, og 4) offentlige og private tredjeparter.

Bedrift og bransje	Informant nummer og rolle	Intervjuform	Variighet	Gjennomføring
Produksjon- og oppdrettsselskaper				
Mowi	(R1) Lederrolle, IT og drift	Semi-strukturert	1 time og 5 minutter	Møte
Lerøy	(R2) Prosjektleder, IT (R3) Junior konsulent	Semi-strukturert	1) 45 minutter 2) 35 minutter	Telefon
Lingalaks	(R4) Lederrolle, IT	Semi-strukturert	25 minutter	Telefon
Cargill	(R5) Lederrolle, operasjon	Semi-strukturert	1 time	Møte
Teknologi- og konsulentselskaper				
EY	(R6) Senior konsulent	Semi-strukturert	1 time og 10 minutter	Telefon
UniSot	(R7) IT-konsulent	Semi-strukturert	1 time og 5 minutter	Telefon
Ey Skye	(R8) Senior salgskonsulent	Ustrukturert	45 minutter	Telefon og Møte
IBM	(R9) Senior IT-konsulent, (R10) IT-konsulent	Ustrukturert og Semi-strukturert	1) 45 minutter 2) 1 time	Telefon og Møte
JetSeafood	(R11) Dagligleder	Ustrukturert	1 time	Møte
Retail og storgrossister				
Norges Gruppen	(R12) Senior salgskonsulent	Ustrukturert	37 minutter	Møte
Carrefour	(R13) Lederrolle avd/ matsikkerhet	Semi-strukturert	34 minutter	Skype
Walmart	(R14) Lederrolle avd/ matsikkerhet	Semi-strukturert	32 minutter	Skype
Offentlige og private tredjeparter				
Sjømat Norge	(R15) Senior rådgiver	Semi-strukturert	1 time	Telefon
Fiskeridirektoratet	(R16) Senior rådgiver	Semi-strukturert	45 minutter	Telefon
Mattilsynet	(R17) Senior veterinær	Semi-strukturert	40 minutter	Telefon
DNB, avd. LCI	(R18) Lederrolle	Ustrukturert	35 minutter	Telefon
DNV GL	(R19) Senior Innovasjonskonsulent	Semi-strukturert	1 time og 7 minutter	Telefon

Tabell 2: Presentasjon av informanter

2.2.3 Åpne dybdeintervjuer

En av de viktigste informasjonskildene til denne studien er dybdeintervju. I følge Yin (2014) kan dybdeintervjuer utføres uformelt ved å ha åpne og ustrukturerte intervjuer, eller formelt ved å ha åpne semi-strukturerte eller strukturerte intervjuer. På bakgrunn av at vi hadde lite forhåndskunnskap om oppdrettsnæringen valgte vi som nevnt å starte med uformelle intervjuer. Denne tilnærmingen gav oss innsikt i oppdrettsnæringen, før vi kunne utarbeide en problemstilling og teorigrunnlag etter den induktive metoden. Videre så vi det som hensiktsmessig å utforme en intervjuguide for å belyse vår problemstilling. Intervjuguiden ble brukt i de semi-strukturerte intervjuene, og har som hensikt å være generaliserende for samtlige respondenter, men ulike seksjoner i intervjuguiden er utformet for å tilpasse utvalgte informanter, hvor eksempelvis seksjon 2 (se appendiks 1) er mer relevant for oppdrettsselskapene. På denne måten fulgte vi som forskere intervjuguiden som en veiledning, men med frihet til oppfølging og styring av samtalen mot relevant informasjon.

De semistrukturerte intervjuene ble funnet mest hensiktsmessig, ettersom det gir tilnærmet lik datakvalitet som et strukturert intervju, mens intervjuguiden fungerte som et rammeverk for rekkefølge og emnene som skulle dekkes, samt som en livbøye dersom intervjueren løp ut for spørsmål. De fleste spørsmålene i intervjuguiden er stilt som åpne spørsmål. Åpne spørsmål er bærebjelkene i det ustrukturerte intervjuet, og gir flere mulige svar som ikke er suggestive eller påvirket av intervjueren. Disse spørsmålene starter vanligvis med pronomeren som hvordan, hvorfor, hvor, eller hva, etterfulgt av den nødvendige informasjonen for spørsmålet (Easterby-Smith et al, 2015).

Intervjuene fant sted under fysiske møter, på skype og telefon, med en varighet fra omtrent en halv time til en time. Grunnen til at vi brukte en kombinasjon av de to sistnevnte tilnærmingene var tidspress, og at noen av informantene befant seg utenfor Norge. Vi opplevde i begynnelsen at planlegging frem i tid var vanskelig ettersom flere av respondentene hadde en hektisk timeplan. Derfor gjorde vi klart for dem at vi var åpne for både telefonintervjuer og person-til-person møter når vi tok kontakt. Avslutningsvis var intervjuene med oppdretts-, teknologi- og konsultantselskapene betydelige mye lengre enn de andre intervjuene ettersom respondentene hadde mer innsikt og kjennskap til tema, og dermed kunne svare mer utfyllende. På den andre siden var intervjuene med retail-selskapene relativt korte, selv om spørsmålene også var semi-strukturerte. Det skyldes at deres bakgrunn bare var relevant for visse aspekter av intervjuguiden og studien.

2.2.4 Observasjoner

Observasjonsforskning kan forklares som observasjon av forskningsdeltakere i bestemte situasjoner av forskeren, ved å produsere skriftlig tekst, innspilt lyd eller video. (Easterby-Smith et al., 2015). Videre deler Yin (2014) begrepet inn i; *direkte observasjon og deltakende observasjon*. I vår studie har vi hovedsakelig benyttet oss av direkte observasjon i form av å delta på konferansene og seminarer presentert i tabell 1. Her noterte vi hvilke personer og selskaper som var representert, samt hvordan foredragsholderne ordla seg om digitalisering og bærekraft. En slik tilnærming gav oss et objektivt syn på hva som ble sagt under konferansene, uten å påvirke observasjonsdeltakerne. Den første konferansen ble brukt til å gi oss forkunnskaper om teknologiene som kan anvendes i oppdrettsnæringen, og videre gi oss en oversikt over potensielle intervju kandidater.

De resterende konferansene vi deltok på kom i etterkant av intervjuene med våre informanter. Her ønsket vi å gå mer i dybden og valgte derfor å innta en mer deltakende observasjonsrolle ved å stille spørsmål under og i etterkant av foredragene. Blant annet gjorde vi dette ved å stille oss i vrimlearealet i pausen og stilte oppfølgingsspørsmål til det som ble sagt under foredragene. På den måten fikk vi bekreftet mye av informasjonen fra intervjuene ved at flere påstander ble gjengitt eller var i samsvar med informasjonen fra foredragsholderen. Ved å stille spørsmål fikk vi samtidig verifisert våre fortolkninger fra den direkte observasjonen. Avslutningsvis fikk vi også innsyn i de nyeste rapportene om bruken av digitale teknologier i oppdrettsnæringen og hvordan oppdrettsselskapene forsøker å samarbeide om å løse flere bærekraftsmål. Disse rapportene ble i ettertid et viktig bidrag for både vårt teoretiske grunnlag og analysekapittel.

2.2.5 Dokumentanalyse

For å supplere datagrunnlaget har vi også valgt å benytte sekundærdata i form av dokumentanalyse. Dokumentanalyse er kort forklart data samlet inn av andre forskere i form av andre studier (Grønmo, 2015). Dokumenter kan komme i mange ulike former som for eksempel aviser, offentlige dokumenter, administrative dokumenter, møterapporter, dagbøker osv. (Yin, 2014). Vi har brukt offentlige dokumenter som finnes på internett, administrative dokumenter og møterapporter som vi har blitt tildelt av informantene.

Dokumentene som vi har samlet fra internett er allment tilgjengelig. Ettersom nye digitale teknologier, spesielt blokkjede-teknologien er relativt nye begreper for oss, krevde studien at vi satt oss grundig inn i dokumenter og foreliggende forskning om hva disse fenomenene

innebærer. Videre har vi vært kritisk til hvem som har publisert dokumentet. Dokumenter som er tilgjengelig på internett kan i noen tilfeller publiseres og redigeres av ukjente personer. På bakgrunn av dette har vi vært bevisst og kritisk til innsamling av dokumenter som datagrunnlag. For å velge ut relevante dokumenter vektla vi hovedsakelig; hensikten med teksten, forfatteren, årstallet den er skrevet og informasjonens troverdighet (Easterby-smith et al., 2015)

Dokumentene vi fikk tilsendt av informantene er blitt benyttet som et supplement til våre primærdata. De ble svært hjelpelig ettersom de bidro til å tolke utsagn og eksempler nevnt av informantene, samtidig som de bidro til å utvikle gode spørsmål og stille relevante oppfølgingsspørsmål. Til slutt har vi valgt å være kritisk til det som ble lest, særlig da flere av disse rapportene kommer fra “selgende” teknologi- og konsulentselskaper som er usedvanlig optimistisk når det gjelder nye teknologier.

2.3 Vurdering av datamaterialets kvalitet

Begrepene validitet og reliabilitet er sentrale når det kommer til vurdering av datamaterialets kvalitet. Begrepene sier noe om arbeidet som er utført, og brukes til å forklare studiets relevans, pålitelighet, troverdighet og etterprøvbarehet (Grønmo, 2015).

2.3.1 Validitet

Validitet tar for seg hvor gyldig innsamlet data er til å besvare undersøkelsesspørsmålene. Som et resultat kan validiteten i denne oppgaven være relatert til om tolkningene som utføres i analysen er gyldige i forhold til virkeligheten som studeres. En god validitet i denne forbindelse kan oppnås ved å tydelig beskrive grunnlaget for tolkninger og konklusjoner ved å vise åpenhet om datainnsamlingen og ved å reflektere om resultatene er overførbare og gyldige i andre sammenhenger.

Videre skiller det mellom intern og ekstern validitet. Ekstern validitet måler i hvilken grad forskningen kan generaliseres og overføres til andre utvalg eller situasjoner. Man kan argumentere for at forskningen som svarer på hvordan digitalisering kan føre til økt verdiskaping og bærekraft innehar høy grad av ekstern validitet, ettersom digitalisering er en prosess som foregår på tvers av bransjer. Funn fra undersøkelsesspørsmålene som derimot retter seg mot sporbarhet, og utfordringer og fordeler ved ny teknologi i oppdrettsnæringen har vanskeligheter med å kunne overføres til andre bransjer.

Den interne validiteten sier noe om gyldigheten av utvalget og er høy dersom innsamlet data samsvarer med oppgavens mål og forskningsspørsmål (Easterby-Smith et al., 2015). Samtidig er relevante og egnede informanter kritisk for å skape høy validitet. Ettersom vi kombinerte snøballmetoden med strategisk valg av informanter utover i forskningsprosessen styrker det studiens interne validitet. For å sikre og styrke den interne validiteten av intervjuene ble også flere tiltak gjennomført under intervju. Semistrukturerte intervjuer kan føre til ulike svar fra respondentene, men Easterby-Smith et al. (2015), foreslår å ta i bruk “laddering” teknikker for å fremskaffe dypere informasjon. Vi benyttet “laddering up” teknikken ved å følge opp med spørsmål om “hvorfors gjorde dere slikt”, og “laddering down” teknikken for å få respondentene til å komme med eksempler på utsagn.

Under intervjuene ble det samtidig tatt notater for å utfylle transkripsjonen. Dersom noen av svarene ble oppfattet som uklare, ble respondentene bedt om å gi en mer detaljert forklaring eller om å illustrere sine uttalelser med eksempler. Etter intervjuene ble transkripsjonene utført innen to eller tre dager for å øke forståelsen av den innsamlede informasjonen. I tillegg, for å gi respondentene en sjanse til å korrigere uttalelser eller potensielle misforståelser, mottok alle respondentene en kopi av deres transkriberte intervju, samt utdrag av analysen vi gjorde som følge av det transkriberte intervjuet med vedkommende.

2.3.2 Reliabilitet

Reliabiliteten kan forklares som påliteligheten av en studie, og gjelder i hvilken grad studien kan gjentas av andre forskere, som ved hjelp av de samme beskrevne teknikker og prosedyrer kommer frem til samme resultater og funn (Yin, 2014). Når det gjelder kvalitativ forskning er ikke reliabilitet basert på at andre skal få samme resultat som forskeren, slik det er ved kvantitativ forskning. Det er fordi kvalitative metoder er kontekstavhengig, som fører til utfordringer ved å få like resultater i ulike intervjuprosesser (Jacobsen, 2015).

En sentral faktor som kan ha påvirket denne oppgavens pålitelighet, er det faktum at semistrukturerte intervjuer har blitt benyttet som en viktig metode for å samle primære data for case-studien. Samtidig har vi benyttet oss av snøballmetoden, tilpasset intervjuguiden til respondenten, hatt ulik intervjulengde og endret intervjuguiden underveis. Derfor vil etterprøvhbarheten av studien være vanskelig å oppnå, noe som medfører en lav reliabilitet.

Likevel kan studien gjennom dens tilnærming vurderes som “troverdig” ved å vise åpenhet i studiens teknikker og prosedyrer. Derfor er metodekapittelet utfyllende og detaljert for å forbedre leserens forståelse for valgene som er tatt ved analysens gjennomføring og hvordan vi har kommet frem til våre funn.

2.4 Fremgangsmåten for analyse av datamaterialet

Vi fikk samtykke av samtlige informanter til å foreta lydopptak av intervjuene og bruke selskapets rapporter i denne studien. Vi gjennomførte 19 intervjuer, og analysen av datamaterialet pågikk løpende mellom hvert intervju. Deretter transkriberte vi intervjuene senest tre dager etter gjennomført intervju. På denne måten fikk vi en god oversikt over innsamlet informasjon, og kunne forbedre intervjuguiden til neste intervju dersom det var nødvendig. Videre analyserte vi transkripsjonen ved hjelp av fargekoding, der fargekodingen ble kategorisert i henhold til forskningsspørsmålene. Ved å kategorisere lagde vi en matrisestruktur for videre analyse, slik at funnene ble kategorisert på en oversiktlige måte. Gjennom den eksplorative og induktive tilnærmingen i denne studien har transkribering og analyse av datagrunnlaget gitt oss innsikt i bærekraft og nye teknologier vi ikke var klar over hadde relevans i forkant av studien. Derfor kunne vi i etterkant innhente relevant sekundærdata som kunne støtte og forklare funn fra analysen.

2.5 Mangler og begrensninger ved valgt metode

Vi ser flere utfordringer og begrensninger ved forskningsmetoden vår. Den største begrensningen er tidsperspektivet. Utifra forhåndskunnskapene våre var det hensiktsmessig med en induktiv og eksplorerende tilnærming, men det har vært tidkrevende og derfor hadde det vært fordelaktig å kunne bruke mer tid på oppfølging etter hvert som kunnskapen og forståelsen bygget seg opp. En annen svakhet ved datainnsamlingen er bruk av snøballmetoden, som kan føre til informasjonsbias ved at informantene kun anbefaler personer og selskaper de har et godt forhold til (Grønmo, 2015). Dermed kan det tenkes at denne fremgangsmåten har en viss form for seleksjon, men den ble kun ble anvendt i startfasen hvor vi anså det som fordelaktig, og bidro til innsikt og tilgang til private selskapsdokumenter som vi ellers ikke hadde fått tilgang til. Til tross for at aktørene i oppdrettsnæringen er langt flere enn utvalget som er representert i utvalget vårt, har vi dekket de fleste aktører fra verdikjeden som vi anser som relevant gjennom et datagrunnlag med 19 intervjuer. Potensielle mangler ved utvalget er

at vi ikke har tatt med aktører som utgjør transporten, politiske aktører og leverandør av føringssystemer, som for eksempel Akvagroup og Steinsvik.

Følgelig er digitalisering pågående hos flere aktører i utvalget vårt. Flere prosjekter er dermed konfidensielle, noe som innebærer at vi ikke har klart å hente ut all informasjon fra våre respondenter utover det som er offentlig og tilgjengeliggjort. Videre er det få respondenter per bedrift i utvalget vårt. Dette valget har vi gjort bevisst, med tanke på at vi har et bredt spekter av selskaper som intervjues. Som følge av lokalitet og tidspress har vi utført flere av våre intervjuer per telefon, ettersom at flere av våre informanter befinner seg i ulike steder i Norge og utlandet. Samtidig hadde informantene en hektisk timeplan, noe som medførte ønske om telefonintervju. En begrensning ved telefonintervju er at vi ikke kan tolke følelser og kroppsspråk slik som ved møteintervjuer.

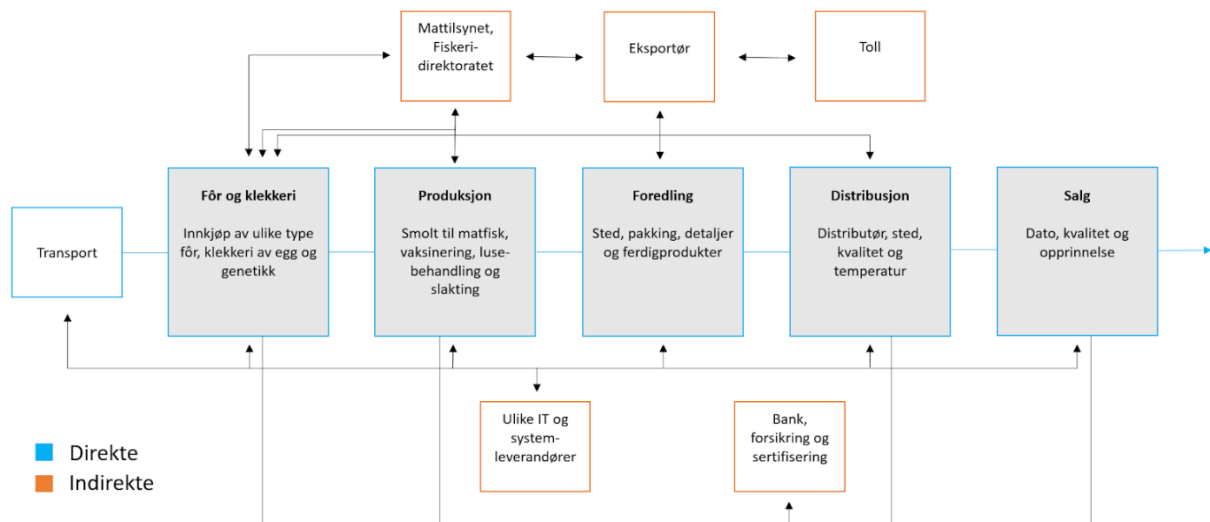
Vår studie baserer seg på kvalitative dybdeintervjuer som primærdata, og i tillegg bidrar dokumenter og observasjoner fra seminarer og konferanser som supplerende sekundærdata. En slik datainnsamling skapes gjennom interaksjon og tolkning, noe som gjør at vi som forskere har en sentral rolle i innhenting av data. Det mellommenneskelig forholdet kan påvirke hvilken informasjon informantene velger å dele, noe som kan lede til bias i informasjonen som presenteres av informanten. Det vil være vår oppgave i forskerrollen å vurdere informantens forhold til temaet som forskes på, og i hvilken grad informasjonen som informantene deler, gir et fullstendig og reflektert bilde.

3.0 Presentasjon av case

I denne studien ser vi på verdikjeden i oppdrettsnæringen under ett. Hensikten med dette kapitlet er å gi et overordnet blick over verdikjeden med utvalget vårt som vi presenterte tidligere i metodekapitlet. Avslutningsvis gir vi en oversikt over prosjektene som vi diskuterer videre i kapittel 5.

3.1 Verdikjeden

Den tradisjonelle verdikjeden i oppdrettsnæringen er en lineær verdikjede som omgir alle parter som er direkte involvert i forsyningen fra transport til klekkeri og fôr, til produksjon og slakteri, videre til foredling og distribusjon av matfisken og til slutt salg til sluttkunden som vi presenterer i figur 3. Verdikjeden kan ikke forklares kun ut ifra den tradisjonelle verdikjeden. Det er også andre tredjeparter som er indirekte involvert; eksempelvis offentlige institusjoner, eksportører, tollvesen, IT-leverandører og bank- og forsikringsselskaper. Pilene i figuren nedenfor illustrer kommunikasjon mellom aktørene. I mange tilfeller er ikke systemene integrert, slik at det ofte blir manuelle datautvekslinger mellom aktørene på tvers av verdikjeden.



Figur 3: Justert verdikjedemodell (Kilde: Egendefinert, inspirert av AquaCloud, 2018 og Olsen, 2009).

Produksjon- og oppdrettsselskaper

Det finnes mange ulike fôrleverandører. I utvalget vårt har vi valgt ut Cargill, men også Mowi og Lerøy som i økende grad produserer sin egen fiskefôr. Når det gjelder produksjon av fisk,

består utvalget vårt av Mowi, Lerøy og Lingalaks. Flere av disse aktørene har produksjonsanlegg over hele verden, men i denne studien avgrensner vi til produksjonsanleggene som finnes i Norge.

Teknologi- og konsulentselskaper

Videre har vi aktørene som er indirekte involvert i verdikjeden. Det finnes et mangfold av aktører som leverer nye og eksisterende datasystemer, samt rådgivning til oppdrettsselskapene. I denne studien har vi forsøkt å kontakte aktører som har kunnskap om blokkjede-teknologien og dermed består disse aktørene av EY, EY Skye, Unisot og IBM. Samtidig har vi forsøkt å kontakte teknologiselskaper som Steinsvik, Akvagroup og Jet Seafood. Vi fikk desverre ikke kontakt med Steinvik og Akvagroup som potensielt kunne ha bidratt med andre verdifulle perspektiver til studien.

Retail og storgrossister

Når fisken er blitt pakket inn og gjort om til matfisk eller ferdigprodukter distribueres dette av storgrossister eller dagligvarekjeder som for eksempel, Walmart, Carrefour og Norgesgruppen. Vi har derfor valgt å ta disse aktørene med i utvalget vårt for å få perspektiver fra oppdrettsselskapene sine kunder. Det er verdt å merke at noen oppdrettsselskaper, som for eksempel Lerøy, tar for seg den delen av verdikjeden ved å ha egen grossistvirksomhet- og utsalgssteder (Lerøy, 2019).

Offentlige og private tredjeparter

Videre har vi tatt for oss et utvalg bestående av offentlige myndigheter som for eksempel Sjømat Norge, Fiskeridirektoratet og Mattilsynet. De offentlige aktørene spiller en stor rolle ved innrapportering av fiskevelferd, men også tildeling av antall konsesjoner. Til slutt har vi også ulike private tredjeparter som DNB og DNV GL som står for kapital, forsikring og sertifiseringer (Mowi, 2018).

3.2 Prosjekter

Vi ser det som hensiktsmessig å gi en oversikt over prosjektene som fremkommer av innsamlet datamateriale. Tabell 3 representerer ulike prosjekter som utvalget vårt er involvert i når det gjelder digitale teknologier. Videre analyserer vi muligheter og utfordringer ved disse

prosjektene i kapittel 5. Det er verdt å merke at det finnes andre prosjekter i oppdrettsnæringen utover det som er presentert.

Prosjekt	Beskrivelse	Involverte parter	Teknologi
AquaCloud	<p>AquaCloud AS er et konsortium bestående av NCE Seafood innovation klyngen og flere oppdrettsselskaper. Prosjektet er et resultat av et industriverksted der deltakerne adresserte utfordringene knyttet til lakselus. Formålet er å integrere flere datasett (big data) til modellering og øke presisjon av prediksjonene ved hjelp av digitale teknologier. Prediksjonsdataen er kun tilgjengelig for oppdrettsselskapene gjennom AquaCloud-plattformen.</p> <p>Stikkord: Analyse, prediksjon og standardisering.</p>	<p>NCE Seafood Innovation Cluster, Mowi, Lerøy, Lingalaks m.fl.</p> <p>IBM</p>	<p>Nettskyen, IoT, kunstig intelligens og maskinlæring</p>
LCA	<p>LCA er en skybasert-plattform som gjør en livsløpsvurdering, altså en analysemetode som beregner miljøpåvirkning gjennom hele levetiden til et mangfold av aktiviteter. En LCA kan utføres for et enkelt produkt, eller hele konstruksjoner, tjenester og virksomheter.</p> <p>Bedrifter som ønsker sertifisering må manuelt registrere data, men det er også mulighet for automatisk overføring av data. Alle beregninger i LCA-verktøyet og alle grunnlagsdata er verifisert av en objektiv person (tredjepart). Prosjektet er heleid av Østfoldforskning AS .</p> <p>Stikkord: Analyse, sporbarhet, miljødokumentasjon og sertifisering.</p>	<p>Sjømat Norge</p>	<p>Nettskyen</p>
IBM Food Trust	<p>IBM Food Trust bruker blokkjede-teknologi, herunder Hyperledger til å synliggjøre informasjon og ansvarliggjøre aktører i matforsyningen.</p>	<p>IBM, Carrefour og Walmart</p>	<p>Privat blokkjede og IoT</p>

	<p>Plattformen knytter produsenter, distributører og forhandlere gjennom et privat nettverk der deltakerne får tilgang til råvare historikken.</p> <p>Stikkord: Sporbarhet, datautveksling og privat nettverk</p>		
EY Ops Chain	<p>EY Ops Chain kombinerer blokkjede-relaterte tjenester for datautveksling, transaksjon og automatiserte løsninger. Plattformen tillater bedrifter å sette opp og administrere nettverk av samarbeidspartnere og deretter drive delte prosesser over hele økosystemet, inkludert anskaffelser, lager, logistikk, fakturering og kontoadministrasjon</p> <p>Stikkord: Sporbarhet, datautveksling og offentlig nettverk</p>	EY og Carrefour	Offentlig blokkjede GPS-sporing og IoT
Certification on the blockchain & MyStory	<p>DNV GL er den første selskapet som bruker blokkjede-teknologien i sertifiseringsbransjen. De har per dags dato to pågående prosjekter. Den ene hvor de har flyttet alle tildelte sertifisering over på blokkjede- plattformen og den andre der de sporer miljøparametre vedrørende frakt for å fortelle en god historie til produktet. Løsningen deres er utviklet i samarbeid med VeChain.</p> <p>Stikkord: Sporbarhet og privat nettverk.</p>	DNV GL	Privat blokkjede
Andre blokkjede-relaterte prosjekter	<p>Våre funn i oppdrettsnæringen indikerer at det er flere blokkjede-relaterte prosjekter på gang. Disse er i stor grad konfidensielle med tanke på at prosjektene fortsatt er i konsept stadiet. Respondentene gir uttrykk for at prosjektene kan knyttes til sporbarhet og ansvarliggjøring.</p> <p>Stikkord: Sporbarhet og datautveksling</p>	Lerøy, Cargill, Mowi og UniSot	Offentlig vs. privat blokkjede

Tabell 3: Oversikt over prosjekter i oppdrettsnæringen

4.0 Teori

I følgende kapittel presenteres teoretisk rammeverk som blir brukt i denne avhandlingen. Teorien skal danne et grunnlag for analyse av innhentet datamateriale. Det første delkapittelet tar for seg generell teori og ulike definisjoner knyttet til digitalisering og digital transformasjon. Stikkord som er viktig å trekke frem er den digitale modenheten og ulike digitale teknologier som benyttes i oppdrettsnæringen. Ettersom blokkjede-teknologien er et relativt nytt fagområde ser vi det som hensiktsmessig å dedikere et helt delkapittel om fenomenet for å gi en økt forståelse. Avslutningsvis tar siste delkapittel for seg forretningsmodeller og verdikonfigurasjon som aktiviteter for verdiskapning.

4.1 Digitalisering

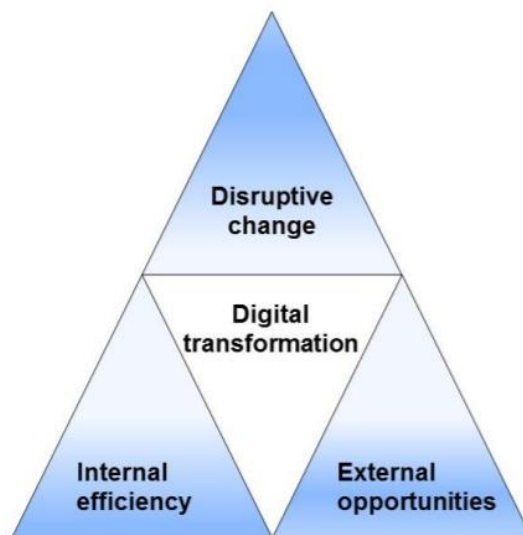
Digitalisering har blitt identifisert som en av de store trendene som endrer samfunn og næringsliv på både kort og lang sikt. Effekten av digitalisering er blitt sammenlignet med den industrielle revolusjonen av flere forfattere (Parviainen et al, 2017; Heggernes; 2017; Schwab, 2016;). Det som skiller digitalisering fra andre revolusjoner er hastigheten og omfanget på endringen (Neumeier, Wolf og Osterle 2017). Det har ledet til digitalisering som et komplekst fenomen med et mangfold av definisjoner.

I litteraturen om digitalisering skilles det mellom *digitisering* og *digitalisering*. Førstnevnte kan forklares som en teknisk definisjon av digitalisering : “å konvertere data fra analogt eller fysisk format, til digitalt format, som deretter blir programmerbare, adresserbare, sporbare og kommuniserbare” (Yoo, Henfridsson og Lyytinen, 2010; gjengitt av Osmundsen, Iden og Bygstad, 2018). Begrepet digitisering handler dermed om prosessen med å konvertere fysisk data (dokumenter, papir, osv) om til digitalt format (bilder, video og tekst). Osmundsen et al. (2018) gjorde i sin forskning en litteraturstudie på mangfoldet av definisjoner innenfor digitalisering, og har forsøkt å forenkle konseptet. De påpeker at digitisering er en forutsetning for å digitalisere og at de mange mulighetsområdene for digitalisering gjør det vanskelig å definere begrepet, men i sin litteraturforskning har de kommet frem til følgende som en forenklet definisjon: “*Prosessene med å benytte digital teknologi til å endre på en eller flere sosio-tekniske strukturer*” (Osmundsen et al., 2018)

Digitalisering kan ta for seg både implementering av IT-systemer for å støtte manuelle rutiner, og endring av forretningsprosesser. Sistnevnte kan for eksempel handle om automatisering hvor

man anvender digitale teknologier for å automatisere administrative prosesser. Med andre ord er digitalisering en endringsprosess som involverer å ta i bruk ny teknologi og dens utnyttelse i bedriften (BarNir, Gallagher, og Auger, 2003). Heggernes (2017) forklarer forståelsen mellom forretning og digitale teknologier som en digital forretningsforståelse. Ved å forstå hvordan nye digitale teknologier kan skape verdi i forretning kan man i utgangspunktet bygge nye forretningsmodeller i den digitale økonomien.

Ifølge Parviainen et al. (2017) kan virkningen av digitalisering og målene for digitalisering for en organisasjon identifiseres fra ulike perspektiver. De følgende perspektivene som presenteres anvender vi i analysen til å belyse hvordan digitalisering kan skape verdi i oppdrettsnæringen.



Figur 4: Digitaliseringspåvirkning (Kilde: Parviainen et al. 2017)

1. Intern effektivitet: innebærer forbedret arbeidsform via digitale evner og omlegging av interne prosesser. Denne endringen kan føre til bedre effektivitet, kvalitet og konsistens ved å eliminere manuelt arbeid. En fremgangsmåte for intern effektivitet er for eksempel å strømlinjeforme prosesser for å redusere manuelle trinn. Et eksempel kan være automatisering av fôringsprosessen, hvor ressurser og kompetanse istedenfor kan anvendes på andre områder. Digitalisering forbedrer også overholdelse ved standardisering av registrerings former og forbedrer gjenoppretting gjennom enklere sikkerhetskopiering og distribusjon av data. Denne endringen kan forklares som transformasjon på prosessnivå.
2. Eksterne muligheter: innebærer å ta i bruk digitale teknologier for å tilby nye tjenester eller å skifte ut gammel praksis og tilby eksisterende tjenester på nye måter. Nye tjenester kan føre til

endringer i forretningsmodellen, hvilket kan skape økt verdi for kundene ved for eksempel å tilgjengeliggjøre informasjon om fisken på nye måter eller å levere differensiere produkter gjennom digitale teknologier. En slik endring kan forklares som en transformasjon på organisasjonsnivå.

3. **Disruptiv endring:** Digitalisering kan også gi bedre visning i sanntid om drift og resultater ved å integrere strukturerte og ustrukturerte data. Det bidrar til å gi bedre oversikt på organisasjonsdata og integrere data fra andre kilder. Videre gir det grunnlag for hvordan virksomheter samarbeider på nye måter, hvilket kan resultere i at rollene i verdikjeden eller økosystemet blir endret. For eksempel kan digitalisering fjerne tradisjonelle tredjeparter i forsyningskjeden og opprette nye former for tredjeparter. Denne endringen kan forklares som transformasjon på både forretnings- og samfunnsnivå. Kort oppsummert er digitalisering en sammenhengende prosess for digital transformasjon (Parviainen et al. 2017). Videre skal vi forklare hva begrepet digital transformasjon innebærer.

4.1.1 Digital transformasjon

I litteraturen er en vanlig fremstilling av digital transformasjon å utnytte digitale teknologier for å muliggjøre vesentlige forbedringer i en virksomhet. Med digitale teknologier refererer forfattere ofte til moderne teknologier, slik som skyløsninger, sosiale media, smarttelefonen, stordata, og tingenes internett. (Libert et al., 2016; Nwankpa og Roumani, 2016). I sin forskning lanserer Osmundsen et al. (2018) følgende som en forenklet definisjon av digital transformasjon:

“Når digitalisering og digital innovasjon over tid anvendes til å muliggjøre vesentlige endringer i måten man arbeider på, og som leder til signifikant transformasjon av en organisasjon eller en hel industri“ (Osmundsen et al, 2018).

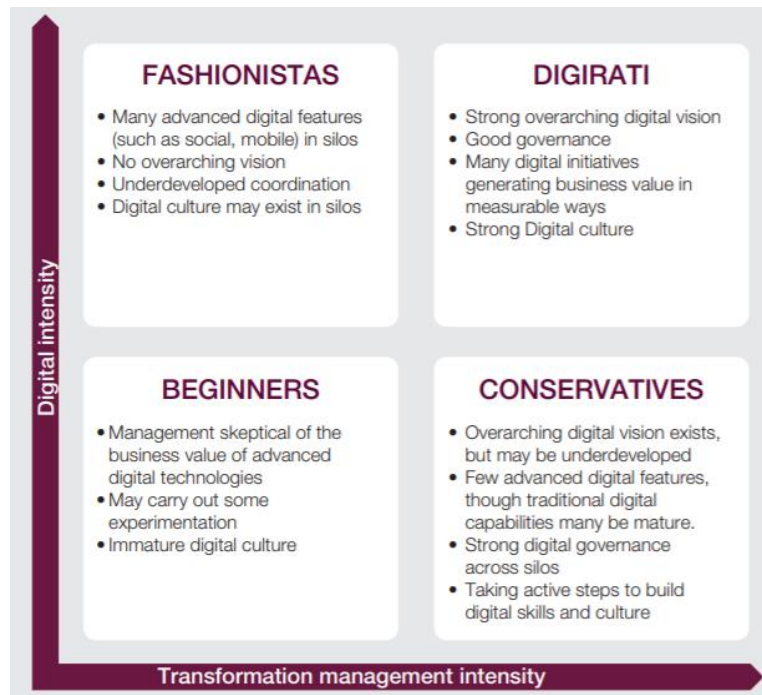
Denne definisjonen av digital transformasjon har et mer bransje- og forretningsorientert syn på hvordan bruk av digitale teknologier kan transformere deler av, eller en bransje eller organisasjon. Digital transformasjon kan beskrives som prosessen med å bruke digital teknologi for å skape nye, eller endre eksisterende forretningsprosesser, kultur og kundeopplevelser for å møte endrede forretnings- og markeds krav. Direktoratet for forvaltning og IKT (DIFI) forklarer at vi må endre fokus fra teknologi til endring av virksomheten (DIFI, 2019).

I vår studie vil vi spesielt ha fokus på hvordan selskapene i oppdrettsnæringen kan strømlinje prosessene ved hjelp av digitalisering, og hvordan dette kan hjelpe med å skifte ut eldre og manuelle rutiner. Det er lettere sagt enn gjort, og mye handler om hvor moden både bransjen og det enkelte selskapet er for å gå igjennom en slik endringsprosess. I neste delkapittel vil vi derfor forklare nærmere om hva det vil si å være digitalt moden og hvordan bedrifter kan tilpasse seg det digitale skiftet ved å utnytte data og delta i økosystem.

4.1.2 Digital modenhet

Westermann et al. (2011) fremhever i rapporten “*The digital advantage: How digital leaders outperform their peers in every industry*” at digitale evner hos en virksomhet er en vital “byggestein” for å kunne digitalisere og forbedre kundeopplevelser, produkter og tjenester, forretningsprosesser og forretningsmodeller. Forskerne presenterer et felles rammeverk for hvordan virksomheter kan bygge den digitale modenheten. Rammeverket inkluderer følgende fire faktorer: 1) *Transformativ syn*, 2) *digital styring*, 3) *engasjement* og 4) *forbindelse mellom IT og forretning*. Faktorene er en veiledning for ledelsen for å engasjere hele organisasjonen om å transformere visjonen om til virkelighet i den digitale epoken. Med disse forutsetningene har virksomheten muligheten til å transformere data som er tilgjengelig, endre prosesser og posisjonere seg selv for å lykkes med digitalisering.

Videre beskriver Westermann et al. (2011) å være digitalt moden som en kombinasjon av to separate, men beslektede dimensjoner. Den første dimensjonen, ***digital intensitet***, handler om investering i teknologi som et tiltak for å endre hvordan virksomheten opererer. Det innebærer for eksempel å ta i bruk nye digitale teknologier for å styrke interne operasjoner, bygge nye digitale plattformer for å øke kundeengasjement og bygge nye forretningsmodeller. Bedrifter som modnes i den andre dimensjonen, ***transformasjonsintensitet***, oppretter ledelseskapabiliter som er nødvendige for å drive digital transformasjon i organisasjonen. Transformasjonsintensitet består av visjonen om å forme en ny fremtid, styring og engasjement for å styre retningen, og IT/forretningsforhold for å implementere teknologibasert endring.



Figur 5: Digital Modenhetsmatrise (Kilde: Westermann et al., 2011).

De to nevnte dimensjonene peker ut fire forskjellige typer digital modenhet. I vår studie vil vi hovedsakelig fokusere på “konservative”, i og med at oppdrettsnæringen bærer preg av disse karakteristikkene, men vi ser det som hensiktsmessig å sammenlikne med “fashionistas” og “digirati” for å gi et bilde på hvordan rollene kan bli endret i den digitale økonomien.

Bedrifter omtalt som **fashionistas** fokuserer på å bygge digital intensitet ved å eksperimentere eller implementere med nye, digitale applikasjoner, men mangler en digital transformasjonsstrategi for å kunne maksimere forretningsmessige fordeler. Disse selskapene er gode på å øke omsetningen, men ikke like flinke til å skape god lønnsomhet. På den andre siden har vi **konservative** som fokuserer på å bygge transformasjonsintensiteten først. De forstår behovet for en sterk samlende visjon, så vel som styring og bedriftskultur for å sikre at investeringer styres godt. Imidlertid er de vanligvis skeptiske til verdiskapningen av nye digitale trender. Til slutt har vi **digirati** selskaper, øverst til høyre i figur 5. De er fremragende når det gjelder å skape verdi i den digitale transformasjonen og har en høy grad av både digital intensitet og transformasjonsintensitet. Disse selskapene kombinerer et transformativt syn, forsiktig styring og engasjement, med smarte investeringer i nye muligheter. Gjennom visjon og engasjement utvikler de en digital kultur som kan peke ut nye endringer og implementerer dem klokt (Westerman et al., 2011)

4.1.3 Teknologiorienterte barrierer

For å bygge den digitale modenheten er det viktig å ta hensyn til barrierene ved IT som fremkommer i oppdrettsnæringen. Data interaksjon er en viktig faktor som flere virksomheter har store utfordringer med. Data og systemer adskilt i ulike “siloer”, med mindre eller ingen deling av felles data medfører at det er vanskelig å integrere prosesser. Uten integrerte prosesser og stor grad av felles data blir det en stor utfordring å dra nytte av nye digitale teknologier (Westerman et al. 2011). De operasjonelle prosessene og infrastrukturen må integreres mer sammen. Dette handler om kommunikasjon på tvers av næringen, og en virksomhet vil ikke lykkes med digitalisering uten at flere av deres systemer kommuniserer med hverandre (Tannou og Westerman, 2012).

En annen utfordring er ineffektivitet av IT-systemer som fremkommer av flere grunner, men er ofte knyttet til enten svakt forhold mellom forretning og IT, eller at organisasjonen over tid har utviklet og benyttet eldre systemer gjennom nettverk og oppkjøp som nødvendigvis ikke er kompatible med nye digitale teknologier som selskapene investerer i. Forskerne omtaler dette som arvesystemer og konsekvensene er at data og systemene er vanskelig å overføre, og resulterer i at endringer tar lengre tid (Westerman et al. 2011).

4.1.4 Digitale teknologier i oppdrettsnæringen

Vi lever i en tid hvor det produseres og samles data over hele verden, for eksempel mobile enheter, datamaskiner, sensorer og spesielt ute på ulike fiskeanlegg. Likevel er det ikke nødvendigvis slik at disse dataene omsettes til felles informasjon, noe som innebærer at man ikke får utnyttet potensialet til nye digitale teknologier. Det sies at data er den nye oljen (Arvesen, 2015), og stordata, bedre kjent som big data, er et moteord som også har inntruffet oppdrettsnæringen. Blant annet har dette ført til at oppdrettsnæringen har satset på ulike prosjekter, innenfor IoT, kunstig intelligens (AI), maskinlæring og sist men ikke minst blokkjede-teknologien, for å dra nytte av disse dataene. Denne studien omhandler først og fremst blokkjede-teknologien, men vi ser det som hensiktsmessig å gi en kort innføring i ovennevnte teknologier på bakgrunn av at blokkjede-teknologien møter på samme utfordringer og at blokkjede nødvendigvis ikke fungerer alene.

Nettskyen

Datamaskiner har som regel to hovedoppgaver: å prosessere og lagre data. Tidligere var det vanlig at virksomheter investerte i dyre maskinvarer og servere for å få tilgang til både lagring

og prosesseringskraft. Gjennom internett kan man i dag kjøpe disse tjenestene i form av en nettsky (Heggernes, 2017). Begreper som “skytjenester og “cloud computing” har fått større utbredelse i nesten alle næringer. De største skybaserte systemene i dag leveres av Microsoft, Google, IBM og Amazon. Samtlige tilbyr et rikt spekter av tjenester fra basis infrastruktur tjenester som for eksempel lagring, nettverk og prosesseringskraft i form av virtuelle maskiner, til plattformtjenester for IoT, maskinlæring, media og andre kognitive tjenester (Arvesen, 2015). Nettskyen kan beskrives som en Software-as-a-Service (SaaS) og fokuserer spesielt på arkitektur og løsningsdesign i IT-infrastrukturen. Sammenliknet med lokale datasystemer er løsninger i nettskyen skalerbare og har en lavere kostnad og redusert tid for å få IT-støtte til vesentlig større antall brukere i organisasjonen (Heggernes, 2017).

Tingenes internett

Overalt i verden står det maskiner som generer store mengder data, både dag og natt. Et begrep som ofte blir brukt på dette fenomenet er tingenes internett, eller bedre kjent som The Internet of Things (IoT) (Heggernes, 2017). I sin enkleste form innebærer IoT at vi kan overvåke og styre tingene rundt oss. Den maskingenererte dataen kommer fra sensorer som muliggjør denne datastrømmen. Når ting kobles til internett gjennom sensorer kan vi lage tjenester på flere nivåer, fra det enkle til det avanserte (Johannessen, 2015). Maskingenerert data er for tiden i vekst, spesielt i oppdrettsnæringen. Her er mengden informasjon og hvordan dataene lagres og deles den største utfordringen. Det finnes knapt en ting eller sted man ikke kan putte sensorer i. Når man kombinerer flere typer stordata kan man få et kraftig analyseverktøy (Heggernes, 2017).

Kunstig intelligens og maskinlæring

Kunstig intelligens, også kjent under det engelske begrepet Artificial Intelligence (AI), er et bredt konsept som bruker maskiner til å utføre oppgaver som normalt sett krever menneskelige evner som for eksempel visuell oppfatning, talegjenkjenning og beslutningstaking (Agrawal, Gans og Goldfarb, 2017). Forskeren John McCarthy (1956) forklarer at AI er en teknologi som evner en maskin eller dataprogram til å tenke, handle og lære som mennesker (Agrawal et al., 2017). *Maskinlæring* er en aktuell applikasjon av kunstig intelligens som baserer på ideen av at vi skal kunne gi maskiner eller dataprogrammer tilgang til data og la dem lære selv (Brynjolfsson og McAfee, 2017). I flere bransjer eksisterer stordata, noe som gjør det komplekst å manuelt plukke ut og analysere, hvilket er tid- og ressurskrevende. Dog har flere bransjer generelt sterke digitale evner som hastighet, datalagring, sensor og algoritmer. På

bakgrunn av disse kapabilitetene kan maskinlæring bidra til effektivisering og samtidig redusere kostnader knyttet til analyseprosessen (Agrawal et al., 2017).

I nyere tider har begrepet maskinlæring blitt brukt oftere hos akademikere og i forretningsverden. Et godt eksempel er AquaCloud, et samarbeid mellom de største oppdrettsselskapene i Norge, som kombinerer digitale teknologier, herunder IoT, skytjenester og maskinlæring (NCE, 2018). Verdiskapning i kunstig intelligens og maskinlæring bygger på muligheten om å utvikle systemer og tjenester som lærer og utfører oppgaver på egenhånd. Blant annet blir teknologien brukt til analyser av stordata for å gjøre signifikante prediksjoner. Med prediksjoner mener vi å estimere hva som vil skje i fremtiden. I Aquacloud-prosjektet kan maskinlæring eksempelvis predikere hvilken medisinsk diagnose en fisk har basert på symptomene. Måten maskinlæring blir brukt i havbruksnæringen i dag er at maskinen lærer fra dataeksempler, datahistorikk og sanntidsdata som samles i nettskyen (NCE, 2018).

4.2 Blokkjede-teknologien

Innledningsvis ble det presentert at det foreligger lite forskning på blokkjede-teknologien i norsk industri, spesielt i oppdrettsnæringen. I følgende kapittel vil vi gi et overordnet blikk på hva blokkjede er og hvordan den fungerer. Denne oppgaven gir en overordnet forklaring på hvordan teknologien kan anvendes i oppdrettsnæringen.

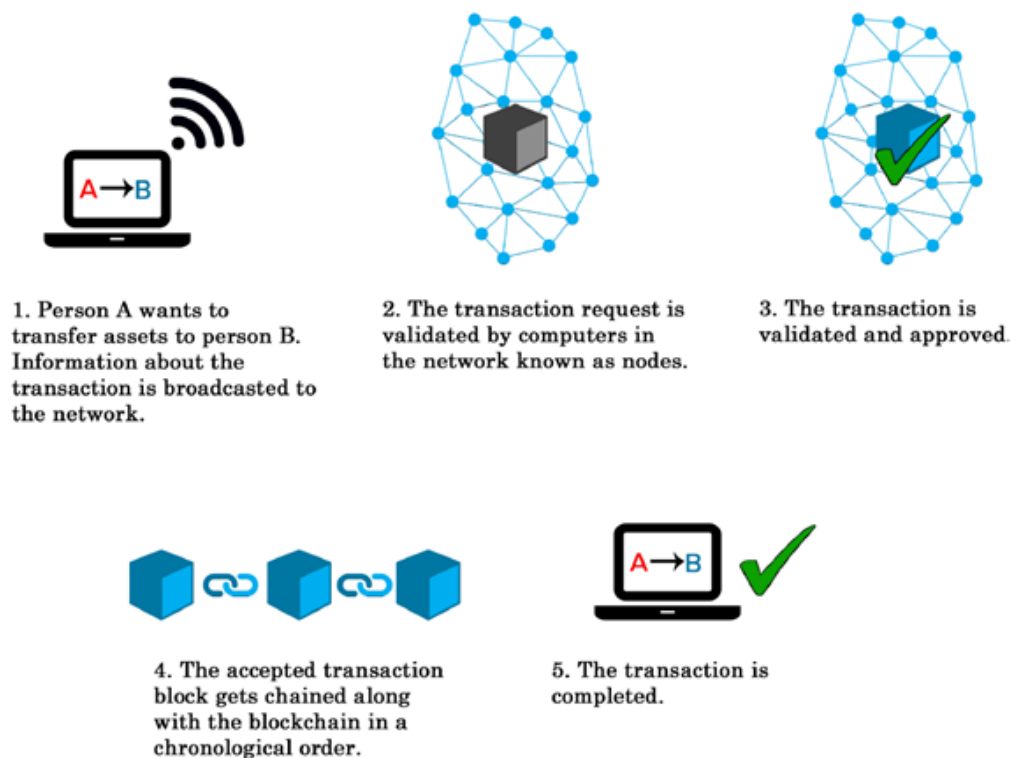
4.2.1 Bakgrunn

Blokkjede er den underliggende teknologien bak kryptovaluten Bitcoin som ble introdusert gjennom dokumentet “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System” av en anonym person eller gruppe som går under pseudonymet Satoshi Nakamoto i 2008. Konseptet kommer opprinnelig fra forskerne Stuart Haber og W. Scott Stornetta som publiserte dokumentet «How to time stamp a digital document» i 1991.

Blokkjede-teknologien er sammensatt av flere komponenter og har flere lag med sikkerhet ved at den bruker kryptografi, uforanderlig og distribuert hovedbok, likemannsnettverk, verifikasjonsprosess og en konsensus protokoll. Grunnen til at blokkjede har fått en stor oppslutning er at kjernen i teknologien ligger i at det er en åpen og distribuert database som gjør det mulig for brukerne å utføre transaksjoner eller bytte eiendeler som penger, informasjon og andre verdier på en måte som gjør at ingen kan forfalske eierskap eller transaksjonene (Lokøy og Nyberg, 2018). De fleste transaksjoner blir i dag utført ved hjelp av en tredjepart, vanligvis en bank, som bekrefter at penger eksisterer på konto. Blokkjede derimot eliminerer den tradisjonelle tredjeparten ved å tillate transaksjoner gjennom et likemannsnettverk, også kjent som peer-to peer (Heggernes, 2017). Med andre ord er blokkjede en teknologi som muligens kan løse et tillitsgap i markedet ved at den fasiliterer tillit til sine brukere.

Hovedboken i blokkjede-teknologien driftes av et nettverk av noder, altså datamaskiner, som samlet skaper en distribuert og desentralisert database der ingen sentral enhet har makt til å overstyre systemet. Disse nodene har i oppgave å verifisere, oppdatere og publisere transaksjoner til hele nettverket. Til gjengjeld blir verifikasjonsdeltakerne belønnet med tokens, som er et synonym for digital mynt. Dette blir omtalt som verifikasjonsprosessen, bedre kjent som «mining» på engelsk.

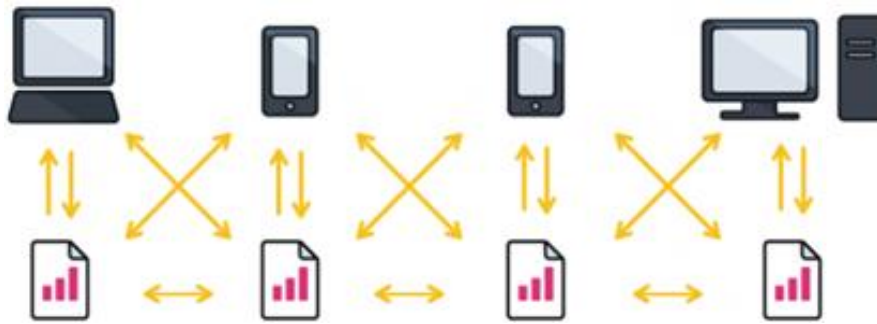
For å illustrere transaksjonsprosessen kan man se på en transaksjon som en blokk. Den inneholder data eller eiendeler. Det er kun eier som har tilgang til innholdet og kan velge hvem han vil dele informasjonen med. Samtidig er det en transaksjonshistorikk som er tidsstemplet og tilgjengelig for alle i nettverket. Når man utfører en transaksjon genereres det en ny blokk, og denne blokken er kryptografisk koblet til den forrige blokken slik at man kan være enige om hvem som eier blokken. Blokkene lagres kronologisk i det distribuerte nettverket og danner en kjede av blokker, dermed har teknologien fått navnet blokkjede (Lokøy og Nyberg, 2018). Videre skal vi i denne oppgaven se nærmere på komponentene uforanderlig og distribuert hovedbok.



Figur 6: En forenklet forklaring på blokkjede transaksjoner (Kilde: Lokøy og Nyberg, 2018)

4.2.2 Uforanderlig og distribuert hovedbok

En uforanderlig hovedbok er et begrep som ofte refereres til blokkjede-teknologien, og beskriver hvordan blokkene ikke kan endres etter at de er registrert. Det innebærer at informasjonen er åpen for alle og at en deltaker ikke kan fikle med dataen. Alle noder i nettverket vil bli tildelt en kopi av hovedboken som vist i figur 7.



Figur 7: Uforanderlig og distribuert hovedbok (Kilde: Bauerle, 2019).

Figuren illustrerer noder som datamaskiner og mobiltelfoner som sitter på samme type informasjon og datahistorikk. En endring i dataen vil være invalid dersom det ikke samstemmer med historikken til flertallet i nettverket. Et hovedargument for at vi bruker banker i dag til transaksjoner er at vi ikke kan kontrollere at vedkommende som lover oss betaling virkelig har disse pengene til å betale med. Banken fungerer som en tredjepart som bekrefter eller avkrefter at disse pengene eksisterer. For denne jobben tar banken betalt i form av transaksjonsgebyrer, samt at pengene blir noen dager i banksystemet, noe som gir bankene renteinntekter eller kapital for å gi ut flere lån. I motsetning gjøres dette maskinelt i en blokkjede, verdiene kan overføres raskere og direkte uten å bruke en tradisjonell tredjepart. Blokkjeden skal være uforanderlig fordi den må godkjennes av mer enn 51% av nodene i systemet (Heggernes, 2017).

4.2.3 Ulike tilnærminger for blokkjede-teknologi

Det finnes ulike tilnærminger for blokkjede-teknologien. Vi skiller mellom offentlige, private og konsortium blokkjeder. I denne studien skal vi ha fokus på de to førstnevnte. Det er flere likheter og ulikheter mellom disse tilnærmingene. For det første er det et fundamental aspekt der nettverket driftes av et nettverk av noder, for det andre er dataoverføringshastigheten og transparens økt betraktelig sammenliknet med andre systemer, og for det tredje er det stor grad av sikkerhet på bakgrunn av at man bruker kryptografi. Forskjellen ligger i hvilke konsensusprotokoller man bruker, hvordan driften og tilgjengeliggjøring av hovedboken fungerer og hvem som er tillatt til å delta i verifikasjonsprosessen (Lokøy og Nyberg, 2018).

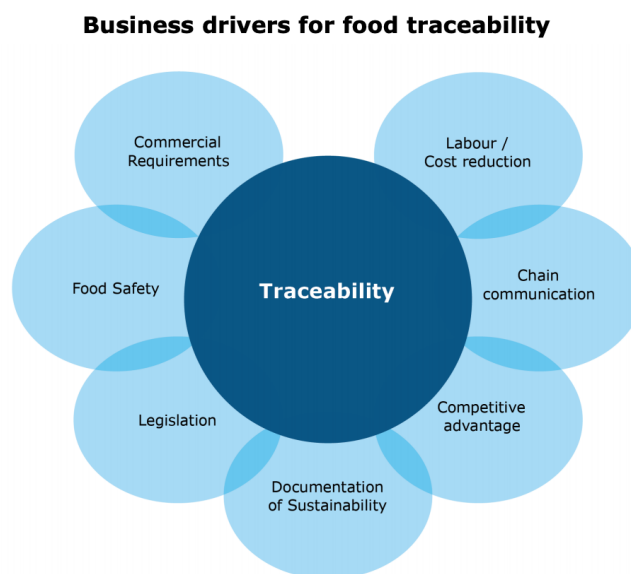
Offentlig blokkjede er den originale blokkjede tilnærmingen som ble introdusert av pseudonymet Satoshi Nakamoto (2008). I utgangspunktet er nettverket fullstendig desentralisert og alle kan aksessere informasjon om transaksjonene (Heggernes, 2017). De fleste kryptovalutaer, som for eksempel Bitcoin, Ethereum og Litecoin, i blokkjede-sfæren er

bygget på den offentlige blokkjeden. Det innebærer at samtlige kan delta i verifikasjonsprosessen, noe som eliminerer behovet for å bruke banker som per dags dato fungerer som en tradisjonell tredjepart. I hovedsak skal dette medføre lavere kostnader. (Lokøy og Nyberg, 2018).

Den *private blokkjeden* skiller seg fra den originale tilnærmingen ved at den hovedsakelig er delvis desentralisert. Denne tilnærmingen er ofte brukt av forretning og industrier (Jayachandran, 2017). For å delta i nettverket må man få en invitasjon. Nettverket er kontrollert av en sentralenhet eller et fåtall deltakere som har makten til å bestemme hvem som skal være med i nettverket. Skrive og endringstillatelse er normalt sentralisert til den sentralenheten, mens lese tillatelsene er tilgjengelig for deltakerne. Reglene for deltakelse, konsensus og restriksjoner i hovedboken kan variere fra ulike private blokkjeder (Buterin, 2016).

4.2.4 Verdiskapning i blokkjeden

I de siste årene har mange løsninger med ulike nye digitale teknologier blitt foreslått for å forbedre sporbarheten til fisken. En definisjon på sporbarhet kan forklares som: *“evnen til å få tilgang til noe eller all informasjon relatert til det som er under vurdering, gjennom hele sin livssyklus, ved hjelp av registrerte identifikasjoner”* (Olsen, 2009). De viktigste drivkreftene for sporbarhet presenteres i figur 8. Olsen (2009) trekker frem matvaretrygghet som den viktigste driveren for sporbarhet i Europa, etterfulgt med faktorer som kommunikasjon på tvers av forsyningskjeden og sertifisering av miljø og bærekraft.



Figur 8: Drivkreftene for sporbarhet i EU (Kilde: Olsen, 2009)

I DNV GL og Deloitte rapporten “*Blockchain in the seafood industry*” (Blohmke, 2019), viser de til figur 8, og presenterer følgende utfordringer som sentrale grunner for å implementere blokkjede-teknologien i oppdrettsnæringen:

- Effektivitet av databruk, og mangel på evne og egenskaper ved systemene som brukes.
- Hvordan utnytte data for å forbedre produktkvalitet, sikre dyrevelferd, og få dypere innsikt gjennom dataanalyser.
- Manglende tilgang på en troverdig kilde for informasjon.
- Hvordan håndtere tillitsgapet når det kommer til økt etterspørsel etter åpenhet og validert informasjon fra forbrukerne.
- Fjerne risiko ved å gjøre verdikjeden mer åpen/transparent om økologisk og sosial bærekraft.

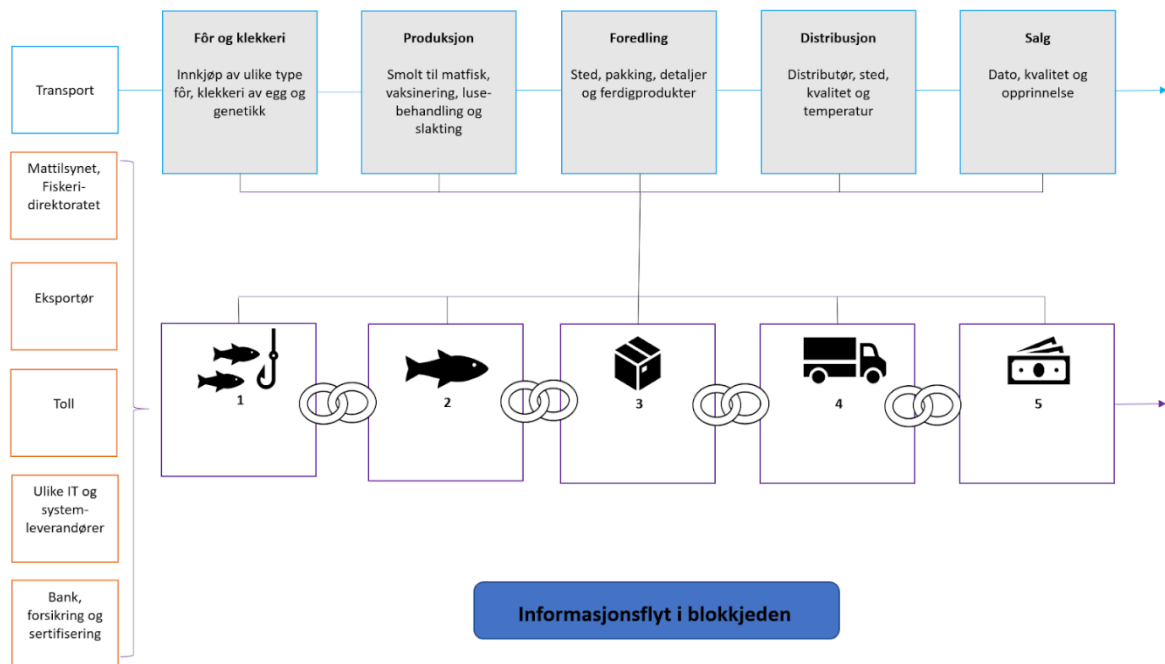
Videre fremkommer det at blokkjede-teknologien kun vil utnytte sitt fulle potensiale i samhandling med andre teknologier som skytjenester, sensorer, IoT og dataanalyse. En slik implementering muliggjør følgende fordeler (Blohmke, 2019):

- **Synlighet:** Hver interessent har tilgang til å se transaksjoner registrert på blokkjeden. Dette fasiliterer for analyser og prediktiv modellering
- **Åpenhet:** Med alle transaksjoner registrert og verifisert på en blokkjede, kan en del eller et produkt spores ende til ende og styrke forbrukertilliten og bedriftens samfunnsansvar.
- **Tillit:** Den distribuerte hovedboken bygger en delbar oversikt over transaksjoner og oppdateringer til en eiendel. Hver interessent kan få tilgang til å revidere
- **Automatisering:** Smarte kontrakter programmert og implementert på blokkjeden muliggjør automatisering av administrative oppgaver og utfører handlinger under forhåndsgodkjente forhold
- **Samarbeid:** Et blokkjede basert system gjør det mulig for analytikere å identifisere risiko, unngå forstyrrelser og gjøre hurtige tilpasninger til prosesser

4.2.5 Fremstilling av blokkjede-teknologien i oppdrettsnæringen

For å gi en oversikt over hvordan blokkjede teknologien kan anvendes i oppdrettsnæringen har vi utarbeidet en illustrasjon i figur 9. Etersom blokkjede prosjektene er konfidensielle og i konsepstadiet er figuren utformet etter våre fortolkninger av bruksområdene og hvordan den kan anvendes i verdikjeden til oppdrettsnæringen. Denne fremstillingen er uavhengig av om blokkjeden er privat eller offentlig. Formålet er å gi en forståelse for hvordan informasjon

samles i blokkjeden og hvordan de ulike aktørene får tilgang til informasjon. Vi tar forbehold om at det kan være mangler i oversikten.



Figur 9: Oversikt over bruksområdene for sporbarhet og datautveksling i blokkjeden (Kilde: egendefinert)

I figuren ovenfor illustrerer de lyseblå blokkene selskapene som er direkte involvert i verdikjeden. Til venstre finner vi de aktørene som er involvert på ulike stadier. De lilla blokkene representerer en industriløsning i en blokkjede-plattform som tar for seg de ulike bruksområdene for datautveksling og sporbarhet av informasjon. Videre ønsker vi å forklare sporbarhet i blokkjeden gjennom et eksempel med fiskens reise:

1. I den første blokken finner vi opprinnelse til fisken. Informasjon om genetikken og oppdrettsselskapenes innkjøp av smolt og fôr blir lagret her.
2. I neste fase finner vi eksempelvis fiskevelferden, altså hvordan fisken har levd og blitt føret med gjennom produksjonsfasen. Informasjon kan inneholde hvilke typer vaksinerings fisken har fått og størrelse på fisken før den sendes ut til slakting.
3. I neste blokk er typisk informasjon hvor og hvordan fisken har blitt håndtert. For eksempel om fisken er slaktet i Norge eller i Kina.
4. I blokk fire har distribusjonsleddene en viktig oppgave i å ivareta fiskens kvalitet og den viktigste faktoren for å sikre kvaliteten er at den holder riktig temperatur. I

blokkjeden skal det derfor lagres fiskens temperatur, samt for eksempel registreres hvor ofte og hvor den har vært lastet på og av under frakten.

5. I den siste blokken synliggjøres informasjon om hvor fisken befinner seg ved salg. På den måten kan sluttkunden spore tilbake til informasjonen om matfisken og sjekke om produktet stemmer overens med det som er tilgjengeliggjort i blokkjeden.

Tradisjonelt er interessenter i en matvarekjede påkrevd å manuelt videresende data knyttet til det fysiske produktet. Blokkjeden vil være avhengig av at den kombineres med QR-koder, sensorer og andre data systemer for å eliminere den manuelle inputen. Når dataene kommer inn i plattformen, vil det ikke være mulig å endre på informasjonen som er registret. Alle deltakerne fra produksjon til retail og offentlig til private tredjeparter vil få en identisk kopi av blokkene. Deltakerne vil kun se historikken og hvem som har produktet. Eier av blokken kan dele innholdet som vi beskrev ovenfor til den han ønsker. En slik løsning fører til økt transparent, interessentene blir bedre informert og kan forutse endringer for produktet i verdikjeden. Informasjonen kan også brukes til å øke verdien av sluttproduktet. Videre skal vi i analysen diskutere hvordan utvalget stiller seg til bruk av blokkjede-teknologien.

4.3 Aktiviteter for verdiskapning

Hensikten med dette kapittelet er å presentere aktivitetene som skaper verdi i bedrifter. Vi skal se på ulike forretningsmodeller i den digitale økonomien, herunder verdikjede og økosystem. Etterfulgt av elementer som karakteriserer en bærekraftig forretningsmodell innovasjon. Til slutt presenterer vi et element av Porters (1985) verdikonfigurasjon. Formålet er å knytte disse aktivitetene opp mot oppdrettsnæringen for å utforske hvordan digitaliseringen påvirker selskapenes verdiskapning.

4.3.1 Hva er forretningsmodell?

Ulike forskere har fokusert på forskjellige elementer som inngår i en forretningsmodell og hva som skiller forretningsmodeller i ulike bransjer. Dette har ført til et mangfold av definisjoner når det gjelder konseptet forretningsmodell. Et fellestrekk for definisjonene er at de vektlegger hvordan en bedrift tjener penger (Weil og Woerner, 2015). Osterwalder og Pigneur (2010, s.14) definerer en forretningsmodell som:

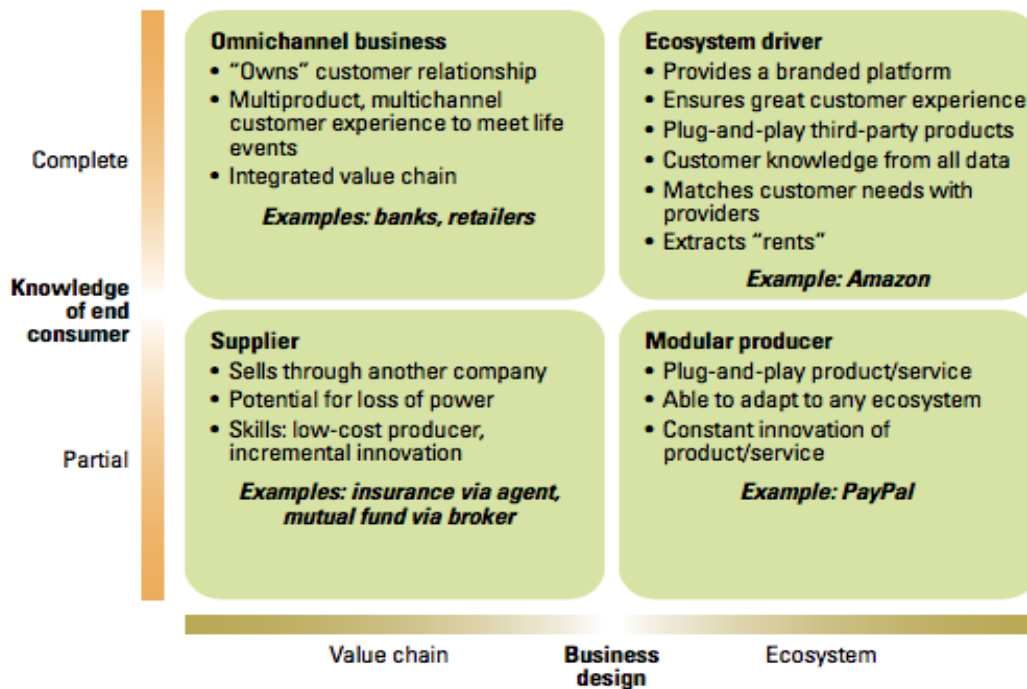
«rasjonalet bak hvordan en organisasjon skaper, leverer og holder på verdier».

Formålet til forskerne har vært å forenkle konseptet “forretningsmodeller” om til noe allmennheten kan forstå. I tråd med digitalisering har forretningsmodeller også blitt enda viktigere for selskaper. Endringer skjer hyppigere og hvordan selskaper interagerer med brukere og kunder forandres. Derfor ser vi oftere at selskaper endrer hvordan de opererer, noe som medfører endring i både forretningsdesign og forretningsmodeller (Amit og Zott, 2012). I oppdrettsnæringen har det vært få slike endringer, men med en pågående digitaliseringsprosess, står de overfor et valg når det kommer til hvilken type aktør de ønsker å være.

4.3.2 Forretningsmodell-design

Weil og Woerner (2015) skiller forretningsmodell-design i den digitale økonomien gjennom, *verdikjede og økosystem*, og omhandler hvordan bedriften skaper verdi for sine kunder og sluttbrukere. Forskerne forklarer begrepet *verdikjede* som et sett av aktiviteter som et selskap utfører for å skape verdi primært for sine kunder. Til sammenligning er *digitalt økosystem* et nettverk av selskaper, individuelle bidragsyttere, institusjoner og kunder som samhandler for å skape tjenester og generere verdi til sluttkundene. Det som skiller et digitalt økosystem fra verdikjeden er at det ikke er en lineær prosess, men heller et nettverk av selskaper med mange

horisontale relasjoner (Weill og Woerner, 2015). Selskapers forretningsdesign formes ut ifra hvilken grad de ønsker å kontrollere verdikjeden, eller bli en del av et mer komplekst økosystem. På bakgrunn av at oppdrettsnæringen har en komplekst verdikjede (ref. figur 3), skal vi diskutere hvilken tilnærming som karakteriserer oppdrettsnæringen, samt se på hvilke fordeler dette kan medføre.



Figur 10: Fire forretningsmodeller i den digitale epoken (Kilde: Weill og Woerner, 2015).

Overgang fra verdikjede til økosystem

I artikkelen “Thriving in an increasingly digital ecosystem” utgitt av Weill og Woerner (2015) gjør forskerne rede for fire forretningsmodeller som egner seg godt til den digitale tiden vi lever i nå. En av de fire forretningsmodellene som beskrives er leverandørmodellen nederst til venstre i figur 10, og er typisk for leverandør- og produksjonsselskaper som fôr- og oppdrettsselskapene. Det som kjennetegner “*leverandørmodellen*” er at selskapene i beste fall har delvis kunnskap om sluttbrukeren og opererer typisk i verdikjeden til et annet mektig selskap (storgrossister og dagligvarer). Etersom digitalisering og bærekraft blir stadig viktigere er det essensielt for oppdrettsselskapene å tilgjengeliggjøre informasjon for sluttbrukerne. Selskapene som ikke klarer å tilfredsstille dette behovet risikerer å miste sin posisjon i markedet, hvilket kan resultere i at selskapene blir presset for å kontinuerlig redusere prisene (Weill og Woerner, 2015).

En annen forretningsmodell som forskerne trekker frem er “*økosystemdriver*” øverst til høyre i figur 10. Et eksempel på en virksomhet som kjennetegnes av en slik forretningsmodell er Amazon. For det første har de høy kunnskap om kundene sine gjennom blant annet datainnsamling og analyser av hvordan kundene bruker tjenestene de leverer. For det andre tilhører de et åpent økosystem av andre leverandører og plattformer som de er helt avhengig av for å skape synergier og vokse seg store. Størrelse i form av brukere er en sentral faktor for å lykkes med en økosystem forretningsmodell. Ved å operere i et økosystem kan aktører gjennom nye grensesnitt gi muligheter for interaksjon mellom partnere og konkurrenter (Weil og Woerner, 2015).

Partnerskap i økosystemer skaper et tettere samarbeid på tvers av forsyningskjeden og fører til at digitale tjenester er mer integrert og distribuert globalt. Det innebærer at digitalisering skaper en arena for både konkurrenter og komplementære leverandører til å samarbeide og levere nye innovative tjenester. Implikasjoner av et slikt samarbeid kan være at selskaper får bedre beslutningsmuligheter som støtter lederprosesser ved å utvide databaser, forbedre dokumentlevering og koordinering, og samtidig gi forbedrede lagringsmuligheter (Li, 2015).

4.3.3 Bærekraftig forretningsmodell-innovasjon

Forskeren Peter E. Wells (2013) hevder at den generelle litteraturen om forretningsmodeller forsømmer forholdet til samfunn og miljø, og ifølge Girotra og Netessine (2013) er det økende behov for å fremme og utvikle studien av bærekraftige forretningsmodeller. Bærekraftige forretningsmodeller er en fremvoksende forskningsstrøm som forsøker å styrke selskapenes evne til å forfølge bærekraftig utvikling ved å integrere bærekraftsmål i forretningsmodeller. Dermed vil det samtidig være mulig å oppnå profitt og positiv innvirkning på samfunnet og miljøet (Bocken et al, 2013). Videre forklarer Jørgen og Pedersen (2015) en bærekraftig forretningsmodell som:

“et organisasjonsdesign der selskapets sosiale og miljømessige effekter er en integrert del av selskapets måte å skape, levere og kapre verdi på. Ved å forstå de positive og negative effektene til et selskaps aktiviteter kan man differensiere produkter som fører til økt verdi for sine kunder”.

Basert på de ulike hovedmotivasjonene kan selskapene bygge en bærekraftig forretningsmodell som integrerer både sosiale og miljømessige aktiviteter på en måte som gjør dem både ansvarlige og lønnsomme. Videre skiller Jørgensen og Pedersen (2015) mellom to tilnæringer for bærekraftig forretningsmodeller:

- Selskaper som endrer deres forretningsmodell slik at driften blir mer bærekraftig
- Selskaper som skaper nye forretningsmodeller for å bidra til å løse bærekraftsutfordringer som de ikke har skapt selv.

Den førstnevnte fokuserer på en forretningsmodell der selskapet tar ansvar for de negative konsekvensene som de har skapt for samfunnet og miljøet, mens den sistnevnte fokuserer selskapene på å bygge forretningsmodellen rundt den overordnede strategien og den operative driften som gjør dem i stand til å tilby differensierte produkter. Disse selskapene kan ha lønnsomhet som et hovedmål og økologiske fordeler som en bonus som igjen fører til at kundene er mer betalingsvillige. For å lykkes må et selskap kombinere flere elementer; eksempelvis verdiproposisjoner, verdikonfigurasjon og fordeling av kostnader og fordeler (Boons og Lüduke-Freund, 2012). Samtidig legger forskerne til at nye forretningsmodeller bør inkludere sirkulær økonomi, delingsøkonomi eller samarbeid på tvers av organisasjoner.

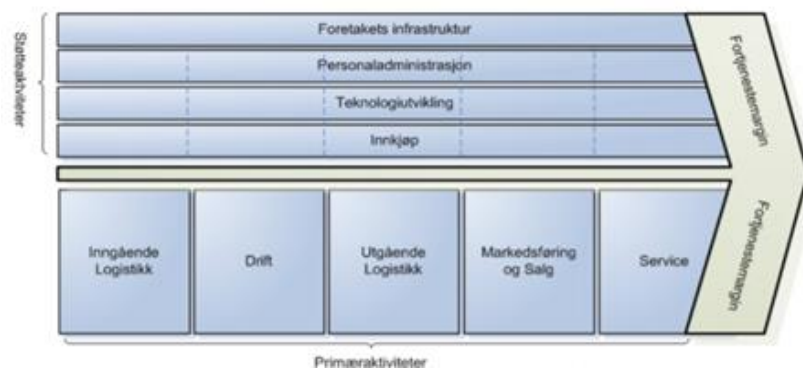
4.3.4 Verdikonfigurasjon

Verdikonfigurasjon er et rammeverk som analyserer organisasjonen på bedriftsnivå. I følge Michael Porter (1985) er det nødvendig å systematisk analysere de ulike aktivitetene som bedriften har og hvordan sammenhengen mellom disse skaper verdi. Kort forklart er verdikonfigurasjon en analyse av ulike typer aktiviteter som skaper verdi for bedrifter. Ved å analysere bedriftens aktiviteter kan man differensiere hvilke aktiviteter som gir verdi og konkurransefortrinn i det markedet man opererer i. Samtidig er det en god måte å avdekke svakheter i bedriften ved å finne aktiviteter som kan forbedres ved hjelp av eksempelvis informasjonsteknologi (Heggernes, 2017).

Verdikjedeanalyse

På forretningsnivå er verdikjedeanalyse et av de mest vanlige verktøyene for å analysere hvilke områder i forretningen som skaper verdi. Verdikjedeanalysen er basert på typiske produksjonsbedrifter, i vårt tilfelle oppdrettsselskap og følger aktivitetene fra når råvarene kommer inn på lager, gjennom produksjon, videre til logistikk, og helt frem til kjøp og

salg. Rammeverket kan forklares gjennom ni generelle kategorier av aktiviteter som er sammenkoblet i en bedrift. Ved å kategorisere aktivitetene kan man vise hvordan konstruksjonen av en verdikjede er utformet i bedriften. Dermed blir det mer oversiktlig å kartlegge hvilke aktiviteter man skal endre på for å skape verdi for både bedriften og kundene. Videre kan de ni kategoriene forklares gjennom primæraktiviteter og støtteaktiviteter (Porter, 1985).



Figur 11: Verdikjedeanalyse (Kilde: Heggernes, 2017)

Primæraktiviteter

Primæraktivitetene er de aktivitetene som direkte er i kontakt med produksjonen av produktet som leveres av bedriften (Porter, 1985). I litteraturen tar primæraktivitetene for seg endringer som skjer under inngående logistikk, drift, utgående logistikk, markedsføring og salg og til slutt service som vist i figur 11. Med utgangspunkt i oppdrettsnæringen kan vi forklare primæraktivitetene gjennom fem ulike kategorier presentert i den egendefinerte figuren (se figur 3). I første omgang vil ikke disse aktivitetene bli særlig berørt av endringene digitalisering medfører. Vår studie vil ha et større fokus på støtteaktivitetene som vi forklarer nedenfor.

Støtteaktiviteter

Støtteaktiviteter er de aktivitetene som ikke er en direkte del av produksjonsprosessen, men likevel er nødvendig for bedriften. Disse aktivitetene tilgjengeliggjør og forbedrer primæraktivitetene. Den første støtteaktiviteten er *infrastruktur* som inkluderer grunnleggende struktur som må være til stede for at en bedrift skal fungere. Det er viktig at infrastrukturen ikke er fastlåst slik at den kan endre seg i takt med de dynamiske omgivelsene. Deretter har vi *håndtering av menneskelige ressurser* som innebærer rekruttering, utvikling og styring av ansatte og opplæring av personell. Videre har vi *teknologiutvikling* som sørger for utvikling av

produkter og produksjonsprosesser. Å utvikle nye digitale tjenester, i tett samarbeid med forretningsavdelingen og kundene, er viktig for teknologiutviklingen. Den siste *støtteaktiviteten* er *anskaffelse av ressurser* som inkluderer innkjøp til bedriften. (Heggernes, 2017)

4.4 Oppsummering

I dette kapitlet har vi redegjort for begrepene digitalisering og digital transformasjon. Det viktigste rammeverket som vi ønsker å trekke frem er rammeverket til Parviainen et al. (2017), herunder intern effektivitet, eksterne muligheter og disruptiv endring. Fra litteraturen om digital modenhet skal vi se på forholdet mellom digital intensitet og transformasjonsintensitet for å forklare den digitale modenheten i oppdrettsnæringen. Videre presenterte vi noen få digitale teknologier som allerede brukes i oppdrettsnæringen, herunder nettskyen, IoT maskinlæring og kunstig intelligens, etterfulgt med en oversikt over blokkjede-teknologien. Vi viser til Olsens (2009) drivkrefter for sporbarhet for å se om blokkjede-teknologien kan være en potensiell industriløsning for datautveksling og sporbarhet. Etersom blokkjede er et relativt nytt fagområde kommer vi til å sammenlikne teknologien med nettskyen og de respektive teknologiene. Avslutningsvis har vi sett på ulike aktiviteter for verdiskapning, herunder både digitale og bærekraftige forretningsmodeller. I forlengelse av dette har vi redegjort for verdikjedeanalyse som er en av Porters (1985) verdikonfigurasjoner. Formålet er å finne ut om digitalisering fører til endringer i primær- og støtteaktivitetene hos produksjonsselskapene.

5.0 Analyse og diskusjon

5.1 Analyse av datamateriale

I dette kapittelet analyseres og tolkes relevante funn fra innsamlet datamaterialet. Blant annet inkluderer dette funn fra intervjuer, observasjonsstudier og dokumenter som vi presenterte i kapittel 2. Overordnet er analysen strukturert gjennom en samlet drøfting av de respektive aktørene i utvalget sammen med innsamlet teoretisk rammeverk. På bakgrunn av dette har vi inndelt følgende kapittel inn i; 1) standardisering av datafangst, 2) organisering, samarbeid og deling av data, 3) blokkjede-teknologien for kommunikasjon på tvers av forsyningskjeden, 4) sporbarhet i verdikjeden.

5.2 Standardisering av datafangst

Når respondentene blir spurt om de største utfordringene knyttet til digitalisering i oppdrettsnæringen er det i skrivende stund samlet enighet om at bransjen har gode forutsetninger for å implementere nye digitale teknologier, men det er fremdeles ikke tatt strategiske beslutninger på bakgrunn av dataanalyser som fremkommer av AquaCloud prosjektet. Velviljen til å samarbeide er tilstede, men det er en felles enighet om at bransjen trenger industristandarder.

“Hele bransjen har en utfordring i dag når det gjelder mangel på standardisering og definisjoner. Dagens struktur gjør det ekstremt vanskelig å utveksle informasjon mellom ulike systemplattformer. Det er veldig silobasert” (R1)

En av utfordringene som nevnes er å bruke data sammen med andre teknologier ettersom systemene som eventuelt skal anvendes ikke “snakker sammen” med systemer som aggregerer disse dataene. Flere selskaper på tvers av verdikjeden bruker tradisjonelle Enterprise Resource Planner (ERP) systemer som ikke klarer å utveksle data eller kommunisere med andre systemer. Samtidig er det store ulikheter i hvordan selskaper henter inn og rapporterer data. Flere aktører i oppdrettsnæringen er basert på en silomentalitet, noe som innebærer et ineffektivt informasjons- og styringssystem med mangel på samarbeid. Videre fremkommer det i samtale med respondenten fra Lerøy at:

“I dagens fiskenæring er behovet og forventningene til rapportering økende. Informasjon kreves for å basere seg på de riktige avgjørelsene. Men disse rapportene

blir som oftest gjennomført manuelt av operatører i feltet. De største utfordringene i oppdrettsnæringen i dag, er at det mangler standardisering og sentralisering” (R2).

Disse utfordringene kan forankres i Tannou og Westermans (2011) teknologiske barrierer om data interaksjon. En konsekvens blir at data interaksjonen fører til mye manuelt arbeid og i større grad dobbeltarbeid. For at systemene skal snakke sammen er de avhengig av at systemene har like standarder for hvordan dataene hentes inn og lagres. En standard er enkelt forklart en felles “oppskrift” på hvordan noe skal lages eller gjennomføres, mens standardisering er prosessen fra behov/idé til man har en ferdig utviklet standard. Vår tolkning er at mangel på kommunikasjon går utover prosesser, funksjoner og nivåer både internt i virksomheten og på tvers av næringen. Sett i sammenheng med teorien til Parviainen et al. (2017) kan vi forklare at oppdrettsselskapene jobber med intern effektivitet ved å standardisere og tilrettelegge for kommuniserbare systemer. Disse faktorene er essensielt for å kunne dele data som igjen kan føre til automatiserte prosesser. Samtidig vil bedriftene slite med å være i takt med hva de ønsker å levere av tjenester, altså de eksterne mulighetene ved digitalisering, når det er mangel av standarder. Flere hevder at hovedproblemes skyldes at kombinasjonen av standarder og styringssystemene som henter data fra sensorene ikke er godt nok utarbeidet:

“Det er for mange ulike sensorer i næringen, og de greier man ikke å koble opp mot et fagsystem eller styringssenter ettersom det ikke finnes åpner standarder for informasjonsutveksling mellom utstyret som brukes“ (R15).

“I dag sitter leverandører med en mengde informasjon som kunne ha blitt brukt til noe annet. Oppdrettsnæringen må inn å ta kontroll og legge føringer for hvordan disse dataene samles. I første omgang må det installeres egne sensorer som fanger opp “alt”. Da kan vi sikre oss at datakvaliteten er god nok” (R2).

Vår tolkning av sitatene ovenfor er at det i dag ikke finnes et felles fagsystem som fanger opp all dataen. Det er mangel på standardisering og dataen er spredt i forskjellige systemer. Ifølge Westerman et al. (2011) kan sentralisering og digitalisering forbedre produktiviteten og skape dypere og mer bærekraftige operasjonelle kapabiliteter. Etter hvert som kapabilitetene forbedres, kan oppdrettsselskapene refokusere mot nye områder de ønsker å spesialisere seg på. Med andre ord, for å dra nytte av nye digitale teknologier innebærer det at oppdrettsselskapene må sentralisere internt ved å tilrettelegge for datainfrastruktur og driftssystemer for god

datafangst. I kontekst til Parviainen et al. (2017) sitt rammeverk kan vi forklare at digitaliseringen hovedsakelig er fokusert rundt intern effektivitet, hvilket vil føre til de eksterne mulighetene som å ta i bruk ny teknologi til å skape nye tjenester. Det samstemmer også med hvordan “konservative” selskaper ønsker å bygge sin digitale transformasjon hvor de fasiliteter for å gradvis kunne tillegge mer og mer digital intensitet.

En ekstra utfordring ved digitalisering kan forklares i at oppdrettsnæringen historisk sett har hatt en positiv vekst, og produksjons- og driftsmåten er ikke blitt drastisk endret på flere år. En forklaring på denne barrieren er at gode tider ofte er et dårlig tidspunkt for endringer. Det er med andre ord få direkte insentiver til å gjøre radikale endringer, i motsetning til oljebransjen som opplevde en kraftig nedgangsperiode i 2015 (Barstad, 2018). Informanten fra Mowi forklarer:

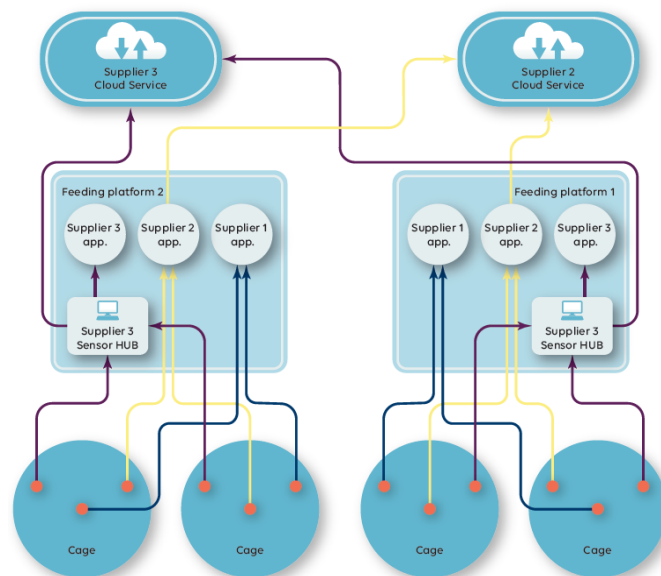
“Det er utfordrende å drive med digitalisering. Selskaper i bransjen har vært gjennom flere oppkjøp og fusjoner, og dermed også mange ulike generasjoner med ulike typer utstyr og båter” (R1).

Utfordringen knyttet til hyppige oppkjøp og fusjoner av selskaper i løpet av denne perioden, kan forankres i arvesystemer slik som Westerman et al. (2011) omtaler. Konsekvensen er at endring blir enda mer omfattende og endringene kan ta lengre tid. Det har skjedd en voldsom konsolidering de siste tiårene, hvor blant annet Mowi og andre store aktører har kjøpt opp flere små- og store oppdrettsselskaper. Respondenten fra Mowi gir uttrykk for at disse datterselskapene bruker sine egne styringssystemer. Det fremkommer at selskapene som er blitt kjøpt opp er en del av Mowi-konsernet, men de styres som sin egen enhet, og bestemmer hvilke teknologiske satsningsområder de selv skal implementere. Ovenstående sitat styrker konsekvensene av slike arvesystemer, om at endringer går relativt tregere enn det som er forventet i en digital transformasjon. På den ene siden kan det være nødvendig med oppkjøp og fusjoner, men bare hvis samtlige enheter følger en standard og samme IT-systemer. Ledelsen er avhengig av å få med hele organisasjonen på den digitale transformasjonen. På den andre siden kan de små oppdrettsselskapene inngå et strategisk samarbeid, noe vi forklarer videre i neste delkapittel. Videre forklarer flere respondenter hvordan dette kompliserer digitaliseringen:

“Bransjen har vært ustrukturert over flere år og at dette har ført til et eneste stort virvar av systemer. I dag har vi 8-10 systemer, mens for å digitalisere må vi ned på 1 eller 2” (R1).

“En leverandør måler ved å bruke fisk som enhet, mens en annen leverandør bruker laks som enhet” (R4).

Vår tolkning av situasjonen er at problemet nødvendigvis ikke er antall systemer, men når aktørene måler data ulikt blir kommunikasjon og utveksling på tvers av systemer svært utfordrende. Oppdrettsselskapene bruker gjerne ulike leverandører, som igjen har ulike sensorer og systemer. Sett i sammenheng med selskapets støtteaktiviteter (ref. Heggernes, 2017; Porter, 1985) kan det argumenteres for at aktørene ikke har endret seg i takt med de dynamiske omgivelsene eller vært dyktige nok når det gjelder anskaffelse av ressurser. Dette har ført til at infrastrukturen er blitt fastlåst og forhindrer selskapenes digitale utvikling. For å forklare hvordan dette påvirker datautveksling viser vi til figur 12, som vi fikk tilsendt av informanten fra Lerøy.



Figur 12: Sensor data lagres og brukes separat av leverandører (Kilde: Lerøy Seafood Group, 2019).

Figuren ovenfor viser at datafangsten ender opp hos ulike aktører. Dette fører til en økning i arbeidsoppgaver for operatørene i feltet; eksempelvis å utføre, rapportere og for å flytte data fra ett system til et annet. Kvaliteten på dataene er i fare, med tanke på at prosessen som trengs for å utføre rapportering i dag, hindres ved å introdusere muligheten for menneskelig feil ved flytting av data. I tillegg måler og lagrer aktørene disse dataene ulikt, hvilket kan føre til at datatøpet blir omfattende. Vår tolkning er at når denne informasjonen skal videreutvikles til en

felles plattform blir det krøll ettersom det blir to måleenheter istedenfor en. Om man da tar i betraktning at det er enda flere systemer, som muligens har flere ulike måter å samle informasjon på får man et bilde på hvor komplisert dette blir. Til sammenlikning kan vi ta et eksempel hvor åtte representanter fra åtte forskjellige land skal ha et møte. Tenk at hver representant kun snakker sitt eget språk, da vil det ikke bli enkelt kommunisere. Dersom de åtte representantene snakket et felles språk, for eksempel engelsk som standard, hadde det vært enklere å kommunisere med hverandre. På samme måte må aktørene i næringen sette en standard måte å samle og beskrive informasjon slik at den kan enklere utveksles og brukes til analyser.

Spørsmålet er hvorfor det skal være så vanskelig å lage en felles IT-struktur og standarder når det virker som at samtlige er enig om at det finnes en barriere som må overkommes for å digitalisere næringen? Dette forsøker vi å diskutere videre i neste del av drøftingen.

5.3 Organisering, samarbeid og deling av data

Samarbeid nevnes av flere respondenter i oppdrettsnæringen som en viktig driver for digitalisering. Like mye som digitalisering handler om nye digitale teknologier, er det også en mental omstilling som næringen må ta stilling til. Blant annet forteller informanten fra Mowi at: *“Vi står foran både en teknologisk reise, men ikke minst en mental reise”*. (R1, Mowi), og følger opp med:

“Nesten ingen av de store oppdrettsselskapene, om man teller antall data forskere, så er det få, men om man tenker 5 år frem i tid, så vil det være langt flere slike ansettelser ser jeg for meg. Akkurat nå har vi rekruttert to data forskere som skal jobbe med implementering av nye digitaliseringsprosjekter” (R1).

Respondenten fra Mowi informerer om at de per i dag har to data forskere ansatt i selskapet, men når bransjen klarer å bli enig om hvordan de skal samle data og bruke nye teknologier vil vi se et langt høyere antall. I henhold til Westerman et al. (2011) sitt rammeverk for hvordan selskapene kan bygge den digitale modenheten, står en felles visjon helt sentralt for å forhindre motstand og engasjere de ansatte i den digitale omstillingen. Vår tolkning er at Mowi først og fremst ønsker å bygge et transformativt syn og ledelseskompetanse. Så lenge premissene for å utnytte digitale teknologier ikke er tilrettelagt, ser de ikke noen grunn til å hive seg på enhver

teknologisk mulighet, i motsetning til bedrifter som bygger den digitale modenheten rundt digital intensitet. I kontekst til Westermann et al (2011) kan vi karakterisere oppdrettsselskapene som konservative når det gjelder digitalisering ved at de er forsiktige på å hoppe på nye digitale trender, hvilket betyr at oppdrettsselskapene må motivere organisasjonen til å ta del i verdifulle digitale muligheter. Spørsmålet er om det er ledelsen eller de ansatte som står overfor den største barrieren ved digitalisering. Til tross for at Mowi har ansatt digitale ledere, er det fortsatt mangel på ledere med digital forretningsforståelse i næringen, hvilke innebærer en mental utfordring når ledelsen skal implementere endringer i organisasjonen. Dermed kan vi argumentere for at den digitale transformasjonen i oppdrettsnæringen krever ansettelse av flere ledere med forståelse for både nye digitale teknologier og behovet i bransjen.

Ulikhetene mellom konservative selskaper som oppdrettsaktørene og “fashionistas” kan illustreres ved måten DNV GL responderte under intervjuet. På spørsmål om hvorfor de som er et velrenommert selskap satser på blokkjede teknologi svarer informantene:

“Tillit kommer som en buss, men drar som en ferrari. Det blir påstått at data er den nye oljen og da ønsker vi å være tidlig ute slik at vi blir prioritert av kundene” (R19).

Vi ser altså at DNV GL går mer aggressivt til verks og utnytter de eksterne mulighetene som fremstilles av Parviainen et al. (2011) og opererer mer som “fashionistas”, mens oppdrettsselskapene er forsiktig og bygger transformasjonsintensitet først. Den mentale forskjellen er stor og satt litt på spissen kan det argumenteres at “fashionistas” ser muligheter, mens “konservative” ser risiko. Westermann et al. (2011) viser til at selskaper i bransjer hvor endringer ikke skjer like hurtig som andre, har muligheten til å skape verdi ved å tilpasse forretningsmodellene deres og legge til verdi ved produktene og service. Vår tolkning om at oppdrettsselskapene er forsiktige når det gjelder nye digitale teknologier, kan forklares ved at det er større kostnader for veletablerte selskaper å lansere nye produkter og tjenester. Det krever ressurser i forkant, som analyse og eksperimentering, samtidig som det er store kostnader knyttet til å erstatte etablerte infrastrukturer med nye. Utover dette innehar også større selskaper en betydelig større risiko enn mindre nystartede selskaper knyttet til omdømme. I henhold til vår karakteristik av oppdrettsselskapene som konservative, kan det tenkes at de ikke er villig til å ta denne risikoen.

Björgólfur Hávarðsson, fra NCE Seafood Innovation som har fasilitert samarbeid på AquaCloud-prosjektet, bruker landbruksnæringen som et eksempel til etterfølgelse for oppdrettsnæringen. Under observasjonsstudien på konferansen om “Kapital og bærekraft i havnæringene” forklarte Hávarðsson hvordan landbruksnæringen i Norge har gått fra en lineær verdikjede til å operere i et digitalt økosystem ved at aktørene selv tok grep og opprettet Landbrukets dataflyt (LD). LD er et selskap som eies av sentrale aktører innen norsk landbruk. Det fremkommer at bonden eier, og bestemmer disposisjonsretten til produksjonsdataen. Eksterne aktører som ønsker å bruke data fra utstyr de selv produserer må avtale det spesifikt gjennom sin avtale med bonden (Tekna, 2018). Formålet er å forbedre samhandlingen mellom aktører både i og utenfor landbruket, samtidig som eierskapet til produsert data blir ivaretatt.

Som presentert i figur 3 (ref. kapittel 3) omfatter oppdrettsnæringen flere aktører enn dem som er direkte involvert i den tradisjonelle verdikjeden. Man kan si at den tradisjonelle verdikjeden er en lineær prosess, mens flere aktører blir indirekte involvert på ulike stadier. Ettersom det utveksles data og blir gjennomført aktiviteter på mange forskjellige steder og stadier, blir verdikjeden langt mer komplisert enn den tradisjonelle verdikjeden når man skal samarbeide om datautvekslingen. Westermann et al. (2011) forklarer at det kan være nyttig å samarbeide med leverandører for å få kompetanse og kryssbransje erfaringer som komplimenterer selskapets kapabiliteter. Vår tolkning er at om man trekker paralleller fra landbruksnæringen til oppdrettsnæringen vil denne tilnærmingen bidra til et større eierskap til data produsert av oppdretterne ettersom det sannsynligvis er en rekke ulike interessenter som ønsker å sikre seg disposisjonsrett til dataen. På den måten kan man fasilitere for et sterkere samarbeid på tvers av oppdrettsnæringen. Spørsmålet er om økt samarbeid vil føre til at verdikjeden blir digitalisert eller om den vil bli omstrukturert til et digitalt økosystem, samt om aktørenes rolle vil endre seg.

“Kunnskap og innsikt om hva som innvirker og vil komme til å påvirke eksisterende verdikjeder, og er avgjørende for å utvikle en robust og bærekraftig forretning. Noe av tankegangen rundt digitaliserte verdikjeder glir over i tankegang rundt økosystemer”
(R4).

Respondenten gir uttrykk for at dersom man fasiliteter for et slikt samarbeid mellom aktører på tvers av oppdrettsnæringa vil selskaper, individuelle bidragsyttere, institusjoner og kunder

sammen kunne skape bærekraft og merverdi i den digitaliserte verdikjeden. Respondenten forklarer også at tankegangen rundt denne endringen glir over i tankegang rundt økosystemer. Weil og Woerner (2015) påpeker også i sin forskning at digitalisering fører til at bransjer endrer seg og bedriftene må tilpasse seg det nye konkurransebildet som oppstår. Samtlige aktører i oppdrettsnæringen som er direkte involvert i verdikjeden er klar over at de blir påvirket av digitaliseringsbølgen som inntreffer flere norske næringer (bank, landbruks osv.). En tanke kan være at næringen går fra en tradisjonell verdikjede til en digitalisert verdikjede eller et digitalisert økosystem, hvilket innebærer at rollene kan endres. Oversatt til Parviainen et al. (2017) rammeverk kan vi forklare at denne endringen ansees som en disruptiv endring, noe som vil føre til økt samhandling og datautveksling i oppdrettsnæringen. Vår tolkning for videre vekst, er at oppdrettsnæringen er avhengig av driftsdata fra systemleverandører for å utvikle tjenester som samsvarer med krav fra interessenter som både myndigheter og kunder verden over. På lik linje er veterinærer, biologer og forskningsinstitusjoner avhengig av data fra produksjonsselskapene, for å ta hånd om utfordringer i næringen som f. eks fiskevelferd og lus.

Utfordringene ved fiskevelferden og lus kan sees i sammenheng med FNs bærekraftsmål, 14) liv under vann. Flere av respondentene i oppdrettsnæring forklarer de trenger en enorm mengde med data for å predikere sykdommer og lus, og dataene som et oppdrettsselskap har er ikke holdbart for å estimere fremtidige luseutløp. For å gjøre gode analyser må man nemlig samle data fra flere ulike oppdrettsselskaper, hvilket krever økt samarbeid i næringen. Dermed er FNs bærekraftsmål 17) samarbeid for å nå målene en viktig dimensjon for å løse de andre bærekraftsutfordringene. I henhold til Boons og Lüduke-Freund (2012) er samarbeid på tvers av organisasjoner essensielt for å lykkes, men isolert sett vil ikke samarbeid løse alle utfordringer ved digitalisering i næringen.

Ut ifra intervjuene med oppdrettsselskapene tolker vi at flere aktører først ser på mulighetene og truslene som digitalisering medfører, for så å vurdere hvilke tiltak de skal gjøre. Blant annet ser vi en økende grad av samarbeid på tvers av oppdrettsnæringen gjennom ulike klynge-samarbeid og prosjekter som nevnt, AquaCloud. Per dags dato er det bare oppdrettsselskapene som sitter på eiersiden i AquaCloud prosjektet, men ved en inkludering av interessenter på tvers av næringen, som for eksempel førselskaper og myndigheter, vil de sammen ha større potensial for å få mer kunnskap om fisken og legge et godt grunnlag for den pågående digitaliseringen. For verdiskaping må det være en kombinasjon av samarbeid og riktig bruk av teknologi. I samtale med oppdrettsselskapene er det flere som allerede har inngått et

samarbeid og utprøver nye digitale teknologier, for å håndtere utfordringer ved sykdommer og lus. Som respondenten fra Mowi forklarer vil riktig bruk av kunstig intelligens, sensorteknologi og maskinlæring optimalisere produksjonen.

“I dag har vi kamera, så må f.eks tre personer sitte å bedømme når fisken er mett. Det blir veldig subjektivt, mens ved bruk av sensorteknologi og maskinlæring så vil en kamera sensorteknologi bedømme ut ifra fiskens bevegelser når foringen skal slutte“
(R1).

Informanten fra Mowi forklarer videre at sensorteknologi har eksistert i flere år, mens maskinlæring begynner å bli hyppigere tatt i bruk hos produksjonsselskapene. På den ene siden er det positivt at aktørene prøver ut nye teknologier. På en annen side kommer ikke konkurransefortrinn kun fra bruk av ny teknologi, men også fra nye forretningsmodeller kombinert med eksisterende teknologi (ref. DIFI, 2019, Weill og Woerner, 2015). Vår tolkning fra sitatet ovenfor er at bruken av nye teknologier vil føre til at arbeidsoppgaver som tidligere har vært avhengig av menneskelige kapabiliteter blir automatisert, noe som frigjør tid og arbeidskraft i organisasjonen. En slik endring medfører at Mowi kan bruke sine ansatte og ressursene på andre strategiske områder, for eksempel å bygge nye forretningsmodeller i samarbeid med ansatte.

Videre viser intervjuene med oppdrettsselskapene at de har flere prosjekter med andre aktører enn bare Aquacloud. De eksemplene som ble nevnt gjelder stort sett interne prosjekter i organisasjonen som tar for seg problemområder eksempelvis som fôring, lusebekjempelse, men disse problemområdene gjelder også næringen generelt. På spørsmål om hvorfor de har egne prosjekter med ulike teknologiselskaper så var begrunnelsen nok en gang at store delingssamarbeid på tvers i næringen er for dårlig fasilitert. For de børsnoterte oppdrettsselskapene var sikret anonymitet spesielt viktig. De ønsket samarbeid og avtaler som var formalisert, sikkert og juridisk avklart for at informasjonsdeling på tvers skulle fungere optimalt. Vår tolkning er at det er for mange slike samarbeid internt. Bakgrunnen for den tolkingen er at for mange interne utviklingsprosjekter kan lede til nye fremtidige arvesystemer som Westermann et al. (2011) omtaler. Dersom man kunne dele den tause kunnskapen med konkurrenter kan man fasilitere for bedre kunnskapsdeling. På den måten kan man også fordele kostnader og fordeler (jfr. Boons og Lüduke-Freund, 2012).

Flere av respondentene viser også til at myndighetene kan ta en enda større rolle her. For å sikre en forsvarlig vekst i næringen har de allerede redusert antall tildelte konsesjoner de siste årene for å øke fiskevelferden og bidra til en bærekraftig utvikling. De har innført utviklingskonsesjoner som vi nevnte i kapittel 1, men på spørsmål om hvordan myndighetene kan ta ansvar uttaler en av respondentene:

“Om vi hadde fått et direktiv å forholde oss til, ville det gitt et push på å være i forkant og få samtlige aktører til å dele data” (R2).

Et mer konkret forslag er at fiskeridirektoratet kan kreve at data som genereres fra en lisens eller konsesjon skal være tilgjengelig for alle, og dermed være en pådriver for en bedre kunnskapsplattform for næringen generelt (Tekna, 2018). På den ene siden ønsker oppdrettsselskapene å dele data, på den andre siden er det svært viktig for oppdrettsselskapene å ha eierskap til sine egne data. Med andre ord vil de gjerne ha kontroll over sine egne data og bestemme hvem som får tilgang til disse. Vår tolkning er at de ønsker å beskytte sitt eget produkt og merkevare, derfor er anonymisering av data svært viktig for oppdrettsselskapene som drøftet i ovenstående avsnitt. Dersom oppdrettsselskapene får kontroll over dette vil insentivet for å dele data være sterkere. Derfor vil vi i neste delkapittel ta for oss blokkjede-teknologien, som av flere respondenter presenteres som en potensiell løsning på utfordringer knyttet til åpenhet, anonymisering og kontroll i oppdrettsnæringen.

5.4 Blokkjede-teknologien for kommunikasjon på tvers av forsyningskjeden

Oppdrettsnæringen har allerede satt i gang samarbeidsprosjekter som ikke inkluderer blokkjede-teknologien, og i mange tilfeller bestemmer de hvem som får delta i nettverket. Grunnen til at vi nevner prosjekter med andre teknologier som kunstig intelligens og maskinlæring er at blokkjede også møter på lignende utfordringer, altså kvalitet på datafangst. Vi nevnte tidligere at flere samarbeid er underlagt en avtale som er formalisert og juridisk sikret etter deres vilkår. Selskapene begrunner denne tilnærmingen med at de ønsker kontroll i prosjektet. Likevel er blokkjede-teknologien foreslått av ulike IT- og konsulentselskaper som mener at en blokkjede-implementering vil føre til at flere aktører får tilgang til sanntidsdata for frakt, gjennom IoT- og sensordata, som måler alt fra temperaturkontroll til beholdervekt i en felles digital plattform. En av de største verdiskapingene ved blokkjede-teknologien er at:

“Bare avsender og mottaker vet innholdet i informasjonsutveksling, mens resten ser den krypterte versjonen.” (R7). Videre fremkommer det i samtale med IBM at:

“deling betyr ikke at alle har tilgang til all informasjon. Vi sørger for at dataen maskeres, slik at det ikke er mulig for et selskap å snoke i informasjon fra konkurrentene” (R9).

Begge informantene som er fra teknologiselskaper gir uttrykk for at blokkjede-teknologien er egnet til en effektiv informasjonsdeling, samtidig som den ivaretar den verdifulle informasjonen gjennom kryptering. Det betyr at transaksjonene og eierskap til data er tilgjengelig for alle i nettverket, men eieren av data er anonymisert, noe som er en viktig faktor for oppdrettsselskapene. En ekstra verdiskaping som teknologi- og konsulentselskapene nevner er at blokkjede kan føre til automatisering og tilgjengeliggjøring av informasjon. I samtale med informanten fra EY forklarer han:

“Vi har laget Ops Chain finans løsning. En løsning som samler inn alt av frakt fra land til land, avgifter osv. Her har vi tre ulike tokens som har hver sine funksjoner; tokens som 1) bekrefter eierskap av data, 2) bekrefter hvor den fysiske objektet befinner seg og 3) som verifiserer betalinger” (R6).

Med andre ord kan man i utgangspunktet lage tjenester oppå blokkjede-plattformen som kan ha flere funksjoner. Respondenten nevner også at løsningen er konseptuell, men testet i lukket miljø, og når markedet er klar til å ta i bruk løsningen, er EY i forkant med å levere. Sett i sammenheng med DNV GL og Deloittes (2019) rammeverk vil blokkjede-teknologien fasilitere for økt synlighet, åpenhet og automatisering av manuelle prosesser. Oversatt til Olsens (2009) rammeverk kan vi forklare at teknologien skaper muligheter innenfor faktoren “kjedekommunikasjon” ved at informasjonen er transparent for aktører i nettverket. I tillegg kan man gjøre hurtigere tilpasninger i blokkjeden til ulike prosesser i oppdrettsnæringen. Videre legger informanten fra EY til at de blant annet har flere pågående blokkjede-prosjekter, men at de aldri har isolerte prosjekter som kun tar for seg blokkjede-teknologien

“Vi har over 100 blockchain prosjekter. Jeg må konstatere at vi aldri gjør et rent blockchain prosjekt, men prosessforbedringer og der vi ser man kan bruke blockchain, så gjør vi det, gjerne i kombinasjon med andre teknologier” (R6).

Sett i forhold til rammeverket til DNV GL og Deloitte (2019) vil blokkjede utnytte sitt fulle potensial i kombinasjon med andre teknologier. I rammeverket nevner de utfordringer ved manglende tilgang på troverdig kilde for informasjon. Informanten fra EY uttrykker:

“Så lenge det er mennesker involvert til å verifisere, så kan man ikke vite at opplysningene er ekte. Dette programmet har ikke noe verdi alene... man trenger derfor andre digitale løsninger, som for eksempel satellitter som overvåker farmen, sensorikk som måler vibrasjon og temperatur osv.” (R6).

Vår tolkning er at blokkjede isolert sett ikke vil skape noe verdi utover å synliggjøre transaksjoner, hvilke også kan gjøres med eksisterende systemer i dag. Dermed blir det spørsmål om hvorvidt blokkjede-teknologien kan håndtere tillitsgapet når det gjelder økt etterspørsel etter åpenhet og validert informasjon. Som respondentene gir uttrykk for er blokkjede-teknologien nødt til å samarbeide med andre systemer for å skape tillit. Utfordringen vil dermed være å definere områdene som oppdrettsselskapet skal implementere blokkjede-teknologien. Respondenten fra Lerøy legger spesielt vekt på at man må definere mulighetsområdene der blokkjede-teknologien kan og bør implementeres.

“Blockchain kan gjøre mye, men det nytter ikke å ha blockchain i selve sensorene. Man kan heller dra nytte av blockchain dersom det er koblet mot et sensorsystem ettersom mye av sensornettverket er et lukket system. Hele poenget med BC er at det skal desentraliseres. Det har et stort potensial dersom man får det til” (R3).

Utrulling av blokkjede-teknologien er dermed en kompleks sak, men dersom man klarer å implementere teknologien i IT-infrastrukturen vil det føre til økt verdiskapning for oppdrettsselskapene. Vår tolkning av sitatet ovenfor er at blokkjede-teknologien ikke vil erstatte nye teknologier, men heller samarbeide med de systemene som eksisterer i dag, samt nye systemer som komplementerer blokkjede-teknologien. Til tross for økt fokus på sentralisering som vi drøftet i analysekapittel 5.2 forklarer respondenten fra Lerøy at hele poenget med blokkjede-teknologiene er at systemene desentraliseres. Når vi nevner begrepene “desentralisering og blokkjede” under intervjuene med oppdrettsselskapene, merker vi at flertallet ikke er like optimistisk og kommer med svært begrensede kommentarer.

“Det er utfordringer ved blockchain, noen er skeptisk til den teknologien, og det skaper distanse” (R3).

“Vi har troen på blockchain, men jeg har ikke så stor kjennskap og forståelse av blockchain som teknologi” (R4).

Til tross for at oppdrettsnæringen delvis er fremoverlente når det gjelder nye digitale teknologier er de fortsatt tilbakeholden når det gjelder blokkjede-teknologien. En forklaring på dette er at oppdrettsselskapene ønsker å sentralisere sine databaser fremfor og desentralisere. Likevel krever fremvekst av nye teknologier en annerledes kompetanse enn hva som tradisjonelt sett har vært behov for i oppdrettsnæringen. I henhold til Heggernes (2017) er det viktig å fremme den digitale forretningsforståelsen som krever anskaffelser av innovasjons- og digitaliseringsledere. Vår tolkning er på den ene siden at det eksisterer mangel på kunnskap om blokkjede-teknologien, med tanke på at flertallet av oppdrettsselskaper i utvalget vårt er på etterslep når det gjelder ansettelse av digitale hoder. På den andre siden kan det diskuteres om at oppdrettsselskapene leier inn teknologi- og konsulentselskaper for å se på mulighetene blokkjede-teknologien, og dermed har avdekket at blokkjede-teknologien ikke er svaret på næringens utfordringer. Et argument for at oppdrettsselskapene ikke har vært tidligere ute med digitale anskaffelser er at innleide konsulenter er en del av virksomhetens strategi, noe som ikke er uvanlig i dag. Som tidligere nevnt, har oppdrettsselskapene flere interne samarbeid, blant annet med konsulentselskaper på fagområder som for eksempel revisjon, endringsledelse og teknologi. Dermed utelukker vi ikke sistnevnte strategi.

Videre fremkommer det i samtale med Lerøy at de er et av få selskaper i Norge som har offentliggjort sin satsning på blokkjede-prosjekt. De forklarer at prosjektet fortsatt er i konseptstadiet, og dermed ikke kan vise til kommersielle resultater, men at de jobber med et potensielt samarbeid med Carrefour som bruker en privat blokkjede-system gjennom IBM og et annet offentlig blokkjede-system gjennom EY. Under intervjuet med Lerøy kommer det frem at det er et fåtall aktører som i utgangspunktet har kontroll over systemet, men at eierskap til data er desentralisert. Oversatt til teorikapittelet om blokkjede kan prosjektet forklares som en privat blokkjede-teknologi ved at systemet er delvis desentralisert. Både teknologiselskapene og oppdrettsselskapene har delte meninger om hvilken blokkjede tilnærming som egner seg best. Forholdet mellom private og offentlige blokkjeder (ref. kapittel 3.2.3) er svært omdiskutert, noe vi også merker i samtale med ulike teknologi- og konsulentselskaper. På den ene siden forklarer IBM som har vært med å utvikle Hyperledger:

“Vi har flere blockchain prosjekter. I samarbeid med Maersk er har vi levert det som omtales for en privat blockchain. IBM blockchain-teknologi skal gi grunnlag for digitale forsyningskjeder, og flere handelspartnere vil få mulighet til å samarbeide ved å etablere en felles visning av en transaksjon uten å gå på kompromiss med detaljer, personvern eller konfidensialitet.” (R10).

På den andre siden mener teknologiselskapet UniSot at private blokkjeder ikke er en blokkjede: *“Privat blockchain, som for eksempel Hyperledger er ingen blockchain. Fra mitt perspektiv er det en sentral database [...], teknisk så kan man gjøre alt det her med en sentral database, men da har man alltid en som eier denne databasen som har full kontroll, og da kan man jukse med all informasjon, men det kan man ikke gjøre med offentlig blockchain” (R7).*

Teknologiselskapet IBM forsvarer sin private blokkjede tilnærming med å forklare at systemet fungerer og flere kunder har brukt systemet. Hovedpoenget er at man i et økosystem skal tilgjengeliggjøre informasjon for flere parter som er både direkte og indirekte involvert slik at man kan fasilitere for bedre samarbeid. Teknologiselskapet UniSot har sterke meninger om hva som defineres som en blokkjede, mens IBM uttalelse forklarer at en privat blokkjede også kan forklares som en blokkjede tilrettelagt for forretning med økt kontroll. Sett i forhold til teorien om ulike blokkjede tilnærminger, betegnes også private blokkjeder som et resultat av blokkjede-teknologi. Vår tolkning er at de to ulike tilnærmingene har sine fordeler og ulemper. Tillit som DNV GI og Deloitte (Blomhke, 2019) presenterer i teorikapittelet, står sterkere i den offentlige ved at eierskap til data er fullstendig desentralisert og distribuert i nettverket, mens i den private kan man si at eierskap til data er delvis desentralisert ved at flere enn en aktør har kontroll over data. På spørsmål om kundene også var fornøyde med den private blokkjedeløsningen kunne IBM dermed ikke svare på. Vi valgte derfor å snakke med den europeiske dagligvarekjeden Carrefour. Gjennom IBM Food Trust prosjektet har Carrefour og IBM inngått et samarbeid som inkluderer et privat blokkjede-system.

“Vi tror at blockchain kan spille en viktig rolle i digitaliseringen av global frakt, et område av verdensøkonomien som beveger seg på fire trillioner dollar av varer hvert år. Men suksess med teknologien hviler på en enkelt faktor - å bringe hele økosystemet

sammen rundt en felles tilnærming som fordeler alle deltakerne like" (R13 - Oversatt fra engelsk).

Utrullingen av private blokkjeder i Carrefours forretningsmodell viser seg å være en suksess, og det fremkommer videre i intervjuet at de ser etter et potensielt samarbeid med Lerøy om samme type konsept. Carrefour forklarer at verdien ligger i evnen til å spore gjenstander bakover og fremover gjennom forsyningskjeden. I tilfelle med bakterier, sykdommer og forurensing kan man spore tilbake til en bestemt batch og sortere disse ut, istedenfor å tømme hele spekteret av produkter som i utgangspunktet ikke er påvirket. Samtidig uttrykker Carrefour at de nylig har inngått et samarbeid med EY om et offentlig blokkjede-prosjekt.

“Vinprosjektet vårt bruker en plattformløsning som heter Ops Chain, utviklet av EY. Den dekker alt i forsyningskjeden. Vi betaler EY for denne løsningen fordi det er et forbruker element. Med denne løsningen vet vi nøyaktig hvor ting kommer fra osv, ved hjelp av IoT, GPS sporing, etc” (R13 - Oversatt fra engelsk).

Begrunnelsen for at de implementerte offentlige blokkjeder forklarer respondenten ved at den offentlige tilnærmingen er etterspurt av deres interessenter, ettersom at Carrefour fikk vanskelige spørsmål fra kundene de ikke kunne svare på ved den private tilnærmingen. Uavhengig av om det en privat eller offentlig blokkjede, ønsker Carrefour å endre forretningsmodellen sin for å bidra til og løse bærekraftsutfordringer som de ikke har skapt selv ved å skape verdi for sluttkunden gjennom økt sporbarhet som bidrar til å ansvarliggjøre produksjonsselskapene (ref. Jørgensen og Pedersen, 2015). I samtale med DNV GL fremkommer det at:

“Det første blockchain prosjektet vi har, som ble utviklet i samarbeid med Deloitte er sertifiseringene vi har tildelt. Vi har over 110.000 sertifiseringer som er lagret i blokkjeden, men vi jobber med å få dette over på en offentlig blockchain med tanke på at det er en del kritikk rettet mot den private blokkjeden” (R19).

Både Carrefour og DNV GL implementerte først den private blokkjeden, men etter en del kritikk har de begynt å utforske den offentlige blokkjeden. Carrefour ønsker å knytte alt sammen ved at samtlige aktører, inkludert transportører, terminaloperatører, tollmyndigheter, sender inn informasjon på en klarert og lovlig måte. Samtidig krever samarbeidet at aktørene

spiller på lag og er åpen om endringene, noe som igjen krever en felles visjon om hvorfor man skal bygge økosystemet (ref. Westerman et al. 2018). Det som er viktig, er at delingen gjøres så enkel som mulig og at systemene integreres med driftssystemene. Formålet er å legge til rette, og få mest mulig kunnskap ut av dataen, og samtidig at de involverte selskapene blir anonymisert for å beskytte sitt varemerke. Det er mange flere enn bare oppdrettsselskapene som har behov for disse dataene. Vårt inntrykk er at oppdrettsselskapene ønsker å bestemme hvem som kan delta i nettverket, fremfor at alle kan delta. Det behovet dekkes i den private blokkjede-tilnærmingen, til tross for at vi ser at flere aktører som Carrefour og DNV GL går over til den offentlige blokkjede-tilnærmingen. Den største utfordringen vil først og fremst være å overtale ulike aktører i å delta i nettverket. Ved å omstille seg fra å operere i en verdikjede til å skape et økosystem vil de muliggjøre at både eksisterende og nye aktører blir involvert i datautvekslingen (ref. Weil og Woerner, 2015).

Digitaliseringen i oppdrettsnæringen er en omfattende prosess som er preget av nye digitale teknologier. Sett i sammenheng med Parviainen et al. (2017) kan vi forklare at innføringen av blokkjede-teknologien kan ansees som et tydelig tiltak for digitalisering rundt de eksterne mulighetene ved at den forsøker å tilgjengeliggjøre informasjon for flere parter, hvilket åpner for å endre forretningsmodeller der flere aktører i større grad kan ta del i verdiskapingen. På spørsmål om hvordan oppdrettsnæringen kommer til å se ut om 5-10 år forklarer respondenten fra DNV GL at:

“Jeg ser for meg at blockchain får en ordentlig innvirkning om 5-10 år... Forsyningskjeden begynner å bli litt rotete, klarer vi å legge inn all data kan vi begynne på nytt” (R19).

Videre forklarer respondenten fra Mowi: *“Ti år er litt vanskelig å predikere, men om fem år kommer verdikjeden til å være den samme, men digitalisert. Vi vil vri oss mer og mer mot å styre opp dette med teknologiske anskaffelser og fellesløsninger.” (R1) .*

Vår tolkning er at implementering av blokkjede-teknologien vil endre infrastrukturen i oppdrettsnæringen, ved at eierskap til data blir desentralisert. Det betyr ikke at eierne mister kontroll, men at makten kan fordeles utover flere enheter, også når man bruker en privat blokkjede-tilnærming. Dette vil føre til bedre kommunikasjon mellom systemer, og at flere kan få tilgang til data raskere enn det gjøres i dag. Alt dette foregår digitalt på en plattform og

dermed vil en ikke lenger ha behov for manuelle datautvekslinger. Vår tolkning av ovenstående sitat er at oppdrettsnæringen både på kort og lang sikt vil gjennomgå store endringer. Sett i sammenheng med Porters verdikjedeanalyse (1985) kan vi forklare at det først og fremst er støtteaktivitetene som blir endret. Endring i støtteaktivitetene vil påvirke oppdretternes strategiske infrastruktur, IT-utvikling og anskaffelser av personell og kompetanse. Samtidig gir respondenten fra Mowi uttrykk for at verdikjeden kommer til å være den samme, altså ingen store endringer, men at den kommer til å bli digitalisert. Dersom vi ser det i sammenheng med uttalelsene fra Carrefour som ønsker å bygge et digitalt økosystem kan vi forklare at det er ulike motiver for å digitalisere. En endring fra en verdikjede til et økosystem vil påvirke primæraktivitetene ved kommunikasjon og samhandling gjennom effektivisering av produksjon, foredling og distribusjon som et resultat av tilgang til data. Likevel er *“Noe av tankegangen rundt digitaliserte verdikjeder glir over i tankegang rundt økosystemer”* som respondenten fra Lingalaks nevnte i analysekapittel 5.3. Ut ifra ovenstående sitat og uttalelser fra vår observasjonsstudie blir det ofte nevnt at oppdrettsnæringen fokuserer på digitaliserte verdikjeder. Ifølge Weil og Woerner (2015) presenteres det at man enten opererer i en verdikjede eller at man operer i et økosystem. Selskapene som bygger et økosystem ønsker mer informasjon om sluttkundene. Selv om respondenten gir uttrykk for at tankegangen rundt digitaliserte verdikjeder glir over i tankegang rundt økosystemer, er det verdt å merke at digitaliserte verdikjeder ikke er det samme som et digitalt økosystem. I Weil og Woerner (2015) sin forskning var motivasjonen for økosystem deltagelse at selskapene ønsket mer kunnskap om sluttbrukerne, eller at de ønsker å skape verdi i et digitalt økosystem. Sett opp mot oppdrettsnæringen kan en si at de fokuserer på sistnevnte, men de ønsker å fremskaffe mer informasjon om fisken, og formidle informasjonen videre til sluttbrukerne. Derfor kan det argumenteres for at oppdrettsselskapene ønsker å digitalisere verdikjeden, til tross for at litteraturen viser at potensialet for å få det til, er størst ved å delta i et digitalt økosystem.

Samlet sett kan vi forklare at den økte etterspørselen etter informasjon medfører økt samarbeid på tvers av verdikjeden og muligheter for å ta i ny bruk digitale teknologier som en løsning på sporbarhet av informasjon. I siste del av analysen skal vi se på ulike tilnærminger og drivkreftene for sporbarhet i oppdrettsnæringen.

4.5 Sporbarhet i oppdrettsnæringen

I denne delen av analysen skal vi se på driverne for økt sporbarhet i oppdrettsnæringen, samt mulighetene og utfordringene ved blokkjede-teknologien og nettskyen som digitale løsninger på sporbarhet. På spørsmål om de viktigste driverne for å ta i bruk blokkjede-teknologien forklarer informanten fra EY Skye at:

“Det viktigste initiativet for å bruke blockchain i sjømatnæringen er mattrygghet. Det å kunne spore tilbake råvarens opprinnelse, men også dyrevelferden, altså hvordan fisken har blitt fôret og fostret gjennom produksjon. Blockchain kan ha påvirkning på områder som sporbarhet og distribusjon” (R8).

Flere av våre respondenter trekker frem at matvaretrygghet er den viktigste driveren for sporbarhet, spesielt teknologi- og konsulentselskapene som sitert ovenfor, og forklarer blant annet at blokkjede-teknologien har størst innvirkning på sporbarhet og distribusjon. Fra et annet interessentperspektiv forklarer respondenten fra Sjømat Norge at økt sporbarhet vil bidra til å ansvarliggjøre oppdrettsselskapene.

“Det ene med sporing, det handler litt om å ansvarliggjøre de selskapene som har rømming, slik at vi vet hvem som har mistet fisk... for å spore fisken gjennom DNA, må vi ha kontroll gjennom hele verdikjeden. Vi må vite hvem som er far og mor til det avkommet. Så der vil digitalisering bli veldig viktig” (R15).

Vår tolkning er at Sjømat Norge, også kjent som Fiskeri- og havbruksnæringens landsforening (FHL), ønsker mer tilgjengelig data fra oppdrettsselskapene slik at de enklere kan få kontroll og innsikt i hva som faktisk blir produsert. Respondenten legger til at rapporteringen gjøres manuelt i dag ved at oppdrettsselskapene legger estimert data på altinn. I samtale med Cargill styrkes påstanden om manuelt arbeid videre:

“Det er mye manuelt arbeid, for å sikre at dette blir rett. Da må man gjøre revisjoner, gjerne flere ganger i året. Det er ganske omfattende og gjøres i dag ved at man har egne folk, eller at man leier inn sertifiserte revisjonsselskaper og sjekker alt fysisk” (R5).

Både respondenten fra Cargill og Sjømat Norge hevder at forbrukerne i større grad vil stille krav til dokumentasjon om produktet de kjøper. Med andre ord er de viktigste parameterne fremover klimadokumentasjon sett i kontekst til Olsens (2009) rammeverk, men det er vanskelig å gjøre disse beregningene i praksis som det fremkommer fra respondent i Cargill:

“Man må vise dokumentasjon når man skal inngå kontraktsbetingelser. Via excel ark osv, veldig manuelt, men i dag går alle rundt og ønsker seg en, ja, kall det blockchain som følger varen gjennom... Det er ingen blockchain som følger fisken, varen eller paletten i dag. Hvordan den skulle bli representert av en blockchain, der all informasjon finnes er vanskelig å gjøre i praksis, men det er drømmen da” (R5).

Respondenten fra Cargill nevner videre at de ønsker en industriløsning som kan spore råvarene bakover og fremover i forsyningskjeden, og har tidligere utforsket blokkjede-teknologien i samarbeid med deres underleverandører, uten å lykkes. Initiativet for prosjektet var å forhindre matjuks vedrørende fiskefôr. Konklusjonen de kom frem til var at blokkjede-teknologien ikke var egnet til å løse svindel ved rapportering, ettersom det fortsatt er menneskelig input. Et eksempel som respondenten trekker frem er at underleverandørene viser til sertifisering på at råvarene er godkjent og opp til dagens standarder, men når de tar stikkprøver viser resultatet noe helt annet. Det fremkommer blant annet at det er tilsetningsstoffer og andre sprøytemidler som ikke er innrapportert. Denne utfordringen kan knyttes til utsagnet til informanten i EY om at *“Så lenge det er mennesker involvert til å verifisere, så kan man ikke vite at opplysningene er ekte”*. Det åpner spørsmål om blokkjede-teknologien kan fremme matvaretrygghet ved å forhindre matjuks i oppdrettsnæringen. Teknologiselskapene viser til at blokkjede-teknologien er en mer troverdig kilde enn sentraliserte databaser, ettersom at dataen som allerede er i blokkjede-nettverket ikke kan manipuleres. Mens på spørsmål om utfordringene ved å ta i bruk blokkjede-teknologien fremkommer det fra teknologiselskapene at det er mye blokkjede kan brukes til, men det er ikke alt teknologien kan gjøre. Informanten fra EY forklarer blant annet at:

“Dersom man ser på blokkjede-løsningene som finnes i dag, hvordan kommer all denne inputen inn i blockchain? Jo, det er mennesker det” (R6).

Svakhetene ved blokkjede-løsningene som finnes i dag er at førstemann som lagrer informasjon i blokken bestemmer hva som skal inn her, med andre ord betyr det i praksis at førstemann kan

fuske med informasjonen. I utgangspunktet gjør blokkjede at nestemann ikke kan endre på informasjonen som er i systemet. Sett i sammenheng med Olsen (2009) drivkrefter for sporbarhet er vår tolkning at blokkjede-teknologien ikke kan forhindre matjuks ved at den ikke gjengir innsatsfaktorene til fiskens velferd etter 100% ettersom det fortsatt kreves menneskelig input. En argumentasjon for å fortsatt bruke blokkjede-teknologien er som respondenten fra EY forklarer: *“Blokkjede-teknologien er ikke feilfritt, men en ting, det er bedre enn det som er i dag” (R6).*

En annen utfordring ved blokkjede-teknologien som informanten fra Cargill forklarer er at samtlige aktører som er involvert i verdikjeden må delta i samarbeidsnettverket for at blokkjede-teknologien skaper merverdi, noe som viser seg å være problematisk ettersom aktørene har forskjellige motiver for sporbarhet. Samtidig har ikke Cargill gitt opp blokkjede-teknologien, respondenten nevner blant annet at et potensielt blokkjede-prosjekt med Lerøy og flere andre aktører er i sikte. Her planlegger Cargill å gjøre noen endringer i infrastrukturen for å få til bedre sporing, men prosjektet er fortsatt i konseptstadiet. Sett i sammenheng med Porters (1985) verdikjedeanalyse, kan vi forklare at implementering av blokkjede-teknologien krever en endring i infrastruktur og samarbeid på tvers av næringen for å lykkes.

Fra oppdrettsselskapenes perspektiv på sporing finner vi andre bruksområder for blokkjede-teknologien. Mowi har sett på muligheten til å bruke blokkjede-teknologien til blant annet produkt branding:

“Vi har begynt å se på hvordan vi kan bruke blockchain til produkt branding. Det har blitt et stadig økende fokus på dette med miljøavtrykk og dyrevelferd. Samtidig skal vi dokumentere hvor fisken kommer fra, for eksempel en bestemt fjord. Nå ønsker vi å fortelle en god story om at dette er et sunt produkt, med lavt CO2 avtrykk og at dyrevelferd er ivaretatt på en god måte” (R1).

Utsagnet minner også om et prosjekt DNV GL har igangsatt: *“Vi har et prosjekt som heter MyStory. Det er en løsning som vil gi forbrukerne enkelt innsyn om innholdet i hver vinflaske. Alt fra hva produsentene dyrker og forholdene. Dette legges inn i et blokkjede-system, og ved å scanne en QR-kode kan forbrukerne se hele produktets historie og reisen fra drue til flaske” (R19).*

Flere oppdrettsselskaper ser på mulighetene som denne blokkjede-teknologien medfører. Vi tolker utsagnet fra DNV GL og Mowi at de ønsker å bruke blokkjede til markedsføring av sine produkter ved å vise til deres økologiske fotavtrykk som kan skape tillit i markedet. Sett i sammenheng med forretningsmodell teorien til Boons og Lüduke-Freund (2012), bærer dette preg på en ny bærekraftig forretningsmodell hvor selskapet skaper verdi for sine interessenter ved at de ikke bare ansvarliggjør seg selv, men også flere ledd i verdikjeden. Som nevnt i teorien innebærer en bærekraftig forretningsmodell at man har større fokus på å implementere lave økologiske fotavtrykk i kombinasjon med økonomisk lønnsomhet og vekst. Den nye bærekraftige forretningsmodellen er avhengig av samarbeid på tvers av organisasjoner. Mowis utgangspunkt kan knyttes til Jørgensen og Pedersens (2015) bærekraftig forretningsmodell tilnærming, der *selskaper endrer deres forretningsmodell slik at driften blir mer bærekraftig*, på bakgrunn av at de ønsker å tilgjengeliggjøre informasjon gjennom blokkjeden og på den måten kan levere et differensiert produkt eller tjeneste i henhold til deres konkurrenter. I kontekst til Olsens (2009) rammeverk, kan vi forklare at motivene for å bruke blokkjede-teknologi til sporing er knyttet til konkurransefortrinn. Videre forklarer informanten fra Mowi at de vil avverge svindel ved å tilgjengeliggjøre informasjon om fisken til enhver tid.

“Vi har vært borti historier i Tyrkia. For eksempel, der det har blitt solgt fisk med vårt varemerke, uten at disse retailerne i Tyrkia har handlet med oss. Produktet de selger har ikke vært i nærheten av vår verdikjede” (R1)

Respondenten gir uttrykk for at Mowi selger fisker til eksportører og store internasjonale grossister. Det er vanskelig å holde styr på det som skjer utenfor deres marked. Mowi utforsker om dette problemet lar seg løse med en blokkjede for å beskytte deres varemerke. Ettersom Mowi ønsker å tilgjengeliggjøre informasjon om fisken til sine slutt kunder, istedenfor å ha informasjon om slutt kundene, styrker dette påstanden om at produksjonsselskapene ikke fokuserer på å bygge et digitalisert økosystem, men heller en digitalisert verdikjede (ref. Weil og Woerner, 2015).

I utvalget vårt har vi også intervjuet en rekke retail-selskaper som har delte meninger om sporbarhet. Informanten fra NorgesGruppen uttrykker: *“Erfaringene med vårt forsøk på å gi forbruker full åpenhet rundt produksjon av laks (gladlaks), er at veldig få forbrukere reelt var interessert i denne typen informasjon” (R12).*

Norgesgruppen har en god dialog og stiller krav til de aktørene i oppdrettsnæringen som de kjøper fra, og har tilgang på fullt innsyn i sporing, dyrevelferd og føring. Samtidig er de for små til å kreve tilpasninger kun til seg selv. Respondenten forklarer videre at de er avhengig av å påvirke sammen med store internasjonale aktører. En forklaring på dette er at Norges konsum av det totale oppdrettsvolumet er relativt lavt. I tillegg virker det som at norske konsumenter har stor tillit til norsk oppdrett, og stiller mindre krav til informasjon. I motsetning hevder internasjonale aktører som Carrefour og Walmart at kundene deres ønsker mer informasjon om fisken, og at sporbarhet er en viktig faktor for salg.

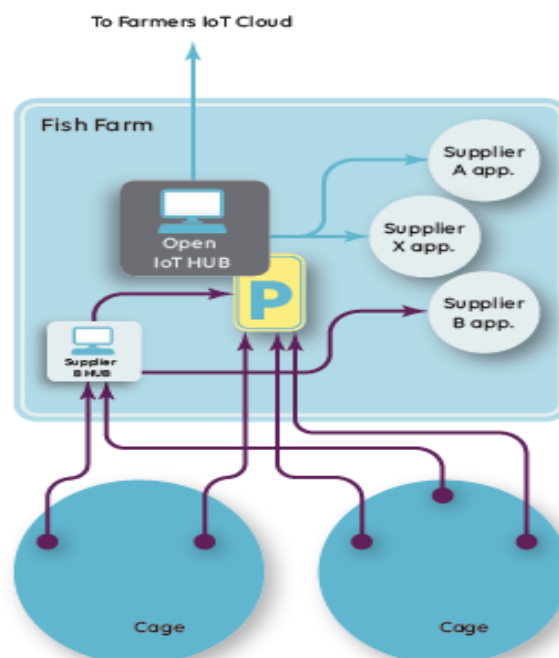
“Det har vært noen store skandaler, for eksempel den beryktede hestekjøttsvindelen, hvor hestekjøtt ble solgt som storfekjøtt av store supermarkeder - inkludert Tesco og vårt inkorporerte retailselskap, Asda i Storbritannia. Vi opplevde et stort fall i markedsverdi. Våre kunder, både fra Amerika og Europa, vil ha mer informasjon om produktene de kjøper” (R14 - Oversatt fra engelsk,)

Walmart er en av de store internasjonale aktørene som har begynt å bygge et digitalt økosystem ved å implementere blokkjede-teknologien i samarbeid med IBM. Respondenten fra Walmart forklarer videre at skandaler er kostbart for retail-selskapene, og det er krevende å finne ut hvem som er ansvarlig for produktet ved sykdommer og kvalitetsmangler til tross for økende bruk av sertifisering. Dermed blir det et spørsmål om hvem som har skylden og hvem som har fusket med produktet. Som et resultat av disse utfordringene har Walmart begynt å kreve at leverandørene skal tilgjengeliggjøre informasjon gjennom blokkjede-løsningen IBM Food Trust. Oversatt til forretningsmodell teorien til Jørgensen og Pedersen (2015) kan et slikt motiv forklares som en bærekraftig forretningsmodell, *der selskaper skaper nye forretningsmodeller for å bidra til å løse bærekraftsutfordringer som de ikke har skapt selv*. Det å kunne spore produktet gjennom hele distribusjonen er en viktig faktor for samtlige aktører i verdikjeden. I kontekst til Weil og Woerner (2015) kan vi forklare at en overgang fra verdikjede til et digitalt økosystem slik som Walmart har gjort, vil forbedre sporbarheten, og dermed styrke kommunikasjonen mellom aktørene som er både direkte og indirekte involvert. Informasjon delingen gagnar flere parter ved at kunden får informasjon og at produksjonsselskapene bruke denne informasjonen til å styrke sin merkevare ved å bevise at de ikke skjuler noe informasjon.

I samtale med Sjømat Norge fremkommer det at de har prøvd en annen tilnærming. Informanten fra Sjømat Norge forklarer at de har implementert LCA, et privat skybasert system for sporing av miljø og bærekraft faktorer. Utfordringen er som respondenten påpeker at det krever en enorm mengde informasjon for å gjøre en god dokumentasjon på ressursforbruk og miljøpåvirkning.

“Sjømat Norge er involvert i et stort EU-prosjekt, hvor vi bygger det vi kaller for LCA, livssyklusanalyse, for å få god dokumentasjon på økologiske fotavtrykk. Når man gjør beregninger i forhold til hvor stort ditt CO2 bidrag eller energiforbruk er, må man se på alle innsatsfaktorer gjennom et helt livsløp til produktet. Her kunne jeg godt tenkt at det med blockchain teknologi vil være nyttig” (R15).

Utrulling av LCA viser innsatsfaktorer til produktet gjennom hele livsløpet, og respondenten legger til at informasjonsinnsamlingen er svært kompleks og det kreves mye informasjon. En forklaring på dette er at aktørene som er involvert i dette prosjektet, manuelt sender inn data for å få tilbake dokumentasjon fra LCA. En løsning er at man kan automatisere denne prosessen med å ta utgangspunkt i åpne APIer som kobler oppdrettsnæringens IT-systemer opp imot LCA-skyen, slik som det blir presentert i løsningsforslaget til Lerøy i figur 13.



Figur 13: Open IoT Hub - Proposed Solution (Kilde: Lerøy Seafood Group, 2019)

Figuren representerer Lerøys forslag til hvordan standardisert datafangst skal bidra til økt sporbarhet og datautveksling. Formålet er at data lagres “som den er” i en Open IoT HUB og videre kan leverandører gjennom kommunikasjonen fra Open IoT HuB tilby løsninger til oppdrettsselskapene. Oppdretterne er eier av dataene som lagres i IoT databasen og bestemmer hvem som får tilgang til disse. Forslaget er bedre enn dagens løsning, men utfordringen er at man fortsatt ikke løser tillitsproblemet ved at oppdrettsselskapene faktisk kan endre på data gjennom sine egne sentrale databaser. På spørsmål om hvordan dette kan gjøres med blokkjede-teknologien forklarer informanten fra Sjømat Norge at han ikke har inngående kjennskap til blokkjede-teknologien, men lufter at utnyttelse av teknologien kan være en løsning.

Uavhengig om det er nettskyen, private eller offentlige blokkjeder som brukes, kan sporbarhet gi positive ringvirkninger for næringen. I observasjonsstudiene (YoungFish-konferansen og Kapital og bærekraft i havnæringene) trekker flere aktører i oppdrettsnæringen frem at de har et direkte fokus på bærekraftsmål nummer 17) Samarbeid, for å nå målene som kan lede til forbedring av de andre målene som 3) god helse, 8) økonomisk vekst, 9) innovasjon og infrastruktur, 12) ansvarlig produksjon og 14) liv under vann. Flere nevner at digitalisering er med på å løse utfordringene vi nevner i analysen. I observasjonsstudiet fikk vi også tildelt en rapport fra Tekna (2018). Det fremkommer at et økt fokus på digitalisering i kombinasjon med bærekraft vil tjene næringen på sikt ettersom volumene igjen vil øke ved flere tillate konsesjoner. På den ene siden vil høyere volumer sannsynligvis gi lavere priser og marginer, men på den andre siden vil antakeligvis inntjeningen på lengre sikt øke ut ifra den økte etterspørselen i markedet vi presenterte innledningsvis.

6.0. Resultat og funn

Den norske oppdrettsnæringen har lenge vært basert på en tradisjonell verdikjede hvor teknologisk utvikling i liten grad har vært en definerende faktor, frem til de siste årene, hvor bærekraft har vært med og bidratt til at oppdrettsselskapene må ta større grep. Det etterspørres sporbarhet om fisken, alt fra fiskevelferden, matsikkerhet til fôr, spesielt hos internasjonale selskaper og konsumenter. Viktigheten av bærekraft påvirker hvordan selskaper implementerer digitale teknologier. Parallelt med denne utviklingen beveger produksjonsselskapene i næringen seg mot en mer digital infrastruktur, som åpner muligheter innen bærekraftige forretningsmodeller og informasjonsutveksling på tvers av verdikjeden. I dette kapittelet oppsummerer vi de viktigste funnene fra analysekapittelet for å belyse studiens problemstilling og besvare forskningsspørsmålene. Vi ser det som hensiktsmessig å først svare på forskningsspørsmålene og deretter trekke frem de viktigste funnene som bidrar til å belyse problemstillingen.

6.1 Forskningsspørsmål 1: Hvilke muligheter og eventuelle utfordringer gir digitale teknologier i oppdrettsnæringen?

For å synliggjøre mulighetene ved digitale teknologier ser vi det som hensiktsmessig å først gjøre rede for utfordringene som næringen står ovenfor. De største utfordringene i dag kan knyttes til standardisering, fiskevelferd, matsikkerhet, rømming og sykdommer. Konsekvensen av spredningen i sykdommer har ført til at myndighetene svært forsiktig tildeler konsesjoner, noe som igjen begrenser det totale produksjonsvolumet i næringen. Samtidig har fiskevelferden og matsikkerhet blitt satt på spissen ettersom det er blitt avdekket svindel og fusk med rapportering av informasjon.

Vi har undersøkt hvilke digitale teknologier som kan bidra til å løse disse utfordringene i oppdrettsnæringen. Studien viser at oppdrettsselskapene tar i bruk IoT, maskinlæring, kunstig intelligens og nettskyen for å bearbeide sykdommer knyttet til lus. Det fremkommer imidlertid at ingen beslutninger er tatt på bakgrunn av analysegrunnlaget i AquaCloud-prosjektet. Oppdrettsselskapenes uttrykker at dataen er ustrukturerte, noe som har ført til at de ønsker strukturerte industristandarder for hvordan data lagres og produseres. Det fremstilles at standardisering av datafangst er en av de viktigste utfordringene for å løse de andre problemområdene. Våre funn indikerer at den digitale transformasjonen er sterkt preget av at

oppdrettsnæringen må overkomme standardisering. En utfordring med standardisering kan knyttes til at oppdrettsselskapene ansees som konservative når det gjelder å bygge den digitale modenheten. Det innebærer at de fokuserer på å bygge transformasjonsintensitet gjennom å fasilitere for digitalisering. Våre funn indikerer imidlertid at oppdrettsselskapene leier inn eksterne konsulenter for å gjennomføre endringer, istedenfor å bygge digital kompetanse internt i organisasjonen. En annen utfordring knyttet til standardisering er samarbeid. Til tross for at digitalisering har ført til økt samarbeid i oppdrettsnæringen fremkommer det at samarbeid er utfordrende. Dette kan begrunnes med at alle har forskjellige IT-infrastruktur og systemer som registrerer data ulikt, i tillegg til for dårlig fasilitering av samarbeidene. På den ene siden sitter oppdrettsselskapene med verdifull data som kan bidra til vekst i næringen, på den andre siden sitter myndighetene med konsesjoner og bestemmer hvor mye oppdrettsselskapene kan produsere innenfor bærekraftige og lovlydige rammer. En mulighet for oppdrettsselskapene til å øke produksjonen kan fremmes ved å tilgjengeliggjøre informasjon om fiskevelferden til myndighetene, hvilket krever økt samarbeid om en industriløsning.

Videre har vi undersøkt blokkjede-teknologien som en potensiell industriløsning for datautveksling på tvers av næringen. Vi avdekket at blokkjede-teknologien er utforsket av ulike oppdrettsselskapene, mens retail-selskapene allerede har tatt i bruk teknologien. Flere retail, teknologi- og konsultentselskaper samarbeider med oppdrettsselskapene om å utvikle en blokkjede-teknologi som kan tas i bruk av hele næringen. Det fremkommet i utvalget vårt at oppdrettsselskapene har kjennskap til blokkjede, men at det fortsatt krever økt kompetanse på fagområdet. Likevel gir de uttrykk for at det er igangsatt blokkjede-relaterte prosjekter. Vi viser til at offentlige tredjepartsaktører som Fiskeridirektoratet og Sjømat Norge uttrykker at blokkjede-teknologien vil bidra til å ansvarliggjøre oppdrettsselskapene ved at informasjon synliggjøres i blokkjede-systemet. Det fremkommer at Fiskeridirektoratet og Sjømat Norge ønsker oversikt over hvem som eier datagrunnlaget slik at man kan kontrollere hvem som eier hva i tilfelle med sykdommer og rømning. Teknologi-selskapene på sin side, mener at dataen maskeres, slik at ikke hvem som helst kan snoke i informasjonen, og selskapene selv velger hvem de ønsker å dele informasjonen med, hvilket åpner spørsmål om blokkjede-teknologien gjennom anonymisering faktisk vil bidra til å ansvarliggjøre selskapene. Studien indikerer imidlertid at blokkjede-teknologien vil bidra til å skape tillit ved at transaksjonene er uforanderlige, og dermed kan avverge svindel. Det fremstilles at blokkjede-teknologien kan bidra til å ansvarliggjøre oppdrettsselskapene ved at man gjennom tokens funksjoner kan få innsyn og dermed kan man spore tilbake til hvem som eier hva. Disse mulighetene har både

DNV GL og Mowi blant annet sett på ved å bruke blokkjede-teknologien til å skape tillit gjennom produktbranding. Aktørene ønsker mer informasjon knyttet til fiskevelferd og matsikkerhet, og samlet sett vil blokkjede-teknologien bidra til å tilgjengeliggjøre informasjon for samtlige interessenter.

6.2 Forskningsspørsmål 2: Hvordan kan produksjonsselskapene møte den økte etterspørselen etter sporbarhet i oppdrettsnæringen?

Følgelig har vi undersøkt hvordan produksjonsselskapene kan imøtekomme den økte etterspørselen etter sporbarhet. Det fremkommer i våre funn at flere aktører som retail-selskapene Carrefour og Walmart, men også offentlige myndigheter som Sjømat Norge og Fiskeridirektoratet, ønsker bedre sporbarhet om hele livsreisen til fisken. Det er imidlertid fremstilt at Norgesgruppen allerede har tilgang til god sporbarhet gjennom tjenesten Glad Laks, utviklet av Lerøy. Norgesgruppen viser til at tjenesten ikke har hatt effekt på salg. En forklaring på dette er at etterspørselen etter informasjon er større hos de internasjonale retail-selskapene som har vært igjennom flere skandaler der produksjonsselskaper og leverandører har fiklet med informasjonen. De gir uttrykk for at deres sluttkunder ønsker mer informasjon. Ettersom mesteparten av norsk laks eksporteres globalt virker det som at produksjonsselskapene må imøtekomme denne etterspørselen. På forretningsnivå er en tendens som fremkommer av nye forretningsmodeller at kundens preferanser i større grad får en betydning for forretningsmodellene. I Weil og Woerners rammeverk forklarer forskerne at verdiskapningen er større når man opererer i et digitalt økosystem, fremfor en digital verdikjede. Våre funn indikerer at retail-selskapene forsøker å bygge et digitalisert økosystem, mens oppdrettsnæringen fokuserer på å digitalisere verdikjeden. Denne endringen markeres som en disruptiv endring innen digitalisering. En annen forskjell som vi avdekket er at retail-selskapene og oppdrettsselskapene har ulike motiver for endring av sine forretningsmodeller når det gjelder bærekraft (ref. Jørgensen og Pedersen). Oppdrettsselskapene endrer deres forretningsmodell slik at driften blir mer bærekraftig, mens retail-selskapene skaper nye forretningsmodeller for å bidra til å løse bærekraftsutfordringer som de ikke har skapt selv.

Videre ble det undersøkt ulike tilnærminger for å tilrettelegge for bedre sporbarhet. Vi fant ut at Sjømat Norge bruker sentraliserte systemer som LCA-skyen for fiskens livsløpsvurderinger og tilrettelegging for miljødokumentasjon. Her blir all dataen lagret i en skybasert database, og

selskaper kan koble sine datasystemer opp mot skyen. Det kan gjøres på to måter; enten ved å legge inn data manuelt slik som det gjøres i dag eller legge til rette for åpne APIer slik at datautvekslingen blir automatisert. Andre bruksområder for nettskyen kan forklares gjennom AquaCloud-prosjektet, der de henter data fra oppdrett selskaper, leverandør systemer og sensor i merdene for å utarbeide analyser og predikere fremtidige sykdommer i fisken. Felles for begge nettskyene er at dataen blir anonymisert og tilgjengeliggjort i et felles registreringsskjema. Ulempen er at dersom man deler data gjennom en slik plattform har selskapene i utgangspunktet gitt fra seg en verdifull ressurs, hvilket innebærer at dataen som er samlet i plattformen tilhører eierne av skyplattformen. Derfor vil det sterkeste insentivet til å dele data være å komme på eiersiden, slik som flere oppdrettsselskaper har gjort i forbindelse med AquaCloud-prosjektet.

En annen tilnærming som vi avdekket er å ta i bruk blokkjede-teknologien som i høy grad er foreslått av ulike teknologiselskaper. Det fremstilles at blokkjede-systemet i utgangspunktet skal fasilitere for tillit på tvers av forsyningskjeden, enten om man opererer i en digitalisert verdikjede eller et digitalisert økosystem. Våre funn tyder på at det allerede satt i gang blokkjede-prosjekter i oppdrettsnæringen, men at disse prosjektene fortsatt er i konseptstadiet. Videre fremkommer det ulike tilnærminger for blokkjede-teknologien gjennom offentlig eller private blokkjeder. På den ene siden er private blokkjeder utprøvd i andre bransjer med lignende verdikjede, men både DNV GL og Carrefour gir uttrykk for at de nå ønsker å flytte over til et offentlig blokkjede-nettverk. En forklaring på dette er at private blokkjeder ikke er helt ulikt fra sentrale databaser som skybaserte-systemer, og derfor møter selskaper som har implementert den private blokkjede-tilnærmingen samme utfordringer om hvorfor man skal delta når informasjonen kan kontrolleres av en eller få enheter. En offentlig blokkjede derimot vil fasilitere for mer transparens med tanke på at hvem som helst kan få tilgang til transaksjonshistorikken. Det betyr likevel ikke at man får innsyn i dataene i selve blokkene ettersom at dataen er kryptert. Ettersom oppdrettsselskapene ønsker kontroll over hvem som kan delta i nettverket, tyder våre funn på at den private blokkjede-teknologien er mest relevant ved at den tilbyr økt kontroll i nettverket, anonymisering av data, samt at dataene som lagres i nettverket eies av de som har produsert dataen og ikke eierne av plattformen.

Både skybaserte-systemer og blokkjede-systemer er egnet til sporbarhet og deling av data, men har sine fordeler og ulemper. Fordelen med blokkjede-teknologien er at de som produserer dataen, har fullt eierskap til data selv om den deles. På den andre siden er data delt gjennom skybaserte-systemer eid av plattform eierne og deres partnere. Det fremstilles at

implementeringen av disse to teknologiene krever endringer i infrastruktur, hovedsakelig i støtteaktivitetene som IT-infrastruktur for få full utnyttelse av teknologi, hvilket kan sees sammenheng med verdikjedeanalyse rammeverket til Porter (1985). Et nevneverdig felles funn er at disse systemene ikke kan forhindre matjuks, ved at systemene ikke kan garantere at dataen som kommer inn er korrekt. Det fremstilles på bakgrunn av at når det er mennesker som innrapporterer informasjonen, kan vi ikke stole 100% på informasjonen. Likevel indikerer våre funn at blokkjede-teknologien på en annen måte kan avverge fusk med transaksjoner ved at man ikke kan endre på transaksjonshistorikken som er i blokkjede-nettverket, noe som ikke tilbys i skybaserte-systemer.

Samlet sett eksisterer det både muligheter og utfordringer knyttet til valg av digitale teknologier for økt sporbarhet i oppdrettsnæringen. Samarbeid på tvers av næringen er essensielt for å lykkes med den digitale transformasjonen. I helhet kan utviklingen i oppdrettsnæringen knyttes til FNs bærekraftsmål som leder oss til hovedproblemstillingen:

6.3 Problemstilling: *Hvordan kan digitalisering bidra til økt verdiskapning og bærekraft i oppdrettsbransjen?*

Innledningsvis presenterte vi at oppdrettsnæringens målsetning er å firedoble dagens produksjon innen år 2050. For at veksten ikke skal avta videre, må det gjøres bærekraftige tiltak og våre funn viser at bærekraft er den viktigste driveren for å digitalisere. I tabellen nedenfor har vi oppsummert de viktigste funnene i drøftingen ovenfor:



I tråd FNs bærekraftsmål 17 tyder studien på at samarbeid er den viktigste dimensjonen for å nå de andre målene. Oppdrettsnæringen er preget av interessenter på mange sider og ender av forsyningskjeden. Næringens utvikling handler om utnyttelse av data, og meningene er mange om hvordan det burde gjøres. Produksjonsselskapene eier dataene, men for å møte bærekraftige krav er det nødvendig med deling av disse dataene for vekst. Våre funn indikerer at digitalisering vil medføre en industrikonsolidering ved at aktørene er innforstått om at de må samarbeide om utfordringene knyttet til sykdom og matsikkerhet. Det fremstilles at næringen jobber med å utvikle industristandarder for hvordan data lagres og prosesseres. Samtidig

fremkommer det økt samarbeid gjennom prosjekter som LCA, AquaCloud og nye blokkjede-prosjekter som er i konseptstadiet.



Dagens infrastruktur forhindrer næringen i å utnytte mulighetene som ligger i bruk av digitale teknologier. Våre funn indikerer at støtteaktiviteter er avhengig av endringer for at digitale teknologier skal få full utnyttelse. En slik endring vil medføre muligheter for et nytt eller forbedret forretningsdesign gjennom å digitalisere verdikjeden eller opprette et digitalt økosystem. Forskningen viser at oppdrettsselskapene fokuserer på å bygge en digital verdikjede, mens retail-selskapene fokuserer på å bygge et digitalt økosystem. Mulighetene som ligger i digitale innovasjoner som maskinlæring og kunstig intelligens er at det kan bidra til å predikere sykdomsutbrudd, mens nettskyen og blokkjede blir brukt for å lagre og tilgjengeliggjøre data slik at man kan tilrettelegge for bedre sporbarhet. Felles for disse teknologiene er at samtlige aktører kombinerer disse med IoT-sensorer.



Den tredje bærekraftdimensjonen som vi ønsker å trekke frem er FNs bærekraftmål 14. Rømming av oppdrettsfisk er en stor trussel for andre arter og overføring forurenses fjordene. Derfor er det implementert tiltak for å redusere de økologiske fotavtrykkene. Forbedring av de ovennevnte målene gir et godt utgangspunkt til å forbedre livet under vann. Bedre infrastruktur og digitale innovasjoner gir muligheten til å predikere fremtidige sykdomsutbrudd og automatisering av föringsprosessen gjennom dataanalyse, mens eventuelle samarbeid kan gi bedre kontroll over hvem som har mistet hva. Våre funn indikerer at dette vil kunne gi langt bedre kontroll på rømming og samtidig forbedre forholdene under vann.



Dersom næringen lykkes med sine bærekraftige tiltak vil mulighetene for nye og utvidede konsesjoner forbedres. I tråd med FNs bærekraftsmål nr. 8 vil disse tiltakene føre til økonomisk vekst der utfallet kan være at marginene synker, men at hele næringen får et løft gjennom høyere vekst i produksjonsvolumene. Samtidig vil de høyere produksjonsvolumene gagne den globale befolkningsveksten ved at

en større populasjon får tilgang på de høyverdige proteinkildene som oppdrettslaks står for. Gjennom deling av data og bedre sporbarhet fremstilles det at digitalisering også kan løfte bærekraftsmål nr. 12. Både ved at vi globalt får bedre utnyttelse av den ressurseffektive proteinkilden i oppdrettsfisk, og at det vil bidra til å ansvarliggjøre produksjonsselskapene. Utfordringene knyttet til at biologiske grenser blir presset har gitt følger som at myndighetene strammer inn på tildeling og utvidelse av konsesjoner. Samarbeid, sporbarhet og en bedre utnyttelse av råvarer gjennom automatisering, kan gi myndighetene bedre kontroll over at selskapene bedriver en ansvarlig forbruk og produksjon.

7.0 Konklusjon

I denne avhandlingen har vi sett på hvordan digitalisering kan føre til økt verdiskaping og bærekraft i oppdrettsnæringen. Etter gjennomgang av eksisterende litteratur og intervju av utvalgte respondenter har vi avdekket at oppdrettsnæringen bærer preg av å være konservative når det gjelder digitalisering. Oppdrettsselskapenes strategiske valg for å utvikle den digitale modenheten er å bygge den digitale transformasjonsintensiteten fremfor å ta sikte på digital intensitet. Studien har funnet ut at det utforskes nye teknologiske muligheter for å løse de bærekraftige utfordringene i oppdrettsnæringen. Vi har sammenliknet fordelene og ulempene ved nettskyen, private og offentlige blokkjeder. Videre har vi oppdaget at det er to ulike forretningsmodelldesign som kjennetegner oppdrettsnæringen. På den ene siden fokuserer produksjons- og oppdrettsselskapene på å konstruere en digitalisert verdikjede. På den andre siden har vi retail og tredjeparter som ønsker å danne et digitalisert økosystem.

Våre funn tyder på at det er ulike motiver for å tilrettelegge for økt datautveksling og bedre sporbarhet. Det viser seg at aktørene som fokuserer på å bygge et digitalisert økosystem forsøker å fremme den offentlige blokkjeden, mens aktørene som bygger den digitaliserte verdikjeden jobber med å utvikle private blokkjeder med formål om større makt og kontroll. Til tross for at oppdrettsselskapene fokuserer på en digitalisert verdikjede, argumenterer vi for at et digitalisert økosystem vil tilrettelegge for økt samarbeid ved at det åpner for et større nettverk av selskaper som kan ta del i verdiskapingen. En konsekvens av digitaliserte verdikjeder er at det danner flere små nettverk med samarbeid, istedenfor at næringen sammen gjennomfører den digitale transformasjonen. Sett i sammenheng med våre funn om at næringen mangler ledere med digital kompetanse kan konsekvensene på sikt bli nye arvesystemer, som er en del av dagens største utfordring.

Avslutningsvis har vi vist til to ulike typer bærekraftige forretningsmodeller. Studien viser til at retail selskapene skaper nye forretningsmodeller for å bidra til å løse bærekraftsutfordringer som de ikke har skapt selv, ved å kreve at leverandørene skal tilgjengeliggjøre informasjon på blokkjeden. Oppdrettsselskapene, derimot, endrer deres forretningsmodell slik at driften blir mer bærekraftig. Våre funn indikerer at hverken oppdretts- eller retail selskapene implementerer bærekraftsmål direkte i den overordnede strategien, men samtlige har flere elementer av bærekraft som de jobber mot, hvilket kan oppsummeres gjennom dimensjonene 17) samarbeid for å nå målene, 9) innovasjon og infrastruktur, 14) liv under vann. Som et

resultatet av å løse disse problemene medfører det muligheter for verdiskaping i bærekraftsmålene 3) god helse, 8) økonomisk vekst og 12) ansvarlig produksjon. Alt i alt, bør bærekraftsmålene ansees som muligheter istedenfor utfordringer. For videre vekst er bransjen avhengig av å gjøre bærekraftige tiltak i kombinasjon med digitalisering. Disse tiltakene er vanskelig å utføre uten å digitalisere, og derfor kan vi konkludere med at bærekraft er driveren bak digitalisering av næringen.

7.1 Oppgavens begrensninger og svakheter

Oppgavens hensikt er å analysere hvordan digitalisering kan lede til økt bærekraft og verdiskaping i oppdrettsnæringen. En utfordring har vært at våre forkunnskaper om bransjen var minimale, og derfor gikk det mye tid i begynnelsen av studiet til å innhente informasjon for å få en overordnet forståelse av næringen. Næringen er både stor og kompleks, og derfor er det en fare for at vi har misforstått, eller gått glipp av relevant informasjon. En annen påvirkende faktor som også kan sees i sammenheng med størrelsen på bransjen, er at vi ikke har intervjuet aktører tilhørende gruppen som leverer fôringssystemer til produksjonsselskapene, transportselskap, konsumenter og politiske myndigheter. Denne gruppen nevnes i oppgaven som interessenter med påvirkningskraft, og denne svakheten kan påvirke muligheten til å generalisere våre funn for oppdrettsnæringen. Det er en potensiell svakhet ved vår oppgaven, men det er en beslutning vi har tatt i sammenheng med tidsperspektivet på oppgaven. Likevel vil vi argumentere for at utvalget vårt har vært tilstrekkelig for å besvare forskningsspørsmålene og belyse problemstillingen i denne studien. Avslutningsvis er det nødvendig å legge til at snøballmetoden i startfasen for å innhente informanter kan ha medført at vi har gått glipp av relevante personer. Vi har imidlertid redegjort for at vi delvis gikk bort fra den metoden, og strategisk valgte informanter etter hvert som oppgavens retning og vår kontroll over næringen ble spisset.

7.2 Forslag til videre forskning

I forbindelse med studiens tema, digitalisering og bærekraft, er det mye som kan være interessant å forske videre på. Vi har gjort en eksplorerende, kvalitativ casestudie der vi blant annet har utforsket hvordan digitalisering kan lede til økt bærekraft og verdiskaping i oppdrettsnæringen, med resultater som i mindre grad kan generaliseres til andre bransjer.

Et forslag til videre studie er å foreta et komparativt casestudie hvor en for eksempel sammenligner oppdrettsnæringen og landbruksnæringen. Dermed kunne vi sett nærmere på om for eksempel landbruksnæringen ville gitt samme oppfattelse på digitaliserings innflytelse på bærekraft og verdiskaping. En alternativ retning for videre forsknings er å gå dypere i våre forskningsspørsmål og problemstilling med et singel-casestudie der man samarbeider med et utvalgt oppdrettsselskap. På den måten kan man få dypere innsyn i de konfidensielle blokkjede-prosjektene enn det som er presentert i vår forskning.

8.0 Referanseliste

- AMIT, R., & ZOTT, C. (2012). *Creating Value Through Business Model Innovation*. (MIT Sloan Management Review: Vol. 53, nr. 3)
- AGRAWAL, A.K, GANS, J.S & GOLDFARB, A. (2017). *What to Expect From Artificial Intelligence*. MIT Sloan Management Review, spring 2017.
- ARVESEN, KJELL ARNE. (2015). *Data – den nye oljen. EN FORUTSETNING FOR REALISERING AV DEN NYE DATAØKONOMIEN*. Evry public.
- BARSTAD, S. (2018). Fire år siden oljeprisen stupte.[Internett]. *Aftenposten*. Tilgjengelig fra: <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/3j3aeq/Fire-ar-siden-oljeprisen-stupte--Oljebransjen-er-ikke-bare-friskmeldt-etter-krisen-Jeg-vil-nesten-si-det-er-bonanza> [Lest:11.04.2019]
- BAUERLE, N. 2019. What is a Distributed Ledger? [Internett].*Coindesk*. Tilgjengelig fra: <https://www.coindesk.com/information/what-is-a-distributed-ledger> [Lest:23.01.2019]
- BERGE, A. (2016). Tildelingsrunden for grønne konsesjoner - noen refleksjoner.[Internett] *Ilaks*. Tilgjengelig fra: <https://ilaks.no/tildelingsrunden-for-gronne-konsesjoner-noen-refleksjoner/> [Lest: 07.03.2019]
- BLOHMKE, J. (2019). BLOCKCHAIN IN THE SEAFOOD INDUSTRY. Increasing transparency and efficiency in global seafood supply chains. A joint Deloitte and DNV GL report, Mars 2019.
- BOCKEN, N.M.P., SHORT, S.W., RANA, P. and EVANS, S. (2013). *A Literature and Practice Review to Develop Sustainable Business Model Archetypes*. Journal of Cleaner Production, 65, p. 42–56.
- BOONS, F & LÜDEKE-FREUND, F. (2012). *Business Models for Sustainable Innovation: State of the Art and Steps Towards a Research Agenda*. Journal of Cleaner Production, 2013, Vol. 45, pp. 9-19.
- BRYNJOLFSSON, E. & MCAFEE, A. (2017). The Business of Artificial Intelligence. *Harvard Business Review*. [Internett]Tilgjengelig fra: <https://hbr.org/cover-story/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence>. [Lest: 26.02.2019]
- BUTERIN, V. 2016. *A Proof of Stake Design Philosophy*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://medium.com/@VitalikButerin/a-proof-of-stake-design-philosophy-506585978d51> [Lest: 23.01.2019]
- DIFI. Direktoratet for forvaltning og IKT. (2019). *Digital transformasjon* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.difi.no/fagomrader-og-tjenester/digitalt-forstevalg/hva-er-digitalt-forstevalg/digital-transformasjon>. [Lest:28.01.2019]
- EASTERBY-SMITH, M., THORPE, R. & JACKSON, P. R. 2015. Management and business research, Los Angeles, Sage.
- FISKEREDIREKTORATET. (2017). *Grønne tillatelser*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Kommersielle-tillatelser/Laks-oerret-og-regnbueoerret/Groenne-tillatelser>. [Lest: 07.03.2019]
- FN. (2019). *FNs bærekraftsmål*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/Om-FN/FNs-baerekraftsmaal>. [Lest: 21.01.2019]
- FOSS, J.G. og HAMMER, H.U. (1997). *Frøya fiskeindustri gjennom 50 år*. Tilgjengelig fra: <https://www.nb.no/nbsok/nb/4955e27ffc5932d02978e17013dca303?lang=no#51> [Lest: 22.11.2018]
- FURUSET A. (2014). "Oversikt: Konsepter for grønne konsesjoner ". [Internett]. *Intrafish*. Tilgjengelig fra: http://www.intrafish.no/gratis_nyheter/article1393956.ece. [Lest: 07.03.2019]
- GIROTRA, K. and NETESSINE, S. (2013). *Business Model Innovation for Sustainability*. Faculty and Research Working Paper, INSEAD, The Business School for the World.

- GRIPSRUD, G., OLSSON U.H. og SILKOSET, R. (2010). *Metode og dataanalyse: beslutningsstøtte for bedrifter ved bruk av JMP*. 2. utgave. Høyskoleforlaget AS
- GRØNMO, S. (2015). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. s.l.:Fagbokforlaget.
- HABER, S. & STORNETTA, W.S. J. (1991). *How to time-stamp a digital document*. *Cryptology* 3: 99.
- HEGGERNES, T. A. (2017). *Digital Forretningsforståelse: Fra store data til små biter* (2. utg.). Bergen : Fagbokforlaget.
- JACOBSEN, D.I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (2. utg.). Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- JAYACHANDRAN, P. (2017). The difference between public and private blockchain. [Internett]. IBM. Tilgjengelig fra: <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/05/the-difference-between-public-and-private-blockchain/>. [Lest: 23.01.2019]
- JOHANNESSEN, A. D. (2015). Hva er tingenes internett? [Internett]. *Teknologirådet*. Tilgjengelig fra: <https://teknologiradet.no/hva-er-tingenes-internett/>. [Lest:26.02.2019]
- JØRGENSEN, S. & PEDERSEN, L.J.P. (2015). *Responsible and profitable. Strategies for sustainable business models*. 1st edition. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- KROGH, E. (2016). Teknologeutvikling og politiske reguleringer innen lakseoppdrettsnæringen. Masteroppgave, Universitet i Oslo.
- LI, F. (2015). *Digital Technologies and the Changing Business Models in Creative Industries*. Paper presented at the 48th International Conference on System Sciences (HICSS), 2015, Hawaii.
- LERØY SEAFOOD GROUP. (2019). *NORWEGIAN SEA FARMERS SENSORS STANDARDIZATION. PROJECT OPEN IOT HUB – FARMERS IOT CLOUD*. Lerøy, Norge.
- LEWANDOWSKI, M. (2015). *Designing the Business Models for Circular Economy – Towards the Conceptual Framework*. *Sustainability*, 8 (2016), p. 1-28.
- LIBERT, B., BECK, M., & WIND, Y. (Jerry). (2016). *7 Questions to Ask Before Your Next Digital Transformation*. Harvard Business Review, July 2016.
- LOKØY, E & NYBERG, O. (2018). *Blockchain Business Models- a case study of incumbents in established industries in the Nordic region*. Masteroppgave, Høgskulen på Vestlandet 2018.
- MOWI. (2018). *Salmon farming industry handbook*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://hugin.info/209/R/2200061/853178.pdf>. [Lest: 18.01.2019]
- NCE Seafood Innovation Cluster. (2018). *AquaCloud AS. The leading data driven aquaculture innovation platform*. 3. Desember 2018, Bergen.
- NEUMEIER, A., WOLF, T., & OESTERLE, S. (2017). *The Manifold Fruits of Digitalization-Determining the Literal Value Behind*. Paper presented at the 13th international Conference on Wirtschaftsinformatik, februar 12-15, 2017, St.Gallen, Switzerland.
- NWANKPA, J. K., & ROUMANI, Y. (2016). *IT Capability and Digital Transformation : A Firm Performance Perspective*. In ICIS 2016 Proceedings (pp. 1–16).
- OLAFSEN, T., WINTHER, U., OLSEN, Y. & SKJERMO, J. (2012). Verdiskapning basert på produktive hav i 2050. [Internett]. SINTEF. https://www.sintef.no/globalassets/upload/fiskeri_og_havbruk/publikasjoner/verdiskapning-basert-pa-produktive-hav-i-2050.pdf. [Lest: 22.11.2018]
- OLSEN, P. (2009). *Food Traceability Process Mapping. Standard methods for analyzing material flow, information flow and information loss in food supply chains*. Nofima report 15/2009, Tromsø, Norway
- OSMUNDTSEN, K., IDEN, J., & BYGSTAD, B. (2018). *HVA ER DIGITALISERING*,

- DIGITAL INNOVASJON OG DIGITAL TRANSFORMASJON? EN LITTERATURSTUDIE.* Norges Handelshøyskole
- OSTERWALDER, A., SMITH, A., CLARK, T., PIJL, P. V. D. & PIGNEUR, Y. (2010). *Business model generation : a handbook for visionaries, game changers, and challengers*, Hoboken, N.J, JohnWiley.
- PARVIAINEN, P., TIHINEN, M., Kääriäinen, J., & TEPPOLA, S. (2017). *Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. Developing offshore outsourcing practices in a global selective outsourcing*, 5(1), 63-77.
- PORTER, M.E. (1985) *Competitive Advantage; Creating and Sustaining Superior Performance*. The Free Press, New York.
- REGJERINGEN (2015). *Nye konsesjoner skal utvikle fremtidens oppdrett*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nye-konsesjoner-skal-utvikle-framtidens-oppdrett/id2462544/>. [Lest: 07.03.2019]
- SAUNDERS, M. N. K., LEWIS, P. & THORNHILL, A. (2015). *Research methods for business students*, Harlow, Pearson.
- SJØMAT NORGE. (2019). *SJØMAT 2030- TENKE GLOBALT, HANDLE LOKALT*. YoungFish konferansen 2019, Bergen. https://events.provisoevent.no/websites/657b0954-1a9b-458b-a17b-2cf95691ecff/?fbclid=IwAR1X91oQ02ptFwhjJkX82pwEFtMyYiZ7uzWnFT_XBqKcIN-ZUPKGk9CCAao . [Lest: 05.02.2019]
- SVARSTAD, K. (2002). *En plog i havet*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.nb.no/nbsok/nb/62d2d517468938fcaa515201284f0f4b?lang=no> [Lest: 20.11.2018]
- SCHWAB, K. (2016). *The Fourth industrial revolution*. World Economic Forum. Forlag: Penguin Books Ltd.
- Tekna (2018). *ET HAV AV BIG DATA - BEDRE INFORMASJONSFLYT GIR FREMTIDENS HAVBRUK*. Rapport
- THAGAARD, T. (2013). *Systematikk og innlevelse - En innføring i kvalitativ metode*. s.l.:Fagbokforlaget.
- VIKEN, P. L. & LARSEN, P.S. (2018). *Lønnsomhet i oppdrettsnæringen: en studie av lønnsomhetsdrivere i store norske oppdrettskonsern*. Masteroppgave, NHH
- WAAGE, M., WESTBY, A.S. (2018). *Partnerskap mellom næringsliv og frivillige organisasjoner*. Masteroppgave, Nord Universitet.
- WEILL, P. & WOERNER, S. L. (2015). *Thriving in an increasingly digital ecosystem*. MIT sloan management review, 56(4), 27.
- WELLS, P.E. (2013). *Business models for sustainability*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- WESTERMAN, G., CALMEJANE, C., BONNET, D., FERRARIS, P., & McAFEE, A. (2011). *Digital Transformation: A Roadmap for Billion-Dollar Organizations*. MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting, 1-68.
- WWF. (2019). *MILJØVENNLIG OG BÆREKRAFTIG FISKEOPPDRETT*. [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.wwf.no/dyr-og-natur/hav-og-fiske/milj%C3%B8vennlig-b%C3%A6rekraftig-fiskeoppdrett>. [Lest: 21.01.2019]
- YIN, R. K. (2014). *Case Study Research*. USA, Sage Publications, Inc.: 9-14, 45-50, 105-118, 238.
- YOO, Y., HENFRIDSSON, O., & LYYTINEN, K. (2010). *The new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research*. Information Systems Research, 21(4), 724–735.
- ZIMMERMANN, H.-D. (2016). *Digital Transformation - The emerging Digital Economy*: In J. Skrbek, D. Dejedlova, & T. Semeradova (eds.), proceedings of the Liberec Informatics Forum 2016 (pp.138-146). Technical University of Liberec.

9.0 Appendiks

9.1 Appendiks 1: Intervjuguide

Semi-strukturert intervjuguide

Seksjon 1: Generell informasjon og introduksjon

Innledning

1. Introdusere oss og oppgaven
2. Presentere hensikten med intervjuet
3. Sikre formaliteter med underskrift
4. Informere om taushetsplikt, anonymisering og mulighet til å trekke seg underveis
5. Informere om lydopptak for å transkribere intervjuet, og at vi skriver notater underveis
6. Spør om noe er uklart og gi informanten mulighet til å stille spørsmål

Intervjuobjektet

- 1: Kan du fortelle litt om deg selv og din bakgrunn?
- 2: Hva er din rolle og dine arbeidsoppgaver i selskapet?

Seksjon 2: Oppdrettsnæringen

- 1: Hvordan er din tilknytning til oppdrettsnæringen?
- 2: Hvordan tror du sjømatnæringen ser ut om 5-10 år?
- 3: Hva har preget oppdrettsnæringens utvikling de siste årene, og hva tror du vil ha størst innflytelse på den videre utviklingen?
- 4: Hva ser du på som de største utfordringene i oppdrettsnæringen?
- 5: Har dere noe fokus på bærekraft?
- 6: Hvordan samarbeider dere med å løse bærekraftsutfordringer med andre selskaper i næringen?

Seksjon 3: Digitalisering

- 1: Hvordan jobber dere med digitalisering?
- 2: Hva er insentivene og driverne til selskapet deres for å digitalisere?
- 3: Hvordan mener du oppdrettsnæringen ligger an når det kommer til digital modenhet?
- 4: Hvor kan digitalisering skape størst verdi i næringen?
- 5: Hvilke deler av verdikjeden, ser dere for dere å digitalisere? Alternativt: Hvorfor?
- 6: Hvor viktig er dere som ledere for å digitalisere og gjennomføring av endringer?
- 7: Hva er deres syn på samarbeid når det kommer til digitalisering av næringen?
- 8: Samarbeider dere med aktører fra forskjellige bransjer for å realisere prosjekter, kan du eventuelt utdype om dette?

Seksjon 4: Teknologier i oppdrettsnæringen

- 1: Hvordan mener du oppdrettsnæringen burde ta i bruk ny teknologi?
- 2: Hvordan jobber dere med nye teknologier?
- 3: Hvilken påvirkning har kompetanse og samarbeid å si for bruk av nye teknologier?

Seksjon 5: Sporbarhet

- 1: Hvordan jobber dere med sporbarhet i selskapet?
- 2: Hva er drivkreftene for sporbarhet i oppdrettsnæringen?
- 3: Hvilke muligheter og utfordringer har dere ved sporbarhet?
- 4: Hvilke teknologier eller systemer bruker dere for sporing av informasjon?

Seksjon 6: Videre utdyping om blokkjede teknologien

- 1: Hvordan kan blockchain brukes i oppdrettsnæringen? Ev. hvilke områder?
- 2: Hvorfor mener du at blockchain er riktig teknologi å anvende i sjømatnæringen, eller motsigelser mot bruk av teknologien?
- 3: Krever det en høyere digital modenhet å implementere blockchain? Hvorfor?

Seksjon 7: Oppsummering

- 1: Oppsummere intervjuet. Har vi forstått deg riktig?
- 2: Er det noe mer du ønsker å tilføre?
- 3: Har du noen anbefalinger på områder i verdikjeden som vi bør fokusere på som har relevans med vår studie?

Seksjon 8: Avrundning

- 1: Takke for oss og opplyse om videre prosess. Spørsmål rundt prosessen?
- 2: Høre om det er greit å ta kontakt om noe er uklart, eller om det dukker opp noe nytt vi ønsker innspill om.

9.2 Appendiks 2: Beskrivelse av prosjektet og samtykkeerklæring

Vil du delta i forskningsprosjektet ”Digitalisering i oppdrettsnæringen”?

Bakgrunn og formål for forskningsprosjektet

Forskningsprosjektet er en Kingsley Minh Le Nguyen og Eivind Stana masteravhandling i samarbeid med Høgskulen på Vestlandet (HVL), veiledet av Ole Jakob Bergfjord. Formålet med prosjektet er å generere forskning på temaet “digitalisering i oppdrettsnæringen”. Masteroppgaven er en eksplorativt singel-case studie hvor vi ønsker å komme i kontakt med relevante personer med ulik tilknytning til oppdrettsnæringen.

Hva innebærer det for deg å delta?

Vi samler inn informasjon fra andre kilder, herunder bedrifters rapporter og andre informanter gjennom intervjuer. Informasjonen lagres gjennom notater på både notatblokk og private datamaskiner som er passordbeskyttet. Intervjuet inneholder spørsmål om hva din rolle er nå og pågående prosjekter, som videre vil omhandle digitalisering og blokkjede-teknologi i oppdrettsnæringen.

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Intervjuet vil bli tatt opp på båndopptaker dersom informanten godkjenner dette.

Personvern

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Det er kun studentene Kingsley Minh Le og Eivind Stana som vil ha tilgang ved behandlingsansvarlig institusjon. Navnet og kontaktopplysningene dine vil vi erstatte med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data, for å sikre at vi ivaretar dine personopplysninger. Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 22.05.2019. Personopplysninger og innhentet data vil bli slette ved prosjektslutt.

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet “Digitalisering i oppdrettsnæringen”, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i *intervju*
- å ta lydopptak av intervjuet

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til en måned etter at prosjektet er levert inn for vurdering, ca. 22. juni

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra *Høgskulen på Vestlandet* har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket. Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- **Studentene:** Eivind Stana: eivind_s92@hotmail.com/48262862 eller Kingsley Minh Le Nguyen: kingsleyminhle@gmail.com / 40097282
- **Veileder:** *Ole Jakob Bergfjord ved Høgskulen på Vestlandet*, Ole.Jakob.Bergfjord@hvl.no
- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS, Lasse Raa på epost (personvernombudet@nsd.no) eller telefon: 55 58 21 17 (tast 1).

Med vennlig hilsen
Kingsley Minh Le Nguyen og Eivind Stana