



Høgskulen på Vestlandet

MOØ300 Masteroppgave

MOØ300-O-2022-VÅR-FLOWassign

Predefinert informasjon

Startdato:	09-05-2022 00:00	Termin:	2022 VÅR
Sluttdato:	23-05-2022 14:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Masteroppgave		
Flowkode:	203 MOØ300 1 O 2022 VÅR		
Intern sensor:	Kristian Høyer Toft		

Deltaker

Navn:	Henrik Engebø Hundershagen
Kandidatnr.:	401
HVL-id:	594976@hvl.no

Informasjon fra deltaker

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

Gruppe

Gruppenavn:	Sirkulære verdikjeder for oppdrettslam
Gruppenummer:	9
Andre medlemmer i gruppen:	Alexander Antonetti

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



Høgskulen
på Vestlandet

MASTEROPPGAVE

Omstilling til sirkulærøkonomi i den norske oppdrettsnæringen:
En kvalitativ casestudie om realiseringen av sirkulære verdikjeder
for fiseslam

Transition towards a circular economy in the Norwegian
aquaculture industry: A qualitative case study on the realization
of circular value chains for fish sludge

Henrik Engebø Hundershagen

Alexander Antonetti

Innovasjon og ledelse

Institutt for økonomi og administrasjon

Tom Skauge

22.05.2022

Antall sider u/vedlegg: 59

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

Sammendrag

Regjeringens havbruksstrategi ønsker å femdoble lakseproduksjonen innen 2050, men veksten kan ikke skje før miljøutfordringer er løst og under kontroll. I denne studien undersøker vi betingelsene for hvordan den norske oppdrettsnæringen skal kunne lykkes med utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam. Vi har reist tre forskningsspørsmål som skal være til hjelp for å løse problemstillingen. Disse spør om faktorer som hemmer og fremmer utvikling, implementering og organisering av sirkulære verdikjeder for slam. De tre forskningsspørsmålene er inspirert og strukturert etter teorigrunnlaget. Her har vi valgt å legge Frank W. Geels sitt teoretiske flernivåperspektiv til grunn, som forklarer hvilke faktorer som spiller inn under en bærekraftig omstilling. Hensikten vår er å gi et situasjonsbilde av tungtveiende faktorer som er avgjørende for sirkulær økonomi, og dermed kunne tette et kunnskapsgap. Vi har benyttet kvalitativ forskningsmetode med primærdata fra intervju og sekundærdata fra offentlige og etablerte aktører som datagrunnlag for å svare på problemstillingen.

Studien viser at for å kunne lykkes med å utvikle sirkulære verdikjeder for slam må det skje endring i reguleringen, teknologien må videreutvikles og at det må oppstå en kulturell endring internt i oppdrettsselskapene. Det vil være avgjørende å skape et økonomisk lønnsomt sluttprodukt med høy etterspørsel. Slik situasjonen er i dag, oppleves det som utfordrende når lovverket er tilpasset en lineær modell. Det er dermed et stort behov for at reguleringsmyndigheter tetter sine kunnskapsgap knyttet til bruk av slam som ressurs.

NØKKELORD: *Bærekraftig utvikling; Samfunnsansvar; Bærekraftig oppdrettsnæring; Sirkulære verdikjeder; Sirkulærøkonomi; Fiskeslam; Bærekraftig omstilling; Flernivåperspektiv*

Abstract

The government's aquaculture strategy wants to increase salmon production within 2050, but growth cannot take place until the environmental challenges are resolved and under control. In this study, we examine the conditions for how the Norwegian aquaculture industry can succeed in the development of circular value chains for fish sludge. We have raised three research questions that will be helpful for solving the problem statement. These ask about factors that inhibit and promote the development, implementation, and organization of circular value chains for sludge. The three research questions are inspired and structured according to the theory base. Here we have chosen to use Frank W. Geels' theoretical multilevel perspective as a basis, which explains the factors that come into play during a sustainable transition. Our purpose is to provide a situational picture of weighty factors that are crucial for the circular economy, and thus be able to close a knowledge gap. We have used qualitative research methods with primary data from interviews and secondary data from public and established actors as a data basis to answer the problem.

The study shows that to succeed in developing circular value chains for sludge, there must be a change in regulation, the technology must be further developed and there must be a cultural change internally in the fish farming companies. It will be crucial to create an economically profitable end product with high demand. As the situation is today, it is perceived as challenging when the legislation is adapted to a linear model. There is thus a great need for regulatory authorities to close their knowledge gaps related to the use of sludge as a resource.

KEYWORDS: *Sustainable development; Corporate social responsibility; Sustainable aquaculture industry; Circular value chains; Circular Economy; Fish sludge; Sustainable transition; Multilevel perspective*

Forord

Denne oppgaven markerer slutten på et toårig masterprogram i Innovasjon og Ledelse ved Høgskulen på Vestlandet. Arbeidet med denne oppgaven har vært spennende og svært lærerikt, der vi har lært mye om en bærekraftig omstilling i oppdrettsnæringen og de mange utfordringene og mulighetene det innebærer. Bærekraftig omstilling er et viktig tema som vi har fått sansen for, og opplever det som givende å gå i dybden på.

Først og fremst vil vi takke vår veileder, førsteamanuensis Tom Skauge for å ha vært en god sparringspartner og kommet med verdifulle innspill. Videre vil vi rette en stor takk til informantene: Takk for samarbeidet, åpenheten og tilliten dere ga oss ved å gi innblikk i deres arbeid rundt den bærekraftige omstillingen. Det setter vi stor pris på! Vi vil også takke våre medstudenter som har tilbrakt lange dager på Fabrikken med oss.

God lesing!

Bergen, 23 mai 2022

Alexander Antonetti og Henrik Engebø Hundershagen

Innholdsfortegnelse

1.0 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn og relevans.....	1
1.2 Problemstilling og avgrensning.....	3
1.3 Utvikling og historie	4
1.4 Oppgavens oppbygging.....	8
2.0 Teori	9
2.1 Tidligere forskning	9
2.2 Sirkulærøkonomi.....	11
2.3 Flernivåperspektivet	13
2.4 Industrielle symbioser.....	17
2.5 Felles verdi	19
2.6 Legitimitet	22
2.7 Oppsummering	24
3.0 Metode.....	26
3.1 Forskningsdesign og tilnærming	26
3.2 Valg av metode	28
3.3 Datainnsamling	29
3.3.1 Rekruttering av informanter	29
3.3.2 Presentasjon av informanter	30
3.3.3 Intervju	31
3.3.4 Dokumentanalyse.....	32
3.4 Vurdering av datamaterialets kvalitet	34
3.4.1 Validitet	34
3.4.2 Reliabilitet.....	36
3.5 Fremgangsmåte for analyse av datamaterialet.....	36

3.6 Mangler og begrensninger ved valg av metode	37
4.0 Analyse	38
4.1 Forskningsspørsmål 1: Hvilke faktorer i næringens omgivelser hemmer og fremmer utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam?.....	38
4.1.1 Myndigheter om utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam	38
4.1.2 Reguleringsmyndighet.....	39
4.1.3 Reguleringskrav og tillatelser	41
4.1.4 Regulering og forskrift om bruk av slam	43
4.1.5 Oppdrettsnæringens legitimitet og omdømme	44
4.2 Forskningsspørsmål 2: Hvilke faktorer hemmer og fremmer implementeringen av slamteknologi?.....	45
4.2.1 Slamteknologi	46
4.2.2 Økonomisk aspekt	48
4.3 Forskningsspørsmål 3: Hvordan kan aktører i oppdrettsnæring organisere seg for sirkularitet, og hvilke faktorer hemmer og fremmer dette arbeidet?	50
4.3.1 Industrielle symbioser og klynger.....	51
4.3.2 Kunnskap og kultur	53
5.0 Konklusjon	55
5.1 Oppgavens begrensninger	58
5.2 Studiens bidrag og forslag til videre forskning	58
6.0 Referanser	60
7.0 Vedlegg.....	64
7.1 Intervjuguide.....	64
7.2 Samtykkeerklæring	65

Figuroversikt

Figur 1: Klimautslipp av sjømat (blå søyle) mot europeiske landbaserte kjøttprodukter (oransje søyler). Hentet fra Sintef sin rapport "Greenhouse gas emissions of Norwegian seafood products in 2017" (2020).....	2
Figur 2: FNs 17 bærekraftsmål (Hentet fra FNs bærekraftsmål, 2015).....	6
Figur 3: Visuell fremstilling av studiens oppbygging.....	8
Figur 4: Lineærøkonomi og sirkulærøkonomi (Hentet fra Sirkulær framtid – om skiftet fra lineær til sirkulær økonomi, 2019, s. 10)	12
Figur 5: De mest sentrale rammeverkene og prinsipper for sirkulærøkonomi (Circle Economy, 2021).....	13
Figur 6: Multi-level perspective hentet fra Geels (2011, s. 28).....	15
Figur 7: Transformasjonsstien illustrert i Geels & Schot (2007, s. 407)	16
Figur 8: Prinsipper for industriell symbiose. Hentet fra: Industrial symbiosis promotes circular economy – Symbiotic Networks of Bio-Waste Sustainable Management (symbiosisproject.eu)	18
Figur 9: Illustrasjon på hvordan teknologien er satt i system. (Aral, u.d.) Hentet fra: https://aral.no/no/om-prosessen/	47
Figur 10: Egenkomponert illustrasjon av samspillet mellom næringens omgivelser, oppdrettsnæringen og leverandører av slamteknologi, basert på flernivåmodellen til Geels (2011)	57

Tabelloversikt

Tabell 1: Oppsummering av tidligere forskning.....	11
Tabell 2: Scott sine tre søyler for institusjoner og hvilke premisser i omgivelsene som legger føringer for virksomheter (Scott, 2008, s. 51; Carson og Skauge, 2019, s. 115).....	23
Tabell 3: Analyseskjema som fremstiller sentrale teorier og begrep i lys av forskningsspørsmålene våre	25
Tabell 4: Skjematisk fremstilling av masteroppgavens datamateriale	26
Tabell 5: Fremstilling av datainnsamlingsprosessen	27
Tabell 6: Presentasjon av informanter	31

Tabell 7: Presentasjon av sekundærdata	34
Tabell 8: Oversikt over de mest sentrale myndighetene og deres rolle	40
Tabell 9: Oversikt over relevant sektorregulering av oppdrettsnæringen	42
Tabell 10: Faktorer som hemmer og fremmer i forskningsspørsmål 1.....	45
Tabell 11: Skjematisk fremstilling av ulike aktører som driver med oppsamling og videreforedling av slam.....	48
Tabell 12: Faktorer som hemmer og fremmer i forskningsspørsmål 2.....	50
Tabell 13: Faktorer som hemmer og fremmer i forskningsspørsmål 3.....	54

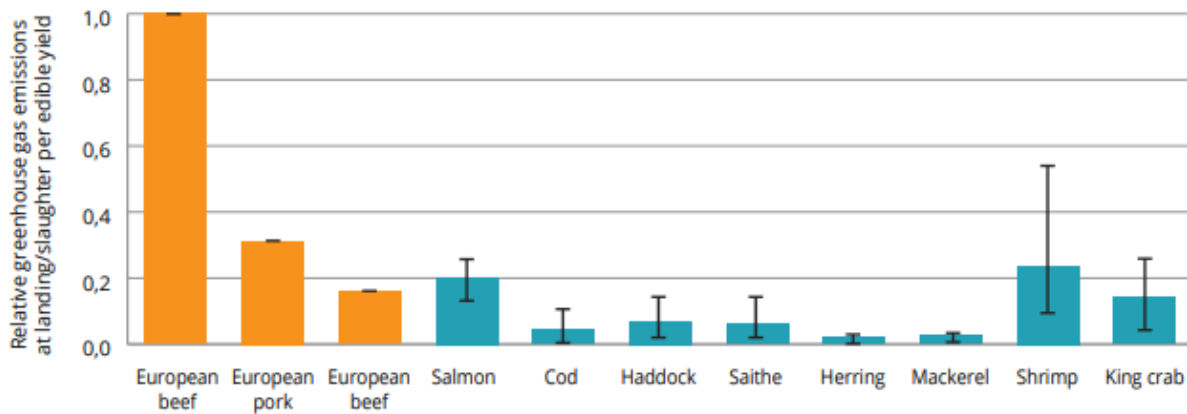
1.0 Introduksjon

Denne studien handler om utslipp av fiskeslam og hvordan norske oppdrettselskap skal kunne utvikle sirkulære verdikjeder. Vi undersøker denne tematikken i lys av eksisterende faglitteratur og offentlige dokument, rapporter og kvalitative intervju. Innledningsvis i delkapittel 1.1 vil vi presentere bakgrunn og relevans for studiens tematikk. Hensikten er å belyse behovet for endring og hvorfor sirkulære verdikjeder for slam er avgjørende. Dette resulterer i presentasjon av problemstilling og forskningsspørsmål i delkapittel 1.2. Delkapittel 1.3 presenterer oppdrettsnæringens utvikling og historie, og til slutt i delkapittel 1.4 presenterer vi studiens avgrensning og oppbygning.

1.1 Bakgrunn og relevans

I regjeringens havbruksstrategi (2021) kommer det frem at norsk sjømat er en sentral bidragsyter til globale utfordringer mot å sikre nok tilgang til mat, både i dag og i fremtiden. Verden skal mette en befolkning på 10 milliarder mennesker i 2050. Det forutsetter bærekraftig produksjon og verdiskapning med et langsiktig perspektiv, i tråd med FNs bærekraftsmål. Havbruksstrategien tar sikte på en femdobling av dagens produksjon på 1,3 millioner laks per år innen 2050, men regjeringen peker på at veksten ikke kan skje før miljøutfordringer er løst og under kontroll. All produksjon har et klimaavtrykk, og norske oppdrettere må i større grad forvente å dokumentere bærekraftig drift. Nasjonale og internasjonale strategier for sirkulærøkonomi viser at havbruksnæringen må utvikle lønnsomme og velfungerende sirkulære verdikjeder for full råstoffutnyttelse (Regjeringen, 2021). Denne studien har som mål å undersøke betingelser for hvordan oppdrettsnæringen kan utvikle lønnsomme sirkulære verdikjeder for et viktig avfallsprodukt: fiskeslam.

Klimamessig har produksjon av oppdrettsfisk noen grunnleggende fordeler, sammenlignet med dyreproduksjon på land (Figur 1). Laksen har et lavt klimagassutslipp, sammenlignet med annen animalsk matproduksjon, i tillegg til at den har lavt ferskvannsforbruk og lav bruk av landareal. Akvakultur har derfor en viktig rolle i fremtidens matforsyning både i Norge og internasjonalt (Nærings- og fiskeridepartementet, 2021).



Figur 1: Klimautslipp av sjømat (blå søyle) mot europeiske landbaserte kjøttprodukter (oransje søyler). Hentet fra Sintef sin rapport «Greenhouse gas emissions of Norwegian seafood products in 2017» (2020)

Selv om produksjon av oppdrettsfisk har et lavt klimautslipp, så fører det med seg miljømessige utslipp fra oppdrettsanlegg. Oppdrettsfisk i Norge produseres i all hovedsak i åpne merdanlegg. Produksjonen gir store utslipp av fiskeslam i form av avføring fra fisken, og fôr som fisken ikke spiser. Slam inneholder store mengder nitrogen og fosfor som påvirker miljøet rundt oppdrettsanlegget, og viser seg å ha en negativ effekt på det marine økosystemet (Hansen, 2020). Utfordringene som har oppstått er blant annet hvordan man skal fjerne og samle opp dette slammet, og ikke minst hva man skal gjøre med slammet. De viktigste tiltakene i dag for å løse utfordringene med forurensing har vært å redusere mengden slam som produseres, gjennom å øke fiskens utnyttelse av fôret. Dette viser seg likevel ikke tilstrekkelig. Norge er landet i Europa som slapp ut mest nitrogen og fosfor i havet, basert på tall fra 2019 (Norges Miljøvernforbund, 2019). I følge Klima- og forurensningsdirektoratet er utslipp fra et middels stort oppdrettsanlegg med produksjon av rundt 3000 tonn laks, tilsvarende et avløpsutslipp fra en by på rundt 50 tusen innbyggere (Norges Miljøvernforbund, 2019). I 2019 ble det produsert cirka 1,4 millioner tonn laks i norske anlegg. Dette tilsvarer et kloakkutslipp for rundt 23 millioner innbyggere.

Circular Norway (2022) sin rapport om Norges sirkulære gap viser at det er kun 2,4 prosent av brukte ressurser som går tilbake i kretsløpet. Med et årlig forbruk på 44,3 tonn per person har vi en av de høyeste forbruksratene globalt, per innbygger. Av alle ressurser som forbrukes i landet, blir over 97 prosent ikke sirkulert tilbake igjen til økonomien (Circular Norway, 2022). Regjeringens strategi for sirkulærøkonomi (2021) peker på at det må legges til rette for sirkulære løsninger i bioøkonomien, hvor det er et større potensial for bærekraftig produksjon,

effektiv ressursutnyttelse og økt utnyttelse av restråstoff som oppdrettsslam. Utfordringene for å lykkes med en sirkulærøkonomi er sammensatt. Ny teknologi og kunnskap må implementeres for å gjenbruke oppdrettsslam i større grad enn det som blir gjort i dag (Nærings- og fiskeridepartementet, 2021, s. 42).

1.2 Problemstilling og avgrensning

Formålet med denne studien er å identifisere under hvilke betingelser sirkulære verdikjeder for slam kan bli en realitet, samt tette kunnskapsgapet for å kunne øke produksjonen parallelt med redusert fotavtrykk på natur og klima. Vi ønsker å undersøke et avgrenset miljøproblem, som er utslipp av slam i norsk sjø og fjord. På bakgrunn av denne introduksjonen har vi utarbeidet følgende problemstilling:

Hvordan kan norsk oppdrettsnæring lykkes med å utvikle sirkulære verdikjeder for slam?

Problemstillingen vår er åpen og kan besvares ved hjelp av flere ulike teorier og vinklinger. Vi har derfor definert tre forskningsspørsmål som skal operasjonalisere problemstillingen:

Forskningsspørsmål 1: *Hvilke faktorer i næringens omgivelser hemmer og fremmer utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam?*

Forskningsspørsmål 2: *Hvilke faktorer hemmer og fremmer implementeringen av slamteknologi?*

Forskningsspørsmål 3: *Hvordan kan aktører i oppdrettsnæring organisere seg for sirkularitet, og hvilke faktorer hemmer og fremmer dette arbeidet?*

Havbruksnæringen er svært kompleks og kan deles inn i to retninger: villfangst og oppdrett. Vi har valgt å kun ta for oss oppdrett i denne studien, da villfangst ikke har innvirkning på utslipp av fiskeslam. I studien blir havbruksnæringen og oppdrettsnæringen omtalt om hverandre, men for å presisere så viser det til oppdrettsnæringen. Vi ønsker å fatte helheten av

problemstillingen til sirkulære verdikjeder for oppdrettsslam, derfor har vi valgt å ha et verdikjedeperspektiv. Til slutt presiserer vi at vi holder oss innenfor den norske oppdrettsnæringen.

1.3 Utvikling og historie

I dette delkapittelet ønsker vi å gi en kort oversikt over den historiske utviklingen av oppdrettsnæringen fra 1970 til i dag. Hensikten med dette er å presentere dagens situasjonsbilde og hvilke temaer som har påvirket næringen. Vi tar først for oss historien om det norske oppdrettseventyret.

Oppdrettsnæringen begynte i det små i 1970-årene som biinntekt for bønder langs Norskekysten (Steinset, 2017). Gjennombruddet for norsk fiskeoppdrett kom i begynnelsen av 1970-årene. Pionerer innenfor oppdrett hadde lykket med å produsere laks og regnbueørret i flytemerder i sjøen. Den langstrakte Norskekysten med alle fjorder viste seg å være ideell for oppdrett.

På tidlig 70-tallet innførte myndighetene en ordning med løyve for virksomheter som ønsket å starte med oppdrett. Utdeling av nye løyver ble brukt som et distriktspolitisk virkemiddel. Hvert løyve gir rett til å ha en maksimumsgrense fisk i sjøen til enhver tid, begrepsfestet som *maksimal tillatt biomasse*. Et mål var å styrke kystsamfunnene og hindre at næringen ble sentralisert storindustri som tappet inntekter fra lokalsamfunnene. Fram til 1991 var regelen at et oppdrettsselskap bare kunne ha ett løyve, og at eieren skulle høre til lokalsamfunnet. Utdeling av løyver på 1980-tallet var prioritert til de nordligste fylkene, som førte til at det økte produksjonen. Mot slutten av 1980-tallet, så økte tilbudet av oppdrettslaks, og som et resultat av dette halverte lakseprisen seg og næringen ble påvirket av flere konkurser (Hovland et al., 2009, s. 16).

Fra 1981 til 1988 gikk konsesjonene for maksimal tillatt biomasse fra å være 3000 m³ til 12 000 m³ (Hovland et al., 2009, s. 15). Kreative oppdrettere klarte likevel å gjøre merdene større enn tillatt. Volumøkningen hadde som intensjon å gi større kapasitet for fiskevelferd. Næringen fikk voksesmerter, og etableringen av nye oppdrettsanlegg var en forholdsmessig enkel sak. Kredittmarkedet var friere og mer villig til å finansiere etablering. Bankene hadde interesse for oppdrettsnæringen, og finansierte til tross for at eierne hadde lav egenkapital og

sikkerhet. Fra 1987 til 1990 var veksten så formidabel at produksjonen gikk fra 56 til 169 tusen tonn. Parallelt vokste omfanget av negative eksternaliteter. Næringen fikk store problem med fiskesykdom og forbruket av antibiotika nådde et nivå, som sammen med forurensing og rømming av fisk fra merdene, førte til stemping som miljøversting og et svært dårlig omdømme i utgangen av 1980-årene (Hovland et al., 2009, s. 26).

Havbruksnæringen i Norge har hatt en betydelig vekst i verdiskaping og eksport siden tusenårsskiftet. I 2021 ble det eksportert sjømat for 120,8 milliarder kroner, som tilsvarer cirka 3,1 millioner tonn matfisk (Kyst.no, 2022). Laks og ørret er den største arten av eksportverdien med 85,7 milliarder kroner, som er 11 prosent høyere enn i 2020. Ifølge Kyst.no (2022) så økte norsk lakseeksport til tross for koronapandemien. En gjenåpning av samfunnet, økt sosialisering og åpne restauranter løftet etterspørselen.

Havbruk har vokst til å bli en betydelig næring i Norge og er i dag vår nest største eksportnæring. Slik Nærings- og fiskeridirektoratet (2021) skriver det, er Norge verdens største produsent og eksportør av atlantisk laks og regnbueørret, og har med det en viktig rolle som produsent av bærekraftig mat fra havet til verden. Havbruksnæringen er også svært lukrativ, og har et godt utgangspunkt for å skape lønnsomme private arbeidsplasser rundt om i distrikts- og kyst-Norge. Regjeringen viser at de har store ambisjoner for næringen gjennom havbruksstrategien som kom 6. juli 2021. Maten vi spiser må komme fra vannbasert matproduksjon. Digitalisering er en forutsetning. Kapital tilgjengeliggjøres for grønne prosjekter. Det blir en mer åpenhet om miljødata og fiskehelse. Det er store landbaserte og lukkede oppdrettsanlegg som realiseres.

Globalt er det flere utviklingstrender som påvirker rammebetingelsene for oppdrettsnæringen. Bærekraftsmålene og Parisavtalen står sentralt. Sirkulærøkonomi viser seg som en nødvendighet. Europakommisjonen har i tillegg lansert svært ambisiøse mål for sirkulærøkonomi gjennom en aksjonsplan for å støtte fremveksten av sirkulærøkonomiske prosesser og et ønske om at avfall skal bli holdt i den europeiske økonomien så lenge som mulig (European Commission, 2020). FNs bærekraftsmål representerer 17 hovedmål for bærekraftig utvikling fram mot 2030. Bærekraftsmålene er en felles global arbeidsplan for å utrydde blant annet fattigdom, bekjempe ulikhet, stoppe klimaendringene, beskytte artsmangfold og natur (FN, 2015). Det siste bærekraftsmålet "samarbeid for å nå målene" skiller seg ut fra de andre ved å være en metodebeskrivelse mer enn en målformulering

(Waage og Westby, 2018). Tilknyttet bærekraftig utvikling vil bærekraftsmålene prøve å få frem det globale samspillet mellom sosiale, økonomiske og miljømessige forhold, og som viser hvordan verdens utfordringer henger sammen (FN, 2015).



Figur 2: FNs 17 bærekraftsmål (Hentet fra FNs bærekraftsmål, 2015)

Norges handlingsplan for å nå bærekraftsmålene viser at oppdrettsnæringen er sentral innenfor det å styrke bevaring og bærekraftig bruk av havene og de marine ressursene. Bærekraft i havbruksnæringen innebærer at veksten skal være bærekraftig innenfor miljømessige, økonomiske og samfunnmessige forhold (Barentswatch, 2022).

EU la fram en handlingsplan for sirkulærøkonomi i 2020. Denne planen blir høyt prioritert når det gjelder EUs grønne vekststrategi, som ønsker å sikre et renere og mer konkurransedyktig Europa. I tillegg har EUs taksonomi blitt introdusert. Taksonomien har som hensikt å bidra til at finansnæringen styres i retning av bærekraft og definerer hva bærekraftig aktivitet er (Svalbjørg, 2020). Oppdrettsnæringen er hittil ikke klassifisert i henhold til kravene i EU taksonomi, men det ventes å bli ferdigstilt i løpet av 2022 (Asker, 2022). Dermed står fiskeindustrien uten avklaring på hvilke følger taksonomien vil ha.

Oppdrettsindustrien har fått utslippstillatelse av kloakk tilsvarende det dobbelte av utslippet fra Norges befolkning (Norges miljøvernforbund, 2019, s. 39). Forskjellen er at utslippene fra

oppdrettsanleggene går rett i sjøen. Oppdrettsindustrien har også tillatelse til å slippe ut store mengder kobber fra kobberimpregnerte oppdrettsnøter. Næringen slipper også ut giftige kjemikalier i sjøen i forbindelse med avlusing. I motsetning til privatpersoner og alle andre bransjer, er mesteparten av disse utslippene fra oppdrettsbransjen lovlige gjennom utslippstillatelser. Det foregår også ulovlige kjemikalieutslipp uten at det blir slått ned på av myndighetene (Norges miljøvernforbund, 2019, s. 39)

Ifølge SSB (2020) finnes det 1369 matfiskkonsesjoner innen laks og regnbueørret. Nye tillatelser blir kun delt ut enkelte år, og det foreligger en begrenset mengde tillatelser som deles ut. Det finnes også annenhåndsmarkeder for konsesjoner. På bakgrunn av miljøaspekter og fokus på bærekraftig produksjon med forsvarlig vekst har det vært en minimal vekst i antall konsesjoner de siste årene (Viken & Larssen, 2017). Vi velger å ta for oss to ulike konsesjonstyper med tanke på at studien i stor grad fokuserer på bærekraftig omstilling: *grønne konsesjoner* og *utviklingskonsesjoner*.

I akvakulturloven er grønne konsesjoner blitt regulert med formål om å tilrettelegge for en bærekraftig og konkurransedyktig havbruksnæring (Fiskeridirektoratet, n.d.). I tillegg til dette, så har denne forskriften også som formål å realisere nye teknologiske løsninger eller driftsmetoder som har fokus på å redusere miljøutfordringene (Furuset, 2014). Det som skiller grønne konsesjoner fra andre konsesjoner, er i hovedsak at tildelingen ikke inkluderer forskning og uttesting av teknologi og løsninger. Det vil på en annen måte si at grønne konsesjoner er rettet mot kommersiell bruk og løsningen må være ferdig uttestet (Berge, 2016).

I Laksetildelingsforskriften (2005) står det at utviklingskonsesjoner er å legge til rette for at både ny og eksisterende kunnskap fra forskning eller praktisk erfaring kan benyttes til å utvikle teknologi som kan hjelpe til å løse en eller flere av miljø- og arealutfordringene som havbruksnæringen står overfor. Dette gjennom blant annet konstruksjon av testanlegg og prototyper, industriell design, utstyrsinstallasjon og fullskala prøveproduksjon. Hensikten er å legge til rette for at de store prosjektene som innebærer både betydelige investeringer og innovasjon, som gjerne har noe risiko for ikke å lykkes.

1.4 Oppgavens oppbygging

Vi har nå presentert bakgrunn, relevans, problemstilling og avgrensning for studien. I dette delkapittelet forklarer vi kort og illustrerer (figur 3) studiens disposisjon.

Kapittel 2 er vårt teorikapittel som gir en teoretisk oversikt over forskning og teoritradisjoner for sirkulærøkonomi og rammeverk for å forstå bærekraftig overgang. Til slutt i dette kapitlet vil vi presentere vårt analyseskjema, som skal oppsummere hvordan teorien skal bidra til å gi svar på vår problemstilling og våre forskningsspørsmål i analysen. Kapittel 3 gir en oversikt over vår forskningsmetode, og hvordan vi har benyttet den i studien. I analysen i kapittel 4 skal vi drøfte funn opp imot innsamlet datamateriale og i lys av det teoretiske rammeverket. Vi tar med oss funn og delkonklusjoner inn i kapittel 5 som skal gi en konklusjon på vår problemstilling. Her vil vi også reflektere over studiens bidrag og begrensninger, med forslag til videre forskning.

Introduksjon	Teori	Metode	Analyse	Konklusjon
Bakgrunn og relevans Problemstilling og avgrensning Utvikling og historie	Sirkulærøkonomi MLP-rammeverk Industriell symbiose Shared Value Virksomheters legitimitet og ansvar	Eksplorativ Kvalitativ Mixed methods	FS1: Næringens omgivelser FS2: Teknologi FS3: Organisering	Problemstilling Studiens begrensning Bidrag og forslag til videre forskning
1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

Figur 3: Visuell fremstilling av studiens oppbygging

2.0 Teori

Vår hovedproblemstilling er «Hvordan kan norsk oppdrettsnæring lykkes med å utvikle sirkulære verdikjeder for slam?». Målet med teoridelen er at den skal gi en oversikt over relevant forskning og begreper, samt danne et grunnlag for en god analyse i kapittel 4. En teori kan ses på som en påstand som knytter sammen ulike teoretiske begrep og hypoteser om et fenomen. Gjennom å presentere ulike teorier vil vi få gode forutsetninger til å besvare forskningsspørsmålene våre.

Det første kapittelet vil gå i dybden på sirkulærøkonomi som konsept. Herunder vil det bli sett på ulike sirkulærøkonomiske strategier og prinsipper for reduksjon av avfall. Deretter skal vi presentere Geels sitt flernivåperspektiv (MLP) som hjelper oss med å forstå bærekraftig overgang og forholdene mellom på landskaps- og regimnivå, som skaper mulighet for nye teknologier til å utfordre det etablerte regimet. Delkapittel 2.4 skal belyse organisering gjennom fenomenet industriell symbiose, og hvordan aktører i forskjellige sektorer kan ta del i gjensidig fordelaktige transaksjoner. Avslutningsvis skal vi presentere Porter og Kramers sin teori om felles verdi og eksternaliteter, og bedrifters legitimitet og samfunnsansvar. Til slutt vil vi presentere vårt analyseskjema i delkapittel 2.7, som har hensikt å vise hvordan teori henger sammen med forskningsspørsmålene.

2.1 Tidligere forskning

I denne delen skal vi kort forklare hva som eksisterer av tidligere forskning på sirkulærøkonomi og slam. Vi opplever at sirkulærøkonomi og slam er et relativt ukjent fenomen for folk flest. I den siste tiden har det derimot dukket opp ulike studier som retter fokuset mot sirkulærøkonomi og bærekraft. Eksempler på dette kan være NTNU sitt masterprogram i sirkulærøkonomi eller NKI sitt nettstudium tilknyttet sirkulærøkonomi og klimaregnskap.

Sirkulærøkonomi representerer et nokså bredt forskningsfelt som flere studier prøver å rydde opp i. Kirchherr et al. (2017) har eksempelvis tatt for seg en rekke definisjoner av begrepet sirkulærøkonomi og har prøvd å finne en fellesnevner blant dem, samt se på hvordan definisjonene forandrer seg over tid. Geissdoerfer et al. (2017) har rettet fokuset sitt på skillet mellom sirkulærøkonomi og bærekraft. I tillegg til dette, så ser Jørgensen og Pedersen (2018)

på sirkulærøkonomi og forretningsmodeller. Her tar de for seg overgangen til en mer bærekraftig forretning, der de ser på hvordan en kan arbeide mot en mer bærekraftig drift og sirkulærøkonomi. Det anses også som relevant å trekke fram den engelske stiftelsen Ellen MacArthur Foundation (EMF) som har vært en av de mest sentrale ambassadørene tilknyttet sirkulærøkonomi med sine tallrike publikasjoner og rapporter. Deres møteplasser og digitale plattformer har fungert som et slags møtepunkt for næringslivet, fagfolk og det offentlige.

Gjennom å gjøre et litteratursøk på slam, opplevde vi at det var svært lite forskning på temaet. Vi fant kun én bacheloroppgave fra HVL som tar for seg slamproblematikken. Ellers trekker Lenz et al. (2021) frem hvordan slam kan brukes til salatvekst og gjødsel. Hossain et al. (2016) har en mer biologisk tilnærming til slammet der de ser på utvikling og ytelseevaluering av en slamfjerner. Mathias et al. (2010) retter fokuset mot RAS-anlegg og hvordan de kan utnytte slammet der. Nedenfor ønsker vi å illustrere et lite utdrag av tidligere forskning på feltet. Vi har valgt å dele det inn i sirkulærøkonomi og slam, da vi føler disse temaene komplementerer hverandre og gir et mer helhetlig bilde av oppgavens problemstilling.

Aktør	Tittel på dokumentet
Sirkulærøkonomi	
Knotten og Varhaugvik (2021) - Masteroppgave	Sirkulærøkonomi - ny agenda for norsk varehandel?
Arntsen (2021) - Masteroppgave	En blågrønn fremtid? En kvalitativ analyse av hvordan sirkulærøkonomi oppfattes innen havbruksnæringen i norske distrikter
Geissdoerfer et. al. (2017) - Forskningsartikkel	Sirkulærøkonomi - et nytt bærekraftsparadigme?
Kirchherr et. al. (2017) - Forskningsartikkel	Konseptualisering av sirkulærøkonomi: en analyse av 114 definisjoner
Slam	
Lenz et. al. (2021) - Forskningsartikkel	Salatvekst i akvaponisk system og i jord gjødslet med fiskeslam

Rantaniitty og Skaar (2019) - Bacheloroppgave	Fiskeslam - Fra avfall til ressurs
Hossain et. al. (2016) - Forskningsartikkel	Utvikling og ytelseevaluering av slamfjerner for intensiv akvakultur
Matias et. al. (2010) - Forskningsartikkel	Utnyttelse av slam fra resirkulerende akvakultursystemer

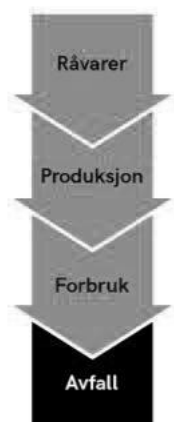
Tabell 1: Oppsummering av tidligere forskning

2.2 Sirkulærøkonomi

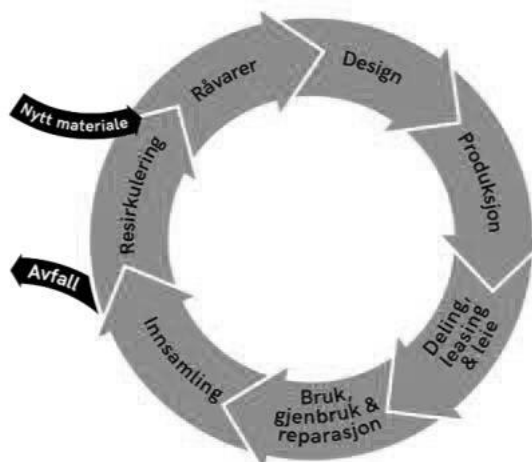
Formålet med kapittelet sirkulærøkonomi er å finne relevante teori og begrep som kan bidra til svar på våre forskningsspørsmål. Vi ønsker å vise opphav og bakgrunn til begrepet, og etablere en mening om hvordan det utfordrer den tradisjonelle lineære økonomien som har dominert siden starten på den tredje industrielle revolusjonen. Den lineære økonomien har skapt økonomisk vekst, men den er en av hovedårsakene til at vi nå står ovenfor en miljøkrise.

Thibaut Wautelet (2018) gjorde forsøk på å utforske opphavet til konseptet sirkulærøkonomi. Det viser seg noe uklart, men konseptet gjorde sitt framsteg basert på ulike forskere sine innfallsvinkler og hensikter. Boulding (1966) skildret jorden som et lukket sirkulært system og understreket viktigheten av den samme respekten og likevekten mellom miljø og økonomi (Geissdoerfer et al., 2017). Miljøøkonomene Pearce & Turner hentet inspirasjon fra Boulding noen tiår senere da de publiserte boken *Economics of natural resources and the environment*. I denne forklarte de skiftet fra et tradisjonelt lineært system, til et sirkulærøkonomisk system, og beskrev en sirkulærøkonomisk modell basert på hypotesen om at det er omfattende gjensidig avhengighet mellom økonomi og miljø (Wautelet, 2018). Geissdoerfer et. al. (2017, s. 7) definerer sirkulærøkonomi som «et regenerativt system der ressursinnsats og avfall, utslipp og energilekkasje minimeres ved å bremse, lukke og innsnevre material og energisløyfer. Dette kan oppnås gjennom langvarig design, vedlikehold, reparasjon, gjenbruk, reproduksjon, oppussing og resirkulering».

Lineærøkonomi






Sirkulærøkonomi



Figur 4: Lineærøkonomi og sirkulærøkonomi (Hentet fra *Sirkulær framtid – om skiftet fra lineær til sirkulær økonomi*, 2019, s. 10)

Overgang fra lineærøkonomi til sirkulærøkonomi innebærer å legge om verdikjeden til en lukket krets slik at man har så lite tap av ressurser som mulig. Jørgensen og Pedersen (2017) beskriver at essensen bak sirkulærøkonomisk tankegang er å kvitte seg med «take, make and dispose»-logikken, og heller bygge sirkulære verdikjeder hvor materialer brukes repetitivt. Regjeringen har vedtatt at vi skal bli en foregangsnaasjon innenfor sirkulærøkonomi, men foreløpig så har dette innebåret større investeringer når det kommer til resirkulering og energiforbrenning. Dette er en sirkulærøkonomisk strategi som er på feil ende av skalaen (se figur 4) for sirkularitet, fordi det finnes sterkere alternative sirkulære tiltak som ser på redusert forbruk og ivaretagelse av ressurser i verdikjeden.

Figuren under er utarbeidet av Circle Economy (2021) og har som hensikt å skape en oversikt over de mest sentrale rammeverkene og prinsipp for sirkulærøkonomi. Oversikten inneholder sirkulærøkonomiske strategier som er publisert av velrennomerte forskere og institusjoner, men viser at samtlige på en eller annen måte henger sammen. Den laveste graden av sirkularitet kan leses fra bunnen av oversikten (close flows, repurpose, recycle, recover). Denne henviser til tradisjonell avfallshåndtering hvor resirkulering og forbrenning står sentralt. Den høyeste graden av sirkularitet kan leses høyere i figuren, hvor en ikke lengre ser på det som avfall, men heller som en ressurs (Circle Economy, 2021). Dette nivået refererer til å fase ut det man tradisjonelt har sett på som avfall, og finne alternative bruksområder.

CIRCLE ECONOMY'S CORE ELEMENTS	STRATEGIES FOR RESOURCE CYCLING ¹³	10R FRAMEWORK	5R FRAMEWORK	ELLEN MACARTHUR FOUNDATION
 Prioritise Regenerative Resources	Regenerate flows			Regenerate ecosystems
	Narrow flows	Refuse		Design out waste
		Reduce	Reduce	
	Rethink			
 Stretch the Lifetime	Slow flows	Reuse	Reuse	Keep products in use for longer
		Repair	Repair	
		Refurbish	Refurbish	
		Remanufacture		
 Use Waste as a Resource	Close flows	Repurpose		Design out waste
		Recycle	Recycle	
		Recover		

Figur 5: De mest sentrale rammeverkene og prinsipper for sirkulærøkonomi (Circle Economy, 2021)

Oppsummert så tar vi med oss definisjonen av sirkulærøkonomi som et konsept og system hvor man endrer tankegangen om at avfall er avfall, til å se på avfall som en ressurs. Sirkulærøkonomiske strategier og prinsipper for å redusere og designe vekk avfall, og sette dette i system gjennom en verdikjede, vil være sentralt for å svare på forskningsspørsmål 3 som tar for seg hvordan aktører i oppdrettsnæringen kan organisere seg for sirkularitet.

2.3 Flernivåperspektivet

Vi har i denne studien valgt å støtte oss på transformasjonsteori med utgangspunkt i Frank W. Geelss, *The multi-level perspective on sustainability transitions: Response to seven criticisms* (2011). Denne hjelper oss med å undersøke hvordan ulike faktorer i samfunnet – og samspillet mellom dem – kan være med å løfte en nisje til å endre, eller ta over et regime. Multi-level perspective (MLP), heretter omtalt som flernivåperspektivet, er et rammeverk med fokus på bærekraftige overganger – og skal belyse hvordan samspillet fungerer mellom tre ulike nivåer. De tre nivåene i flernivåperspektivet er nisje, regime og landskap.

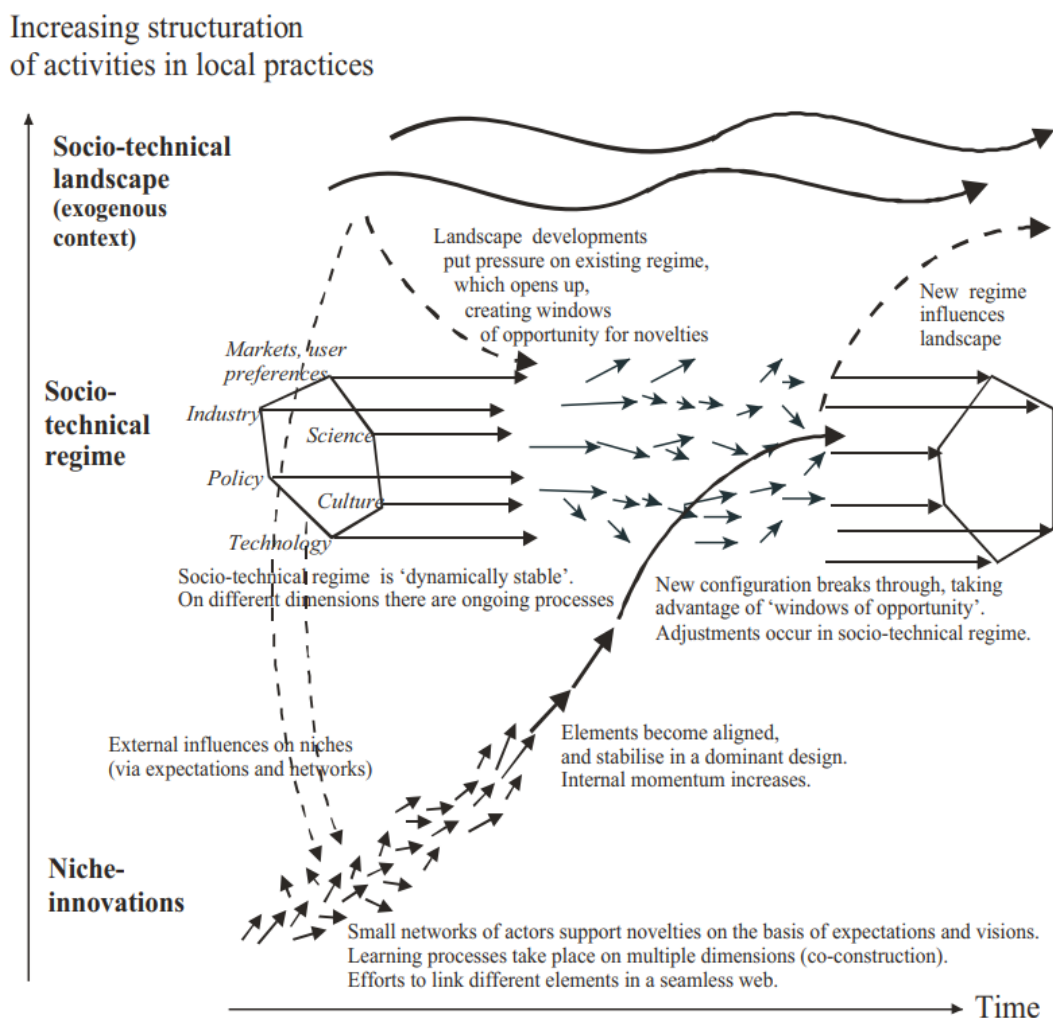
Nisje eller ifølge Geels (2011) *niche innovation* er det lokale nivået til en innovasjonsprosess, hvor ny teknologi og nye sosiotekniske praksiser vokser frem. Nisjer befinner seg utenfor markedet og blir pekt på som et «beskyttet rom» hvor nye idéer og radikale løsninger blir utviklet. Nisjeaktører er entreprenører eller startups som jobber med radikal innovasjon som er forskjellig fra eksisterende regime (Geels, 2011, s. 27). I vårt tilfelle er nisje ny teknologi som samler opp oppdrettsslam. Nisjeaktøren vil at teknologien skal bli nyttet i regimet, eller ta over konvensjonell teknologi. Dette er ikke enkelt, men ifølge Geels (2011) har nisjen ofte svært ulike dimensjoner enn det stabile regimet med alle sine lock-in mekanismer. Bærekraftige nisjer omfatter eksperimenter i den virkelige verden med sosialt- og økologisk godartet sosioteknisk praksis (Smith, et. al. 2010). Ifølge Smith et. al (2010, s. 437) så er nisjen roten til teknologiske og bærekraftige overganger. Utenforstående er viktige pådrivere for utviklingen av nisjer, som miljøaktivister sin rolle og innflytelse.

Det sosiotekniske regimet er stabil struktur på bransje- og industrinivå preget av veletablerte produkter og prosesser, teknologi, kunnskap, brukerpraksis, forventninger og normer (Geels, 2011). Regimet består av eksisterende element som opprettholder rammer og stabilitet i en bransje. Regime i denne studiens kontekst er dominerende, konvensjonell teknologi i oppdrettsnæringen, hvor man følger tradisjonell drift av et oppdrett på tilnærmet like premisser andre oppdrettere. Geels (2011) antyder at et regime sin stabilitet er en barriere for bærekraftig omstilling fordi den har element av stivhengighet; som innebærer at det er lang reaksjonstid. Dette gjør det utfordrende å skulle avvike fra den veien som man allerede har valgt. Ifølge Geels (2011) består dynamikken i regimet av autonom utvikling, feiljustering, omstilling og inkrementell respons. Endringer på regime-nivå skjer som en respons av landskapsendring, eller gjennom interaksjon med andre regime-aktører (Geels, 2011, Raven og Verbong, 2007, Konrad et al., 2008). Denne dynamikken og endringen vil skape spenninger som åpner opp muligheter for nisje-innovasjoner, som konkurrerer om oppmerksomhet og innflytelse (Geels, 2011).

Det siste nivået kalles for *det sosiotekniske landskapet*. Ifølge Geels (2011) representerer landskapet miljømessige og demografiske endringer, nye sosiale bevegelser, endringer i politisk ideologi, økonomisk omstrukturering og samfunnmessige normer og verdier. Landskap tilsvarer det eksterne miljøet av regime og nisje: – og endring på landskapsnivå er en kilde til endring på regimenivå, og gir mulighetsrom for nisjer (Geels, 2011). Økende miljøbevissthet er ifølge Geels (2011) en sosiokulturell utvikling som betraktes som en

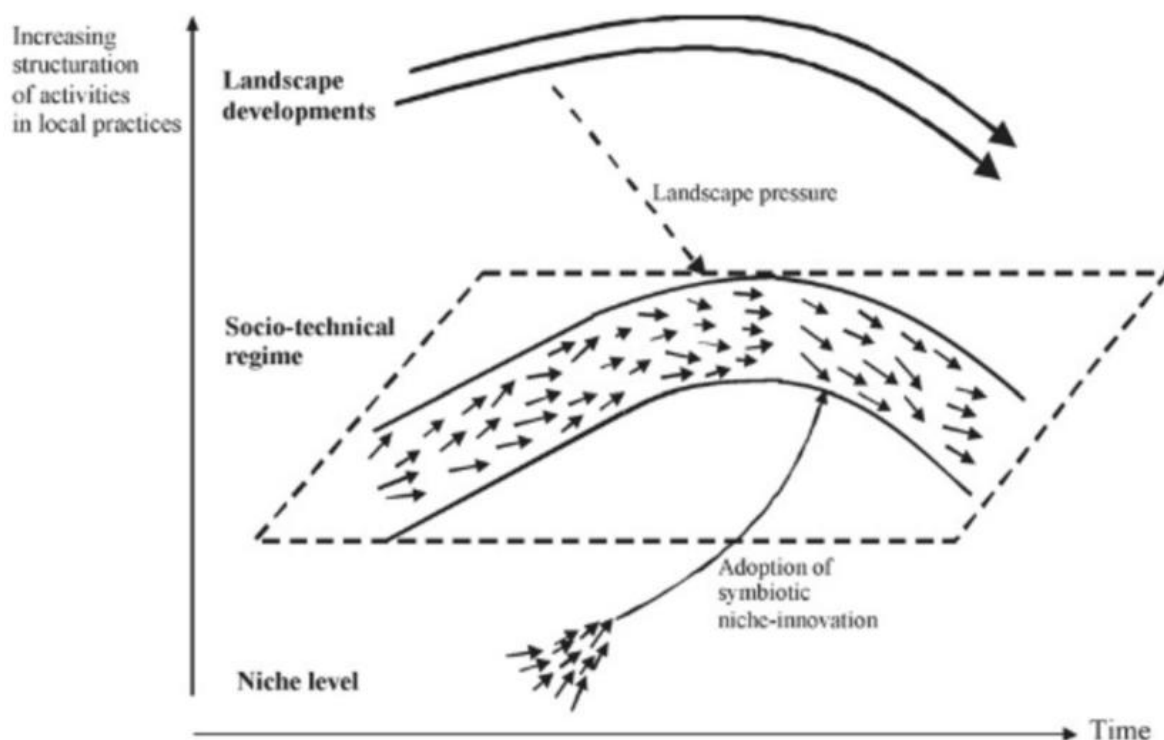
landskapsprosess. Som resultat kan regimer bli konfrontert med bærekraftskriterier som aldri før har blitt vurdert. Dette kan igjen generere muligheter for bærekraftige nisjer (Geels, 2011).

Flernivåperspektivet har som mål å forstå at nisje-innovasjoner ikke kan oppskalere av seg selv, men at de er avhengig av regimet og landskapet rundt. Rammeverket skal bidra til å forstå hvilke faktorer som hemmer og hvilke faktorer som fremmer overgang fra nisje til regime. Utgangspunktet for rammeverket er basert på anerkjennelsen av at bærekraftig transformasjon forstås og belyses gjennom samspillet mellom de tre ulike nivåene. Figuren under skisserer de tre nivåene i det sosiotekniske systemet.



Figur 6: Multi-level perspective hentet fra Geels (2011, s. 28)

Flernivåperspektivet har blitt kritisert for skjevhet da den hovedsakelig har lagt vekt på nedenfra og opp-dynamikk hvor radikale innovasjoner dukker opp som teknologiske nisjer, for så å «stige opp» og erstatte eksisterende regimer. Modellen har endret seg over tid, og det har blitt utført bredere justeringer hvor det sosiotekniske regimet og det sosiotekniske landskapet er like sentrale for overgang. Dette har resultert i fire ulike stier for bærekraftig overgang: transformasjon, re-konfigurering, teknologisk substitutt og omjustering. Denne studien tar for seg transformasjon. I transformasjonsstien legger endringer i landskapet press på regimet når eksisterende teknologi ikke er godt nok utviklet (Geels, 2011). Det etablerte regimet vil dermed endre sin innovasjonsaktivitet og utvikling, som gradvis gir etter for landskapspress. Selv om nisjeinnovasjonene ikke slår igjennom, så vil erfaringer tas med og imøtekommes til en viss grad i regimet (Geels, 2011, s. 32).



Figur 7: Transformasjonsstien illustrert i Geels & Schot (2007, s. 407)

Endringer i landskapet er viktig i transformasjonsstien. Utenforstående og aktører utenfor det sosiotekniske regimet gir press og trekker oppmerksomhet til negative eksternaliteter som de etablerte aktørene har en tendens til å neglisjere (Geels & Schot, 2007, s. 406). Samfunnsgrupper og sosiale bevegelser kan gi uttrykk for misnøye og kreve løsninger. Det er

ofte disse gruppene som mobiliserer opinionen og lobbyer for tøffere regulering. Spesielt viktig i denne transformasjonen er forskere, ingeniører med spesialistkunnskap, utenforstående selskap, gründere eller aktivister som utvikler og demonstrerer levedyktig alternativ praksis eller teknologi (Geels & Schot, 2007, s. 406).

Flernivåperspektivet og transformasjonsstien er sentralt for å besvare de tre forskningsspørsmålene som studien vår ønsker å løse. Endringer på landskapsnivå er viktig for å finne faktorer i oppdrettsnæringens omgivelser som fremmer og hemmer utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam. Regimet som refererer til konvensjonell drift av oppdrett, har betydning for hvordan aktørene i oppdrettsnæringen organiserer seg for å øke sin sirkularitet. Til slutt har vi nisjenivået, som representerer nye bærekraftige løsninger og teknologi. Dette nivået vil ha betydning for oss i besvarelsen av hvilke teknologier som finnes for oppsamling og videreforedling av slam, og hvilke faktorer som hemmer og fremmer overgangen fra nisje til regime.

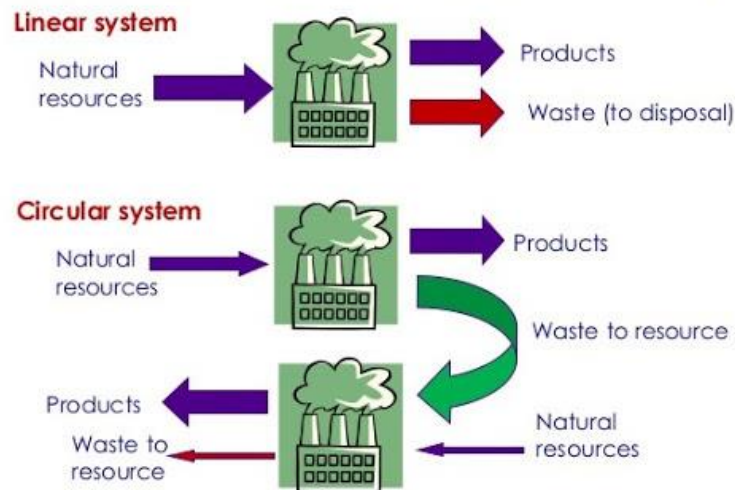
2.4 Industrielle symbioser

I dette kapittelet skal vi se på prosessen eller strategien som bli omtalt som *industriell symbiose*. Polkutie et al. (2018) definerer en industriell symbiose som en prosess hvor avfall og biprodukt fra en industri eller en industriell prosess, blir til råmateriale for en annen. Med dette konseptet så blir råmaterialer utnyttet på en mer bærekraftig måte, og støtter på denne måten den sirkulære økonomien (Polkutie et al., 2018). Andre definisjoner omtaler industriell symbiose som en innovativ tilnærming i utviklingen av industrielle nettverk for å skape økonomiske, miljømessige og sosiale fordeler (Isenmann & Chernykh, 2009).

En omstilling til sirkulærøkonomi ved hjelp av industrielle symbioser kan resultere i økt økonomisk konkurransekraft, bærekraftighet, ressurseffektivitet og ressursikkerhet (Polkutie et al., 2018). Det har også effekt på reduksjonen av klimagassutslipp. Industrielle symbioser har som mål å sammenkoble nettverk som ønsker å fungere som et økologisk system, hvor energi og materialer går i syklus uten at det produseres avfall. Det som viser seg sentralt i dette industrielle systemet, er at materialer forblir økonomisk verdifulle lenger enn i tradisjonelle system (Polkutie et al., 2018).

Uttrykket *symbiose* bygger på forestillingen om biologiske symbiotiske relasjoner i naturen, der minst to ellers ubeslektede arter utveksler materialer, energi eller informasjon på en gjensidig fordelaktig måte (Chertow, 2000). Ifølge Chertow (2000, s. 313) vil den kollektive ytelsen være høyere enn summen av individuelle ytelser som oppnås ved å handle alene utenfor en industriell symbiose. Domenech et. al. (2019) har kartlagt utviklingen av industrielle symbioser i Europa: typer av nettverk, karakteristikk, ytelse og bidrag til den sirkulære økonomien. Denne forteller at en industriell symbiose er en systemtilnærming til et mer bærekraftig og integrert industrisystem som identifiserer forretningsmuligheter som utnytter ubrukte ressurser (Domenech et. al., 2019). Industriell symbiose involverer at organisasjoner som opererer i forskjellige sektorer kan ta del i gjensidig fordelaktige transaksjoner gjennom å gjenbruke avfall og biprodukt, og finne innovative måter å anskaffe inputs og optimalisere verdien av sine restråstoff (illustrert i figur 8). Industrielle symbioser har blitt trukket frem som en av kjernestrategiene for å lykkes med overgangen til sirkulærøkonomi.

Industrial Symbiosis Advances Sustainability



Figur 8: Prinsipp for industriell symbiose. Hentet fra: [Industrial symbiosis promotes circular economy – Symbiotic Networks of Bio-Waste Sustainable Management \(symbiosisproject.eu\)](https://www.symbiosisproject.eu/)

Som en suksessfaktor bak realiseringen av sirkulærøkonomiske initiativ, så er industriell symbiose en metode for organisering, – som er aktuell for besvarelsen av forskningsspørsmål 3. Det som vil være interessant for oss å finne ut under denne delen, er om organisering i en industriell symbiose vil være en viktig faktor for å lykkes med utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam.

2.5 Felles verdi

Dette delkapittelet støtter seg på Michael E. Porter og Mark R. Kramer sin artikkel *Creating Shared Value*. Den handler om at bedrifter i større grad har blitt sett på som årsaken til sosiale, miljømessige og økonomiske problem. I tillegg til at bedrifter er allment oppfattet å ha fremgang på bekostning av det bredere samfunnet. De sier en stor del av problemet ligger i bedriftene, som fremdeles er fanget i en utdatert tilnærming til verdiskapning (Porter & Kramer, 2019, s. 323). De fortsetter å ha et snevert syn på verdiskapning, og optimerer kortsiktige økonomiske resultat i en boble mens de tar hensyn til de viktigste kundebehovene og ignorerer den bredere påvirkningen som bestemmer deres langsiktige suksess. Derfor foreslår Porter & Kramer (2019) at løsningen ligger i prinsippet om shared value (heretter omtalt som felles verdi), som innebærer å skape økonomisk verdi gjennom å skape samfunnsmessig verdi. Denne tankegangen kobler bedriftenes suksess sammen med sosial fremgang. Felles verdi er ikke sosialt ansvar, filantropi eller bærekraft, men en ny måte å oppnå økonomisk suksess (Porter & Kramer, 2019, s. 324). De tror at felles verdi kan være opphavet til den neste store transformasjonen innen forretningsutvikling. Porter & Kramer (2019, s. 328) kommer med tre ulike måter bedrifter kan skape felles verdi på. Den første handler om å redefinere produkt og marked. Den neste handler om å redefinere produktiviteten i verdikjeden. Til slutt har vi retningen som sier at man kan skape felles verdi gjennom å muliggjøre lokal klyngeutvikling. Disse retningene skal vi omtale nærmere i tre ulike delkapitler.

Et beslektet konsept til felles verdi er forestillingen om eksternaliteter (Porter & Kramer, 2019). Ifølge Porter & Kramer (2019) oppstår eksternaliteter når aktører skaper sosiale kostnader som de selv ikke må bære. Vår studie sitt eksempel på en eksternalitet er forurensning fra fiskeoppdrett. For å få kontroll over eksternaliteter har samfunnet måttet pålegge skatter, regulering og straff slik at bedrifter *internaliserer* eksternalitetene. Dette er en tro som har hatt påvirkning på mange politiske beslutninger (Porter & Kramer, 2019). Dette perspektivet har formet strategier til bedrifter, som i stor grad har oversett sosiale og miljømessige hensyn. Porter & Kramer (2019) mener at selskap har tatt den bredere konteksten for gitt og motarbeidet regulering som strider mot egeninteressen. Derfor har sosiale problem blitt overlatt til styresmakter og ikke-statlige organisasjoner (NGO-er).

Bedriftsansvarprogrammer (CSR) har ifølge Porter & Kramer (2019) kommet som en reaksjon på eksternt press. CSR blir i dag behandlet som en nødvendig kostnad for bedrifter, og har i stor grad som mål å forbedre selskapets omdømme. Mer enn dette blir ansett av flere som uansvarlig bruk av aksjonærene sine penger. Felles verdi, på sin side, tar hensyn til samfunnsbehov og ikke bare konvensjonelt økonomisk behov. Den anerkjenner at sosiale skader eller svakheter ofte skaper interne kostnader for bedrifter – slik som bortkastet energi og råvarer, kostbare ulykker og behovet for opplæring som kompensasjon for mangler i utdanning. Det å adressere samfunnsskader og begrensninger øker ikke nødvendigvis kostnadene for bedrifter, fordi de kan innovere ved å bruke nye teknologier, driftsmetoder og ledelsestilnærminger – og som et resultat øke produktiviteten og utvide markedene sine. Konseptet hviler på premisset om at både økonomisk og sosial fremgang må bli adressert ved bruk av verdiskapningsprinsipp. Vi skal videre omtale de tre ulike retningene Porter & Kramer foreslår for å skape felles verdi.

Redefinere produkt og marked

Ifølge Porter & Kramer (2019) har samfunnsbehovet blitt større: helse, ernæring, bedre boligforhold, eldreomsorg, økonomisk trygghet og mindre miljømessig skade. Dette er behovene som uten tvil er det største udekkede behov i den globale økonomien (Porter & Kramer, 2019). Næringslivet har forsøkt å møte etterspørselen, men har glemt den viktigste etterspørselen. Mange organisasjoner har oversett det mest grunnleggende spørsmålene: Er dette produktet bra for våre kunder? Eller, for våre kunders kunder? (Porter & Kramer, 2019). Startstreken for å skape felles verdi kan være å identifisere samfunnsmessige behov, fordeler og ulemper som er eller kan være nedfelt i et produkt. Ved å utforske dette så kan aktøren finne nye muligheter for differensiering og reposisjonering i det tradisjonelle markedet, og dermed åpne opp et potensiale i et nytt marked de tidligere hadde oversett.

Redefinere produktiviteten i verdikjeden

Et selskaps verdikjede påvirker og påvirkes av en rekke samfunnsspørsmål, som bruk av naturressurser og vann, helse og sikkerhet, arbeidsforhold og likestilling på arbeidsplassen. Muligheter for å skape felles verdi oppstår fordi samfunnsproblemer kan skape økonomiske kostnader i bedriftens verdikjede. Mange såkalte eksternaliteter påfører faktisk bedriften interne kostnader, selv i fravær av regulering eller skatt. Overflødig emballasje av produkter og klimagasser er ikke bare kostbart for miljøet, men kostbart for bedriften. Ifølge Porter & Kramer (2019) er resultatet av samfunnsmessig fremgang og produktivitet i verdikjeden langt

større enn tidligere antatt. Synergier viser seg når bedrifter utfordrer samfunnsspørsmål med et felles-verdiperspektiv, hvor en finner nye innovative måter å operere på. Tidligere var innsats for å minimere forurensning sett på som en uunngåelig kostnad som kun måtte skje på grunn av offentlig regulering. I dag er det derimot en økende konsensus om at forbedringer i miljøytelser kan oppnås med bedre teknologi og inkrementelle kostnader, som til og med kan gi kostnadsbesparelser gjennom økt ressursutnyttelse, prosesseffektivitet og kvalitet (Porter & Kramer, 2019).

Klyngeutvikling

Porter & Kramer (2019) presiserer at ingen bedrifter er selvstendige. Suksessen til ethvert selskap påvirkes av samarbeidspartnere og infrastrukturen rundt. Produktivitet og innovasjon er sterkt påvirket av *klynger* eller geografiske konsentrasjoner av firmaer, relaterte virksomheter, leverandører, tjenesteleverandører og logistisk infrastruktur. Klynger inneholder ikke bare selskaper, men også institusjoner som akademia, bransjeforeninger og andre organisasjoner. Klynger er fremtredende i alle vellykkede og voksende regionale økonomier og spiller en avgjørende rolle for å drive produktivitet, innovasjon og konkurransevne. Kompetente lokale leverandører fremmer større logistisk effektivitet og enklere samarbeid. Sterkere lokale kapasiteter på områder som opplæring, transporttjenester og relaterte næringer øker også produktiviteten. Uten en klynge i ryggen – og omvendt, så lider produktiviteten (Porter & Kramer, 2019). Ifølge Porter & Kramer (2019) er utviklingen av klynger med på å forsterke forbindelsen mellom suksessen en aktør og suksessen til samfunnet. Ettersom klyngeutvikling kan skape arbeidsplasser i støttende industrier, så kan etterspørselen etter tilleggstjenester øke.

Som en oppsummering for delkapittel 2.5 om felles verdi, så er teorien om felles verdi og eksternaliteter viktig for å belyse forskningsspørsmål nr. 1 og 3 om faktorer i oppdrettsnæringens omgivelser som hemmer og fremmer utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam, og hvordan man organiserer seg for sirkulærøkonomi. Felles-verdiperspektivet har endret strategien til flere selskaper, og det kan vise seg å være sentralt når vi skal undersøke om dette gjelder for aktørene i oppdrettsnæringen sine omgivelser for utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam. Her kan vi også avdekke om klyngeutvikling og lokale spillovers kan være noen av suksesskriteriene for at en sirkulær verdikjede for slam blir realisert.

2.6 Legitimitet

Ved definering av hva som ligger i uttrykkene virksomheters legitimitet og samfunnsansvar, så er det vesentlig å redegjøre for hva som menes med virksomhet. Carson og Skauge (2019, s. 113) definerer virksomhet som en organisasjon, hvor det er kollektivt satt sammen i system for å jobbe mot et bestemt mål, med formål om å produsere, selge eller videreutvikle varer og tjenester.

Institusjonell teori legger til grunn at enhver organisasjon er avhengig av samfunnets aksept. Med andre ord: det finnes et behov for å bli oppfattet som en legitim aktør av omgivelsene (Scott, 2008, s. 50-62; Carson og Skauge, 2019, s. 114). Carson & Skauge (2019, s. 116) sier at det å være legitim betyr at det aksepteres, enten fordi det er godkjent gjennom lovregulering, eller fordi det av andre grunner oppdateres som rettferdig eller rettmessig. Scott (2008) skiller mellom tre forutsetninger som må oppfylles for at organisasjonen skal bli akseptert som legitim. Dette er trekk i omgivelsene som påvirker organisasjonen: en kulturell-kognitiv søyle, en normativ søyle og en regulativ søyle.

Den kulturellt kognitive søylen består av oppfatninger om hva som er fornuftig, hva som er et problem, eller hva som er den beste måten å løse et problem på (Carson og Skauge, 2019, s. 114). Dette kan relateres til hvilken oppfatning den vanlige personen på gaten har om en virksomhet. Denne søylen kan også vise hvordan virksomheter innenfor samme bransje utvikler felles meninger om hva som er passende måte å drive forretning på. *Den normative søylen* består av verdier og forventninger knyttet til hva som er rett og rettferdig. For at en virksomhet skal sikre seg oppslutning i omgivelsene sine, må holdninger og handlinger stemme overens med samfunnets normer (Carson og Skauge, 2019, s. 114). *Den regulative søylen* består av lover og regler og andre former for regulering. Virksomheter må forholde seg til lovbestemmelser eller andre bindende regler på en rekke samfunnsområder (Carson og Skauge, 2019, s. 114). Samtlige av pilarene kan skape og svekke legitimitet om de ikke blir etterfulgt. Fra et institusjonsperspektiv blir legitimitet sett på som en tilstand som reflekterer kulturelle justeringer, normativ støtte eller akkord med lover og regulering. Nedenfor er det illustrert og vist hvordan de tre institusjonelle søylene fungerer, og hva som skiller dem fra hverandre.

	Regulativ	Normativ	Kulturelt-kognitiv
Grunnlag for press	Lovgivning	Verdier og forventninger	«Tatt for gitt»-oppfatninger om hva som bør gjøres
Grunnlag for tilpasning	Tvang	Sosial forpliktelse	Ønske om å etterligne
Grunnlag for legitimitet	Formell godkjenning	Moralsk aksept	Man gjør det som oppfattes riktig
Indikatorer	Regler, lover, sanksjoner	Sertifisering, akkreditering	Felles oppfatning og oppfatning om hva som er rimelig handling
Følelser	Frykt for skyld/uskyld	Skam/ære	Sikkerhet/forvirring
Eksempler	Regulering og kontroll av forurensing og forpliktelser til å betale skatt	Standarder for anstendig markedsføring	Alle yrkesorganisasjoner og virksomheter må ha etiske retningslinjer

Tabell 2: Scott sine tre søyler for institusjoner og hvilke premisser i omgivelsene som legger føringer for virksomheter (Scott, 2008, s. 51; Carson og Skauge, 2019, s. 115)

Beslutninger som blir tatt i store etablerte oppdrettsselskap avhenger av omgivelsene. I denne studien legger regulatoriske, normative og kulturelt-kognitive premisser føringer for beslutninger om samfunnsansvar. Norske oppdrettsselskap har et omfattende samfunnsansvar. De forsyner Norge og utlandet med protein fra oppdrettsfisk, samtidig som oppdretterne forurenser gjennom utslipp av slam. Vi opplever det som essensielt å inkludere den regulative søylen i videre arbeid med problemstillingen. Grunnlaget for dette ligger i det faktum at det ligger moment i regulering tilknyttet oppsamlingen av slam og utnyttelsen av slam; som har betydning for realiseringen av sirkulære verdikjeder for slam.

Carson og Skauge fastslår at grensene for virksomheters ansvarsområde ikke er gitt. Omgivelser og ansvarsområder endrer seg, gjennom lovreguleringer, normer, forventninger, og oppfatninger av grenser for virksomhetenes ansvar. Et skille går mellom *kausalt* og *formelt ansvar*. Dersom man er kausalt ansvarlig for noe, kan man identifiseres som en konkret årsaksfaktor i en serie av hendelser - man er kausalt ansvarlig fordi det faktisk var en selv som fikk det til å skje (Carson og Skauge, 2019, s. 120). Det formelle ansvaret handler om de tilfellene der man har ansvar for noe som man ikke har forårsaket kausalt sett. Det neste skillet går mellom *moralsk ansvar* og *juridisk ansvar*. Moralsk ansvar viser til at man kan klandres eller roses for det som har skjedd (Strawson, 2008; Carson og Skauge, 2019, s. 120). Dette er handlinger som man utfører med viten og vilje, eller som man unnlater å gjøre - som

burde bli gjort. Det juridiske ansvaret dekker ifølge Carson og Skauge (2019) et mer begrenset område enn det moralske ansvaret. Det vil si at man kan holdes moralsk ansvarlig for noe, men man har kun juridisk ansvar dersom det kommer i konflikt med lovbestemmelser (Carson og Skauge, 2019, s. 120).

Som en oppsummering av kapittelet om legitimitet så tar vi spesielt med oss Scott sine tre søyler for legitimitet som kan være med å svare på forskningsspørsmålene. Den regulative søylen er sentralt for å svare på hvilke faktorer i næringens omgivelser som hemmer og fremmer utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam. Den kulturelt-kognitive søylen er også viktig som en del av næringens omgivelser, hvor sluttkunders oppfatning av hva som er bra og ikke bra, er sentralt. Den normative søylen og det moralske ansvaret blir viktig å ta med når vi ser på det etablerte regimet av aktører i oppdrettsnæringen, hvor vi skal se på verdier, normer og forpliktelse.

2.7 Oppsummering

Vi spurte innledningsvis hvordan den norske oppdrettsnæringen kan lykkes med å utvikle sirkulære verdikjeder for slam. Gjennom litteraturen har vi skaffet oss ny innsikt til å svare på dette spørsmålet. Vi velger å oppsummere våre sentrale teorier og begrep i et analyseskjema:

Forskningsspørsmål	Sentrale teorier	Sentrale begrep
F1: Hvilke faktorer i næringens omgivelser hemmer og fremmer utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam?	<ul style="list-style-type: none"> • Flernivåperspektivet • Felles verdi • Legitimitet 	<ul style="list-style-type: none"> • Sosioteknisk landskap • Regulering • Omdømme • Den regulative søylen • Samfunnsmessige utfordringer
F2: Hvilke faktorer hemmer og fremmer implementeringen av slamteknologi?	<ul style="list-style-type: none"> • Sirkulærøkonomi • Flernivåperspektivet • Felles verdi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nisje-innovasjon • Ny teknologi • Optimalisere verdi • Kostnadsbesparelser

<p>F3: Hvordan kan aktører i oppdrettsnæringen organisere seg for sirkularitet, og hvilke faktorer hemmer og fremmer dette arbeidet?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sirkulærøkonomi • Flernivåperspektivet • Felles verdi • Industrielle symbioser • Legitimitet 	<ul style="list-style-type: none"> • Sosioteknisk regime • Omstilling • Klynge • Normer • Samarbeid
---	--	--

Tabell 3: Analyseskjema som fremstiller sentrale teorier og begrep i lys av forskningsspørsmålene våre

3.0 Metode

I dette kapitlet skal vi gjøre rede for metodiske valg og forskningsdesign som vi har valgt for å best kunne belyse problemstillingen vår «Hvordan kan norsk oppdrettsnæring lykkes med å utvikle sirkulære verdikjeder for slam?». Det innebærer å se nærmere på forskningstilnærming, forskningsmetode, datainnsamling, studiens reliabilitet og validitet, samt 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 primær- og sekundærdata i form av ustrukturerte- og semistrukturerte intervjuer, e-postkorrespondanse, samt dokumenter. Nedenfor presenterer vi oppgavens datamateriale:

Primærdata	Sekundærdata
Data fra kvalitative intervju, samtaler, e-postkorrespondanse	Dokumenter
Oppdrettselskap Teknologiselskap Klynge/nettverksaktører Reguleringsmyndighet	Rapporter og offentlige dokumenter Forskningsartikler Nyhetsartikler

Tabell 4: Skjematisk fremstilling av masteroppgavens datamateriale

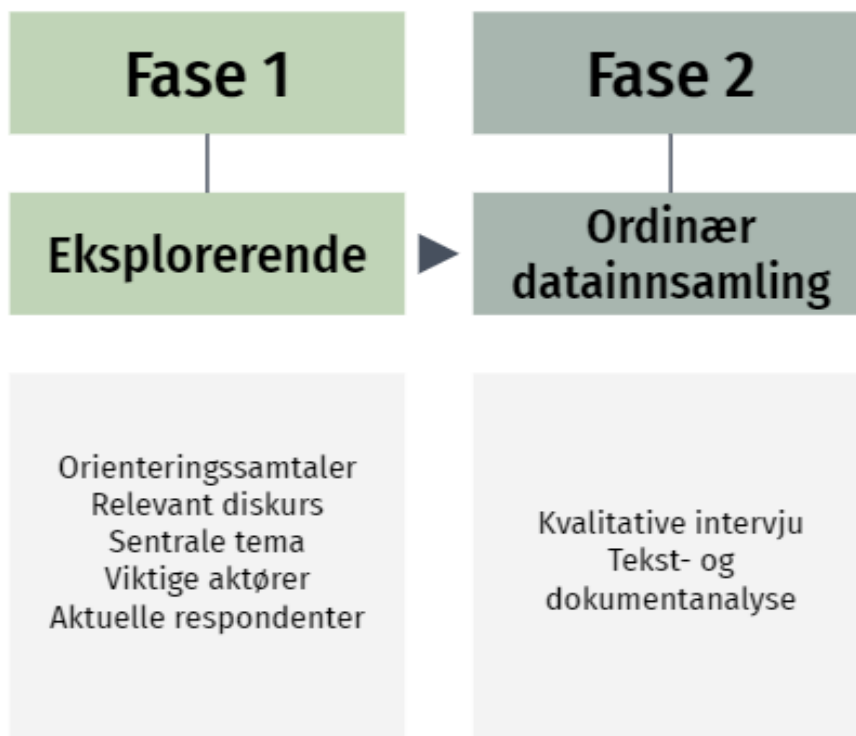
3.1 Forskningsdesign og tilnærming

Robert K. Yin (2018, s. 20) definerer forskningsdesign som «*a logical plan for getting from here to there*». Et forskningsdesign skal i hovedsak formulere en overordnet plan, samt gi innsikt i hvordan problemstillingen skal besvares og forskes på. Videre så skiller Gripsrud et al. (2010) hovedsakelig mellom tre typer forskningsdesign; eksplorativt, deskriptivt og kausalt design. Kalleberg (1992) trekker frem konstruktivt forskningsdesign som bidrag til vitenskapsteoretisk forskning. Her er det ikke hensikt å kun fortolke og forklare, men heller kunne bidra til forbedring i samfunnet. Etersom det kan knyttes flere meningsforståelser rundt bærekraftig utvikling, så vi på det som naturlig å velge en konstruktivistisk tilnærming (Easterby-Smith et al., 2018, s. 111).

Litteraturen skiller mellom en induktiv og deduktiv tilnærming. Ifølge Jacobsen (2015) går

den deduktive tilnærmingen ut på å teste allerede eksisterende teori med innsamlet data. Ved en induktiv tilnærming, begynner forskerne gjerne med datainnsamling først for så å utforme problemstilling og teori. I vår studie har vi i hovedsak benyttet oss av en induktiv tilnærming, ettersom vi ønsket å ha mulighet til å tilpasse forskningen underveis i studien, samt for å kunne legge opp til en mer tilpasningsdyktig prosess (Saunders, et.al. 2012). Vi opplevde den induktive tilnærmingen som fordelaktig når vi gikk i dybden på et område der det er lite forskning (Gripsrud, et.al. 2010).

Vår forskningstilnærming var todelt, hvor første fase var en orienterende, eksplorativ fase med en induktiv tilnærming. Arbeidet i denne fasen gav oss tilstrekkelig oversikt over relevante diskurser, sentrale aktører og respondenter. Vi kunne spisse forskningsspørsmålene våre og forberede ordinær datainnsamling. På bakgrunn av kunnskapen vi opparbeidet oss fra den eksplorerende fasen, så utviklet vi intervjuguiden. Vi benyttet oss av en triangulerende metode hvor vi hentet kunnskap fra flere kilder (intervjudata og tekstdata), som står i stil med det Yin (2018) sier om at datainnsamling til casestudier kan komme fra flere ulike kilder. Den andre fasen besto av å gjennomføre 6 semistrukturerte dybdeintervjuer og mer konsentrerte tekstdatasøk i Atekst og andre relevante tekstdata som ulike rapporter.



Tabell 5: Fremstilling av datainnsamlingsprosessen

Fordelen med et eksplorativt design i den første fasen var at vi fikk analysert caset grundig, samt hadde fleksibilitet til å utføre endringer etter hvert som vi opparbeidet oss ny informasjon og innsikt. Noe vi måtte tenke på når vi benyttet oss av et eksplorerende design var at fleksibiliteten kunne medføre at vi fikk mindre kontroll over forskningsprosessen (Saunders et al., 2012). Vi opplevde at informantene trakk frem aspekter som gjorde at vi senere i studiet måtte gjøre endringer. Ved bruk av et slikt design opplevde vi at begynnelsen av studien bar preg av kompleksitet og lite strukturerte rammer. En utfordring med denne studien har vært å definere analysenivået, noe som går ut på å avgrense studien og samtidig inkludere alle de relevante variabler. Vi mener at det eksplorativt designet har stilt høye krav til våre analyseevner.

3.2 Valg av metode

I forskningslitteraturen skilles det mellom kvalitativ og kvantitativ metode. På bakgrunn av retningen vi valgte å ta i forskningsdesignet og forskningstilnærmingen, egnet kvalitativ metode seg godt for vår studie. I følge Thagaard (2013) så er denne formen for metode fleksibel og tar sikte på å gå i kjernen av fenomenet og kan utføres gjennom blant annet ulike former for intervju. En slik form for datainnsamling er gjerne rettet mot å forstå de bakenforliggende begrunnelsene og årsakene. Vi opplevde at ved å benytte oss av en kvalitativ tilnærming ville det kunne gi oss flere fordeler for både datainnsamling og analyse i forhold til kvantitative metoder. Vi har i tillegg valgt å benytte oss av metodetriangulering fordi vi ønsker å samle kunnskap fra flere perspektiver gjennom en kombinasjon av kvalitative og kvantitative data, samt for å samle inn opplevelsene og erfaringene fra ulike individer og grupper (Easterby-Smith et al., 2018, s. 73).

Videre mener vi at det innenfor en kvalitativ metode med et eksplorerende design var naturlig å utføre en casestudie. Ifølge Yin (2014) vil en casestudietilnærming være spesielt egnet når en ønsker å få en dypere forståelse rundt fenomenet som studeres. På bakgrunn av problemstillingen og forskningsspørsmålene som vi definerte tidligere, og at vi i tillegg ser på hele verdikjeden i oppdrettsnæringen under ett, opplevde vi det som naturlig å velge en kvalitativ singel casestudie som forskningsmetode. En utfordring vi opplevde med denne type strategi var at den periodevis var krevende og kompleks, der det blant annet var tidkrevende å samle inn og analysere data (Saunders et al., 2015).

3.3 Datainnsamling

I litteraturen tilknyttet kvalitativ forskning blir det vist til seks hovedkilder for datainnsamling (Yin, 2014). I vår studie ble datagrunnlaget i hovedsak basert på primærdata i form av ustrukturerte og semistrukturerte dybdeintervjuer. I tillegg til dette har så supplerte vi datagrunnlaget med sekundærdata i form av dokumentinnsamling. Formålet ved å ta i bruk disse to formene for datainnsamling har vært å få en bedre forståelse og innsikt til å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene.

3.3.1 Rekruttering av informanter

I følge Thagaard (2013), så er kvalitative studier i stor grad basert på strategisk utvelgelse. Bakgrunnen for det er at valget har stor innflytelse på analysen av dataene, noe som betyr at informantene blir valgt ut ifra deres kapasitet eller kvalifikasjoner som er strategiske tilknyttet det som undersøkes. Kriteriene vi gikk ut ifra i denne oppgaven var at informantene skulle være ulike aktører innenfor oppdrettsnæringen.

I startfasen av studiet anså vi det som hensiktsmessig å finne ut av hvilke informanter som kunne bidra med aktuell data for å besvare problemstillingen. Det ble naturlig for oss å velge snøballmetoden, der vi senere kunne kartlegge hvilke respondenter som var mest aktuelle for studien. Snøballmetoden er en metode som brukes for å få tilgang til bestemte grupper av personer (Grønmo, 2015). På grunn av at våre forkunnskaper og kompetanse om verdikjeden i oppdrettsnæringen var begrenset, var det hensiktsmessig å få anbefalinger fra ulike aktører om hvilke personer og selskaper vi burde komme i kontakt med.

Rekruttering av informanter startet under et forberedende seminar for masterstudenter ved Innovasjon og ledelse i regi av Høgskulen på Vestlandet. Her fikk vi kontakt med en informant fra klyngen Nosca Clean Ocean, som presenterte en problemstilling som var i likhet med vår slam-case. Deretter hadde vi møter med klyngen for å konkretisere masterprosjektet, som resulterte i en liste med kontaktpersoner som kunne være til støtte til studien. Dette medførte at vi kom i kontakt med aktører som var involvert i eller hadde ønske om å være med i slam-diskusjonen. Dette var aktører som leverte teknologi for slamoppsamling eller videreforedling av slam, innovasjonsselskap, oppdrettsselskap som hadde startet prosjekt på slam og konsulentselskap. Informantene er presentert i ytterligere detalj i tabell 3.2. Vi

bemerket at det var en fordel i rekrutteringsfasen at vi ble “henvist videre” av personer som hadde en tilknytning til den aktuelle aktøren. Dersom kommunikasjon eller avklaringer på tidspunkt for møter eller intervju gikk tregt, så fikk vi i noen tilfeller hjelp i fra vedkommende som hadde henvist oss til det selskapet. Senhøsten 2021 var vi så heldige å bli koblet på et slamprosjekt i regi av Vestlandets Innovasjonsselskap. På grunn av pandemien ble dette utsatt på ubestemt tid, men vi fikk likevel snakket med pådriverne for prosjektet – til stor hjelp i vår eksplorative fase. I denne fasen ble det, gjennom søk om diskurs og nyhetsartikler om oppdrettsslam, funnet aktører som vi ikke fikk gjennom snøballmetoden. Dette resulterte i gode diskusjoner på e-post og til slutt intervju.

Vi rekrutterte også informanter gjennom egne nettverk. En av oss hadde praksisopphold i forbindelse med et masterkurs våren 2021. Dette resulterte i at vi fikk et intervju med bærekraftsansvarlig og prosjektleder i et landbasert oppdrett.

3.3.2 Presentasjon av informanter

Vi presenterer en oversikt av bedriftene og informantene i utvalget vårt i tabellen nedenfor. Utvalget er kategorisert ut ifra hvor i verdikjeden de er involvert.

Bedrift og bransje	Informantnr. og rolle	Intervjuform	Varighet	Gjennomføring
Produksjon- og oppdrettsselskap land				
Viking Aqua	(R1) Prosjekt, (R2) bærekraft	Semi-strukturert	1 time	Teams
Produksjon- og oppdrettsselskap hav				
Lerøy	(R3) Driftstekniker	Semi-strukturert	30 min	Teams
Cermaq	(R4) Bærekraftskoordinator	Semi-strukturert	1 time	Teams
Teknologiselskap				

LiftUp	(R5) Produktutvikler	Semi-strukturert	30 min	Teams
Grønt fra laks	(R6) Gründer	Semi-strukturert	40 min	Zoom
Capgemini	(R7) Direktør for teknologi	Ustrukturert	1 time	Fysisk
Ragn-Sells Havbruk	(R8) Produktutviklingssjef	Semi-strukturert	45 min	Teams
Klynge				
NOSCA Clean Oceans	(R9) Klyngeleder	Ustrukturert	30 min	Åpen samtale
Ogoori	(R10) Gründer	Ustrukturert	30 min	Åpen samtale
VIS	(R11) Prosjektleder innovasjon	Ustrukturert	45 min	Teams
Regulering				
Fiskeridirektoratet	(R12) Rådgiver	Ustrukturert	30 min	Telefon

Tabell 6: Presentasjon av informanter

3.3.3 Intervju

Dybdeintervju har vært en viktig informasjonskilde til denne studien. I følge Yin (2014) kan dybdeintervjuer utføres både formelt og uformelt. Formelt gjennom strukturert eller semi-strukturert intervju, og uformelt ved åpne og ustrukturerte intervju. Vi fant det hensiktsmessig å starte studien med noen uformelle intervju basert på at vi hadde lite forkunnskaper tilknyttet oppdrettsnæringen. Denne tilnærmingen ga oss innsikt og forståelse om oppdrettslam, og hjalp oss med å konkretisere problemstilling og forskningsspørsmål. Etter en induktiv tilnærming, så vi det som hensiktsmessig å utforme en intervjuguide som kunne belyse problemstillingen vår. Vi benyttet oss av den utformede intervjuguiden til de semistrukturerte intervjuene, med hensikt å være generaliserende for samtlige respondenter. I noen tilfeller måtte vi tilpasse ordlyden på spørsmålene, særlig tilknyttet oppdrett på land og hav. I

intervjuprosessen brukte vi som forskere intervjuguiden som en veiledning, men med mulighet til styring og oppfølging av samtalen mot relevante tema og informasjon.

Vi opplevde de semistrukturerte intervjuene som mest passende, ettersom det ga en tilsvarende datakvalitet som den strukturerte formen for intervju. Majoriteten av spørsmålene i intervjuguiden ble stilt som åpne spørsmål. I følge Easterby-Smith et al. (2018), så er åpne spørsmål kjernen i de ustrukturerte og semistrukturerte intervjuene, og har en tilnærming som gjør at spørsmålene skal gi flere mulige svar uten å bli påvirket av den som intervjuer. Slike spørsmål starter gjerne med hva, hvordan, hvilke, hvor eller hvorfor, og følges opp med den nødvendige informasjonen for spørsmålet.

Intervjuene ble utført i form av fysiske møter, zoom/teams og telefon, med en varighet på mellom 30-60 minutter. Bakgrunnen for bruk av ulike tilnærminger har i stor grad vært basert på reguleringer i forhold til pandemien, tidspress og tilgjengelighet da samtlige informanter ikke befant seg i nærområdet. Vi opplevde tidlig at det var utfordrende å planlegge frem i tid ettersom flere av informantene hadde et travelt tidsskjema. Derfor gjorde vi det tydelig at var vi fleksible og kunne tilpasse oss deres behov.

3.3.4 Dokumentanalyse

En annen viktig informasjonskilde til denne studien har vært dokumentanalyse. Ifølge Grønmo (2015), kan dokumentanalyse forklares gjennom data som er samlet inn av andre forskere. Det finnes flere ulike typer dokumenter som for eksempel bøker, aviser, administrative dokumenter, offentlige dokumenter ol. (Yin, 2018). Vi har i stor grad benyttet oss av dokumenter som er allment tilgjengelig på internett publisert av offentlige myndigheter, departement, landsforeninger innenfor fiskeri- og havbruk. Ettersom utfordringene i oppdrettsnæringen var relativt nytt for oss, var det behov for å sette oss inn i foreliggende forskning og dokumenter relatert til utslippsproblematikken. Vi har hatt en kritisk tilnærming til dokumentene som vi har benyttet oss av. I noen tilfeller kan dokumenter som ligger ute på internett redigeres og publiseres av ukjente personer. Vi har på dette grunnlaget vært kritisk og bevisst i forhold til å benytte oss av dokumenter som datagrunnlag. For å velge aktuelle og troverdige dokumenter la vi i hovedsak vekt på forfatteren, årstallet, hensikten med teksten og informasjonens pålitelighet.

Tittel	Publisert av/i	Type
Rapporter og dokument		
<i>Havbruksstrategien - Et hav av muligheter</i>	Nærings- og fiskeridepartementet	Regjeringens havbruksstrategi
<i>Nasjonal strategi for ein grønn, sirkulær økonomi</i>	Departementene	Planer/strategi
<i>Circularity Gap Report Norway</i>	Circular Norway	Rapport
<i>Sjømat 2030: Et blått taktskifte</i>	Sjømat Norge	Visjonsdokument
<i>Evaluering av utviklingstillatelser for havbruksnæringen og vurdering av alternative ordninger for fremtiden</i>	Menon for Nærings- og fiskeridepartementet	Rapport
<i>Årsrapport 2021</i>	Fiskeridirektoratet	Rapport
<i>Risikovurdering - effekter av norsk fiskeoppdrett</i>	Havforskningsinstituttet	Rapport
<i>Omstilling til en bærekraftig havøkonomi</i>	High Level Panel, oceanpanel.org	Visjonsdokument
<i>Kunnskapsgrunnlag for nasjonal strategi for sirkulær økonomi</i>	Deloitte	Utredning
Forskningsartikler		
<i>Utilization of sludge from recirculation aquaculture systems</i>	Nofima	Rapport
<i>Opportunities and limitations for the introduction of circular economy principles in EU aquaculture based on the regulatory framework</i>	Journal of Industrial Ecology	Forskningsartikkel
Atekst		
<i>Lakseoppdrettsnæringen er ikke bærekraftig - ingen nye anlegg i Vestfjorden nå!</i>	Nordsalten	Leserinlegg
<i>Villaksens videre skjebne</i>	Norges Jeger- og Fiskerforbund	Innlegg

<i>Regjeringen vil gi mer bærekraftig vekst i lakseoppdrett</i>	E24	Nyhetsartikkel
<i>Dette kan styrke konkurransekraften til norsk oppdrett</i>	Fiskerioghavbruk.no	Sponset nyhetsartikkel
<i>Vi investerer i dette fordi dette avfallet er en stor uutnyttet ressurs</i>	iLaks	Nyhetsartikkel
<i>Hva skal vi gjøre med slammet fra oppdrettsanleggene?</i>	Kulingen	Nyhetsartikkel
<i>Særtillatelse i norsk havbruk - til næringens beste eller bakvei til økt produksjon?</i>	Fiskeribladet	Leserinlegg

Tabell 7: Presentasjon av sekundærdata

3.4 Vurdering av datamaterialets kvalitet

Begrepene validitet og reliabilitet har en sentral rolle når det gjelder vurdering av datamaterialets kvalitet. Ifølge Grønmo (2015), sier begrepene noe om arbeidet som er utført, og brukes til å forklare studiens relevans, troverdighet, pålitelighet og etterprøvbarehet.

3.4.1 Validitet

I følge Easterby-Smith et al. (2015) vil det være viktig å ha en høy grad av validitet i kvalitative casestudier. Dette på bakgrunn av at datamaterialet som er samlet inn skal være relevant for forskningsspørsmålet. Validiteten vil med det si noe om hvor godt datagrunnlaget er for å kunne besvare forskningsspørsmålet. For å oppnå god validitet, så mener vi at det kan oppnås gjennom å vise til åpenhet rundt datainnsamlingen, samt ved å reflektere om resultatene er gyldige og overførbare i andre sammenhenger.

Det kan videre skilles mellom intern og ekstern validitet. I vår studie handler intern validitet om i hvilken grad forskningsfunnene samsvarer med virkeligheten. Denne formen for validitet sier noe om gyldigheten av utvalget og anses som høy dersom innsamlet data stemmer

overens med forskningsspørsmål og oppgavens mål (Easterby-Smith et al., 2015). Vi ønsker å ha en høy indre validitet for å sikre at våre konklusjoner er basert på gyldig data, samt at det ikke mangler forklarende faktorer. Ettersom vi kombinerte snøballmetoden med strategisk utvalg av informanter utover i forskningsprosessen, opplever vi at det er med på å styrke studiens interne validitet. Den eksterne validiteten handler om i hvilken grad funnene fra vår singel casestudie kan si noe om sirkulære verdikjeder for slam i Norge generelt, eller om funnene utelukkende beskriver de aktuelle casebedriftene, altså generaliseringsverdien av studien vår. Med andre ord så går det ut på i hvilken grad forskningen kan generaliseres og overføres til andre situasjoner eller utvalg.

Ifølge Maxwell (2005) trekker han frem to validitetstrusler som knyttes opp imot kvalitative intervjuer: forskerbias og reaktivitet. Bias, eller skjevhet, er enhver tendens som forhindrer fordomsfri vurdering av et spørsmål. I vår studie kan forsker skjevhet forekomme ved at vi som forskere oppmuntrer til et ønsket resultat eller svar fremfor et annet. Denne formen for skjevhet kan være utfordrende og oppdage, da det ofte skjer ubevisst (Pannucci og Wilkins, 2010). Maxwell (2005) trekker også frem at forskerbias kan oppstå i analyseringen av dataene i den grad våre verdier, preferanser og virkelighetsoppfatninger påvirker hvordan vi tolker studiet. For å minimere forsker skjevhet stilte vi oss kritiske til om vi hadde fremstilt utsagnene i riktig kontekst, eller om fremstillingen hadde blitt justert for å passe inn i ønsket kontekst (Krumsvik, 2014, s. 154). I studien vår så vil troverdigheten avhenge av at dataene er formidlet korrekt. For å være sikre på at vi satt med mest mulig korrekt formidlet data tok vi i bruk ulike teknikker fra Easterby-Smith et al. (2015) som foreslår å ta i bruk «laddering» for å skaffe dypere informasjon. Vi tok i bruk «laddering up» teknikken ved å følge opp med spørsmål som «hvorfor gjorde dere slik?», og «laddering down» teknikken ved å få respondentene til å komme med eksempler på utsagn.

Reaktivitet sier noe om påvirkningskraften vi som forskere har på konteksten og på intervjuobjektene, og her er det viktig å være bevisst på det ujevne maktforholdet. Vi var bevisst på å ikke la våre personlige oppfatninger skinne gjennom og var oppmerksom på hvordan vi responderte med små uttrykk som eksempelvis «mhm», «jaha» ol (Yin, 2018). Vi har hverken hatt mulighet til å manipulere eller kontrollere casebedriftenes arbeid med å utvikle sirkulære verdikjeder for oppdrettsslam. I den grad forskningsstudiet vårt har vært med på å påvirke de ulike aktørenes arbeid med mer bærekraftige løsninger har vært i den grad av å fremheve tematikken og få frem betydningen av bærekraftsarbeid. Vi må heller ikke se bort ifra at intervjuobjektene kan ha ønsket å sette bedriftens arbeid i godt lys, men vi

opplevde at svarene vi fikk fra respondentene var ærlige og balanserte.

3.4.2 Reliabilitet

I følge Yin (2014), kan reliabilitet forklares som påliteligheten av studiet, og tar for seg i hvilken grad studien kan gjentas av andre forskere. De skal ved hjelp av den samme fremgangsmåte komme frem til like funn og resultater. Det gjelder primært kvantitativ forskning. Ifølge Jacobsen (2015), vil kvalitative metoder ikke basere reliabilitet på at andre skal få samme resultater som forskeren. Dette på bakgrunn av at en kvalitativ tilnærming er kontekstavhengige, noe som vil kunne føre til ulikt resultat i de ulike intervjuprosessene.

Et sentralt element som kan ha bidratt til å påvirke oppgavens pålitelighet, er at de semistrukturerte intervjuene i stor grad har blitt benyttet når det kommer til datainnsamlingen for studien. Vi mener at etterprøvhbarheten av studien vil være utfordrende å oppnå på bakgrunn av at vi mest sannsynlig kommer til å ha ulik lengde på intervjuene og endre på intervjuguiden underveis. Dette er faktorer som medfører at studien vil kunne ha en lav reliabilitet. Ved å vise åpenhet knyttet opp mot studiens prosedyrer og teknikker, vil vi vurderer studiens tilnærming som troverdig.

3.5 Fremgangsmåte for analyse av datamaterialet

Før vi begynte med å samle inn datamaterialet, fikk vi samtlige informanter til å skrive under på et samtykkeskjema. Vi utførte 6 intervjuer og supplerte med rapporter og artikler fra tekstdata. Analysen av datamaterialet pågikk fortløpende i intervjuprosessen. Intervjuene ble transkribert senest fire dager etter de ble gjennomført. På denne måten fikk vi en god oversikt over den innsamlede informasjonen, og kunne gjøre utbedringer på intervjuguiden til de neste intervjuene om det var nødvendig. For å gjøre det mest mulig oversiktlig, så analyserte vi transkripsjonen gjennom fargekoding, der fargekodingen ble kategorisert i tilknytning til forskningsspørsmålene. For at funnene skulle bli kategorisert på en oversiktlig måte, lagde vi en matrisestruktur for videre analyse. Ved både den eksplorative og induktive tilnærmingen i denne studien så har analyse av datagrunnlaget gitt oss en dypere innsikt og forståelse tilknyttet nye teknologier og bærekraft. I etterkant av denne prosessen benyttet vi oss av relevant sekundærdata som kunne støtte og forklare funn fra analysen.

3.6 Mangler og begrensninger ved valg av metode

Vi opplevde flere utfordringer og begrensninger ved forskningsmetoden vår. En av de største begrensningene har vært tidsperspektivet. Ved å ha lite forkunnskaper var det hensiktsmessig med både en induktiv og eksplorerende tilnærming. Det var imidlertid tidkrevende, så det ville vært ønskelig å bruke mer tid på oppfølging etter hvert som forståelsen og kunnskapen økte. En annen svakhet ved innsamlingen av data er snøballmetoden, der det kan resultere i informasjonsbias ved at informantene kun anbefaler personer de har en god relasjon til (Grønmo, 2015). Derfor regner vi med at en slik fremgangsmåte innebærer en viss form for seleksjon. Vi tok kun i bruk denne metoden i begynnelsen hvor vi anså det som fordelaktig, noe som ga oss innsikt og en dypere forståelse for videre arbeid. En annen begrensning på bakgrunn av tidspress har vært å få nok representanter i utvalget vårt. Ideelt skulle vi gjerne hatt flere representanter tilknyttet de ulike aktørene. Ved å kun ha et fåtall av representanter opplever vi at studiens validitet svekkes, noe som vil gjøre den mindre representativ for andre studier.

4.0 Analyse

I denne delen skal vi analysere og tolke relevant funn fra innsamlet datamateriale. Dette inkluderer funn fra intervjuer og dokumenter som vi har gitt oversikt over metodekapittelet. Analysen er strukturert etter forskningsspørsmålene, hvor vi har som hensikt å finne faktorer som hemmer og fremmer oppdrettsnæringens transformasjon fra lineære til sirkulære verdikjeder. Under hvert delkapittel har vi tabeller som skal være til hjelp for oss i besvarelsen av forskningsspørsmålene og til slutt konklusjon av hovedproblemstillingen: *Hvordan kan norsk oppdrettsnæring lykkes med å utvikle sirkulære verdikjeder for slam?*

I delkapittel 4.1 som omhandler faktorer i næringens omgivelser som hemmer og fremmer utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam, ønsker vi å gi et overblikk over globale- og nasjonale faktorer på miljø og klima som gjør at oppdrettsnæringen er nødt til å tenke sirkulært. Deretter vil vi ta en grundig gjennomgang av landskapsfaktorene: regulering og myndighet, omdømme og forbrukerpreferanser. Delkapittel 4.2 skal diskutere forskningsspørsmål 2 om hvilken relevant teknologi som finnes og hva som hemmer og fremmer implementering av denne. Hensikten med denne delen er å gi et innblikk i faktorene som nisjeaktørene opplever i sin utviklingsgang mot å ta over regimet. Her vil faktorer som økonomi, kostnad- og ressursbesparelser og endringer på regimenivå spille en rolle. Til slutt skal vi diskutere hvordan aktører i oppdrettsnæringen kan organisere seg for sirkularitet, og drøfte faktorene som hemmer og fremmer. Denne delen tar for seg det etablerte regimet av oppdrettsaktører. Faktorene som kommer til å bli analysert herunder er samarbeid, industrielle symbioser, klynger og differensiering sin påvirkning på veien mot å erstatte den lineære modellen.

4.1 Forskningsspørsmål 1: Hvilke faktorer i næringens omgivelser hemmer og fremmer utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam?

4.1.1 Myndigheter om utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam

FNs mat- og landbruksorganisasjon (FAO) og OECD sier at havbruk er en av nøklene i overgangen til et sunt og bærekraftig globalt matsystem som dekker fremtidens behov for

animalsk protein (Nærings- og fiskeridirektoratet, 2021, s. 7). Regjeringen tydeliggjør i sin havbruksstrategi at Norge skal femdoble lakseproduksjonen innen 2050, men at dette må skje innenfor bærekraftige rammer. Frykten er at en femdobling av produksjonen, vil tilsvarende en gjensidig økning i utslipp av slam. Dersom produksjonen økes uten en løsning på slamproblematikken, så vil det stride med tankegangen til Boulding (1966) om at en er nødt til å ha samme respekt og likevekt mellom miljø og økonomi (Geissdoerfer et al., 2017). Som et resultat av dette kan ikke havbruksnæringen nå sitt 2050-mål uten at den først løser forurensningsproblematikken.

Siden fiskeslam på den ene siden inneholder store mengder energi og næringsstoffer som fosfor, og på den andre siden kan ha negativ innvirkning i form av overgjødsling av økosystemet i og rundt oppdrettsanlegg, så er det viktig at dette blir samlet opp og videreført på en effektiv måte. Dermed er oppdrettsselskapene nødt til å utforske metoder, løsninger og forretningsmodeller hvor de kan endre seg fra en lineærøkonomi – hvor slam er avfall, til en sirkulærøkonomi hvor slam blir sett på som en ressurs – og holdes i kretsløpet over lenger tid. Den nasjonale strategien for en grønn og økonomi viser til et manglende globalt regelverk og håndheving for sirkulærøkonomi (Regjeringen, 2021). Opprettelsen av en sirkulær verdikjede for slam er kompleks. Den er ikke bare betinget av en moden teknologi for oppsamling av slam (som vi skal si mer om i delkapittel 4.2), eller hvordan aktørene skal organisere seg for sirkularitet (som blir drøftet i delkapittel 4.3), men også føringer, insentiv og press i fra det sosiotekniske landskapet rundt oppdrettsnæringen (Geels, 2011). Vi skal derfor ta for oss utvikling i landskapsfaktorene regulering, omdømme og forbrukerpreferanser som hovedpunkter videre i drøftingen av forskningsspørsmål 1.

4.1.2 Reguleringsmyndighet

Oppdrettsnæringen er omgitt av flere myndighetsorgan og instanser som regulerer oppdrettsdriften. Reguleringsmyndighet er en stor del av landskapsutviklingen til næringen, og kan fungere som drivkrefter og barrierer for nisje-innovasjon sin innrykking til regimet. Tilsvarende krefter har den også på det etablerte regimet (Geels, 2011). Vi har under laget en kort oversikt over de mest sentrale myndighetene for næringen og hvilket ansvar og rolle de har.

Myndigheter	Rolle
Mattilsynet	Mattilsynet fører tilsyn med at oppdrettere driver ifølge bestemmelsene i akvakulturdriftsforskriften.
Statsforvalteren	Oppdrag å vurdere om oppdrettsanlegget kan komme i konflikt med regionale og nasjonale interesser. Gir utslippstillatelser etter forurensningsloven.
Fiskeridirektoratet	Gir råd og utarbeider forslag til hvordan akvakulturnæringen skal forvaltes. Fiskeri- og kystdepartementet fastsetter reglene. Hovedoppgavene er regulering, rettleiding, tilsyn og ressurskontroll.
Kystverket	Avgjør søknad om oppdrettslokalitet etter havne- og farvannsloven.
NVE	Er involvert i saker om uttak av vann (landbaserte anlegg).

Tabell 8: Oversikt over de mest sentrale myndighetene og deres rolle

Respondent fra Vestlandets innovasjonsselskap (VIS) sier at for at man skal få satt opp en sirkulær verdikjede i oppdrettsnæringen, så må det utføres en regulativ sortering. Med dette så mener respondenten at det er et flertall av myndighetsorganer som skal behandle, deretter vurdere og til slutt avvise/godkjenne søknader om innovative løsninger. «Det skulle vært en dør inn i det regulatoriske» sier informanten fra VIS (R11). Informanten fra Lerøy deler samme resonnement, men peker også på at de ulike myndighetsorganene må samarbeide godt for å ikke bremse muligheten for innovasjon. Denne oppfatningen deles også av Deloitte (2020, s. 17) hvor de i sin delutredning av potensiale for sirkulærøkonomi, hvor aktører fra havbruksnæringen opplever at viktige utfordringer kan falle mellom to stoler når flere departementer og direktorater har forskjellig ansvar for ulike deler av næringen.

Den nye sirkulære verdikjeden for slam, innovasjonen eller nisje-innovasjon som Geels kaller den, er avhengig av utvikling i landskapet som åpner opp og gir muligheter for verdiskapning.

I forhold til reguleringsmyndighet i dette delkapittelet, er det nevnt barrierer og utfordringer som i stor grad hindrer og lukker mulighetene for at dette blir realisert. I neste delkapittel skal vi på de krav og tillatelser som reguleringsmyndighet har iverksatt og hvordan dette har effekt på den sirkulære verdikjeden for slam.

4.1.3 Reguleringskrav og tillatelser

Det er viktig å presisere at regulering er forskjellig for oppdrettere i sjø og på land. Landbaserte oppdrettsanlegg er nødt til og har krav om oppsamling av slam før de pumper ut igjen vannet i sjøen. Oppdrettere i sjø har som Ragn-Sells forklarer «eksisterende konsesjoner i sjø har ingen krav om oppsamling [...] kravet har ikke vært der for de som driver i sjø». Selv om det i dag ikke finnes krav om oppsamling av slam, så foreligger det regulering ellers av næringen som har effekt på oppsamling av slam. Her ønsker vi å gi en kort gjennomgang av relevant sektorregulering for oppdrettsnæringen.

Regulering	Beskrivelse
Tillatelsessystemet	<p>Hva man må ha: tillatelse til samfiskvirksomhet, tillatelse produksjon av settefisk og tillatelse til produksjon av matfisk. Tillatelsene til matfiskoppdrett er antallsbegrenset og tildeles av myndighetene i tildelingsrunder mot vederlag.</p> <p>Andre tillatelser man kan søke om å anskaffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tillatelser til særlige formål ● Forskning- og utviklingstillatelser ● Visnings- og undervisningstillatelser
Trafikklyssystemet	<p>Overvåking, forskning og rådgiving av lakselus sin miljøpåvirkning på villfisk langs norskekysten.</p> <p>Grønn: kan få 6% vekst i produksjonen (under 10% av laksesmolt dør som følge av lakselus)</p>

	<p>Gul: ingen endring i produksjon. I denne kategorien er det antatt at 10-30% av laksesmolt kan dø som følge av lakselus</p> <p>Rød: kan få 6% reduksjon i produksjon. Over 30% av laksesmolt dør av lakselus</p>
B og C-undersøkelser	<p>Overvåkning av bunnforhold under og i umiddelbar nærhet til et akvakulturanlegg og måler påvirkningen fra anlegget.</p> <p>Dersom undersøkelser som viser uakseptabel miljøtilstand, så kan Fiskeridirektoratet i samrådet med Statsforvalterens miljøvernavdeling fatte vedtak om brakklegging av lokalitet.</p>

Tabell 9: Oversikt over relevant sektorregulering av oppdrettsnæringen

Utviklingstillatelse i tillatelsessystemet har fungert som et innovasjonsvirkemiddel som skal stimulere til store og markedsnære innovasjoner i oppdrettsnæringen (Menon, 2021). Målet med utviklingstillatelsene var å støtte opp under utviklingen av produksjonsteknologisk utstyr og installasjoner. Ordningen rettet seg derfor indirekte mot leverandørleddet til oppdrettsnæringen, for å tette samarbeidet mellom oppdretter og teknologiselskap. Incentivet som reguleringsmyndigheten viste til var et visst antall produksjonstillatelse, en økning i produksjonsvolum, tilsvarende 780 tonn fisk. Denne kunne konverteres til vanlig kommersiell tillatelse mot et vederlag på 10 MNOK, dersom prosjektet ble vellykket. Utviklingstillatelse var en midlertidig ordning som oppdrettere kunne søke om fra november 2015 til november 2017.

Respondent fra Fiskeridirektoratet sa at særtillatelse gis dersom man kan vise til innovasjon og produksjon uten påvirkning på miljøet (R12). Dette går under «tillatelse til særlige formål» fra tabellen over. Spørsmålet som reiser seg i forhold til denne ordningen er om dette er til oppdrettsnæringens beste, eller en bakvei til økt produksjon? Hersoug (2021) sier til Fiskeribladet at mange undrer seg over hvor dominerende særtillatelse har blitt i forhold til vanlige tillatelse. For å sette tall på ordningen, så er 19 prosent særtillatelse av alle tillatelse i næringen. Det som er problematisk med denne ordningen er at den kan plasseres på områder som er merket rødt i trafikklyssystemet. Den er ikke underlagt like strenge regler som trafikklyssystemet. Med denne type tillatelse, så åpner det seg opp muligheter for oppdrettere, men det som viser seg problematisk er om tillatelsene har den etterlyste effekten på miljø,

eller om det er et regulatorisk smutthull for oppdrettere i søken etter å øke produksjonen sin.

Når oppsamling av fiskeslam og regulering møtes, så er det to sider som en er nødt til å se på. For det første så handler det om regulering som gjør at oppdrettsaktørene er nødt til å sette i gang tiltak for å forbedre miljøforholdene ved dårlig karakter på bunnprøven. Den andre siden handler om regulering i forhold til hva man kan bruke oppdrettsslam til (dette blir omtalt videre i 4.1.4 og delkapittel 4.2).

4.1.4 Regulering og forskrift om bruk av slam

Ifølge Nasjonal strategi for en grønn sirkulærøkonomi (2021) så anses slam fra settefiskanlegg og landbaserte og lukkede havbruksanlegg i dag som ikke godkjent inn under en egen kategori i gjødselsregelverket, noe som avgrenser hva det kan brukes til. EU er i større grad avhengig av dokumentasjon på innholdet i slammet for å vurdere en godkjennelse. Dette viser til et behov for utvikling og harmonisering av standarder for godkjenning av biologiske produkter til bruk og gjenbruk i matkjeden.

Utfordringen for oppdretteren er at det er en kostbart å anskaffe oppsamlingsteknologi og videreforedle slammet på egenhånd eller i samarbeid med aktører som spesialiserer seg på dette (dette blir utdypet videre i kapittel 4.2). Derfor må fiskeslam videreforedles til et lønnsomt sluttprodukt som er økonomisk levedyktig. Problemet som næringen støter på her, er at fiskeslam som inneholder død fisk er derimot definert av forskrift om animalske biprodukter som ikke er beregnet på konsum (Animaliebiproduktforskriften 2016). Verden har for lite gjødsel til å produsere mat. Fiskeslam kan være en del av løsningen, men utfordringen er at det ikke er lov å bruke denne gjødselen i EU.

«Av den grunn så bør myndighetene våre ... altså de forstår det, men de må jo sette i gang tiltak på å få regelverket tilpasset den fremtiden vi skal ha, nemlig resirkulert og da går det ikke an å si ... for en av barrierene at man ikke kan bruke resirkulert fosfor til humant bruk og til fôr til dyr - det er helt meningsløst. Den fosforen som man tar ut igjen er renere enn fosforet som blir hentet fra graven i Marokko, ikke sant?» (R8)

Ifølge den nasjonale strategien for en grønn sirkulærøkonomi (2021) så er en økning i oppsamling og gjenbruk av næringsstoff, spesielt fosfor, identifisert som en prioritert næringsmulighet. Fosfor er en knapp ressurs som går under EUs liste over kritiske råstoff,

men flere sektorer i Norge i dag har et vesentlig overskudd.

Svarene vi får fra respondentene viser en vesentlig barriere at dagens regelverk er konstruert for å være i samsvar med den lineære økonomien. Dette begrenser utløsningen av næringsmuligheter som finnes ved å utnytte oppdrettslam til for eksempel dyrefôr og gjødsel. Faktorene som er sentrale her er Gjødselforskriften og Forskrift om forbud mot bruk av animalske proteiner i fôr til produksjonsdyr. Respondentene mener at en gjennomgang og oppdatering av regelverket er nødvendig for å slå ned på barrierer som vil hindre utvikling av sirkulære verdikjeder for slam.

4.1.5 Oppdrettsnæringens legitimitet og omdømme

Når det gjelder oppdrettsnæringens legitimitet og omdømme, så nevner Scott (2008) i teoridelen at det finnes et behov for å bli oppfattet som en legitim aktør av omgivelsene.

Ifølge Porter og Kramer (2018), så har økonomiske hensyn på mange måter trumfet sosiale- og miljømessige utfordringer i samfunnet de opererer i. Fiskeslam er en eksternalitet som skaper sosiale- og miljømessige kostnader som oppdretteren selv ikke må bære. Derfor har det blitt pålagt skatter, regulering og straff slik at man internaliserer eksternalitetene. Den kulturell-kognitive søylen som trekkes frem i teorien, er en viktig del av næringens omgivelser som ser på forbrukeres oppfatning. Det er etablert et omfattende regelverk i forhold til dyrevelferd, samt fôr- og matproduksjon for å kunne sikre trygg mat og god helse til forbrukerne (Regjeringen, 2021). Etter samtale med respondenten i Ragn-Sells fikk vi inntrykk av at forbrukerne stadig blir mer opptatt av bærekraft og bærekraftige produkter.

«De som driver med oppdrett ser at de kan bedre og at de etter hvert må være bedre - dette for omdømmet sitt for blant annet forbrukerne, som kommer til å få mer og mer dokumentasjon om hvor bærekraftige produktene de kjøper er.» (R8)

I likhet med respondenten fra Ragn-Sells, fremkommer det i samtale med respondent fra Lerøy at de sitter med samme opplevelse av forbrukerne. *«Det vil jo være noe kunder blir mer og mer opptatt av, sånn jeg tolker det og det at du kan dokumentere en bærekraftig produksjon er jo bare positivt» (R3)*. Her gir respondenten uttrykk for at aktørene som holder på i næringen vet at de må omstille seg til en mer bærekraftig drift for å møte kravene som forbrukerne stiller og i tillegg for omdømmet. Respondenten i Lerøy ga uttrykk for at litt av

bakgrunnen for å sette i gang med sitt oppsamlingsprosjekt av slam var at de hadde fått nedtrekk på noen av lokalitetsundersøkelsene sine, samt at det ville ha en positiv effekt tilknyttet omdømmet deres.

«Litt av bakgrunnen til at vi ville prøve dette oppsamlingsprosjektet ligger i fare for nedtrekk i andre lokaliteter og selvfølgelig fordeler med dette i forhold til omdømme, som det har vært veldig mye medieoppmerksomhet på, så det er jo helt klart en plusside av det.» (R3)

På samme måte som utnyttelsen av særtillatelser, så stiller vi oss spørsmål til hvilken grad omdømmet har noe å si for utviklingen av sirkulære verdikjeder for fiskeslam. Er det frykten for sterk regulering og straff, eller er det hvilket omdømme oppdrettssekskapet eller næringen har? Vi sitter igjen med et inntrykk av at det er en kombinasjon av de fremtidige reguleringene og omdømme tilknyttet forbrukerne.

Forskningsspørsmål 1: Hvilke faktorer i næringens omgivelser hemmer og fremmer utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam?	
Hemmer	<ul style="list-style-type: none"> • Ingen endring i lovverket • Manglende globalt regelverk • Manglende kunnskap rundt et sirkulært sluttprodukt for slam • Eksisterer ikke oppsamlingskrav
Fremmer	<ul style="list-style-type: none"> • Forbrukere ønsker mer bærekraftige produkter • Utviklingstillatelser • Reguleringskrav • Nasjonale og internasjonale myndigheter

Tabell 10: Faktorer som hemmer og fremmer i forskningsspørsmål 1

4.2 Forskningsspørsmål 2: Hvilke faktorer hemmer og fremmer implementeringen av slamteknologi?

Teknologi som samler opp og videreforedler oppdrettslam er drevet frem av selskap som

befinner seg utenfor den konvensjonelle oppdrettsnæringen. Det er selskap, som ifølge Geels (2011) opererer utenfor regimet av oppdrettsaktører, og har som ønske å ta over eller endre dagens oppdrett. I denne studien er nisjen roten til teknologisk og bærekraftig overgang, hvor teknologien skal løse to problemstillinger. Det første som teknologien skal løse er oppsamling av slam. Det andre er rettet mot å gi allerede oppsamlet slam verdi i en sirkulær verdikjede. Implementering av denne teknologien er komplisert og er forbundet med et mangfold av faktorer som hemmer og fremmer.

4.2.1 Slamteknologi

Det foreligger stor forskjell mellom tradisjonelt oppdrett i sjø og lukkede anlegg på land. Innenfor tradisjonelt oppdrett er det kontinuerlig gjennomstrømning av friskt havvann i merdene. Fordelen med denne formen er at den regnes som den rimeligste og mest naturlige måten å produsere oppdrettsfisk på. Ulempen er at det samles opp avfall i form av slam på havbunnen, noe som har en negativ innvirkning på fisken i merdene og økosystemet rundt. Oppdrett på land har vært et svar på flere av utfordringene tradisjonelt oppdrett opplever i dag. Fordelen med denne formen for oppdrett er at de får samlet opp mesteparten av slammet. En utfordring er gjerne knyttet til å finne gode løsninger for utnyttelse av dette råstoffet (Kraugerud, 2022).

Aktørene som driver med oppdrett pålegges ikke å ta hånd om fiskeslammet, noe som kan være en forklarende årsak til at det ikke har vært noe stort fokus på utvikling av ny teknologi for å samle opp slammet som ligger på havbunnen. Teknologiutvikling, forskning og innovasjon vil alle ha en sentral rolle i overgangen til en sirkulærøkonomi, samt for utvikling av produkt som kan bidra til verdiskapning. Kunnskap er ifølge Nærings- og fiskeridepartementet (2016) en nødvendig faktor for å kunne bidra til en mer bærekraftig, sirkulær og effektiv utnyttelse av bioressursene fra både hav og land. Respondenten i fra Cermaq underbygger dette med å si at *«en viktig driver er jo kunnskap. Vi har jo lyst til å utnytte slammet fordi det er veldig næringsrikt: – og da trenger vi mer kompetanse»* (R4). Dette fremkommer også i strategien til Nærings- og fiskeridepartementet (2016, s. 30) som peker på at teknisk kompetanse og økonomisk forståelse som noen av de viktigste faktorene for utvikling og anskaffelse av bioteknologi.

Kostnadseffektive rensingsteknologier vil også spille en viktig rolle slik at restråstoffet skal

kunne utnytted optimalt (Nærings- og fiskeridepartementet, 2021). For å kunne utnytte dette råstoffet optimalt vil aktørene være avhengige av å utvikle velfungerende sirkulære verdikjeder, noe som innebærer at materialet i avfallet sorteres, videreforedles og utnytted som nytt råstoff.

Når det gjelder tradisjonelt oppdrett, så har Lerøy, med støtte fra Innovasjon Norge installert verdens første oppsamlingssystem for slam. I samarbeid med teknologiselskapene LiftUp og AquaPro har havbruksselskapene utviklet en helt ny oppsamlingsteknologi for slam som skal fjerne naturlige avfallsstoffer som overskudd av fôr, død fisk og avføring fra fiskemerder (Regjeringen, 2021). Her fanges slam opp med not under enkelte åpne merder, noe som blir testet ut i områder med dårlige bunnforhold og miljøtilstand (Regjeringen, 2021). Videre fremkommer det i samtale med respondenten fra Cermaq at det oppleves som bekymringsfullt å implementere ny teknologi i form av nøter i oppdrettsmerdene: «En typisk ting som man blir bekymret for med nye komponenter sydd inn i nøtene er rømmingsfare.» (R4)

Prosessen tilknyttet LiftUp og AquaPro sin oppsamlingsteknologi går ut på at en kombihatt samler opp slammet, og pumper ut massen gjennom ulike rørsystemer inn til selve fôrflåten. I fôrflåten vil slammet gå gjennom en filtermodul som øker tørrstoffinnholdet. Slammet pumpes så automatisk over til en flytende tank for både luktfri og effektiv logistikk med spesialfartøy. Videre sørger tørketeknologi for videre avvanning av slammet til massen oppnår en høy tørrstoffverdi (Aral, u.d.). Etter samtale med respondenten i LiftUp angående teknologien bak oppsamling av slam sies det at:

«Den teknologien vi har i dag er i stadig utvikling og vi har basert oss på en veldig enkel teknologi, og det er det som har fungert for oss. Jeg tror ikke at det vil komme så mye ny teknologi i merdene eller på flåten med avhandling. Videreforedling og verdien av dette er der utviklingen må gå for å øke verdien.» (R5)



Figur 9: Illustrasjon på hvordan teknologien er satt i system. (Aral, u.d.) Hentet fra: <https://aral.no/no/om-prosessen/>

Den teknologiske utviklingen vil kunne gi mange muligheter, men også en rekke utfordringer. Kunstig intelligens, tingenes internett og maskinlæring er eksempler på teknologier vi ser stadig blir mer aktuelt. Ny teknologi vil ha den fordel med at den kan gi oss et sanntidsestimat på ressursuttaket, hvor aktiviteten skjer, samt indikatorer på hvordan aktiviteten påvirker miljøet (Fiskeridirektoratet, 2022). Under har vi laget en liten oversikt over ulike aktører som driver med oppsamling og videreforedling av slam.

Ulike aktører	
Oppsamling av slam	Videreforedling av slam
LiftUp: Sofistikerte oppsamlingssystemer for slam	Salten Marine Resource: Omdanner slam til pulver som kan brukes til gjødsel
BioRetur: Leverer og drifter teknologi for slambehandling	Grønt fra Laks: Hydroponisk dyrketeknologi
Ragn-Sells: Utvikling av teknologi og logistikk for gjenvinning av ressurser fra havbruk	InvertaPro: Fôr til insektslarver og produksjon av insektprodukt

Tabell 11: Skjematisk fremstilling av ulike aktører som driver med oppsamling og videreforedling av slam

4.2.2 Økonomisk aspekt

Utslipp i form av slam fra havbruk har blitt et økende problem, spesielt i enkelte områder med lav utskifting av sjøvann. Per i dag koster det en pris per tonn å bli kvitt slam. Det betyr at jo flinkere aktørene er å samle opp slam, desto mer penger taper de. Derfor blir det en konkurranse om å ta opp det nødvendige, men helst ikke noe mer. I dag blir det slammet som samles opp primært sendt til Danmark eller Tyskland for biogassproduksjon eller Vietnam som gjødsel. Målet er at denne ressursen skal bli norsk verdiskapning. Det er en kostbar prosess som innebærer å implementere ny teknologi for oppsamling og videreforedling.

Gjennom samtaler med samtlige respondenter, satt vi igjen med et inntrykk av det ikke er noen økonomiske insentiv per i dag for å drive med oppsamling av slam: *«Det at man klarer å få økonomi i det sirkulære, så vil det insentivere så mange andre til å begynne hvis man klarer å se at man får det til på et sted.»* (R2)

I følge Deloitte (2020) så trekker de frem økonomiske utfordringer knyttet til både utvikling av nødvendig teknologi, og i å sikre at nye løsninger er konkurransedyktige i møte med etablerte metoder. Det eksisterer et tydelig behov for å etablere nye markeder som etterspør de nye, sirkulære produkter og tjenester. For at vi skal kunne implementere konkurransedyktige løsninger og etablere nye markeder vil det være nødvendig å ha infrastruktur for det. Det fremkommer i samtale med respondenten fra Cermaq at det er et behov for flere aktører på slam, men at det ikke er infrastruktur for det i Nord-Norge, noe som vil gjøre det vanskelig å etablere seg.

«Vi har vært i kontakt med flere aktører som driver med oppsamling og henting av slam, men så er det jo et generelt problem at det ikke er noen som tar imot slam her i Nord-Norge, så det blir en kostnad for oss å få noen fra Vestlandet til å hente det.»
(R4)

For å redusere risiko dersom en endring i loven oppstår, vil det være nyttig å ha en føre-var tilnærming, gjennom undersøkelser og forskning der sirkulærøkonomi er i fokus (Oceanpanel.org, u.d.). Ved å ha et økonomisk lønnsomt sluttprodukt, kan aktører skape økonomisk verdi utenom den vanlige driften. Som det ble nevnt tidligere i teorikapittelet, så mener Porter og Kramer (2018) at forbedringer i miljøytelser kan oppnås ved blant annet bedre teknologi. De trekker frem at bedre teknologi kan gi kostnadsbesparelser gjennom økt ressursutnyttelse, prosesseffektivitet og kvalitet. I samtale med respondent fra Capgemini fikk vi inntrykk av at ny og bedre teknologi både er noe som er kostbart, men også noe som vil kunne generere informasjon og data av slam som vil kan være verdifullt. Ved å inneha detaljert informasjon og data vil aktører kunne øke den generelle fiskevelferden. Dette gjennom å blant annet unngå overføring, noe som både er kostnadsbesparende og bidrar til mindre mengder slam.

Forskningsspørsmål 2: Hvilke faktorer hemmer og fremmer implementering av slamteknologi?

Hemmer	<ul style="list-style-type: none">● Manglende kunnskap● Slamteknologi er ikke moden, fremdeles i utviklingsfasen● Implementering av slamteknologi er en stor økonomisk investering● Operasjonell risiko: endrer måten å drifte oppdrettsanlegg, og kan få følger for eksisterende utfordringer: rømningsfare● Ikke noe økonomisk insentiv per i dag● Manglende infrastruktur og logistikk
Fremmer	<ul style="list-style-type: none">● Større ønske om kunnskap og større interesse● Økende antall leverandører av slamteknologi● Ha en føre-var tilnærming● Økonomisk: dersom et økonomisk lønnsomt sluttprodukt avdekkes, kan aktørene dra nytte av ny næringsvirksomhet● Nye forretningsmuligheter

Tabell 12: Faktorer som hemmer og fremmer i forskningsspørsmål 2

4.3 Forskningsspørsmål 3: Hvordan kan aktører i oppdrettsnæring organisere seg for sirkularitet, og hvilke faktorer hemmer og fremmer dette arbeidet?

Det å organisere handler om å tilrettelegge, koordinere og sette i system, noe som stemmer overens med grunnprinsippene i sirkulærøkonomi. Det er et regenerativt system der utslipp, avfall og ressursinnsats minimeres gjennom langvarig design og gjenbruk (Geissdoerfer et al., 2017). For at oppdrettsaktørene skal organisere seg for sirkularitet, så må de derfor ta hensyn til sirkulærøkonomiske strategier og prinsipper. En av respondentene i Viking Aqua uttalte seg at: «Min opplevelse av bærekraft i bransjen generelt er at det ikke er så veldig stort fokus på det» (R2). Noe som er med på å underbygge at det ikke er noe stort fokus rettet mot sirkulærøkonomiske strategier og prinsipper.

Dette arbeidet handler om å se dagens situasjon, hvor avfallet tar veien og hvordan det gjenvinnes. Oppdretteren må ta en vurdering av sin nåværende drift, og når man får en oversikt, så må man ta sirkulærøkonomiske valg.

«Vi ser at det er en vei å gå, og at det er mye potensiale som kan hentes ut, og der tror vi absolutt at vår teknologi og vårt tankesett kan bidra til å løfte oss frem på bærekraftsfronten. Vi ser at også at det kan lønne seg veldig regulatorisk, rett og slett fordi EU og deres grønne giv har sentralt fokus på sirkulærøkonomi og fremme den i Europa.» (R2)

Avgjørende i denne prosessen er å finne og sette realistiske sirkulære mål. Det er viktig å være bevisst på hva som er mulighetsrommet for sin egen virksomhet.

«Så er det viktig å tenke på at det finnes ikke én riktig løsning, fordi for et anlegg så kan logistikk og infrastruktur lokalt gjøre at ting som ikke passer for oss i det hele tatt, er bra for deres forretning. Så man må være forsiktig å gi et fasitsvar» (R2)

I denne fasen mot å bli sirkulær, så er det ikke bare reguleringsmyndighet sin oppfatning og forventning av hva som skal gjøres sirkulært, men også hvilken oppfatning sine egne ansatte og bedriften har. Hvilke normer og verdier som blir lagt ned i bedriftens visjon og strategi er også svært avgjørende.

4.3.1 Industrielle symbioser og klynger

Dersom oppdrettsselskapene setter sirkulære mål og iverksetter prinsipper og strategier i sin forretningsmodell, så kan dette være enkle, inkrementelle endringer som oppdretteren utfører selv uten betydelig investering eller assistanse fra andre selskap. Når oppdretteren skal se på sirkulære løsninger for slam, så er det essensielt at dette avfallet, eller biproduktet, fra settefisk- og matproduksjon blir sett på som en ressurs eller råmateriale for andre. Her kommer tankegangen om industriell symbiose inn i bildet. Et nettverk for å skape økonomiske, miljømessige og sosiale fordeler. Dette er nært tilknyttet hva Porter og Kramer (2018) hevder er sentrale måter å skape felles verdi: ved å muliggjøre lokal klyngeutvikling. Et oppdrettsselskap er aldri hundre prosent selvstendig. Suksessen avhenger av samarbeidspartnere, leverandører, kunder og infrastrukturen som omkranser bedriften. Denne støtten kan komme fra klynger eller lignende nettverk. Dette stemmer overens med det FN

(2015) peker på som sentralt: at for å lykkes med bærekraftsmålene er det behov for nye og sterke partnerskap, der sivilsamfunnet, næringslivet og myndigheter må samarbeide for å oppnå bærekraftig utvikling. En av respondentene i Viking Aqua underbygger viktigheten av samarbeid:

«Så tror jeg jo på et generelt grunnlag, så er det veldig viktig at man nå ser for seg at man skal etablere mer sirkulærøkonomi i tilknytning til norsk havbruksnæring. Jeg håper og tror veldig på at man kan lære veldig mye av hverandre. Både de utfordringene man har med innholdet i slam, ikke sant? Hvordan kan man forske på gode løsninger der?» (R2)

Regjeringens havbruksstrategi påpeker også at for å lykkes med utvikling av slik ny næringsvirksomhet for slam, så er det nødvendig med samarbeid og koordinert innsats mellom næringsliv, forsknings- og innovasjonsmiljøer og myndigheter (Regjeringens havbruksstrategi, 2021, s. 42). En industriell symbiose-tilnærming har blitt trukket fram som en kjernestrategi for å lykkes med overgangen til en sirkulærøkonomi. Det er helt klart at skal man opprette en verdikjede for oppdrettsslam i Norge som er lønnsom og på samme tid løser de miljø- og samfunnsutfordringene som fiskeslammet representerer: så er tverrfaglige og tverrsektorielle samarbeid nødvendig.

Det er ikke tilstrekkelig å bare være et medlem av en næringsklynge eller samarbeide med andre for å for eksempel dele kostnader og risiko i anskaffelse av ny teknologi og infrastruktur. Det er også nødvendig at man er en del av erfaring- og kunnskapsdeling. Vi har vært i kontakt med aktører som er potensielle ledd i en sirkulær verdikjede for slam, som ikke har hatt kunnskapen nok eller kjennskap til prosjekt eller realiseringen av slamprosjekt. Dette gjelder manglende kunnskap på at teknologi for oppsamling av slam fungerer på sjøbasert oppdrett, samt at det finnes aktører i samme geografiske område som forsker på og videreforedler fiskeslam.

Ser man tilbake på Scott (1998) sine tre søyler, og hvordan oppdrettsnæringen og aktørene i den skal gjøre for å være eller fremstå som legitim, så må aktørene først og fremst ha verdier og forventninger som tar hensyn til miljø- og samfunnsmessige utfordringer. Grensen for oppdrettsselskapenes ansvarsområde er ikke fastsatt. Det er ikke slik at oppdretteren kun har ansvar for den daglige driften av anlegget. I dag er det en bred konsensus om at en er nødt til å ha bærekraftige initiativ (utenom det som er basert på regulering, forbrukeres preferanser og

omdømme fra kapittel 4.1). Utslipp av slam må ansvarliggjøres. Oppdrettere er moralsk ansvarlig fordi de er årsak til utslipp av skadelig næringsstoff på havbunnen. De er klar over at det skjer – uten at det blir gjort noe med det. Her kan også det juridiske ansvaret fremkomme dersom det er i strid med lovbestemmelsene.

4.3.2 Kunnskap og kultur

«Et sirkulært og bærekraftig matsystem er innovativt og høyteknologisk» skriver Deloitte i sin delutredning for kunnskapsgrunlaget for nasjonal strategi for sirkulær økonomi (2020, s. 16). Når en oppdretter utvikler sirkulære prosesser som etterligner naturens egen syklus, så er det fare for at det blir avansert. Oppdrett er, som andre matproduksjoner, basert på erfaringer og tradisjonelle metoder som har utviklet seg fra generasjon til generasjon. Vi opplever utfordringer tilknyttet erfaringer og kunnskapen i næringen. Når det gjelder tidligere erfaringer eller kunnskap, så opplever vi gamle tradisjoner som sterk forankret og vanskelig å endre. I den nasjonale strategien for en grønn, sirkulærøkonomi skriver Regjeringen (2021) at «bedre og mer sirkulært bruk av bioressurser vil kreve kunnskap, teknologi og tverrfaglig samarbeid». Her vektlegges viktigheten av blant annet kunnskap for at aktørene skal kunne organisere seg for sirkularitet.

Vi opplever også utfordringer tilknyttet tradisjonelle metoder for drift i oppdrettsnæringen. Her sitter vi igjen med et inntrykk av at den kortsiktige profitten trumfer over organisering for sirkularitet. Noe som kan bidra til å forklare hvorfor vi sitter med dette inntrykket er det Carson og Skauge (2019) nevner i teorikapittelet i forhold til *den kulturelt kognitive søylen*. De trekker frem hvordan ulike virksomheter innenfor samme næring, ofte utvikler felles meninger om hva som er passende måter å drive forretninger på. Aktørene i oppdrettsnæringen har lenge hatt et høyt forbruk av ressurser med lineære livsløp, der de sendes ut av landet, med store sosiale, økonomiske og miljømessige følger. Det er et økende behov for å organisere seg for sirkularitet, mye på grunn av ressursknapphet, men også fordi det kan gi forretningsmuligheter for et Norge i omstilling. *Circularity Gap Report* (2022) underbygger behovet om å organisere seg for sirkularitet gjennom et kulturelt skifte der en kan tilfredsstille alles universelle behov.

En annen barriere ved oppdrettsselskapene sin omstilling er stivhengighet. Næringen er preget av store børsnoterte selskap som kjennetegnes av stabile strukturer. Regimet av

konvensjonell oppdrett kan ha lang reaksjonstid for å ta i bruk innovative løsninger, som stemmer godt overens med Geels (2011) sin skildring. Informant i Viking Aqua (R2) viser til at risikobildet er redusert for å utforske nye løsninger dersom man får vite at andre regimeaktører har anskaffet ny bærekraftig teknologi. Sett i sammenheng med Geelss (2011) fremstilling av regimet i en bærekraftig overgang, så kan løsningen på stiavhengighet være gjennom dialog eller interaksjon med andre regimeaktører.

Forskningsspørsmål 3: Hvordan kan aktører i oppdrettsnæringen organisere seg for sirkularitet, og hvilke faktorer hemmer og fremmer dette arbeidet?	
Hemmer	<ul style="list-style-type: none"> ● Lite fokus rettet mot bærekraft og sirkulærøkonomi ● Mangel på samarbeid, kunnskaps- og erfaringsdeling mellom oppdrettsaktørene ● Ny teknologi kan komme i konflikt i møte med tradisjonelt oppdrett ● Kultur som jakter økonomisk profitt fremfor miljømessig gevinst
Fremmer	<ul style="list-style-type: none"> ● Samarbeid på tvers av sektor og fagområde ● Lokal klyngeutvikling og en industriell symbiose-tilnærming ● Dialog og interaksjon mellom oppdrettsselskap ● Regulatorisk og økonomisk lønnsomhet

Tabell 13: Faktorer som hemmer og fremmer i forskningsspørsmål 3

5.0 Konklusjon

Vi spurte innledningsvis «Hvordan kan norsk oppdrettsnæring lykkes med å utvikle sirkulære verdikjeder for slam?». For å kunne svare på problemstillingen, stilte vi tre forskningsspørsmål. Vi har systematisk sett etter hemmende og fremmende faktorer til hvert av forskningsspørsmålene. Etter gjennomgang av eksisterende litteratur og intervju av utvalgte respondenter har vi avdekket at oppdrettsnæringen har forutsetninger for å lykkes med å implementere sirkulære verdikjeder for slam, men at det per i dag foreligger faktorer som har en hemmende effekt på denne utviklingen. Under vil vi forsøke å svare på forskningsspørsmålene i lys av Geels (2011) sin modell og relevante funn, der vi til slutt vil komme med noen avsluttende tanker rundt problemstillingen.

FS1: Hvilke faktorer i næringens omgivelser hemmer og fremmer utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam?

Landskapsfaktorer som hindrer den norske oppdrettsnæringens utvikling av sirkulære verdikjeder for slam, er mangfoldige. For det første så foreligger det et globalt og nasjonalt lovverk som er konstruert for lineære verdikjeder. Samtidig påpekes det av Nærings- og fiskeridepartementet (2021) at regelverket begrenser en sirkulær utnyttelse av slam, hvor det er nødvendig med et større kunnskapsgrunnlag enn det vi har i dag. Vi har også avdekket en barriere i forhold til reguleringsmyndighetene og det offentlige apparatet rundt næringen. Her opplever flere at samarbeid mellom departementer og direktorater bremser innovasjonsarbeid.

Når det gjelder fremmere, så kan det for oppdrettere være en utløsende faktor dersom lov- og regelverk åpner opp for andre bruksområder for fiskeslammet. I dag er de sterkeste faktorene for å utvikle sirkulære verdikjeder frykt for å få dårlig karakter på miljøundersøkelser, særtillatelser for utvikling av ny teknologi mot økning i produksjonsvolum og et ønske om å forbedre omdømme.

FS2: Hvilke faktorer hemmer og fremmer implementeringen av slamteknologi?

Faktorer som hemmer anskaffelsen og implementering av slamteknologi er flerfoldige. For

det første så er teknologi for oppsamling av slam fremdeles umoden og i utviklingsfasen. På den andre siden er teknologi for videreforedling en kostbar investering. Dersom aktørene likevel velger å implementere slamteknologi, så foreligger det risiko knyttet til introduksjon av nye komponenter på et oppdrettsanlegg. Studien vår avdekker at det knyttes usikkerhet rundt akkurat dette med en frykt om at det skal hemme andre utfordringer som næringen sliter med: nemlig rømmningsfaren. Den siste faktoren som vi gjør rede for er mangel på tilstrekkelig infrastruktur. Leverandørene av slamteknologi finner det utfordrende å skulle 'selge inn' løsningen sin på grunn av store geografiske avstander og mangelfull infrastruktur for mottak og lagring av slam. Dette er en hindring for skalering av teknologien.

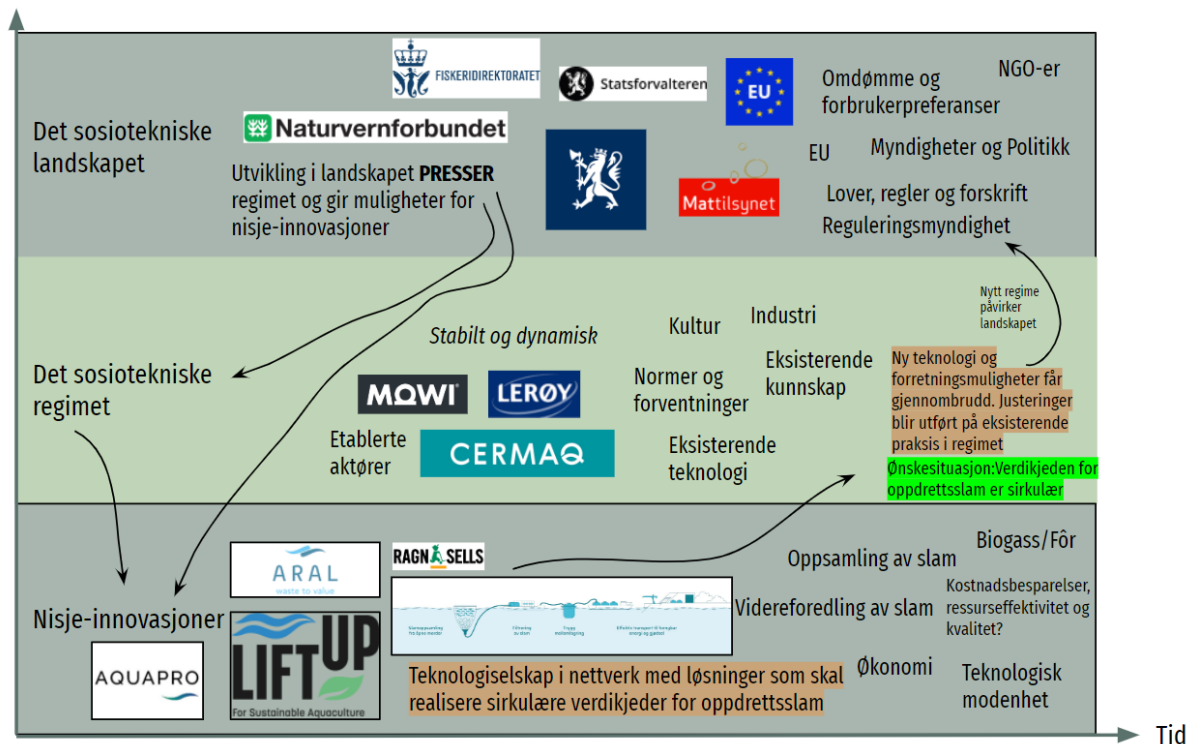
Det som fremmer implementeringen av slamteknologi, er i store trekk relatert til tanker og antakelser om hvordan fremtidens oppdrettsnæring kan bli. En faktor som illustrerer dette er potensiell næringsvirksomhet for et lønnsomt sluttprodukt av slam, og frykten for å stå på bar bakke dersom lovverket og reguleringsmyndighet vil kreve nullutslipp av fiskeslam. Fremveksten av landbaserte oppdrettsanlegg er en av de sterkeste faktorene for anskaffelsen av teknologi for videreforedling, sammen med muligheter for økt utnyttelse av ressurser og verdifull informasjon fra slammet sin data. Kunnskap, nysgjerrighet og stivhengighet er alle faktorer som også fremmer slamteknologi. Studien vår avdekker at næringen er preget av stivhengighet og utprøving av slamteknologi på et oppdrett kan smitte over på konkurrerende oppdrett. Teknologileverandørene indikerer at det er en økende interesse for løsningene deres, og at oppdrettsaktørene ønsker ytterligere kunnskap om teknologien.

FS3: Hvordan kan aktører i oppdrettsnæringen organisere seg for sirkularitet, og hvilke faktorer hemmer og fremmer dette arbeidet?

Studien avdekker at oppdrettsselskapene generelt har lite fokus på bærekraft og sirkulærøkonomi. Det er påpekt en kultur blant oppdrettere som jakter økonomisk profitt fremfor miljømessig gevinst til fordel for samfunnet. Oppdrettere åpner ikke for bærekraftige initiativ av fri vilje, men i møte av press fra landskapet rundt. Samtidig knyttes det til barrierer i form av manglende samarbeid, kunnskaps- og erfaringsdeling, samt operasjonelle utfordringer som introduksjonen av ny teknologi vil få på konvensjonelt oppdrett.

Oppdrettsselskapene ser på en organisering og omstilling til sirkulærøkonomi som en form for intern-regulering. Føre-var-tilnærmingen står sterkt fordi en oppdretter er forberedt på en

fremtid hvor regulering strammer inn. Studien avdekker at klynger spiller en sentral rolle for sirkulærøkonomi. Dette er en arena hvor den enkelte oppdretter kan få samarbeide, innhente og dele kunnskap og ta del i bærekraftige prosjekt. En siste faktor som kan fremme organiseringen er tankegangen om industrielle symbioser. Her har vi funnet en konsensus blant verdikjeden om at verdiskapningen skal skje så lokalt som mulig, både for transporten sin del, men også for lokal næringsutvikling hvor bedrifter livnærer seg av hverandre.



Figur 10: Egenkomponert illustrasjon av samspillet mellom næringens omgivelser, oppdrettsnæringen og leverandører av slamteknologi, basert på flernivåmodellen til Geels (2011)

Hvordan kan norsk oppdrettsnæring lykkes med å utvikle sirkulære verdikjeder for slam?

Våre funn tyder på at sirkulære verdikjeder for oppdrettsslam er avhengig av et økonomisk lønnsomt sluttprodukt. For at det skal bli økonomisk lønnsomt avhenger det hovedsakelig av to sider. Den ene siden er et tilstrekkelig volum. Det er nødvendig med tilgang til nok slam. For å få nok tilgang til slam, må flere oppdrettere samle opp slammet. Dette er ikke noe som næringen vil komme til å gjøre av fri vilje. Derfor mener vi at utslipp av slam må ansvarliggjøres gjennom straff og regulering. Regulering og lovgivning må håndheves på en slik måte at det viser seg mer lønnsomt å investere i oppsamlingsteknologi enn å ta den

økonomiske straffen for forurensning. Den andre siden er et sluttprodukt med høy etterspørsel. Studien vår viser at det foreligger stor etterspørsel av næringsstoffer i slammet som i prinsippet kan benyttes til humant bruk og som innsatsfaktor i fôr til blant annet husdyr. Utfordringen er at det finnes regelverk i EU og i Norge som hindrer disse bruksområdene. Lovverket er tilpasset en lineær modell, og det er et stort behov for å sette kunnskapsgapet knyttet til bruk av slam.

5.1 Oppgavens begrensninger

Studiens hensikt har vært å analysere hvordan den norske oppdrettsnæringen kan lykkes med å utvikle sirkulære verdikjeder for slam. En av utfordringene vi opplevde var at våre forkunnskaper om næringen var minimale. Derfor ble det lagt ned betydelig tid og innsats i starten for å samle tilstrekkelig informasjon som ga oss god forståelse av oppdrettsnæringen. Næringen er stor og kompleks, noe som gjør at det er fare for at vi har gått glipp av, eller mistolket relevant informasjon. En annen utfordring i forhold til størrelsen på næringen, er at vi har få respondenter tilknyttet de ulike sidene av oppdrett. Denne svakheten kan påvirke muligheten til å generalisere våre funn for oppdrettsnæringen. Selv om vi er klare over at dette er en svakhet, så tok vi en beslutning i sammenheng med tidsperspektivet på oppgaven. Når det er sagt, vil vi likevel argumentere for at utvalget har vært tilstrekkelig for å kunne besvare forskningsspørsmålene og belyse problemstillingen vår. En annen begrensning er rundt bruken av snøballmetoden i tidligfase for innhenting av informanter, der det kan ha medført at vi har gått glipp av relevante personer. Til tross for dette, så har vi tidligere i oppgaven redegjort for at vi delvis gikk bort i fra denne metoden, der vi strategisk valgte informanter etter hvert som oppgavens retning og vår kunnskap rundt næringen ble spisset.

5.2 Studiens bidrag og forslag til videre forskning

Denne studien har funnet faktorer som hemmer og fremmer utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam. Ettersom vi har valgt å ha et verdikjedeperspektiv, har vi fått med oss oppdrettsaktører i tillegg til teknologileverandører, reguleringsmyndighet, klynger og nettverk. Derfor mener vi at denne studien kan være nyttig for alle organisasjoner som utforsker bruk av slam, fordi den tar for seg funn fra flere ledd i verdikjeden. Faktorene som er gjort rede for kan bidra til å avdekke kritiske faktorer, rette lys mot og løfte diskusjonen,

slik at slam fra oppdrett kan utnyttes på en sirkulær og bærekraftig måte i fremtiden.

I forbindelse med studiens tema, sirkulære verdikjeder og bærekraft, er det mye som kan være interessant å forske videre på. Vi har utført en eksplorerende, kvalitativ casestudie der vi så på hvordan norsk oppdrettsnæringen kan lykkes med å utvikle sirkulære verdikjeder for slam, med resultater som i mindre grad kan generaliseres til andre bransjer. Et forslag til videre forskning er å gjennomføre et komparativt casestudie, der en ser eksempelvis sammenligner oppdrettsnæringen i sjø og på land eller oppdrettsnæringen og landbruksnæringen. Et annet forslag til videre forskning er å gå dypere inn i problemstilling og forskningsspørsmålene våre med et singel-casestudie der en samarbeider med et utvalgt oppdrettsselskap. På denne måten vil en kunne få dypere innsyn i spørsmålene og eventuelle konfidensielle prosjekter.

6.0 Referanser

- Aral. (n.d.). *Om prosessen*. Retrieved from Aral: <https://aral.no/no/om-prosessen/>
- Asker, L. (2022, January 19). *EUs grønne reguleringsbølge – en oversikt og status*. Retrieved from DNB: <https://www.dnb.no/dnbnyheter/no/samfunn/eu-og-taksonomi>
- Barentswatch. (2022). *Bærekraft i havbruk | Bærekraft i havbruk*. Retrieved from Bærekraft i havbruk | Bærekraft i havbruk - BarentsWatch: <https://www.barentswatch.no/havbruk/barekraft>
- Berge, A. (2016, May 23). *Tildelingsrunden for grønne konsesjoner - noen refleksjoner*. Retrieved from iLaks: <https://ilaks.no/tildelingsrunden-for-gronne-konsesjoner-noen-refleksjoner/>
- Boye, E. (2019, August). *Sirkulær framtid – om skiftet fra lineær til sirkulær økonomi*. Retrieved from Framtiden i våre hender: <https://www.framtiden.no/aktuelle-rapporter/874-sirkulaer-framtid-om-skiftet-fra-lineaer-til-sirkulaer-okonomi/file.html>
- Carson, S. G., & Skauge, T. (2019). *Etikk for beslutningstakere: Virksomheters bærekraft og samfunnsansvar* (2 ed.). Cappelen Damm Akademisk.
- Chertow, M. (2000, November). Industrial symbiosis: Literature and taxonomy. *Annual Review of Energy and The Environment*(25), 313-337. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/249558396_Industrial_symbiosis_Literature_and_taxonomy
- Circular Norway. (2022, January 17). *Circular Gap Norge*. Retrieved from Circular Norway: <https://www.circularnorway.no/gap-report-norway>
- Deloitte. (2020, September 3). *Kunnskapsgrunnlag for nasjonal strategi for sirkulær økonomi – Delutredning 2 Barrierer for å utløse potensial for sirkulær økonomi*. Retrieved from Regjeringen.no: https://www.regjeringen.no/contentassets/7ca1a81f57cc4611a193570e80c4dafd/deloitte_kunnskapsgrunnlag-sirkular-okonomi_barrierer.-delrapport-2.pdf
- Domenech, T., Bleischwitz, R., Doranova, A., Panayotopoulos, D., & Roman, L. (2019). Mapping Industrial Symbiosis Development in Europe_ typologies of networks, characteristics, performance and contribution to the Circular Economy. *Resources, Conservation & Recycling*(141), 76-98. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344918303446?via%3Dihub>
- Easterby-Smith, M., Jackson, P. R., & Thorpe, R. (2018). *Management & Business Research*. SAGE.
- European Commission. (2020, mars 11). *Circular economy action plan*. Retrieved March 8, 2022, from European Commission: https://ec.europa.eu/environment/strategy/circular-economy-action-plan_en
- Fiskeridirektoratet. (2022, March 16). *Fiskeridirektoratets årsrapport for 2021*. Retrieved from Fiskeridirektoratet: <https://www.fiskeridir.no/Om-oss/Nyheter/2022/fiskeridirektoratets-arsrapport-for-2021>
- Fiskeridirektoratet. (n.d.). *Grønne tillatelser - Akvakultur*. Retrieved from Fiskeridirektoratet: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Kommersielle-tillatelser/Laks-oerret-og-regnbueoerret/Groenne-tillatelser>
- FN. (2015, September 25). *FNs bærekraftsmål*. Retrieved from FN-sambandet: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>

- Frimand, M. (2021, June 29). *Dette kan styrke konkurransekraften til norsk oppdrett*. Retrieved from fiskerioghavbruk.no -: <https://www.fiskerioghavbruk.no/innovasjon-i-havrommet/dette-kan-styrke-konkurransekraften-til-norsk-oppdrett/>
- Furuset, A. (2014, July 21). *Oversikt: Konsepter for grønne konsesjoner*. Retrieved from IntraFish.no: <https://www.intrafish.no/nyheter/oversikt-konsepter-for-gronne-konsesjoner/1-1-738764>
- Geels, F. W. (2011, June). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*(1), 24-40. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210422411000050>
- Geels, F. W., & Schot, J. (2007, April). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 3(36), 399-417. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733307000248>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*(143), 757-769. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652616321023>
- Gripsrud, G., Silkoset, R., & Olsson, U. H. (2010). *Metode og dataanalyse: beslutningsstøtte for bedrifter ved bruk av JMP*. Høyskoleforl.
- Grønmo, S. (2015). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Fakkbokforlaget.
- Gundersen, D. (2020, June 12). *organisere – Store norske leksikon*. Retrieved from Store norske leksikon: <https://snl.no/organisere>
- Hansen, P. K. (2020, December 9). *Kunnskapsstatus - miljøeffekter av norsk fiskeoppdrett 2019*. Retrieved March 8, 2022, from Havforskningsinstituttet: <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/fisken-og-havet-2020-6#sec-4>
- Havforskningsinstituttet. (2021, February 9). *Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2021 - kunnskapsstatus*. Retrieved from Havforskningsinstituttet: <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2021-7>
- Hersoug, B. (2021, November 30). *Særtillatelser i norsk havbruk – til næringens beste eller bakvei til økt produksjon?* Retrieved from Fiskeribladet: <https://www.fiskeribladet.no/meninger/sartillatelser-i-norsk-havbruk-til-naringens-beste-eller-bakvei-til-okt-produksjon-/2-1-1097249>
- Hovland, E., Figenbaum, P., & Møller, D. (2009). *Åkeren kan òg være blå: Et riss av havbruksnæringens utvikling i Norge*. ABM-utvikling ; Kystverket ; Riksantikvaret ; Fiskeridirektoratet. Retrieved from https://docplayer.me/13558384-Akeren-kan-og-vaere-bla-et-riss-av-havbruksnaeringens-utvikling-i-norge.html#show_full_text
- iLaks. (2022, February 10). – *Vi investerer i dette fordi dette avfallet er en stor uutnyttet ressurs*. Retrieved from iLaks: <https://ilaks.no/vi-investerer-i-dette-fordi-dette-avfallet-er-en-stor-utnyttet-ressurs/>
- Ilsenmann, R., & Chernykh, K. (2009). The role of ICT in industrial symbiosis projects – Environmental ICT applications for eco-industrial development. *EnviroInfo*(2), 223-234. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/266137161_Environmental_ICT_applications_for_eco-industrial_development
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Cappelen Damm akademisk.
- Jørgensen, S., & Pedersen, L. T. (2017). *Restart: 7 veier til bærekraftig business*. Cappelen Damm akademisk.

- Kalleberg, R. (1992). *Konstruktiv samfunnsvitenskap : en fagteoretisk plassering av "aksjonsforskning"*. Institutt for sosiologi, Universitetet i Oslo.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*(127), 221-232. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344917302835>
- Knudsen, C. (2021, August 24). *Regjeringen vil gi mer bærekraftig vekst i lakseoppdrett*. Retrieved from E24: <https://e24.no/hav-og-sjoemat/i/ja36O9/regjeringen-vil-gi-mer-baerekraftig-vekst-i-lakseoppdrett>
- Kraugerud, R. L. (2022, March 23). *Ulike typer oppdrettsanlegg*. Retrieved from Nofima: <https://nofima.no/fakta/ulike-typer-oppdrettsanlegg/>
- Krumsvik, R. J. (2014). *Forskningsdesign og kvalitativ metode: ei innføring*. Fagbokforlaget.
- Kyst.no. (2022, January 5). *Tidenes beste år for norsk sjømateksport: - Laks var i særklasse*. Retrieved from Kyst.no: <https://www.kyst.no/article/sjoemateksporten-passerte-120-milliarder-kroner-i-fjor/>
- Laksetilordningsforskriften. (2005). *Forskrift om tillatelse til akvakultur for laks, ørret og regnbueørret*. Retrieved from Lovdata: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-12-22-1798>
- Matías, L., Ibarra, P., Gutierrez, X., & Takle, H. R. (2010). *Utilization of sludge from recirculation aquaculture systems*. Retrieved from Nofima: <https://nofima.no/publikasjon/1171669/>
- Maxwell, J. A. (2005). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*. SAGE Publications.
- Menon. (2021, March 30). *Evaluering av utviklingstillatelse for havbruksnæringen og vurdering av alternative ordninger for fremtiden*. Retrieved from Regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/evaluering-av-utviklingstillatelse-for-havbruksnaringen-og-vurdering-av-alternative-ordninger-for-fremtiden/id2842154/>
- Norges Miljøvernforbund. (2019). *Miljøfakta*. Retrieved from Norges Miljøvernforbund: https://www.nmf.no/wp-content/uploads/2019/05/Milj%C3%B8fakta_2019.pdf
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2021, July 6). *Havbruksstrategien - Et hav av muligheter - regjeringen.no*. Retrieved from Regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/havbruksstrategien-et-hav-av-muligheter/id2864482/>
- Oceanpanel.org. (n.d.). *Omstilling til en bærekraftig havøkonomi*. Retrieved from High Level Panel for a Sustainable Ocean Economy: <https://oceanpanel.org/ocean-action/files/transformations-sustainable-ocean-economy-nor.pdf>
- Osfooss, L. (2022, January 17). *Villaksens videre skjebne*. Retrieved from Norges Jeger- og Fiskerforbund: <https://www.njff.no/aktuelt/villaksens-videre-skjebne>
- Pannucci, C. J., & Wilkins, E. G. (2010). Identifying and Avoiding Bias in Research. *Plastic and reconstructive surgery*, 126(2), 619-625.
- Polkutie, A., Ekholm, E., & Bergman, H. (2018). *Industrial Symbiosis*. Retrieved from European Commission: https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2018/05/Industrial_Symbiosis.pdf
- Porter, M., & Kramer, M. R. (2019). Creating Shared Value. *Managing Sustainable Business*, 323-346. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-024-1144-7_16#chapter-info

- Regjeringen. (2021, June 16). *Nasjonal strategi for ein grøn, sirkulær økonomi*. Retrieved from Regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonal-strategi-for-ein-gron-sirkular-okonomi/id2861253/>
- Regjeringens bioøkonomistrategi: Kjente ressurser – uante muligheter*. (2016, November 29). Retrieved from Nærings- og fiskeridepartementet: <https://www.regjeringen.no/no/tema/mat-fiske-og-landbruk/biookonomi-i-landbruket/biookonomi-i-norge/id2564532/>
- Regueiro, L., Newton, R., Soula, M., Mendez, D., Kok, B., Little, D. C., . . . Ferreira, M. (2021, August 24). Opportunities and limitations for the introduction of circular economy principles in EU aquaculture based on the regulatory framework. *Journal of Industrial Ecology*. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jiec.13188>
- Rørvik, B. (2022, January 24). *Lakseoppdrettsnæringen er ikke bærekraftig – ingen nye anlegg i Vestfjorden nå!* Retrieved from Nordsalten Avis: <https://nordsalten.no/lakseoppdrettsnaringen-er-ikke-barekraftig-ingen-nye-anlegg-i-vestfjorden-naa/24.01-01:21>
- Saunders, M., Thornhill, A., & Lewis, P. (2012). *Research Methods for Business Students*. Pearson.
- Sjømat Norge. (2018, October 24). *Et blått taktskifte*. Retrieved from Sjømat Norge: <https://sjomatnorge.no/blatt-taktskifte/>
- Smith, A., Voß, J.-P., & Grin, J. (2010, May). Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges. *Research Policy*(39), 435-448. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733310000375#!>
- Statistisk sentralbyrå. (2020, October 29). *Akvakultur (avsluttet i Statistisk sentralbyrå) - årlig, endelige tall - SSB*. Retrieved from Statistisk sentralbyrå: <https://www.ssb.no/fiskeoppdrett>
- Steinset, T. A. (2017, February 13). *Frå attåtæring til milliardindustri - SSB*. Retrieved from Statistisk sentralbyrå: <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/artikler-og-publikasjoner/fra-attatnaering-til-milliardindustri>
- Svalbjørg, T. (2020, December 21). *Sjomatnorge.no EUs Taksonomi - Sjomatnorge.no*. Retrieved 2022, from Sjømat Norge: <https://sjomatnorge.no/eus-taksonomi/>
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode*. Fagbokforlaget.
- Torrissen, A., & Torrissen, O. (2022, January 31). – *Hva skal vi gjøre med slammet fra oppdrettsanleggene?* Retrieved from Kulingen: <https://kulingen.no/hva-skal-vi-gjore-med-slammet-fra-oppdrettsanleggene/31.01-09:26>
- Viken, P., & Larssen, P. S. (2017, June). *Lønnsomhet i oppdrettsnæringen*. Retrieved from Open Access NHH: <https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/11250/2454235/masterthesis.PDF?sequence=1&isAllowed=y>
- Wautelet, T. (2018, January 17). The Concept of Circular Economy: its Origins and its Evolution. 1-21. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/322555840_The_Concept_of_Circular_Economy_its_Origins_and_its_Evolution
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6 ed.). SAGE Publications.

7.0 Vedlegg

7.1 Intervjuguide

Seksjon 1: Generell informasjon og introduksjon

Innledning

1. Introdusere oss og oppgaven
2. Presentere hensikten med intervjuet
3. Sikre formaliteter med evt. 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. Hva tenker du om bærekraft i oppdrettsnæringen?
2. Hva tenker du om sirkulærøkonomi i oppdrettsnæringen?
3. Hvordan jobber dere for å løse bærekraftsutfordringer? Samarbeider dere med andre?

Seksjon 3: Slam

1. Hvordan jobber dere med slam?
2. Hva er insentivene og driverne til selskapet deres for å samle opp slam?
3. Hva er barrierene/hinder til selskapet deres for å samle opp slam?
4. Hvordan mener du oppdrettsnæringen ligger an når det kommer til oppsamling av slam?
5. Samarbeider dere med aktører fra forskjellige bransjer for å realisere slam-prosjekt, og kan du eventuelt utdype mer om dette?

Seksjon 4: Næringens omgivelser

1. Hvilke faktorer i næringens omgivelser har mest å si når det kommer til oppsamling av slam?
2. Hva mener du/dere skal til for å realisere lønnsomme sirkulære verdikjeder for slam?

Seksjon 5: Teknologi for oppsamling av slam

1. Hva er driverne for å ta i bruk ny teknologi for oppsamling av slam?
2. Hva er barrierene for å ta i bruk ny teknologi for oppsamling av slam?

Seksjon 6: Organisering, samarbeid for sirkularitet

1. Hvordan samarbeider dere med aktører i verdikjeden for oppsamling av slam?
2. Hvilke barrierer støter man på i arbeidet for å samarbeide om med aktører i verdikjeden?

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 for vår studie?

Seksjon 8: Avrunding

1. Takke for oss, og informere om videre prosess. Noen spørsmål rundt prosessen?
2. Høre om det er greit å ta opp kontakt hvis det er noe som er uklart eller om det dukker opp noe nytt vi har behov for innspill om.

7.2 Samtykkeerklæring

Vil du delta i forskningsprosjektet «Sirkulære verdikjeder for oppdrettsslam»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å belyse hvordan den norske oppdrettsnæringen kan lykkes med overgangen til en sirkulær økonomi. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Masteroppgaven har som formål å analysere og belyse hvordan den norske oppdrettsnæringen kan lykkes med en overgang til en sirkulær økonomi. Det foreligger store omdømmeutfordringer til norsk oppdrettslaks og aktørene er nødt til å være med i kampen for

å dempe fiskedød, og utnytte ressurser så effektivt som mulig. Empirien som masterstudien skal ta utgangspunkt i er 4-5 aktører i verdikjeden for sirkulær utnyttelse av slam fra oppdrett. Studien skal fokusere på å kartlegge sirkulære verdikjeder for slam og finne hinder og drivere for implementeringen av disse. På bakgrunn av dette har vi formulert problemstilling og et forskningsspørsmål:

Hvordan kan norsk oppdrettsnæring lykkes med å utvikle sirkulære verdikjeder for slam?

Forskningsspørsmål 1: *Hvilke faktorer i næringens omgivelser hemmer og fremmer utviklingen av sirkulære verdikjeder for slam?*

Forskningsspørsmål 2: *Hvilken relevant teknologi finnes for oppsamling og videreføring av slam, og hva kan hemme og fremme implementering av denne?*

Forskningsspørsmål 3: *Hvordan kan aktører i oppdrettsnæring organisere seg for sirkularitet, og hvilke faktorer hemmer og fremmer dette arbeidet?*

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskulen på Vestlandet, institutt for økonomi og administrasjon er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Vi har utført feltarbeid og snakket med kontaktpersoner som har kjennskap til næringen; og du får spørsmål om å delta fordi temaet vi skal forske på er relativt nytt, og vi har behov for innsikt og dybdeforståelse rundt viktigheten av sirkulære verdikjeder i oppdrettsnæringen.

Hva innebærer det for deg å delta?

I vår studie vil datagrunnlaget i hovedsak basere seg på primærdata i form av ustrukturerte og semi-strukturerte dybdeintervjuer, samt deltakende observasjon. Dybdeintervjuene vil ta mellom 60-90 minutter. Opplysninger registreres ved hjelp av lydopptaker.

Det er frivillig å delta

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

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

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 vi to masterskribentene (Henrik Hundershagen og Alexander Antonetti) og veileder (Tom Skauge) som vil ha tilgang til opplysningene som vi behandler.
- Navnet og kontaktopplysningene dine vil vi erstatte ved anonymisering og oppbevares på personlige enheter som er passordbeskyttet.

Deltakerne vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjonen, og det er kun ikke-gjenkjennbare opplysninger som vil publiseres.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er ca. midten av juni 2022. Lydopptak vil slettes ved prosjektslutt.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

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

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.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med: Instituttleder og veileder for dette prosjektet Tom Skauge ved Høgskulen på Vestlandet (tom.skauge@hvl.no, tlf. 55587730)

Vårt personvernombud: Trine Anikken Larsen, tlf. 55587682, trine.anikken.larsen@hvl.no

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

Tom Skauge (veileder), Henrik Engebø Hundershagen (student), Alexander Antonetti (student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *sirkulærøkonomi i oppdrettsnæringen* og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta på intervju
- å delta på intervju og observasjon
- at [oppgi hvem] kan gi opplysninger om meg til prosjektet*
- at opplysninger om meg publiseres slik at jeg kan gjenkjennes*
- at mine personopplysninger lagres etter prosjektslutt, til publisering*

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)