



Bacheloroppgave

ØKL600 Bacheloroppgave

Biologisk og mekanisk avlusning i et bærekraftperspektiv

Lilleeidet, Vanja Elise Yttervik og Rånes, Ida Marie

Totalt antall sider inkludert forsiden: 68

Kristiansund, 19.mai 2022



Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.

<i>Du/dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6:</i>		
1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none">• ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.• ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.• ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.• har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.• ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høyskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen §§16 og 36.	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert, jf. høgskolens regler og konsekvenser for fusk og plagiat	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Jeg/vi er kjent med at høgskolen vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter høgskolens retningslinjer for behandling av saker om fusk	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider	<input checked="" type="checkbox"/>

Personvern

Personopplysningsloven

Forskningsprosjekt som innebærer behandling av personopplysninger iht.

Personopplysningsloven skal meldes til Norsk senter for forskningsdata, NSD, for vurdering.

Har oppgaven vært vurdert av NSD?

ja

nei

- Hvis ja:

Referansenummer:

- Hvis nei:

Jeg/vi erklærer at oppgaven ikke omfattes av Personopplysningsloven:

Helseforskningsloven

Dersom prosjektet faller inn under Helseforskningsloven, skal det også søkes om forhåndsgodkjenning fra Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk, REK, i din region.

Har oppgaven vært til behandling hos REK?

ja

nei

- Hvis ja:

Referansenummer:

Publiseringsavtale

Studiepoeng: 15

Veileder: Lars Enok Engvik og Øystein Klakegg

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten (Åndsverkloven. §2).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage HiM med forfatter(ne)s godkjennelse.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved Høgskolen i Molde en vederlagsfri rett til å

gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:

ja

nei

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?

ja

nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?

ja

nei

Dato: 19.mai 2022

Forord

Med denne oppgaven så avslutter vi bachelorstudiet bærekraftig logistikk og sirkulær økonomi, ved Høgskolen i Molde. Vi var det første kullet som ble tatt opp på det nye studiet, og har siden starten lært mye, om mangt. Vi ønsket å skrive en oppgave som fokuserer på bærekraft, med en problemstilling vi kunne knytte til lokal næring. Bærekraft er et bredt og komplisert tema, så det har vært et utfordrende, men givende semester, hvor vi har fått fordypet oss grundigere i begrepet.

Det har vært et prosjekt med en del bevegelige deler, og vi ønsker å takke alle som stilte opp for oss. Flatsetsund Engineering AS, Eines AS og Måsøval AS.

En stor takk til våre veiledere Lars Enok Engvik og Øystein Klakegg. En spesiell takk til administrerende direktør hos FLS, Lars Georg Backer, som var til stor hjelp i å finne en problemstilling i startfasen, og som har hjulpet oss godt gjennom prosessen med egen kompetanse, og ved å sette oss i kontakt med andre bedrifter.

Tusen takk!

Kristiansund 19.05.2022

Ida Marie Rånes

Vanja Elise Yttervik Lilleidet

Sammendrag

Lakselus er et av de største problemene i lakseoppdrett. Det blir brukt flere metoder for å fjerne lakselusa fra laksen, og bærekraftig utvikling er et økende fokusområde for lakseoppdrett, på samme vis som for de fleste andre næringer.

I denne oppgaven blir avlusning av laks satt i et bærekraftperspektiv. Oppgaven er begrenset til vurdering av biologisk avlusning, altså rensefisk, herunder oppdrettet rognkjeks og villfanget leppefisk, og mekanisk avlusning, som blir representert ved Flatsetsund Engineering sine systemer.

For hver metode blir det diskutert hvordan dyrevelferden er, økonomiske aspekter, hvordan de påvirker miljøet rundt seg, logistikk, hvor mye avfall som skapes og hvordan avfallet håndteres i etterkant. En kombinert bruk av de to metodene blir også vurdert.

Rensefisk og FLS avlusning blir så sammenlignet ut ifra temaer innenfor bærekraft og bærekraftig utvikling; hva som er forventet, og hvordan de møter disse forventingene. Vi stiller spørsmål og drøfter om metodene er så miljøvennlige som de fremstår, hvor gode produsentene er på å utnytte ressurser og hvilke potensiale de har for utvikling fremover.

Innholdsfortegnelse

1.0	Innledning	1
1.1	Formål	1
1.2	Valg av tema og problemstilling	2
1.2.1	Hvordan vi bygger oppgaven	2
1.2.2	Avgrensing av oppgaven.....	3
1.2.3	Involverte parter	3
2.0	Teori.....	4
2.1	Definisjoner og begrepsavklaringer	4
2.2	Lover og forskrifter	5
2.3	Lakseoppdrett og logistikk	6
2.4	Lus og avlusning	8
2.4.1	Lakselus.....	8
2.4.2	Mekanisk avlusning	9
2.4.3	Biologisk avlusning.....	12
2.5	Kvotesystem for leppefisk.....	16
2.6	Bærekraft.....	16
2.6.1	Bærekraftig utvikling	16
2.6.2	Sirkulærøkonomi.....	17
2.6.3	Greenwashing.....	18
2.6.4	FNs bærekraftsmål	19
3.0	Metode og fremgang.....	21
3.1	Valg av metode og datainnsamling	21
3.2	Metoderefleksjon.....	22
3.3	Troverdighet	23
3.3.1	Primærdata	23
3.3.2	Sekundærdata	24
4.0	Intervjuer	26
5.0	Diskusjon	29
5.1	Rensefisk	29
5.1.1	Dyrevelferd	29

5.1.2	Effekt.....	31
5.1.3	Økonomi og kostnadseffektivitet	31
5.1.4	Leppefisk.....	32
5.1.5	Oppdrettet rensefisk	34
5.1.6	Logistikk	36
5.1.7	Miljø.....	37
5.1.8	Avfall.....	37
5.2	FLS; mekanisk avlusning	39
5.2.1	Dyrevelferd	39
5.2.2	Effekt.....	41
5.2.3	Økonomi.....	42
5.2.4	Logistikk	44
5.2.5	Miljø.....	45
5.2.6	Avfall.....	45
5.3	Rensefisk i kombinasjon med FLS.....	46
5.4	Rensefisk og FLS i ett bærekraftperspektiv	48
5.4.1	Forventet bærekraftig utvikling.....	48
5.4.2	Miljø og greenwashing.....	49
5.4.3	Etisk ansvar	50
5.4.4	Ressursutnyttelse.....	51
5.5	Fremtiden.....	52
6.0	Konklusjon.....	54
7.0	Referanseliste	55
7.1	Referanser bilder og tabeller	59

Liste over tabeller og bilder

Bilde 1: Oppdrettslokasjon. Foto: Norsk Sjømatråd.....	7
Bilde 2: Lakselus på laks (Dalvin, 2018).....	8
Bilde 3: FLS avlusningssystem. Kilde: fls.....	9
Bilde 4: Bærekraftig utviklings tre dimensjoner. Kilde: fn.no 2022	17
Bilde 5: Rensefisk i merd med laks. Foto: Erling Svensen.....	30
Bilde 6: Grønngylthann og -hunn. Foto: Erlend A. Lorentzen / Havforskningsinstituttet .	33
Bilde 7: Rognkjeks. Foto: Rama Banger /Nofima	35
Bilde 8: Smøla Viking. Kilde: Eines-as.no	44
Bilde 9: Caligus R500. Foto: Ida M. Rånes	53
Bilde 10: Strøm og vanntrykk. Foto: Ida M. Rånes	53
Tabell 1: Enhetskostnader avlusning	12

1.0 Innledning

Lakseoppdrett er en stor næring i Norge, og det er ett stort marked for norsk laks i verden. Den første norske oppdrettslaksen ble slaktet i 1971 og på 1990-tallet begynte næringa å vokse raskt (Midsund, 2021). Det er derfor en ganske ung næring, som stadig er i utvikling. Samtidig blir bærekraftig utvikling ett viktigere tema. Det er nedfelt i formålsparagrafene i Akvakulturloven og Akvakulturdriftsforskriften at oppdrettsnæringa skal jobbe innenfor rammene av bærekraftig utvikling.

For å få en virkelig bærekraftig næring, må alle aktiviteter og bi-næringar og være bærekraftige. Lakserømming, fôr og transport av slaktet fisk blir ofte diskutert, men andre deler av næringa må og bli belyst (Laksefakta.no, 2021). Lakselus er en av de absolutt største problemene oppdrettere møter på, og de siste årene har bruken av ikke-medikamentelle avlusningsmetoder vokst fort. Det er da viktig å stoppe opp og vurdere de nevnte metodene, og sørge for at avlusning av laksen også foregår i samsvar med verdiene innafor bærekraftig utvikling.

1.1 Formål

Formålet vårt med oppgaven er å gi en bedre forståelse for hvor bærekraftig to utvalgte ikke-medikamentelle avlusningsmetoder er, både individuelt, og sammenlignet med hverandre.

Vi har valgt å ta utgangspunkt i definisjonen for bærekraftig utvikling som oppsto i Brundtland-kommisjonen, da dette har vært en rød tråd gjennom våre studier, som godt dekker de områdene vi ønsket å se nærmere på. Bærekraftighet er et dagsaktuelt tema, og vi ville se hvordan bedrifter tilpasser seg, i et marked hvor man ikke lengre kan unngå begrepet.

1.2 Valg av tema og problemstilling

Vi hadde frie tøyler når det kom til å velge tema og problemstilling, så vi valgte et tema vi begge hadde erfaring fra, og interesse for. Med formell kompetanse fra marinfag, og realkompetanse fra fiskeri og servicebransjen, valgte vi å lage en problemstilling som ga hver enkelt av oss holdepunkter i oppgaven.

Vi tok kontakt med administrerende direktør hos Flatesetsund Engineering, en lokal produsent av mekaniske avlusingsystemer. Vi hadde deretter et møte sammen, som ga oss hva vi trengte for å spikre fast en problemstilling.

“Biologisk og mekanisk avlusning i et bærekraftsperspektiv”

Med denne problemstillingen ønsker vi å finne ut hvilken av metodene som er mest bærekraftige, belyse sider ved metodene som er problematisk sett i sammenheng med bærekraftig utvikling og det eventuelle potensialet for å gjøre avlusning mer bærekraftig.

1.2.1 Hvordan vi bygger oppgaven

Vi har bygd oppgaven over seks kapitler: Innledning, teoretisk tilnærming og rammeverk, metode og data, sammendrag av intervju, diskusjon, hvor vi avslutter med konklusjon.

I kapittel 2 danner vi det teoretiske grunnlaget for å kunne videre analysere data og svare på forskningsspørsmål knyttet til problemstillingen.

I kapittel 3, metode og data, redegjør vi vårt valg og gjennomføring av metode, teknikker vi har brukt for å samle inn data, dokumentering av data og reliabilitet og validitet.

I kapittel 4 vil vi gi et sammendrag fra intervjuene som ble utført.

I kapittel 5 vil vi diskutere og belyse problemstillingen fra flere perspektiver.

I kapittel 6 vil vi oppsummere oppgaven og komme med en konklusjon..

1.2.2 Avgrensning av oppgaven

Bærekraft og avlusning er omfattende temaer, vi måtte derfor avgrense oppgaven og dens omfang. Vi kontaktet Flatsetsund Engineering, heretter kalt FLS, og bestemte oss deretter for å avgrense oss til mekanisk avlusning, representert konkret med avlusningssystem fra FLS, og biologisk avlusning, i form av rensefisk.

Vi valgte videre noen mål og tema vi ønsket å se nærmere på: FNs bærekraftsmål, fiskehelse, miljø, bærekraftig utvikling med logistikk- og kostnadseffektivitet som bakgrunn.

1.2.3 Involverte parter

Vi har kontaktet og involvert flere parter gjennom skrivingen av denne oppgaven, samt brukt egen arbeidserfaring, for å danne et helhetlig bilde bestående av ulike perspektiv og synspunkt. Partene består av ansatte eller selvstendige som jobber i følgende kategorier:

- Produsent av mekaniske avlusningssystemer, her har vi intervjuet en person i lederstilling og en av oppfinnerne av systemet
- Tjenesteleverandør av mekanisk avlusning, her intervjuet vi skipper på en av avlusingsbåtene
- Leverandør av rensefisk, fisker og lottfisker
- Oppdretter som benytter seg av begge former for avlusning, her intervjuet vi en person i lederstilling med bakgrunn innenfor biologi

2.0 Teori

2.1 Definisjoner og begrepsavklaringer

Bærekraftig utvikling - En utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov (Brundtlandkommisjonen, 1987).

Avlusning blir i denne oppgaven brukt om fjerning av lakselus fra laks. Det finnes flere forskjellige metoder for avlusning. Ved medikamentell avlusning blir laksen eksponert for medikamenter som skal drepe lakselusa. Disse er fortsatt i bruk, men ikke-medikamentelle metoder blir mer brukt i dag. De ikke-medikamentelle avlusningsmetodene er mekanisk avlusning, termisk behandling (varmt vann) og ferskvannsbehandling.

I dag er rensefisk å regne som en preventiv metode, for å holde lusenivåene nede. I denne oppgaven definerer vi likevel rensefisk som avlusningsmetode, fordi vi ønsker å diskutere om rensefisk kan benyttes i stedet for andre avlusningsmetoder. Spesifikt vil vi sette rensefisk og mekanisk avlusning opp mot hverandre.

Mekanisk avlusning er en form for avlusning som bruker ulike former for spyling og børstning for å fjerne lus av laksen.

Biologisk avlusning er biologisk metode for å fjerne og forbygge lus på laks, her brukes det en annen type fisk, som spiser lakselus direkte av laksen. Denne fisken kalles rensefisk (Midsund og Sæteren, 2022). Rensefisk er en samlebetegnelse på flere arter. De som brukes i Norge er:

- Rognkjeks som en benfiskart fra rognkjeksfamilien (Vøllestad, 2021). Rognkjeksen blir avlet for bruk som rensefisk.
- Leppefisk er en familie av piggfinnfisker hvor 3 av artene blir brukt av oppdrettsnæringen mot avlusning, dette er berggyllt, grønngyllt og bergnebb (Vøllestad, 2021). De er som regel villfisk og blir fraktet til oppdrettsmerdene etter fangst. Det er noe oppdrett av berggyllt, men det er ikke noe vi vil utdype videre i oppgaven.

I resten av oppgaven vil rensefisk bli brukt som felles betegnelse for begge typer, men i noen få tilfeller vil vi skille mellom rognkjeks og leppefisk vil vi bruke leppefisk om de villfangede artene nevnt over.

Fiskevelferd blir diskutert, da målt ved velferdsindikatorer. Velferdsindikatorer er objektive mål på dyrevelferd

2.2 Lover og forskrifter

Oppdrettsnæringa i Norge er regulert av flere lover og forskrifter. Den overordnede loven er Lov om akvakultur av 17. juni 2005. Formålet (jfr.§1) med denne loven gjør at problemstillingen i denne oppgaven er høyst aktuell.

«Loven skal fremme akvakulturnæringens lønnsomhet og konkurransekraft innenfor rammene av en bærekraftig utvikling, og bidra til verdiskaping på kysten.»

Myndighetene har lagt opp til at norsk akvakultur skal drives innenfor «rammene av en bærekraftig utvikling».

Kapittel 3 handler om «Miljøhensyn». §10 gir en overordnet regel for drift av akvakultur:

«Akvakultur skal etableres, drives og avvikles på en miljømessig forsvarlig måte».

Forskrift om drift av akvakulturanlegg (akvakulturdriftsforskriften) av 17.juni 2008, gir mer konkrete regler på hvordan man skal drifte oppdrettsanlegg. Forskriften omhandler all fisk i anleggene, dermed både håndtering og behandling av laks, og av eventuell rensefisk. Første ledd av formålsparagrafen er den samme som formålsparagrafen for akvakulturloven, men akvakulturdriftsforskriften har i tillegg ett andre ledd som lyder:

«Formålet er også å fremme god helse hos akvakulturdyr og ivareta god velferd hos fisk.»

Fra 1998 har det vært forskrifter om bekjempelse av lakselus i norsk oppdrettsnæring (eksempel: Forskrift om lakselus, Møre og Romsdal av 5.november 1998). Den som gjelder i dag, kom i 2013 og heter: «Forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg». Her er det blant annet konkrete krav til telling av lakselus, hvor mange lus det kan være og hva som skal rapporteres.

Lov om dyrevelferd av 19.juni 2009 er og relevant til denne oppgaven.

Havressurslova er relevant for leppefiskerieringa. Formålsparagrafen, §1, inneholder flere punkter som relaterer seg til vår diskusjon:

«Formålet med lova er å sikre ei berekraftig og samfunnsøkonomisk lønsam forvaltning av dei viltlevande marine ressursane og det tilhøyrande genetiske materialet og å medverke til å sikre sysselsetjing og busetjing i kystsamfunna.»

2.3 Lakseoppdrett og logistikk

Lakseoppdrett og andre typer fiskeoppdrett er bygd opp ved at ett oppdrettsselskap søker om akvakulturtillatelser for en art og på ett bestemt, avgrenset, geografisk område. Dette kalles en lokalitet (Akvakulturdriftsforskriften, 2008. §4 bokstav 0). Ett selskap kan ha mange lokaliteter på ulike steder rundt om i Norge. Det er Nærings- og fiskeridepartementet i samarbeid med fylker og kommuner, som bestemmer og tildeler tillatelser og lokaliteter (Fiskeridirektoratet, 2022). Tillatelsene inneholder og en begrensning på Maksimal tillatt biomasse (MTB), som er hvor mange tonn fisk som kan være på lokaliteten om gangen. MTB gjelder bare hoved-arten, rensefisk er dermed ikke medregnet. På lokalitetene er fisken fordelt på flere merder. En merd er en flytende innhegning i sjøen for oppbevaring, føring og stell av fisken (Misund, 2021). Det er en begrensning på 200 000 fisk per merd (produksjonsenhet) i sjø (Akvakulturdriftsforskriften §47a, 2008).

Bilde 1: Oppdrettslokasjon. Foto: Norsk Sjømatråd



Bilde 1 viser en typisk oppdrettslokasjon i sjøen, med flere merder. Fisken som settes ut på slike lokasjoner for å bli røktet frem til mat, kalles matfisk. Laks til matfiskproduksjon har en produksjonsperiode på 10-22 måneder fra smolten blir satt ut i merd til laksen sendes til slakt. Av smittevernsgrunner skal lokaliteten ligge brakk, som betyr helt uten fisk, i 2 måneder før det blir satt ut ny fisk (Akvakulturdriftsforskriften, 2008. §40 tredje ledd). I løpet av sjøperioden vil laksen bli utsatt for en rekke håndteringer. Håndteringer er alle operasjoner der fisken blir håndtert av mennesker eller maskiner, for ulike formål. Eksempler er avlusningsoperasjoner, vaksineringsoperasjoner, andre veterinærundersøkelser og flytting. De fleste av disse operasjonene vil inkludere trenging og pumping av fisken. Trenging samler fisken og fører den til en del av merd der den skal pumpes opp i en brønnbåt, gjennom ett avlusningsanlegg eller lignende.

Det er mye logistikk som ligger til grunn for vellykket oppdrett. Produksjonsperioden planlegges ut ifra når oppdretter ønsker å slakte laksen. Når smolten settes ut, hvor mange utsett man har og hvordan laksen føres bestemmes ut ifra et ønske om å utnytte lokalitetens MTB best mulig. I løpet av produksjonsperioden vil det være mye inngående logistikk med transport av fisk, både smolt og eventuell rensefisk, brønnbåter, servicebåter, båter og lastebiler med fôr og lignende som må koordineres. Det vil også være utgående logistikk i forhold til når fisk skal sendes til slakteri, eller flyttes til ventemerder eller lignende. For oppdrettsselskaper er lakseoppdrett primæraktiviteten og der de tjener penger. I denne oppgaven vil fokuset være på støtteaktiviteten avlusning.

2.4 Lus og avlusning

2.4.1 Lakselus

Lakselus er et parasittisk krepsdyr som lever på laksefisk (Dalvin, 2018). Det er en av de største utfordringene til lakseoppdrett.

Lusa gjennomgår en syklus på åtte stadier. De to første stadiene lever fritt i vannmassene. I det tredje stadiet vil den lete etter en vert å feste seg til. Finner lusa en laks å feste seg til, vil den leve fastsittende på lusa de to neste stadiene. De tre siste stadiene er mobile, noe som betyr at lakselusa vil bevege seg rundt på huden til laksen (Dalvin, 2018). Det er lus i disse siste stadiene som er avbildet på Bilde 2. Lakselus lever av laksen sitt blod, slim og hud. Mye lus som får spise fritt på laksen vil gi ubehag og lage sår på laksen. Dette vil gi større dødelighet og dårligere kvalitet på sluttproduktet, som vil gi mindre inntekt for oppdretterne.

Bilde 2: Lakselus på laks (Dalvin, 2018).



Det er lovpålagt med telling av lus og det er satt grenser for hvor mye lus det i gjennomsnitt kan være per fisk. §7 i Forskriften om lakselusbekjempelse krever telling av lakselus og forteller hvor ofte dette skal gjøres ved forskjellige temperaturer. Her er 4 grader en temperatur grense. Er temperaturen 4 grader eller mer skal det foretas telling hver 7. dag, er temperaturen mindre enn 4 skal det telles hver 14.dag. Lakselusa vokser raskere ved varmere temperaturer.

I forskriftens §8 blir det gitt maksgrenser for hvor mye lus som er tillatt i gjennomsnitt på laksen. Disse grensene settes etter villaksens naturlige syklus. Det betyr at grensene er lave på sommerstid når villakssmolten vandrer ut fra elvene (Mattilsynet, 2018). De

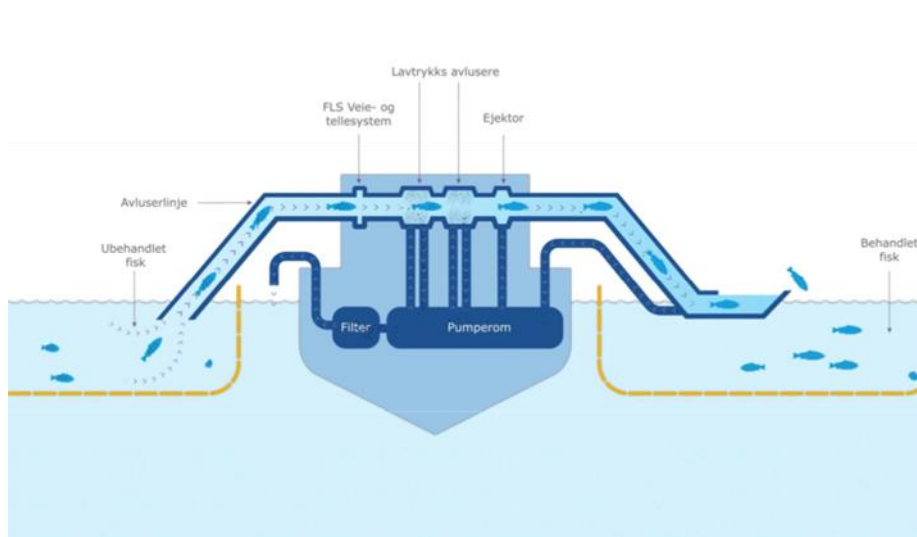
varierer derfor og ut ifra hvor i landet lokasjonen befinner seg. Grensene er 0,2 lus i gjennomsnitt per laks på sommerstid og 0,5 på vinterstid.

2.4.2 Mekanisk avlusning

Mekanisk avlusning er en samlebetegnelse på en type avlusning. I dag er det 4 bedrifter som leverer mekanisk avlusning systemer. Det er tre norske; Flatsetsund Engineering, SkaMik og Hydrolicer, pluss SFI på Færøyene (Backer, 2021). Alle bruker en eller annen form spyling av fisken. Noen spylar fisken mens den er i vann, kalt fullvannsspyling, mens noen siler av fisken først, som kalles tørrspyling. Det er og noen som bruker børster i tillegg til spyling.

Flatsetsund Engineering, forkortet FLS, er det systemet som vil bli vurdert i denne oppgaven. Avluseren til FLS heter Caligus. I dag er det Caligus 250, som er mest i bruk. Den tar 50+ tonn laks per time (FLS.no, 2022). Systemet bruker fullvannsspyling og ingen børster. Laksen suges inn i avlusningslinjen, underveis spylt med lavt trykk, før den blir avsilt, og ført tilbake i sjøen. Bilde 3 viser en enkel fremstilling over hvordan FLS systemet fungerer.

Bilde 3: FLS avlusningssystem. Kilde: FLS



Noen av fordelene er at fisken blir pumpet og transportert i sjøvannet den lever i til vanlig, ejektorpumpen skal være skånsom for laksen og laksen tilbringer lite tid inne i selve linjen (FLS, 2022). Trykket fisken spyles med er enten forhåndsinnstilt, stilles etter størrelse på laksen eller etter ønske fra oppdretter. Som vist på Bilde 3, så holdes behandlet og

ubehandlet laks separat for å slippe smitte. Av samme grunn er det ett filter som samler opp lus og annet avfall før sjøvannet pumpes tilbake i sjøen.

2.4.2.1 Effekt

I 2017 gjorde Veterinærinstituttet en undersøkelse for å dokumentere effekten og fiskevelferden til laksen ved bruk av FLS (Gismervik et.al., 2017). I forsøket ble det benyttet tre lokaliteter. Forsøkene med FLS ble gjort på ulike datoer, med frisk laks av ulik størrelse for å kunne presentere et vidt resultat. Effekteresultatet ble forskjellig på de ulike merdene, men de kunne dokumenterte en avlusningseffekt på mellom 80% og 100% på bevegelige lus. Og 76,2% til 90,6% på voksne hunnlus. Til sammenligning så er det gjort lignende forsøk med de to andre norske systemene. Hydrolicer viste en reduksjon av fastsittende lus med 73–83 %, bevegelige lus med 78–95 %, og kjønnsmodne hunnlus 55–92%. (Fhf, 2019). SkaMik som bruker tørrspyling og børster, fjernet 50-67% fastsittende lus, 90-100% bevegelige lus og 50-100% kjønnsmodne hunnlus (Westgård et.al. 2021). I forsøket med SkaMik, ble det observert lave lusetall før selve avlusningen, som førte til 100% reduksjon av lus i resultatet (Westgård et.al. 2021, tabell 6).

2.4.2.2 Velferd

Velferdsdelen av Veterinærinstituttet sin rapport (Gismervik et.al, 2017) var grundig og inkluderte flere faktorer, blant annet gjelleblødning, skjelltap, finneskader, kortisolnivå og dødelighet. Fisken ble undersøkt «før» behandling, rett «etter» avlusning og ukentlig i tre uker etter behandling. Dataene som ble samlet inn i de tre ukene etter avlusningen må «tolkes med større varsomhet» (Gismervik et.al, 2017, s.29), da det er andre faktorer som kan spille inn på resultatene. Forfatterne legger fram alle resultatene som at de «sannsynligvis» er forårsaket av FLS teknologien, men det kan ikke utelukkes at det er andre forhold som påvirker grad av skader og dødelighet.

De så en «signifikant» økning i gjelleblødninger, både rett «etter» og på større fisk i kaldere temperaturer, i ukene etter behandlingen. Der de så flere akutte blødninger, kunne de knytte dette til høyere trengningsgrad og høyt vanntrykk. Det ble observert «signifikant økning i skjelltap, og alvorlig skjelltap, både rett «etter» og i de påfølgende ukene. I filterposen ble det observert «større mengder skjell». Trenging og temperaturer blir her

trukket frem som en faktor for større skjelltap. Når det kommer til finneskader ble det også her sett en økning etter behandling, men størst i de første ukene etter. Dette kan ha sammenheng med at denne typen skader lettere oppdages i ettertid, eller at de forverres med tid. Kortisol målingene ble gjort for å måle stressnivået til laksen, for å se om dette normaliserer seg i løpet av en dag. Det ble funnet at kortisol nivåene var tilnærmet tilbake til normalen dagen etter avsluttet behandling. (Gismervik et.al, 2017. s.29-32).

Den akutte dødeligheten var i gjennomsnitt 0,01-0,07%, som ses på som ett akseptabelt nivå av Mattilsynet. På lokaliteten med fisk på over 4 kg ble det observert høyere dødelighet i de påfølgende dagene. Gjennomsnittlig dødelighet var her på 0,34%. Mattilsynet krever varslingsgrense på all dødelighet over 0,2% ved avlusning. Akutt gjelleblødning ble registrert hos ett flertall av dødfisken, og det ble registrert en økning av «sårisk» blant den døde fisken, i forhold til det som er vanlig. En av konklusjonene til rapporten var at større fisk tålte behandlingen dårligere, derav flere skader og høyere dødelighet.

Walde et.al sin rapport fra 2020, er en annen som tar for seg dødelighet innen avlusning. Denne rapporten samlet data fra tre store oppdrettsselskaper fra 2014-2019 om dødeligheten før og etter avlusning. Rapporten gir en generell sammenligning av de ulike typene avlusning, med unntak av rensefisk og laserbehandling. I perioden var det flest behandlinger med termisk, mens mekanisk hadde nest flest. Resultatene for dødelighet viste at termisk hadde høyest dødelighet, men mekanisk hadde også ganske høy dødelighetsrate. Det ble observert høyere dødelighet på større fisk (Walde et al., 2020. s11). Kategorien mekanisk avlusning inkluderer her de tre norske systemene, samt eventuelle egne avlusningssystemer oppdrettere kan ha benyttet. Det er ikke mulig å skille FLS ut fra de andre i denne rapporten.

2.4.2.3 Beste praksis

I 2017 ble det utgitt det som kalles en faglig sluttrapport om de ulike medikamentfrie metodene for lakseluskontroll (Holan et.al, 2017). Delen som omhandler mekanisk avlusning, bygger på data fra Veterinærinstituttet sin rapport (Gismervik et al., 2017) og gjengir mye av dette. Noe av formålet med rapporten er å gi en vurdering av «beste praksis» ved bruk av de ulike metodene. Ett av de punktene de kommer med når det

gjelder mekanisk behandling, er at det er viktig at logistikken gjennom hele behandlingsprosessen fungerer optimalt. Det gjelder riktig trenging, riktig hastighet for fisken gjennom systemet, rett trykk på spylingen osv. Følger man anbefalingene vil man kunne opprettholde god velferd for laksen, få lite skader og lav dødelighet. I tillegg så gir den faglige sluttrapporten en økonomisk oversikt som kan være hjelpsom i vurderingen av hvilke metoder som benyttes. Tallene som blir oppgitt er en modellert enhetskostnad, for «kr/kg behandlet fisk for en full lokalitetsbehandling av 4000 tonn relativ stor fisk» (Holan et.al, 2017).

Tabell 1: Enhetskostnader avlusning

Type behandling	Sum enhetskostnader
Termisk behandling (Holan et.al, 2017, tabell 1)	0,57 kr per kg
Ferskvannsbehandling (Holan et.al, 2017, tabell 3)	1,36 kr per kg
Mekanisk behandling (Holan et.al, 2017, tabell 2)	0,47 kr per kg.

Tabell 1 samler de modellerte enhetskostnadene rapporten presenterer for tre typer avlusning. Dette er for å få en sammenligning av hva mekanisk avlusning kan koste i forhold til de to andre. Termisk og ferskvannsbehandling foregår i brønnbåt og tar mer fisk om gangen.

2.4.3 Biologisk avlusning

Den eneste formen for biologisk avlusning er i dag rensefisk. Rensefisk har vært i bruk som avlusningsmetode siden slutten av 1980-tallet (SNL.no, 2022). Det begynte med at det ble fanget leppefisk som ble plassert i merdene. Fiske av leppefisk er fortsatt en del av rensefisknæringen i dag, men etter 2010 ble også oppdrett på rensefisk etablert, i størst grad rognkjeks. I dag er størst antall av utsatt rensefisk oppdrettet.

Rensefisk som næring er problematisk dyrevelferdsmessig. Flere har kalt næringen en «bruk og kast» næring, da den i dag ikke blir benyttet til mer enn å spise lakselus før den blir avlivet (Sverdrup-Thygeson, 2019. Iversen, 2018. Ibishi, 2017). En slik ordning er ugunstig fra et bærekraftperspektiv. Det blir mer og mer fokus på rensefisken, da bruken har økt mye de siste årene. En av grunnene er at det begynte å komme forskrifter som regulerer antall tiltatte lus (se 2.2).

2.4.3.1 Dødelighet

Et av de største problemene med rensefisken er at det er høy dødelighet i merdene, og mye av fisken dør uten at man kan slå fast dødsårsak. Veterinærinstituttet gjorde i 2013 en undersøkelse over dødeligheten og dødelighetsårsaker som de publiserte sommeren 2014 (Nilsen, 2014). I prosjektet så fulgte de opp 17 sjølokaliteter over 6 måneder. Det ble satt ut 934 935 rensefisk i løpet av perioden og til slutt endte 310 043 (33 %) av disse som registrert døde. Når det kommer til dødsårsakene så døde 56% uten oppgitt årsak. Veterinærinstituttet sier at tallene i rapporten er «dokumenterte minimumstall for dødelighet», og at det er mange dødsfall som ikke blir registrerte (Nilsen et al., 2014, s.18).

I 2018/2019 gjennomførte Mattilsynet en tilsynskampanje over velferden til rensefisken (Mattilsynet, 2019). Her er fokuset mer på selve velferden og ikke kun på dødstill, men de fant at de kunne dokumentere at mer enn 40% av rensefisken i snitt dør. De drar frem de samme feilkildene som Veterinærinstituttet hadde i sin rapport, med at det er en stor andel underrapportering og fisk som «forsvinner». Mattilsynet konkluderte med at oppdretterne gjør mye bra for å opprettholde god velferd for rensefisken og ifølge resultatene de fikk, burde det stå bra til med rensefisken. Likevel kommer rapporten frem til at minst 40% av rensefisken dør, og de setter krav til at oppdretterne må bedre velferden og få dødelighetstallene ned. Det er en litt selvmotsigende rapport. De ønsker bedre oversikt og journalføring over hold av rensefisk. Sitat: «Man kan ikke ha et husdyrhold på 60 millioner individer der man ikke vet hvor dyrene blir av eller hvorfor en høy andel av dyrene dør. Det er hverken bærekraftig eller dyrevelferdsmessig forsvarlig.» (Mattilsynet, 2019, s.28).

En rapport fra Havforskning 2020 som er gjort på oppdrag fra Mattilsynet, analyseres dødelighetsdata blant rensefisk, basert på en spørreundersøkelse. (Stien et al., 2020) Spørreundersøkelsen ble gjort i forbindelse med den tidligere nevnte rapporten fra Mattilsynet om velferden hos rensefisk. I analysen foretar de involverte forfatterne en analyse av de spørsmålene fra undersøkelsen som tar for seg dødelighet. De tidligere rapportene har påpekt at det er underrapportering av død underveis, men i denne rapporten påpekes det en annen viktig feilkilde, og det er at få oppdrettere teller og rapporterer antall rensefisk som har overlevd ved endt produksjonsperiode. Av de 241 som svarte på

undersøkelsen, så var det kun 83 stk. som la inn tall på spørsmålet om hvor mange som var igjen når laksen sendes til slakt.

2.4.3.2 Effekt

I intervjuet med Måsøval, snakket objektet en del om effekten på rensefisk og hvordan man kan optimalisere denne. Det har vist seg vanskelig å dokumentere effekten på rensefisken (Barrett, 2020). Hvor mye lus som finnes på laksen vil variere med årstid, år, beliggenhet, strømmer, og kan også variere fra merd til merd. Selv om det finnes lite lakselus på laksen i en merd der det er satt ut rensefisk, er det ikke sikkert dette er på grunn av at rensefisken. Det kan for eksempel være at det er lite lus i området/merden, slik at rensefisken har en mindre jobb å gjøre med å holde bestanden tilbake.

Hvor mye lus rensefisken spiser avhenger av ulike faktorer. Blir fisken for stor slutter den å spise lus, og for små fisk vil holde seg unna og heller ikke spise lus. Nota må spyles ofte nok for å forhindre at rensefisken spiser begroing. Rensefisken må også få vanlig fôr i tillegg til lusa, da lus ikke alene gir fisken nok næring. Dermed blir mengde fôr en påvirker på hvor mye lus som blir spist. For mye vil gjøre at fisken blir mett, for lite vil være å nekte rensefisken nødvendig næring. Forholdet mellom laksen og rensefisken kan også være en påvirker. Noen arter vil omgås laksen mer enn andre, og noen arter kan ha aggressiv oppførsel mot laksen. Det er og en sesongvariasjon ved at leppefisken liker høyere varme og vil være lite aktiv på høst og vinter, mens rognkjeksene liker kaldere temperaturer og vil være mindre aktiv på sommeren. Ved utsett så løses som oftest dette naturlig, da leppefiskesesongen er på sommeren. Oppdretterne vil da kjøpe inn rognkjeks på andre tidspunkter.

I en artikkel om effekten av rensefisk ble det undersøkt og sammenlignet tall fra barentswatch.no (Barrett et.al, 2020). De så på fulle produksjonsperioder mellom 1.januar 2016 til 31.desember 2018. Etter filtrering endte de opp med å analysere data fra 488 lokasjoner. Med de generelle tallene kunne de ikke finne noen stor forskjell i avlusninger og antall lus i lokasjoner med mye rensefisk versus lokasjoner med færre rensefisk. Ved å sette ut rensefisk tidlig i en produksjonsperiode, ble den første avlusning med annen metode, utsatt med 2,6-5,2 uker avhengig av mengden rensefisk. De så og at i en periode på 12 uker, gjorde rensefisk at populasjonen av voksne hunnlus vokste saktere enn uten

rensefisk. Denne effekten avtok noe når man så på 24 uker, men det viste fortsatt at rensefisk vil kunne redusere vekst av antall lus noe. På den andre siden fant de at 94 % av lokasjonene måtte foreta en eller flere avlusninger i løpet av produksjonsperioden. Forfatterne påpeker at selv om effekten av rensefisk ser dårlig ut på papiret, så betyr ikke det at den er dårlig. Det finnes mange feilkilder, og de etterspør mer nøye rapportering for å kunne se en direkte sammenheng mellom rensefisk og lusetall. Ett eksempel er at i dag rapporteres mye på lokasjonsnivå, og ikke på merd nivå, så man kan ikke vite om de foretok avlusning i merd med eller uten rensefisk.

2.4.3.3 Generelt om bruk av rensefisk

En rapport som samler mye av informasjonen om rensefisk er den tidligere nevnte faglige sluttrapporten til Nofima om medikamentfrie metoder for lusekontroll (Holan et.al, 2017). Selv om den drar frem de utfordringene som tidligere er nevnt, så er denne rapporten ganske positiv til rensefisk. Oppdretterne som er intervjuet, sier at de merker nedgang i lusetall og at den rette innblandingsprosenten av rensefisk kan eliminere nødvendigheten av alternativ behandling. I rapporten skrives det at om man klarer å løse utfordringene med velferden til rensefisken, så er dette en metode som kan benyttes i «lang tid fremover». De drar frem det positive ved at laksen ikke blir håndtert ved denne typen avlusning. Det nevnes at det kan oppstå aggresjon mellom noen av gylt-typene og laksen, og de minste rensefiskene kan bli utsatt for predasjon fra større laks. Problematikken med gjenbruk blir nevnt ganske kort i rapporten. Først at det på grunn av smittevern er anbefalt fra Mattilsynet å utøve forsiktighet i gjenbruk av rensefisk, og at rensefisk i veldig liten grad blir gjenbrukt. Senere i intervju fra oppdrettere sies det at rensefisken kan gjenbrukes i nøtter på samme lokalitet, men må slaktes når lokaliteten skal brakklegges. Dette sier ingen ting om dette er noe som i større grad blir gjort. Det påpekes at det er utfordringer med utfisking av rensefisken. Det blir nevnt noen punkter som kan være en utfordring for miljøet. Det er rømming av rensefisk. Dette skjer nok ofte, men er vanskelig å dokumentere. Det nevnes også problematikk med høy dødelighet, som gjør at mye fisk blir liggende å råtne, som kan skade miljøet rundt.

I 2018 ble det gjort en revidering av akvakulturdriftsforskriften fra 2008. I den revisjonen så ble §28 andre ledd lagt til, med en spesifikk instruks om rensefisk: «Før det utføres operasjoner på anlegget som kan føre til belastning på rensefisken, skal rensefisk sorteres

ut og vernes mot skade og unødvendig påkjenning.» I 2019 gikk Mattilsynet ut med en spesifisering, om at rensefisk som hovedregel skal fiskes ut før laksen blir behandlet for lus (Mattilsynet, 2019). I dag er eneste gyldige unntak for å la rensefisken bli med i avlusningen, at rensefisken også trenger behandling mot lus. Lakselus lever ikke på rensefisken, men skottelus kan leve på begge. Problematikken med skottelus vil vi ikke gå nærmere inn på i denne oppgaven.

2.5 Kvotesystem for leppefisk

“En fiskekvote er en rettighet til å fiske en begrenset mengde fisk.” (wikipedia.org, 2021)
En av grunnene en fiskekvote innføres er for å ivareta og forvalte fiskebestanden. Per 2022 er totalkvoten på 18 millioner fisk, som fordeles på tre regioner over Norge.

- 4 millioner leppefisk på kyststrekningen fra grensa mot Sverige til Varnes fyr på Lista (Sørlandet)
- 10 millioner leppefisk på kyststrekningen fra og med Varnes fyr på Lista til 62 grader nord (Vestlandet)
- 4 millioner leppefisk på kyststrekningen nord for 62 grader nord (Fiskeridirektoratet.no, 2022)

Kvoten er åpen i en begrenset tid hvert år, i perioden juli til oktober. Det er også begrensninger hvor mange teiner hver enkelt fartøyeier kan bruke, og hvor mange fisk man per fartøy kan ta. På Sørlandet er grensen 100 teiner, og videre nordover er grensen 400 teiner, med en begrensning på 48 000 fisk per fartøy. Videre inneholder kvoten blant annet informasjon om hvordan redskapet for fangst skal utformes og brukes, informasjon om bifangst, og mer (Fiskeridirektoratet.no, 2022).

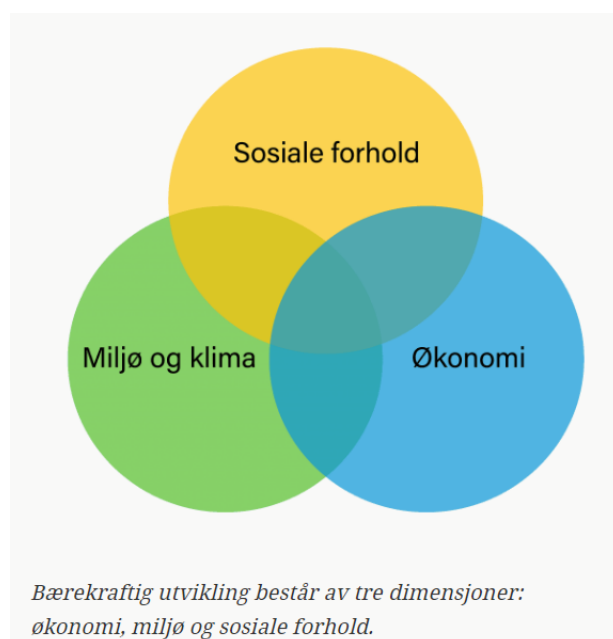
2.6 Bærekraft

2.6.1 Bærekraftig utvikling

I 1987 ble rapporten “Vår felles fremtid” skrevet, og den er sentral for dagens utvikling innenfor bærekraft (Olerud, 2020). Den ble skrevet og utgitt av Verdenskommisjonen for miljø og utvikling, som vi i Norge ofte kaller Brundtlandkommisjonen, da Gro Harlem Brundtland sto som leder for kommisjonen. Rapporten satte lys på miljøproblemer på en global skala, og ga forslag til strategier mot å løse disse problemene.

Ifølge FN, består bærekraftig utvikling av tre faktorer; klima og miljø, økonomi, og sosiale forhold (fn.no, 2021). Faktorene må ses i en helhet over en lengre periode, hvor sammenhengen mellom faktorene avgjør hvorvidt et produkt, selskap eller en tjeneste er bærekraftig. Om det skal forklares med et eksempel kan vi se for oss et selskap med gode ordninger for ansatte, som tar ekstra steg mot å ta vare på miljø og klima med sine produkter, men det går dårlig økonomisk sett. Det kan sies at selskapet har mange bærekraftige sider og faktorer, men sett i en helhet er det ikke bærekraftig å drive med underskudd, da man på sikt går konkurs.

Bilde 4: Bærekraftig utviklings tre dimensjoner. Kilde: fn.no 2022



2.6.2 Sirkulærøkonomi

Sirkulær økonomi er en viktig del av bærekraftig utvikling, da prinsippene innenfor økonomien bygger på at alle ressurser, inkludert avfall, har en bruksverdi (Nilsen, 2021). Gjenvinning, gjenbruk og resirkulering er begreper de fleste kjenner, som faller inn under en sirkulær økonomi. Miljødirektoratet definerer sirkulær økonomi som et kretsløp, eller en verdikjede, hvor naturressurser og produkter utnyttes så lenge, og så effektivt som mulig, hvor det skapes minst mulig tap av de ressursene (Miljødirektoratet.no, 2022).

For å vise til et eksempel kan vi se på dagens system med pant og resirkulering av plast og aluminium. Uten disse ville flasker og bokser blitt til avfall, og ikke blitt utnyttet videre utover å ta opp plass på et søppel-deponi.

I rapporten “The Circularity Gap” fra 2020, utarbeidet av Virke, Circular Norway og Skift, meldes det at Norge har et årlig forbruk på 44,3 tonn per person, i både fornybare ressurser (biologisk masse) og ikke-fornybare ressurser (metaller, mineraler og fossil) (de Wit et.al. 2020). Dette betyr at vi ligger i verdenstoppen i forbruk.

Rapporten melder at 97,6% av alle ressursene som forbrukes i Norge, ikke blir sirkulert tilbake til økonomien. Altså, ut av alle våre ressurser, går bare 2,4% i et kretsløp. Globalt sett blir 8,6% av ressurser brukt, sirkulert tilbake til økonomien.

Rapporten hevder videre at om alle i verden skulle levd og brukt som vi gjør i Norge, ville vi behøvd ressurser som tilsvarer 3,5 ganger hva vi har tilgjengelig på jordkloden. Her har vi åpenbart mye å lære og hente.

Tallene i rapporten er dystre, men rapporten tilbyr også håp. Den hevder at om norsk næringsliv omstiller seg, kan Norge nå en sirkulærandel på 45,8%.

I lys av problemstillingen er sirkulærøkonomi relevant, da vi vil se på utnyttelsen av renseskjell som ressurs, utover det den allerede gjør ved å spise lus fra laksen. Vi vil og se på kostnadseffektiviteten og sirkulariteten i mekanisk avlusning.

2.6.3 Greenwashing

Om en bedrift fremstiller seg selv, eller sine produkter, som mer miljøvennlige enn hva de faktisk er, driver de med grønnvasking (Miljøfyrtårn, 2021). Det er veldig relevant for dagens bedrifter å vise til hvor fokusert de er på miljøet og bærekraft, men det er ikke alltid et sannferdig bilde. Påstander om miljøvennlige faktorer kan bli blåst opp og bli lagt overdrevent mye vekt på, hvor da forbrukere blir villedet og tror de kjøper et produkt eller tjeneste uten å være klar over at miljøvennligheten har vært overdrevet. Et eksempel kan være en bedrift som markedsfører at de har økt innholdet med resirkulerbart materiale i sine produkter med 50%. Det danner da bedre bilde, enn om de markedsfører at de har gått

fra 2% resirkulerbart materiale, til 3%. 50% økning er teknisk korrekt, men det gir et misledende bilde.

2.6.4 FNs bærekraftsmål

Det er mange måter å tilnærme seg begrepet bærekraft på, da det er et omfattende og mye brukt begrep. FN's bærekraftsmål er ett godt utgangspunkt for å dekke de viktigste aspektene.

I 2015 vedtok FN's medlemsland, 17 mål som en del av Agenda 2030, en 15-års plan for en mer bærekraftig verden. Målene omhandler de tre dimensjonene tidligere nevnt under bærekraftig utvikling. De omhandler ulike strategier mot å utrydde fattigdom, forbedre levevilkår i utviklingsland, fred mellom land, sikre biologisk mangfold og ikke minst å stoppe klimakrisen (fn.no, 2022).

Bærekraftsmålene er enkelt formuler med en kort, beskrivende overskrift og et ulikt antall undermål for hver av de 17 hovedmålene. Beskrivelsene er korte, men omfanget av hvert mål er stort. Det er derfor nødvendig å begrense vår diskusjon til å inkludere kun de målene og delmålene som er mest relevante til avlusningsproblematikken og vår problemstilling. Dette er målene og delmålene vi ønsker å diskutere videre i vår analyse.



Mål 9: Industri, innovasjon og infrastruktur (fn.no, 2022)

“Bygge solid infrastruktur og fremme inkluderende og bærekraftig industrialisering og innovasjon”



Mål 12: Ansvarlig forbruk og produksjon (fn.no, 2022)

“Sikre bærekraftig forbruks- og produksjonsmønstre”

Delmål 12.2) Innen 2030 oppnå bærekraftig forvaltning og effektiv bruk av naturressurser

Delmål 12.5) Innen 2030 redusere avfallsmengden betydelig gjennom forebygging, reduksjon, materialgjenvinning og ombruk



Mål 14: Livet i havet (fn.no, 2022)

“Bevare og bruke havet og de marine ressursene på en måte som fremmer bærekraftig utvikling”

Delmål 14.2) Innen 2020 forvalte og beskytte økosystemene i havet og langs kysten på en bærekraftig måte for å unngå betydelig skadevirkninger, blant annet ved å styrke økosystemenes motstandsevne og ved å iverksette tiltak for å gjenoppbygge dem, slik at havene kan bli sunne og produktive

Delmål 14.b) Gi fiskere som driver småskala fiske, tilgang til marine ressurser og markeder

3.0 Metode og fremgang

3.1 Valg av metode og datainnsamling

Valg og bruk av metode var sentral for hvordan vår oppgave skulle bygges.

Problemstillingen vår er stor, med en rekke forskjellige kompliserte faktorer, som potensielt kunne blitt vanskelig å måle. Det ville blitt utfordrende å velge et kvantitativt opplegg, hvor all informasjon må måles og uttrykkes ved hjelp av tall, så vi valgte heller et kvalitativt opplegg, hvor data i form av meninger og erfaringer er i fokus.

" En eksplorerende problemstilling vil ofte kreve en metode som får fram nyanserte data, går i dybden og er følsom for uventede forhold og dermed åpen for kontekstuelle forhold." (Jacobsen, 2015. s.85)

Vi ble tidlig enige om at det mest hensiktsmessige for oss og oppgaven, var å tilegne oss erfaringer og meninger fra individer med god kompetanse på feltet. I arbeidslivet kan man ofte oppleve et gap mellom strategi og praksis, og vi ønsket å skape utgangspunkt til å kunne belyse problemstillingen fra flere perspektiver, både fra administrasjonen, ledersiden og "feltarbeidere" som utfører praksis.

Et åpent og individuelt intervju er en vanlig datainnsamlingsmetode innenfor kvalitativ metode. Vi besluttet å gjennomføre en rekke intervjuer, av personer med ulike erfaringer og synspunkt innad i oppdrettsnæringen og tilhørende næringer. Informantene fra hver enkelt bedrift ble vurdert og valgt ut ifra deres stilling og relevans i henhold til problemstillingen.

Vi utførte intervjuer ansikt til ansikt, men også over zoom på internett, grunnet avstand. Intervjuene ble utarbeidet ved at vi hadde en rekke tema vi ville ha en samtale om, med tilhørende stikkord som vi brukte for å føre samtalen videre og holde den til tema. Samtidig ønsket vi å holde samtalen så åpen som mulig, for å gi samtalen en naturlig flyt og gi informanten rom til å gi fulle svar om sine egne meninger og erfaringer, men også reflektere over fremtiden.

Vi valgte å intervju objekter fra

FLS, produsent av mekaniske avlusningssystemer

Eines AS, leverandør av avlusningstjeneste med FLS system

Måsøval, oppdretter av laks og forbruker av FLS system og renseskisk

Intervjuene ble vår primærdata, altså data og opplysninger vi selv samlet fra mennesker, spesifikt for denne oppgaven. Sekundærdata, informasjon samlet inn av andre for eget formål, hentet vi fra allerede publiserte rapporter, artikler og faglitteratur, for å bygge grunnlaget for temaet i intervjuene, og gi oss innsikt i hva vi ønsket å belyse under samtalen med informantene. Vi hadde ikke satt en gitt tid for hvor lang tid hvert enkelt intervju skulle ta, men endte med at vi holdt oss naturlig til rett under en time for hvert enkelt intervju.

3.2 Metoderefleksjon

Da vi valgte en kvalitativ forskningsmetode, var det nødvendig å reflektere over kvaliteten av informasjonen vi samlet fra kildene våre. Innledningsvis i intervjuene ga vi en kort beskrivelse av oppgaven og problemstillingen, hvor vi også forklarte begrepet bærekraft slik vi har definert det i oppgaven. Det har vært en gjenganger gjennom bachelorgraden at mange sitter med ulike forståelser for hva begrepet bærekraft innebærer, så for å gjøre prosessen så transparent som mulig så vi det som nødvendig å forklare begrepet og definisjonen vi har valgt å bruke, i starten av hvert intervju. Vi ønsket å holde intervjuene veldig åpne, så oversikten vår over temaer og spørsmål, altså intervjuguiden, hadde lav strukturingsgrad. Vi brukte blant annet stikkord som fiskevelferd, ressursbruk, dødelighet, effekt, planlegging, utfisking, hvor et spørsmål kunne bli formulert ut ifra hvordan samtalen foregikk der og da. Vi opplevde at objektet ofte fortalte i dybde om relevante temaer, ved at vi aktivt lyttet og oppmuntret til videre forklaring.

Hvert enkelt intervju ble tilpasset til de vi intervjuet, da hvert objekt hadde forskjellige synspunkt og erfaringer. F. eks hadde de om bord i båten fra Eines naturlig nok mindre erfaringer i bruken av renseskisk, så her ble det lagt mer fokus på FLS systemet og mindre på renseskisk.

Kvaliteten av informasjonen er avhengig av hvor relevante og pålitelige kildene er, men det må påpekes at svarene vi fikk under intervjuene også kan ha blitt påvirket av oss under intervjuet. Fenomenet kalles intervju effekt, og kan oppstå om vår væremåte, eller hvordan vi styrte intervjuet påvirket svarene vi fikk (Jacobsen, 2015. s.369). Informasjonen kan også påvirkes av dagsformen til objektet.

Intervju effekten, hvor vår tilstedeværelse potensielt kunne påvirke de vi intervjuet, var noe vi forberedte oss mot i forkant av intervjuene, for å sikre at informasjonen fikk best mulig troverdighet. For videre sikre kvalitet under intervjuene forholdte vi oss så objektive som mulig, stilte korte og åpne spørsmål hvor det var nødvendig, vi hadde fokus på aktiv lytting, og ga de vi intervjuet muligheten til å forklare i dybde om egne erfaringer og meninger. Informasjonen ble samlet via notater og referater som ble skrevet og gjennomgått kort tid etter hvert intervju.

3.3 Troverdighet

3.3.1 Primærdata

En av funksjonene for en forskningsmetode, er å samle inn data. Denne dataen må tilfredsstillende to følgende krav, at den er valid, og reliabel. Om dataen vi har samlet inn er valid, forteller det at den er gyldig og relevant i forhold til problemstillingen. Reliabel data betyr at informasjonen er pålitelig, at den kan stoles på og er innsamlet på en troverdig måte. Om data som samles inn ikke er valid eller reliabel, kan det diskuteres om den er verdt papiret den er skrevet på.

Det var klart for oss tidlig i oppgaven at det var avgjørende å belyse problemstillingen fra flere sider. Vi startet med FLS og deres mekaniske avlusning, men ønsket flere perspektiver, på forskjellige nivåer. Eines AS med sitt syn formet fra en tjenesteleverandørs perspektiv, og Måsøvals syn fra en oppdretters perspektiv ble avgjørende for troverdigheten.

Ved å involvere flere parter og deres unike syn, og ved å bruke sekundærdata til å belyse problemstillingen, styrket vi oppgaven og dens troverdighet til hva vi føler er et robust punkt.

3.3.2 Sekundærdata

Det er nødvendig å nevne, at mye av dataen har en rekke usikkerheter. Oppdrettsnæringen har slått fast at lakselus er et problem, med varierende alvorlighet. Det er utført mange forskningsprosjekter, blitt skrevet mange rapporter og artikler om lakselus, mekanisk avlusning og rensefisk, men ingen av disse kan slå fast ett konkret svar om hva som fungerer med absolutt sikkerhet.

Vi påpeker at det er mange feilkilder som det er vanskelig å utelukke når det kommer til fisk og livet i havet. Hvordan lus skal telles blir forklart i Vedlegg 1 til Forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg. På det meste er det krav om at det telles lus på minst 20 tilfeldige laks i hver merd. En oppdrettsmerd med normal størrelse kan romme 200.000 laks, maks. Om 20 laks telles i en merd med 200.000 fisk vil det bety at 0,01% av laksen er sjekket for lus. Om man er heldig eller uheldig med valg av laks når det skal telles lus, er det da avgjørende for resultatet av en eventuell avlusning, uavhengig om det er biologisk eller mekanisk. Andre faktorer som kan påvirke resultatene er lysforhold under telling og menneskelig feil. I praksis betyr det at man kan ha en tilsynelatende meget effektiv avlusning, på en bestand laks som i realiteten ikke hadde spesielt mye lus til å begynne med.

Når det kommer til effekten på rensefisken som avluser, så er det også mange forhold som kan påvirke resultatene. Er det lite lus i en merd eller på en lokasjon som bruker rensefisk, kan man ikke utelukke at dette rett og slett skyldes lite lus. Havstrømmer, sesong og årsforskjeller kan også gi store variasjoner på hvor mye lus som finner veien til merdene. Men i det tilfelle kan man heller ikke utelukke at det skyldes rensefisken, og det blir vanskelig å slå fast det ene eller det andre.

Man kan foreta de samme undersøkelsene, på den samme lokasjonen, på samme tid to år på rad, og få helt forskjellige resultater. Resultater og konklusjoner som kommer fram i oppgave som denne, vil derfor være avhengig av hvilke prosjekter, rapporter og artikler vi

finner mest troverdig og velger å bruke. Vi har valgt ut de prosjektene, rapportene og artiklene som har undersøkt størst felt. Vi har eksempelvis valgt å ekskludere prosjekter som kun inkluderer få laks og rensefisk, og få merder på en enkelt lokasjon. Det ga gode tall for effekten for rensefisk, men resultatene gir ikke ett godt nok bilde på helheten i næringen, som effektivt gjorde undersøkelsen ugunstig for vår oppgave.

Med det sagt er biologi og levende vesener områder det er vanskelig å komme med en fasit på, selv med mye forskning.

4.0 Intervjuer

I dette kapitlet vil vi punktvis og i korte trekk gå gjennom våre funn fra hvert intervju. Da det i hovedsak bare ble gjort notater gjennom intervjuene, har vi ikke transkriberte intervju som kan legges ved i oppgaven. Det vi satt igjen med etter hvert enkelt intervju var en rekke inntrykk og notater, som ble oppsummert i referatform etter hvert møte. Vi har ikke navngitt de vi intervjuet grunnet hensyn til personvernloven.

Det første intervjuet vi utførte var med Eines AS. Her ble kaptein på en av bedriftens avlusningsbåter intervjuet, hvor de bruker avluseren Caligus 250 fra FLS. I hovedsak ble tiden brukt til å snakke om hvordan avlusingsprosessen foregår i praksis.

Her er hovedpoengene fra intervjuet:

- Oppdrettslaksen sultes i forkant av avlusning, det oppleves at sulting gjør fisken fastere og tåler avlusingen bedre.
- Ved vanlig drift av avlusningsanlegget bruker fisken 25 sekunder fra merden, gjennom avlusningsanlegget og tilbake til merden.
- Utfisking av rensfisk kom aldri opp som et tema under samtalen, men det blir nevnt problemer under prosessen ved at rognkjeks suger seg fast i enden av anlegget og manuelt må fjernes for å kunne fortsette forsvarlig avlusning.
- De har fått tilbakemelding om lite dødelighet i etterkant av avlusning.
- De har også mottatt tilbakemeldinger om høy dødelighet, men det ble konkludert med at det forekom av eksterne forhold utenfor kontrollen til båten, som trenging av fisken i orkastnot mot sugetrakten.
- Det oppleves at røktere synes avlusingsprosessen tar for lang tid, og har derfor gått vekk fra Eines AS, men så kommet tilbake grunnet lav dødelighet sammenlignet med andre avlusingsmetoder..

I intervju med Måsøval ble et medlem av ledergruppen intervjuet. Her ble det i hovedsak snakket om rensfisk og problematikk rundt den.

Her er hovedpoengene fra intervjuet:

- Det ble poengtert at objektet hadde mer optimistisk syn til rensfisken før det kom beskjed fra Mattilsynet om at den må fiskes opp før avlusning.

- Mattilsynets avgjørelse gjør det vanskelig å utføre avlusning på kort varsel om det er behov for det, som i effekt gjør fremtiden til rensefisk i oppdrettsnæringen usikker.
- Objektet mener at rensefisk bør følge laksen, og har bedre effekt mot lusa, om de er med fra starten i merd, og at man mister potensiell forebyggende effekt om rensefisk introduseres halvveis i prosessen.
- Det har blitt opplevd at man har merder med rensefisk hvor man ikke har behøvd å benytte andre typer avlusning. Det kan ikke slås fast at det kun skyldes rensefisk, men heller ikke avkreftes.
- Det kom frem at Måsøval støtter unge fiskere i sesongen for leppefisk, ved å bevisst kjøpe fra lokale og unge fiskere.
- En rapport fra 2018, utarbeidet av Måsøval og FLS mfl., angående velferden til rognkjeks i FLS anlegg, ble i 2021 avvist av Mattilsynet, uten grunnlag om hvorfor den ble avvist.
- Objektet mener det trengs mer kunnskap om rensefisk og hvordan den kan ytes på best mulig måte.

Hos FLS intervjuet vi et medlem av ledelsen, og en av de patenterte oppfinnerne. Her ble samtalen sentrert rundt hva vi hadde lært fra tidligere intervjuer, samt tekniske detaljer om systemene FLS produserer.

- Hos FLS ble også rapporten Mattilsynet avviste bragt opp i samtalen. Objektet følte Mattilsynet ikke strekker til i oppgavene sine, hvor de skal følge opp næringen, å gi konkrete og tydelige retningslinjer. Ved spørsmål om bedre tilbakemelding om hvorfor rapporten de utarbeidet ble avvist fikk de ingen videre begrunnelse.
- FLS hevder at rensefisken opplever mindre belastning ved å bli med igjennom avlusningsprosessen i deres anlegg, enn ved å bli fisket ut.
- FLS opplever at rensefisk i økende grad har blitt et tema i samtale med kunder, da det er blitt mer og mer fokus på at all fisk trygt skal kunne gå gjennom anlegget.
- Innovasjon og fremtid er en gjenganger i intervjuene. FLS har flere prosjekter hvor de jobber mot å bedre prosess og anlegg, det blir nevnt at det nye R500 anlegget skal monteres på en brønnbåt som skal til Skottland, som kan åpne for nye forsøk innenfor kombinasjonsløsninger.

- FLS hevder Mattilsynet er lite positive til kombinasjonsløsninger (f.eks. en kombinasjon av spyling og ferskvann), men at de i Storbritannia er mer åpne mot slike løsninger.
- Det påpekes at ved å teste og forske på kombinasjonsløsninger vil det kunne legge til rette for ytterligere bedre vilkår for laksen, men også for kostnadseffektivitet da en brønnbåt vil kunne tilby flere tjenester enn bare avlusning.

5.0 Diskusjon

5.1 Rensefisk

Rensefisken som produkt har kun til hensikt å fjerne lakselus fra laks i oppdrettsmerder. Det betyr at i 2020 så ble 36 978 000 oppdrettede renseskisk og 14 565 000 villfangede leppefisk satt ut i laksemerder, for å spise den plagsomme lakselusa (Fiskeridirektoratet, 2020). Rapportene som er utgitt på tema (se 2.4.3.1) inneholder litt ulike tall, men det er allment godtatt at man kan dokumentere at 40% av renseskisken dør (Mattilsynet, 2019).

De fleste erkjenner at de faktiske tallene over tap av renseskisk er høyere enn 40%. Disse tapene inkluderer rømming og eventuell predasjon fra laksens side. Det betyr at en stor andel av renseskisken dør eller forsvinner ut av merdene. Når laksen skal sendes til slakt, vil den renseskisken som eventuelt er igjen, bli avlivet (Stien et.al., 2020).

Ett hovedpunkt i all tankegang om ett bærekraftig samfunn er å få slutt på «bruk og kast» praksisen som er vanlig i dag. Det er lovbestemt at akvakultur skal drives innenfor «rammene av bærekraftig utvikling», jfr. Akvakulturloven §1, og akvakulturdriftsforskriften §1 første ledd.

Kan oppdrett av renseskisk og bruken av renseskisk plasseres innenfor «rammene av bærekraftig utvikling, slik praksisen er i dag?

5.1.1 Dyrevelferd

Dyrevelferd er et dagsrelevant nøkkelord når det kommer til renseskisk. Dette er ett omfattende tema, som kan diskuteres inn og ut. I denne oppgaven vil velferdsdiskusjonen holdes kort, men den er likevel viktig. Dyrevelferdsloven §3 (2010) sier: «Dyr har egenverdi uavhengig av den nytteverdien de måtte ha for mennesker. Dyr skal behandles godt og beskyttes mot fare for unødige påkjenninger og belastninger.» Hva kan man da si om en næring der man røkter en type fisk som kun har til hensikt å hjelpe oss mennesker å ta vare på en annen fisk? En næring der man vet at store deler av bestanden renseskisk dør for tidlig på grunn av ukjente årsaker, eller årsaker direkte forårsaket av fangst og flytting til ett ukjent miljø?

Bilde 5: Rensefisk i merd med laks. Foto: Erling Svensen



Det er krav til at rensefisken skal få skjul tilpasset deres behov, fôr, renhold og at man skal gjøre sitt beste for at den skal få ett godt liv i merdene. På Bilde 5 ser vi leppefisk som holder seg i nærheten av sine skjul, som skal etterligne deres naturlige habitat. Det blir rapportert om at oppdretterne er flinke til å ta vare på velferden til rensefisken, og de fleste har i dag egne rensefisk-koordinatorer som er ansatt for å ivareta rensefisken (Mattilsynet, 2019). Men er det etisk forsvarlig å fortsette med praksisen når man ikke har løst problematikken med dødeligheten i merd? Det kommer stadig opp saker i media som omhandler kylling-produksjon, svine-produksjon og andre matnæringer (Moland et.al, 2021. Aftenposten, 2019). Det blir oppdaget mishandling, dårlige levevilkår og død. Det er ikke like ofte at man ser lignende om fisk, så kanskje samfunnet ikke har kommet så lang at fisk og pattedyr er likestilt. Rensefisk er heller ikke helt sammenlignbart med andre kjøttnæringer, da rensefisken ikke er matfisken. Det er laksen som er i fokus, noe som kan bety at rensefisken og dens velferd kommer litt i bakgrunnen. Det betyr ikke at den er glemt, men det er ikke på rensefisken de store ressursene settes inn.

Lenger ned vil effekten av rensefisken diskuteres. Rensefisk slik som andre dyr, vil være mest effektive når de har det bra. Velferd er en viktig faktor for lusespising. Å finne hva velferdsproblemene til rensefisken er, og hvordan man kan løse dem, vil potensielt gjøre at den spiser mer lus. Å finne ut av dødeligheten sier seg selv at vil hjelpe, for flere levende rensefisk vil spise mer lus.

5.1.2 Effekt

I en verden der rensefisken fungerer optimalt, og klarer å holde lusetallene så lave at det ikke trengs andre typer avlusning, vil kanskje rensefisk være den mest miljøvennlige av avlusnings metodene. Ett par utsett av rensefisk tidlig i produksjonsperioden av laksen, og man slipper å tenke mer på avlusning. Ingen større avlusningsbåter med utslipp, og man slipper ekstra håndtering av laksen i forbindelse med avlusning.

De rapportene som har kommet ut om effekten på rensefisk, kommer i stor grad frem til at dagens bruk av rensefisk vil kunne forsinke nødvendigheten av andre typer avlusning, men ikke forhindre den (Barrett et.al, 2020). Det kan gjøre at man trenger færre avlusninger enn de som ikke bruker rensefisk. Oppdrettere rapporterer at de merker at det er mindre lusetall når de benytter rensefisk (Holan et.al, 2017), og de vi har snakket med har opplevd at det ikke har vært nødvendig med avlusning av merder med rensefisk. At rensefisken klarer å holde tallene nede hele produksjonsperioden, skjer nok ikke ofte. Det at oppdrettere har opplevd det og ser positivt på rensefisken, viser at det finnes potensiale der.

Kunnskap er en viktig faktor for å få noe til å fungere. For aktører i bransjen, så er det noe de drar frem som ett problem med rensefisken. Man vet for lite om velferdsbehov, oppførsel, næringsbehov, når man burde sette den ut og nødvendig innblandingsprosent. Rensefisk har egne næringsbehov som skiller seg fra laksen sine behov, lakselus inneholder ikke nok næring for å alene fôre fisken, så rensefisken krever eget fôr. Da må man finne en god fôringsplan, slik at rensefisken får nok næring, men at den ikke blir for mett til å spise lakselus. Man ser at rensefisken og forsyner seg av laksen sitt fôr, noe som kan gjøre det vanskelig å begrense matinntaket til rensefisken. Rensefisk vil og spise av alger og annet som fester seg og vokser på merdene, i stedet for lakselus, det trengs derfor hyppigere vask av nøter og av skjulene.

5.1.3 Økonomi og kostnadseffektivitet

Det er en økning i utsett av rensefisk (Fiskeridirektoratet, 2021. Statistikk.), noe som støtter det at oppdrettere ser at de har en funksjon. Oppdretterne ville nok ikke brukt så mye penger på noe som ikke fungerer. Rensefisken krever mange ressurser, både arbeidskraft og økonomiske ressurser. Disse inkluderer, blant annet, kostander med kjøp

og frakt til lokasjonen, kjøp av fôr og skjul, vedlikehold og kontroll av forholdene i merden, samt selve fôringen av rensefisken. Videre er det også nødvendig å forsikre seg om at rensefisken ønsker å spise lakselusa, så skjul og nøter må rengjøres hyppigere slik at fisken ikke finner annet å spise på (Misund, 2022). Rensefisken må ha fôr, siden lakselusa er mer som en «snacks» for fisken. De burde få fôr i riktig mengde, slik at de får nok og riktig næring, men ikke for mye slik at de fortsatt ønsker å spise lus.

Rensefisknæringen er ikke en frittstående næring, den er kun til for å bistå lakseoppdrett. Regnskapet kan derfor ikke ses uavhengig av det som tjenes inn på laksen, men vi kan prøve. At mye av «investeringene» i form av rensefisken, ikke lever gjennom en produksjonsperiode for laksen, er direkte tap. Fisken som dør, må erstattes om oppdretter skal klare å opprettholde samme innblandingsprosent, som betyr flere utsett av rensefisk. I tillegg påløper alle indirekte kostnader som diskutert over. Når laksen sendes til slakt, må, i de fleste tilfeller, gjenværende rensefisk avlives, som og vil være en kostnad. Rensefisk blir ikke kjøpt som en måte å tjene penger på, men som en måte å redusere kostnader på. Når det da påløper flere nye kostnader, kan man stille seg spørsmålet om det fungerer slik det skal.

Rensefisk kun en kostnad for lakseoppdretterne, da de ikke kan selge disse videre. Her må det faktum at oppdrettere fortsatt benytter rensefisk, være ett bevis på at det er en økonomisk bærekraftig investering. Oppdrettere som tar på seg utgiftene knyttet til rensefisk, har tatt valget om at den kostnaden er verdt det i det store og hele.

Hvor stor kostand man har med rensefisk, vil variere, ut ifra hvilke typer rensefisk man velger. De fleste har en blanding av villfanget leppefisk og oppdrettet rognkjeks (eller berggylt), som gir økte kostnader, da de ulike artene krever for eksempel ulike skjul og fôr.

5.1.4 Leppefisk

I dag er litt under 30% av rensefisken som settes ut i norske oppdrettsanlegg, villfanget leppefisk (Fiskeridirektoratet, 2021. Statistikk). Villfanget leppefisk er derfor fortsatt viktig for norsk lakseoppdrett. Leppefisken trives best i varmere temperaturer og er mest aktiv på sommertid, og det er da oppdretterne ønsker å sette de ut i merd. Det går i henhold med sesongen for leppefiskfisket, som er fra juli til oktober.

Bilde 6: Grønnngylthann og -hunn. Foto: Erlend A. Lorentzen / Havforskningsinstituttet



Formålsparagrafen i havressurslova, §1, sier at man skal «sikre ei berekraftig og samfunnsøkonomisk lønsam forvaltning av dei viltlevande marine ressursane ...» og «medverke til å sikre sysselsetjing og busetjing i kystsamfunna.»

Noe leppefiskfisket gjør for å leve opp til Havressurslova er arbeidsplasser og rekruttering. Sesongen for leppefiskfisket er kort, men den skaper arbeidsplasser og det er mye penger å hente. Nærings- og fiskeridepartementet har delt ut «ungdomskvote» til de mellom 12 og 25 år, hvilket gjør det mulig for ungdom å delta i fisket. Kvoten gir de mulighet til å tjene inntil 50 000 kr på fisket over en sesong. (Fiskeridirektoratet, 2022). Noen oppdrettere kjøper bevisst fisk fra disse, for å støtte de lokale og unge fiskerne, samt rekrutteringen til norsk fiskeri. Dette er en praksis som støtter opp under Bærekraftsmål 14 delmål 14 b) (se 2.6.4) Leppefiskfisket gir mange «småskala fiskere» en inngang til norsk fiskeri. En fisker kan tjene mye på en kort sesong med leppefisk, samtidig som man kan ha en annen jobb, resten av året.

Selv om leppefiskfisket kan ses på som en god ting for samfunnet, så finnes det og problematiske sider med dette. Det er et regulert fiske, men det er fortsatt fare for overfiske og skader på økosystemet langs kysten. Bærekraftig forvaltning av «viltlevande marine ressurser» er og en viktig del av formålet i Havressurslova.

Bærekraftsmål 14 og delmål 14.2 er relevante her (fn.no, 2022). Økosystemene i havet og langs kysten skal forvaltes og beskyttes på en bærekraftig måte. Langs hele kysten i Norge, åpner kvoten for at det kan tas 18 millioner fisker ut av dens naturlige habitat, over en 4 måneders periode. Utover en maksgrense per fartøy, total maksgrense for regionen og minstemål, er det lite som hindrer fiskere i å tømme sine nærområder for leppefisk. Delmål 14.2 ber om at det unngås betydelige skadevirkninger for å styrke motstandsevnen til økosystemet, men man kan stille spørsmål om kvotene i dag er motiverte av en bærekraftig forvaltning eller potensiell profitt i kvotemarkedet.

Bærekraftsmål 12, delmål 12.2 handler om å forvalte og bruke naturressurser på en bærekraftig måte (fn.no, 2022). Leppefisk er i høyeste grad en naturressurs, og dagens bruk og forvaltning er nok ikke det man kan kalle «effektiv bruk av naturressurser» (fn.no, 2022), om man ser på diskusjonen over.

Det er sjeldent det er den villfangede leppefisken som klarer seg best i merdene. De tas fra et kjent miljø og plasseres på et nytt sted. Uavhengig hvor mange tilpassede «skjul» og fôr de får, er det ikke der de hører hjemme. Forvaltes leppefisken på en bærekraftig måte? Har den «egenverdi», jfr. Dyrevelferdsloven §3? Leppefiskfisket er nok ikke forsvarlig i ett bærekraftperspektiv, uavhengig om rensefisk kan ha potensiale til å være det.

Salget av villfanget leppefisk ser ut til å ha jevnet seg ut de siste årene, men man ser enda ikke en reduisering (Fiskeridirektoratet, 2021. Statistikk). Det totale antallet utsett av rensefisk øker, men dette er fordi oppdrett av rensefisk øker.

5.1.5 Oppdrettet rensefisk

Som tidligere nevnt er det mangel på kunnskap om rensefisk. Dette er en grunn til at man i dag ikke klarer å møte etterspørselen etter rensefisk kun med oppdrettet rensefisk.

Rognkjeks er den «letteste» å røkte fram i oppdrett, mens andre typer leppefisk har vist seg vanskelige. Av de 36 978 tusen oppdrettede rensefiskene som ble solgt i 2020, så var 35 677 tusen av disse rognkjeks, mens de resterende 1301 tusen var berggyllt (Fiskeridirektoratet, 2020. Statistikk). Det er ikke bare i merd med laksen det er vanskelig å holde liv i fisken, det er og ett problem i oppdrett av rensefisk. Det blir ikke her gått i

detalj om hva som er utfordrende, og noen av utfordringene er heller ikke kjent for oppdretterne selv. En av de mange feltene innenfor rensefisk der det mangler kunnskap.

Bilde 7: Rognkjeks. Foto: Rama Bangera /Nofima



Hvordan skal fisken fôres, hvordan skal optimale leveforhold være osv. er spørsmål man trenger å finne gode svar på for å kunne øke oppdrett av rognkjeks og for å inkludere flere leppefiskarter. Og etter diskusjonen om problematikken med leppefiskfisket, så høres det ikke mye bedre ut at man har en oppdrettsnæring der man sliter med å holde liv i fisken lenge nok til at den kan selges til lakseoppdretter og gjøre «jobben» sin med å spise lakselus.

Også fra ett økonomisk perspektiv så vil nok dette kunne ses på som lite bærekraftig. Det er mye penger i omløp i norsk akvakultur, og det er nok grunnen til at bedrifter kan satse og drive med rensefisk og andre tilleggsnæringer til lakseoppdrett. Og en av grunnene til at lakseoppdrettere kan kjøpe rensefisk som har liten effekt i det store bildet. Men med mye fisk som dør, vil det ha en stor påvirkning på bunnlinjen, både for oppdretterne av rensefisk og oppdrettere av laks.

Slik som for leppefiskfisket, så er rensefisk-oppdrett ei næring som skaper arbeidsplasser og penger.

5.1.6 Logistikk

Logistikken knyttet til rensefisk operasjoner blir i de fleste større oppdrettsselskaper, styrt av egne rensefisk-koordinatorer. De styrer når man går til innkjøp av rensefisk, hvilken type og fra hvor man kjøper de. Transport av rensefisk er en sentral logistikkutfordring. Rensefisk blir ofte kjøpt fra andre steder i landet enn der oppdrettslokaliteten befinner seg. Leppefisk som blir kjøpt lokalt kommer ofte rett fra fiskebåtene, men rensefisk blir og sendt med andre typer båter og med lastebiler når de kommer langveis fra. Dette kan være en belastning for fisken, samt at det gir økte utslipp.

Rensefisk-koordinatorerne må og sørge for at merdene er klare for å motta rensefisk. Det betyr at maskestørrelsen i nøtene må være små nok til at det ikke er for lett for rensefisken å rømme, det må være skjul som er tilpasset arten av rensefisk og man må ha fôr og fôringsplan for rensefisken. Planleggingen rundt rensefisken har to hovedformål, god velferd for rensefisken og at den skal spise mest mulig lakselus. I tillegg til fôringsplan må man planlegge hvor ofte merdene skal rengjøres, og hvordan dette skal implementeres i den daglige driften av en lokalitet.

Utfisking, eller gjenfisking av rensefisk er en logistisk utfordring. Det finnes firma som driver med gjenfangst av rensefisk som for eksempel Norsk Rensefisk (norskrensefisk.no, 2022) og KapMar (Jensen, 2021), som kan benyttes når det er nødvendig. Ønsker man å flytte rensefisken fra en merd til en annen, og ikke har kapasitet og/eller utstyr til gjenfangst av rensefisken selv, er det ideelt å kunne leie inn andre til å utføre oppgaven. Dette kan for eksempel skje når laksen skal sendes til slakt eller når den skal avluses med andre midler enn rensefisk. Skal en merd gjennomgå en annen type avlusning, må rensefisken fiskes ut, da den i de fleste tilfeller ikke kan bli med på en avlusningsoperasjon (Akvakulturdriftsforskriften §28 andre ledd tredje setning). Dette kan by på utfordringer, da man sjelden har lang tid på å planlegge og utføre utfisking av rensefisk før en avlusning. I lusesesongen vil det være stort trykk på avlusningstjenester og dermed og på de firmaene som driver med gjenfangst av rensefisk. Dette vil by på problemer, og er en av de større logistikkutfordringene en rensefisk-koordinator møter på. Det vil også være en kostnad knyttet til en utfiskingsoperasjon, uavhengig om oppdretter utfører den selv eller om det leies inn noen andre.

5.1.7 Miljø

I tillegg til at mye rensefisk dør, er det og en del som forsvinner. Begrepet forsvinner brukes fordi man ikke vet om den rømmer, blir spist eller dør og råtner. Det finnes derfor ingen oversikt over hvor mye rensefisk som rømmer, men man vet at det skjer. Spesielt når man går over til større maskestørrelse på nøtene fordi laksen har blitt større. Da er det lettere at den lille rensefisken smetter ut. I likhet med rømming av laks, kan rømt rensefisk skade de ville bestandene av rognkjeks og leppefisk. Oppdrette rognkjeks og andre arter vil ikke være tilpasset ett liv i naturen, og vil ved å blande sine gener med de ville bestandene, svekke deres motstandsdyktighet. Det samme kan skje med villfanget leppefisk som blir fisket ett sted, for eksempel på Nordmøre, og blir satt ut ett annet sted, for eksempel Finnmark. Fisken fra Nordmøre har gjennom evolusjon utviklet egenskaper tilpasset området den lever i. Det samme med fisken i Finnmark. Blandes da genene fra Nordmøre med de fra Finnmark, vil bestanden i Finnmark miste noen av sine egenskaper. Slik blanding vil kunne føre til at villfiskbestandene blir redusert eller dør ut.

5.1.8 Avfall

Sirkulær økonomi, gjenbruk og gjenvinning er sterkt knyttet opp til bærekraft og bærekraftig utvikling. Bærekraftsmål 12, delmål 12.5 handler om å redusere avfallsmengden, og avfall kommer i alle former. Noen former kan man ikke unngå, men det forskes og på måter å bruke avfall på. Å gjøre om avfall til en ressurs er et nøkkelpoeng i sirkulær økonomi.

Rensefisk har sin funksjon, men til slutt er det man får ut av fisken, avfall. Den dør, eller blir avlivet og havner sammen med annen dødfisk og annet biologisk avfall fra oppdrett. Her kan man strides om de biologiske restene kan kalles avfall, da det ensileres, og kan brukes til fiskefôr senere (Wikipedia.org, 2021). Det er krav til at biologisk avfall som dødfisk, raskt skal kvernes og ensileres (Mattilsynet, 2021). Ensilering blir gjort på oppdretters lokasjon eller på ett skip med tanker. 70% av laksefôr består av vegetabiliske produkter, mens de resterende 30% består av marine ingredienser (Laksefakta.no. 2021). Dødfisk har derfor en liten funksjon og blir til en viss grad brukt om igjen, men om dette er ett forsvar for fortsatt bruk av rensefisk er heller diskutabelt.

Rensefisk er små og selv om det er store antall, så merkes det nok ikke i stor positiv grad på mengden ensilasje som kan brukes til fôr. Det er og mye av rensefisken som ikke blir ensilert, da den råtner før den blir funnet og kan plukkes opp av merd. Selv om man har ett lite bruksområde for dødfisken, er det vanskelig å se at en slik næring vil kunne være i henhold til bærekraftsmålene. Man skaper avfall, og selv om man får brukt den dødfisken man plukker opp igjen og den som blir avlivet, er det nok maksimalt 50% som havner i ensilasjen.

Gjenbruk av levende rensefisk skjer i liten grad, og er begrenset til lokasjonen på grunn av smittevern for fisken. Rensefisk kan flyttes fra en merd på lokasjonen over til en annen, men rensefisken må avlives når lokasjonen brakklegges.

Spørsmålet til rensefisk-næringen og fra rensefisk-næringen er om man kan bruke rensefisken til noe mer. Det er gjort og blir gjort forsøk med å gjøre rognkjeks om til matfisk. I Russland, Kina og Danmark er det tradisjoner for å spise rognkjeks, men dette er større rognkjeks på to til tre kilo (Lillegård, 2020). Rognkjeks som kommer ut av en laksemerd vil være på rundt 300 gram. Nofima har gjort flere forsøk, med profesjonelle kokker, på å tilberede rognkjeks på ulike måter for å «selge» den til folket. Problemene er at det er mye arbeid med å rense fisken og selv om smaken er god, kan det være vanskelig å få ett marked for den her i Norge. Nofima undersøker mulighetene for ett marked i Asia der de er mer mottakelig for å tilberede mat på andre måter enn oss her i Norden (Lillegård, 2020). Vi hørte også om disse forsøkene i våre intervjuer, og objektene var ikke overbegeistret over rognkjeks som mat. Hadde man kunne opprette ett marked for rognkjeks, og kanskje andre rensefisk arter som mat, hadde det blitt mer nytteverdi i dem, og dermed mindre avfall.

Om man skal spise rognkjeks rett fra oppdrettsnæringen, vil en stor andel av den 300 grams tunge fisken likevel ende opp som avfall, fordi det ikke er alt man kan spise på en fisk. For å gjøre det mer attraktivt å bruke fisken som mat, burde den fått muligheten til å bli større. En mer bærekraftig måte å bruke ressursen på ville kanskje vært en løsning for videre røkting av fisken, til den blir i passende størrelse før slakt. Dette vil da innebære at man må flytte rognkjeks igjen når den er ferdig som rensefisk. De færreste lakseoppdrettere vil nok benytte merder på sine lokasjoner, til rognkjeks når de kan laks i dem. Her er og smittevernet og brakklegging en påvirkende faktor.

Ser man rensefisk i lys av bærekraftsmål 12 og spesielt 12.5, og finne en løsning som ivaretar bærekraften, er det to veier næringen kan ta; finne en løsning for gjenbruk eller annen bruk av rensefisk, eller slutte å bruke rensefisk helt.

Som med så mye annet når det kommer til bærekraft, så er det mange ulike aspekter med diskusjonen rundt rensefisk. Det er ikke lett å skille de fra hverandre, da mye henger sammen. Noe av problemet med å få til en konkret diskusjon om bærekraftig bruk av rensefisk, er at dette er levende vesener, og man vender ofte tilbake til dyrevelferd. Det er selvsagt viktig og vil fremstå som det største argumentet mot rensefisk, men dødeligheten vil og være ett spørsmål om bærekraftig bruk og effektiv ressursutnyttelse. Fiskeriet etter leppefisk er også tydelig knyttet til bærekraft og bærekraftsmålene, spesielt mål 14, "Livet i havet".

Skal praksisen med rensefisk kunne forsvares som bærekraftig, må det skje endringer på flere områder. Mer kunnskap, mye lavere dødelighet og en annen skjebne enn avfall etter at laksen sendes til slakting.

5.2 FLS; mekanisk avlusning

FLS er en av de teknologiske tilnærmingene til avlusningsbransjen. I motsetning til rensefisk, så er bare en av partene her biologisk, laksen. Det betyr ikke at det ikke er fokus på fiskehelse og dyrevelferd også her. I rensefisk problematikken er det snakk om hvordan rensefisken har det, fordi den har liten til ingen påvirkning på velferden til laksen, selvsagt med unntak av potensiell mindre lakselus. Mekanisk avlusning på sin side er en større belastning for laksen. Det går under kategorien håndtering, og blir nok av mange betraktet som en av de mer belastende håndteringstypene.

5.2.1 Dyrevelferd

Ejektorpumpene som FLS bruker og linjene laksen går igjennom hevdes å være skånsomme. Det forekommer likevel skader på laksen. Blant avfallet som blir silt ut etter avlusning så finner man ofte større mengder skjell fra laksen (Gismervik et.al, 2017). FLS benytter lavt trykk for å spyle laksen, men det kan likevel forårsake at skjell blir spylt av.

Skjelltap er ikke nødvendigvis skadelig i seg selv, men med mye skjelltap er laksen mer utsatt for å få skader i ettertid (Soltveit, 2019). Utenom skjelltap blir det observert skader på gjeller og finner. Det kan oppstå om spyletrykket er for sterkt, men det er nok heller usannsynlig at vanntrykket er det som forårsaker skadene. De kan komme av at laksen treffer vegger, rør og andre deler av linjen, eller det kan oppstå under trengingen da all laksen blir presset sammen. Små skader vil som oftest gro, men det vil kunne senke velferden til fisken. I noen tilfeller vil små sår, og skjelltap, kunne lede til alvorligere sekundære infeksjoner. Den mest omtale er vintersår, en alvorlig bakteriell infeksjon, som kan forårsakes av flere typer bakterier (ventis.no, 2022). Vintersår oppstår, som navnet tilsier, når det er kaldere temperaturer, ofte i høst og vintermånedene. Det er bakterielle infeksjoner som fører til dårligere velferd og dårligere kvalitet ved slakting. I verste tilfelle vil det føre til død i merd. De vi snakket med i Eines sier at det er lite oppdrag på vinteren og at oppdrettere helst unngår å avluse med de på senhøsten. Etersom vannet blir kaldere vil lusa vokse saktere, og behovet for avlusning vil da være mindre, men kaldt vann gjør og at sår på laksen vil ta lengre tid å gro. Laksen er da mer utsatt for vintersår. Derfor vil man prøve å unngå å påføre laksen sår og skader når det nærmer seg vinter.

Walde sin rapport (Walde et.al. 2021) oppga at det var relativt høy dødelighet med mekanisk avlusning. Det var kun termisk avlusning som hadde høyere dødelighetsrate enn mekanisk. Dette må ses i sammenheng med hvor ofte metodene ble benyttet i forskningsperioden. Termisk hadde flest behandlinger, deretter kom mekanisk avlusning. Med høyere antall behandlinger vil det være flere døde fisk, men og flere data å sammenligne. Enkelthendelser med høy dødelighet på grunn av feil trenging eller lignede, kan dra opp gjennomsnittet. I tillegg så gir denne rapporten en generell framstilling av metoden, den presenterer ikke hvert enkelt system for mekanisk avlusning. Det kan derfor ikke konkluderes med høy dødelighet for FLS på grunnlag av Walde rapporten.

Veterinærinstituttet sin rapport var kun basert på undersøkelser av FLS systemet (Gismervik et.al, 2017). Her er en annen feilkilde at det kun ble benyttet linjene som sto på en båt, «Enabler One». Det kan være forskjeller fra linje til linje. En ting som Walde et.al. rapporterte var at de ikke så noen forbedring i dødelighetsraten ved mekanisk avlusning, i løpet av forsøksperioden. De andre metodene hadde nedgang, ett tegn på at de tok lærdom og forbedret praksisen sin. At det ikke ble sett den samme endringen ved mekanisk avlusning, kan bety at det her trengs endring i selve systemene for å redusere dødeligheten.

FLS oppgir selv at de har dødelighet på 0,1% (fls.no, 2022). Dette støttes av Veterinærinstituttet sin rapport (Gismervik et.al, 2017). Der lå de fleste resultatene under 0,1%. Det skrives at 0,2% er en grense Mattilsynet har satt for når man skal rapportere om høye dødstall (Gismervik et.al, 2017. s32). Så de fleste tallene var innenfor en grense som ses på som «forventet», noe som tolkes til at de er aksepterte. I noen av forsøkene ble det oppdaget høyere dødelighet, men dette kunne de direkte knytte til andre forhold. Det ene var aggressiv trenging. Dette blir og nevnt av Eines. De gangene de ser at laksen trenges for hardt, oppdages det flere skader og akutt dødelighet blant fisken. Hardere trenging vil føre til mer stresset fisk. Stresset fisk vil ha mer bevegelse, dermed større fare for at de skader hverandre, eller kommer borti vegger, redskaper og lignende. Noe annet som påpekes i rapporten er at større fisk på over 4 kg, ikke tålte behandlingen like godt (Gismervik, et.al, 2017). Flatsetsund Engineering sier selv at deres linjer kan ta de fleste størrelser av laks, og at linjene på “Enabler One” var en eldre versjon. De nyere versjonene oppgradert til å ta større laks. I 2018 kom det og en rapport fra INAQ som kom frem til at FLS-systemet ivaretar fiskevelferd «uavhengig av fiskevekt» (ilaks.no, 2018. Grøntvedt og Kristensen, 2018). Forsøkene som ble presentert i rapporten viste gode resultater for laks opp til 10 kilo, noe som viser på at det i nyere linjer ikke er noe problem med større laks.

5.2.2 Effekt

De rapportene og undersøkelsene som ble presenter om effekten av FLS viste gode resultater (se 2.4.2.1). Det var jevnt over høy avlusningseffekt på de forskjellige stadiene av lus. Sammenlignet med de andre mekaniske avlusningssystemene som ble presentert, hadde FLS stabilt, høy effekt. Her kommer tidligere nevnte feilkilder inn, da det alltid kan være andre faktorer som spiller inn på hvor gode resultater man får. For eksempel hvilke fisker man teller lus på, eller hvor mye lus man oppdaget før avlusingen. Men å slå fast at FLS har god effekt kan vi nok gjøre. Det kommer ikke frem i noen rapporter eller samtaler med aktører i bransjen at avlusningseffekten er ett problem når det kommer til FLS. Å sammenligne med alle andre avlusningsmetoder er ikke hensiktsmessig for problemstillingen vår.

5.2.3 Økonomi

Den delen av bærekraft som alle kjenner til, er den økonomiske bærekraften. Her jobbes det med konkrete tall, og det vil være noe som selskapene forholdsvis lett kan holde oversikt over selv. Vi kan bruke de modellerte kostnadene som Nofima kommer med, presentert i Tabell 1, for å se på økonomien med bruk av FLS (Holan et.al, 2017). Av de tre avlusningsmetodene som presenteres i Tabell 1, så er det FLS som er billigst i bruk. Det bør påpekes at Nofima har estimert og antatt, som betyr at det ikke alltid er 0,47kr per kg laks, det kan bli dyrere eller billigere i ulike tilfeller. Om vi forutsetter at det trengs like hyppig avlusning samme hvilken metode man bruker, vil det da være FLS som er det beste alternativet å bruke sett ut ifra direkte kostander.

I næringslivet brukes ordtakene «tid er penger», og oppdrettsnæringen er intet unntak. En av argumentene som brukes mot FLS, er at det tar lengre tid enn alternative metoder. De avlusningsmetodene som benytter brønnbåter, kan ta hele merder på en gang, og blir raskere ferdig på en lokasjon enn en båt med FLS-linjer på. I Nofima sine modellerte kostnader er kostnader til arbeidskraft inkludert, og man ser at det ligger mer på arbeidskraft til en FLS-avlusning enn de andre metodene (Holan et.al, 2017. tabell 2). Avlusning som pågår over lengre tid, vil gjøre at en del dagligdagse oppgaver vil utsettes, eller at arbeiderne må jobbe ekstra for å få unnagjort alle oppgavene.

Vekst er en av de viktigste faktorene innenfor oppdrett. Fôring er nøye planlagt for at laksen skal nå slaktestørrelse til ønsket tidspunkt. Større laks gir mer inntekt. Det er forsket på at laksen bedre tåler håndtering når den har mindre fôr i tarmene («Tiltaksveileder...», 2020). Eines fortalte at laksen ble faster når den var sultet, noe som gjør at den går gjennom avlusningslinjen med færre problemer. Det er derfor praksis at laksen sultes i alt fra to dager til syv dager, avhengig av temperatur og størrelse på laksen. («Tiltaksveileder...», 2020. s.26). Alle dager uten fôring ses på som tapt vekst, og det er viktig å starte fôring så snart som mulig etter avlusning. At FLS-avlusning bruker lengre tid enn de andre, kan gjøre at oppdrettere velger bort FLS.

En velferdsindikator som brukes for å bestemme om laksen har det bra, er appetitten. Etter håndtering og stressende situasjoner så kan det gå lengre tid uten at laksen spiser. Ved andre avlusningsmetoder er det delte erfaringer om hvor raskt fisken utvikler appetitt etter

avlusning. Nofima rapporterte at en av informantene hevdet de opplevde god appetitt raskt etter avlusning ved termisk behandling, en annen hevdet “god appetitt dagen etter behandling, tredje respondent anslo 50 % redusert utfôring i en uke og fjerde anslo 4 dager tap” (Holan et.al, 2017). I praksis kan dette tolkes til at det er stor usikkerhet i hvor mye tid som går tapt i å vente på at fisken får tilbake appetitten etter en termisk avlusning.

Med bruk av FLS sine systemer, er det rapportert om at fisken raskt får tilbake appetitten etter endt avlusning (Gismervik et.al, 2017). Flatsetsund Engineering melder om det samme, og lister dette som en av fordelene med å benytte deres avlusningssystemer. Eines AS som har FLS-linjer på båtene fortalte at de har sett flere ganger at oppdrettere starter fôring til og med før de er ferdige med en merd.

Fra Nofimas rapport vet vi at 3 av 4 informanter rapporterer om varierende ventetid for appetitt etter termisk avlusning (Holan et.al, 2017). Sammenligner vi det med våre funn om at appetitt raskt kommer tilbake etter en avlusning med FLS, er det lett å se hvordan FLS kommer positivt ut selv om selve avlusningen tar lengre tid. Her kan det tenkes at de som følger med på avlusningen mens den foregår, føler på utålmodighet og har en subjektiv oppfatning om at det tar unødvendig mye tid, mens det i effekt er det mest økonomiske, sett ut ifra sluttresultat.

Nødvendigheten for avlusning kommer i de fleste tilfeller litt brått på, noe som kan gjøre planlegging og logistikk vanskelig.

5.2.4 Logistikk

Bilde 8: Smøla Viking. Kilde: Eines-as.no



Bilde 8 viser en av båtene Eines AS har, med avlusingslinjer på. Noen oppdrettere har egne båter med avlusning som de bruker på sine lokasjoner, men mange kjøper tjenester fra bedrifter som Eines AS, som tilbyr avlusningstjenester. Her oppstår det logistikk utfordringer for både oppdrettere og leverandørene. Vi intervjuet ansatte om bord på en av Eines sine båter, og den båten jobber på kontrakt med 7 oppdrettere i Nordland. Det innebærer at oppdretterne betaler en fast sum, for at Eines båten alltid skal være tilgjengelig for avlusning. Dette betyr i praksis at den båten i «lusesesongen» befinner seg mye i Nordland, men de tar og på seg å avluse for andre rundt om i Norge, noe som betyr reising over lengre avstander. Siden man sjelden kan forutsi når en lokasjon trenger avlusning, så er de fleste oppdrag, både kontrakt og utenom, på kort varsel. Dette gir lite rom for planlegging av rute. Eksempelvis kan det være at de må reise fra ett oppdrag på Nordmøre, opp til Nordland på ett oppdrag, og tilbake igjen på hasteoppdrag på Sunnmørskysten.

Fra ett rent logistikk-perspektiv så er det å foretrekke å kunne planlegge rute og ta flere oppdrag i samme område, i stedet for å kjøre frem og tilbake langs Norge mellom hvert oppdrag (McKinnon et.al, 2015). Det er noe Eines prøver å få til best mulig, men det er tilnærmet umulig med full planlegging da man ikke kan bestemme når det trengs avlusning, og behovet for avlusning er i de fleste tilfellene akutt og må gjøres raskt. Noen oppdrettere klarer å forutsi til en viss grad når det trengs avlusning, slik at de kan bestille

ett par uker før, men dette er en sjeldenhet. Langsiktig planlegging av rute er derfor per i dag, ikke mulig.

5.2.5 Miljø

Avlusningsbåtene som går frem og tilbake langs den norske kysten, og som står og går over lengre tid for å avluse laksen, slipper ut en del klimagasser. Båttrafikken er ikke sett på som den mest forurensende trafikken, men det er ikke en nullutslipps transportmetode. Når man ser på frakteskip og personferger, så frakter dette noe, og man fordeler det på tonn last. En båt med ett FLS-anlegg på, frakter ikke noe, og det er egentlig kun under selve avlusningen det er snakk om en funksjon, resten er bare «tomme» transportetapper. Eines fortalte at de ønsket å endre på dette ved å gjøre båtene «multifunksjonelle», slik at de kunne brukes til andre oppgaver i tillegg til avlusningen. Dette vil kunne lette klimapåvirkningen ved at en båt utfører flere oppgaver når den først befinner seg på en lokasjon, i stedet for at det må komme forskjellige båter for å utføre oppgavene. Dette vil øke kostnadseffektiviteten på båten, og samtidig være mer i henhold til bærekraftsmål 12 og 14, hvor det fokuseres på ansvarlig forbruk og bevaring av marine ressurser. De snakket også om at det en gang i framtiden kan bli aktuelt å installere batterier på båtene, som kan drive avlusningslinjene, i stedet for at båten står og går for å drive de under hele avlusningsprosessen.

5.2.6 Avfall

FLS har designet sine systemer slik at det ikke skal komme avfall fra avlusningen tilbake i sjøen. Dette er først og fremst for å hindre at lusa kommer tilbake i sjøen og fester seg på laksen igjen, men også for å forhindre at annet biologisk materiale som kommer fra laksen ikke skal «forurense». Vannet som laksen blir pumpet gjennom i, blir silt og filtrert slik at avfall og biologisk materiale blir samlet i en filterpose, mens rent sjøvann blir tilbakeført til sjøen. I filterposen vil man da finne lakselusa som har blitt spylt av fisken, luseegg, skjell som faller av laksen, ekskrementer og eventuelle andre større partikler som blir med. Etter endt avlusning lukkes posen og leveres til oppdretteren som håndterer avfallet sammen med annet biologisk avfall.

Fra en FLS-avlusning så er det denne typen avfall man får. I tillegg må dødfisk, og fisk som dør i etterkant eller må avlives, som direkte kan knyttes til avlusningen, telles som avlusningsavfall. Og med lav dødelighet, både under og etter med FLS-behandling, tilsier våre funn at det ikke resulterer i store mengder avfall. Fra et sirkulært perspektiv er dette svært gunstig, da det blir lite tap av ressurser i prosessen.

5.3 Rensefisk i kombinasjon med FLS

I diskusjonen om rensefisk er en bærekraftig avlusningsmetode, så er den største problemstillingen at det i dag er kun en preventiv metode, og man i de fleste tilfeller må benytte andre typer avlusning. Det er derfor ett poeng å vurdere om en kombinasjon av rensefisk, og FLS-avlusning, kan være den mest bærekraftige løsningen.

Rensefisk skal som hovedregel sorteres ut før laksen gjennomgår avlusning. Noen avlusningsmetoder som bruker brønnbåt, har egne systemer for å sortere ut rensefisken, men når FLS skal benyttes så må rensefisken fiskes ut av merd, før man kan starte avlusning. (Akvakulturdriftsforskriften §28 andre ledd tredje setning). Fjerde setning sier at det kan gjøres unntak om «veterinær/fiskehelsepersonell» sier at det «tar bedre hensyn til fiskevelferden». Flatsetsund Engineering mener selv at deres avlusningslinjer er mer skånsomme for rensefisken enn en operasjon med utfisking er. I 2018 ble det laget en rapport som blant annet skulle dokumentere at rensefisken tålte å bli med gjennom en FLS-avlusning (Grøntvedt og Kristensen, 2018). Måsøval virker å være av samme oppfatning som FLS, og hadde ett positivt syn på det å kombinere rensefisk og FLS på det viset. Tre år etter at rapporten ble publisert, gav Mattilsynet tilbakemelding på rapporten og sa at det ikke var tilstrekkelig dokumentert at det var bedre velferd for rensefisken å gjennomgå en FLS behandling enn å bli fisket ut. Det ble ikke gitt noe mer konkret tilbakemelding enn dette.

En operasjon med å fiske ut rensefisk er omfattende, vanskelig og krever tid og planlegging. Det er vanskelig å gjennomføre når man plutselig må avluse laksen. Ofte har man heller ikke ressurser til å gjøre dette selv. En prosess med å fiske ut rensefisken fra en merd, for å slippe den ut igjen i merden etter laksen er håndtert vil eksempelvis kunne foregå slik: rensefisken fiskes ut av merden, ligger tørt for å bli sortert ut av teiner, så over til ventemerd, fiskes ut igjen fra ventemerd, ligger igjen tørt for å bli tømt ut av teinene, før

den er tilbake i vanlig merd med laksen. Prosessen vil selvsagt variere noe med metode, hensikt og tilgjengelige ressurser og redskaper. Det er som nevnt tidligere noen firma som spesialiserer seg på «gjenfangst» av rensefisk. Disse vil ha tilnærmet optimaliserte prosesser, og vil kunne ivareta velferden til rensefisken bedre. Om ikke oppdretter har egne båter, redskaper og arbeidere som har erfaring med gjenfangst. Hovedpoenget er at dette er en belastning for rensefisken, i likhet med avlusningsprosesser.

Velferdsmessig er det her en vurdering på hva som er den største påkjenningen. Slik vi har fått det presentert fra aktørene i næringa, er det utfisking som er den største belastningen for rensefisken. Stemmer dette, ville det vært fordelaktig å få god dokumentasjon på dette, slik at Mattilsynet kan godkjenner FLS sine avlusningssystemer for rensefisk. Det vil da for det første gjøre at rensefisken slipper belastningen med utfisking, men det vil og spare oppdretter og andre for kostnader, tid og planlegging i forbindelse med utfiskings operasjoner. Vi ønsker ikke å konkludere på påkjenningsspørsmålet her, da vi verken er veterinærer, fiskehelsepersonell eller annen form for forskere som har kunnskapen og mulighetene til å finne ut av dette.

Noe som trekkes frem i samtalene vi har hatt med aktører i oppdrettsnæringa, er at Mattilsynet har for lite ressurser. De har ikke kapasitet til å foreta nok kontroller og følge opp ulike saker. Mattilsynet setter krav til utfisking av rensefisk, men vi setter spørsmålsteget til hvor mye dette blir kontrollert. Om de mener at utfisking er rette veien å gå, burde det være mer kontroller. At Mattilsynet selv ikke har kapasitet til å foreta videre undersøkelser rundt rensefisk og FLS problematikken, burde de gi en tilbakemelding på hva de krever. Da vil det være lettere for FLS og andre som mener det samme, å få gjort undersøkelser nok til at man kan finne ut hva som er best for rensefisken. FLS har søkt FHF om støtte til å gjennomføre ett nytt prosjekt, samt at de håper å få til noe i Skottland etter hvert.

I dag er ikke kombinasjonen rensefisk og FLS nødvendigvis en bedre kombinasjon enn andre kombinasjoner med rensefisk og annen avlusning. Der man har rensefisk og må foreta annen avlusning, vil man alltid ha problematikken, utslippene og kostandene knyttet til begge metodene. Om FLS, Måsøval og til en grad Eines, har rett i sine påstander om at det er bedre velferd for rensefisken med FLS enn med utfisking, og de kan få den rette dokumentasjonen på dette, vil bildet være ett annet. Som tidligere diskutert kan bruken av

rensefisk gjøre at man trenger færre avlusninger. Og om man ikke trenger å foreta en utfisking, vil det bety mindre kostander, mindre utslipp (enn dagens situasjon) og mindre håndtering av rensfisken.

Mindre utslipp og mindre kostander er relativt begrep. En kombinasjon vil i de fleste tilfeller bety flere utslipp og flere kostander, enn om man bare benytter en metode. Oppdrett av rensfisk, transport, fôring, vasking av nøter og alle andre rensfisk relaterte oppgaver vil påvirke økonomi og utslipp. Det finnes ikke konkrete tall på utslipp og kostnader relatert til de to metodene for avlusning, så det er vanskelig å si hvordan en kombinasjon vil slå ut i forhold til å benytte metodene hver for seg.

5.4 Rensefisk og FLS i ett bærekraftperspektiv

«Loven skal fremme akvakulturnæringens lønnsomhet og konkurransekraft innenfor rammene av en bærekraftig utvikling, og bidra til verdiskaping på kysten.» jfr. Akvakulturloven §1.

Som man ser av formålsparagrafen i Akvakulturloven (og akvakulturdriftforskriften §1), så er bærekraftig utvikling ett viktig aspekt innenfor Norsk akvakultur. Det gjør at både myndigheter og andre interessenter har forventinger om at næringa skal jobbe for å bli mer bærekraftig, og gjør at problemstillingen i denne oppgaven er høyst aktuell for næringslivet.

5.4.1 Forventet bærekraftig utvikling

Begge metodene er som i all næring, avhengige av kunder. Bærekraftighet og forsvarlige levevilkår for dyr i matproduksjon er blitt viktig og nærmest å forvente, gjennom hele produksjonskjeden. Forbrukere som kjøper og spiser laks ønsker at fisken er røktet og fremavlet på best mulig måte, under gode levevilkår (Lassen, 2021). Dette er også gjeldende for forholdet mellom fiskere og oppdrettere som leverer rensfisk til oppdrettsanlegg, og forholdet mellom tjenesteleverandører for avlusning og oppdrettere. Når fisken blir levert er kjøperen, altså oppdretteren, opptatt av at fisken holder forventet

kvalitet, at den er frisk, fin og har rett størrelse. Det samme gjelder i avlusning. Kunden forventer at metoden er skånsom og opprettholder velferdsfaktorene til laks.

Med dagens økende åpenhet i markedet innebærer dette også at rensefisken som blir brukt under livsløpet til laksen, får mer oppmerksomhet. FLS fortalte at kundene som er på markedet etter avlusingsystemer for deres fartøy, er opptatte av at rensefisken i merden også trygt kan bli med gjennom avlusingen. Forbrukere, som konsumenter av laks, har gitt sitt bidrag i å sørge for at oppdrettsnæringen og tilhørende næringer søker bedre alternativer og måter for å produsere laks. Ved økt interesse for ansvarlige tilbydere vil dette også ha ringvirkninger for investorer, långivere, media og ikke minst ansatte. En bedrifts omdømme har mye å si for dens lønnsomhet, så om en bedrift ikke har eller ønsker å utvikle bedriften mot en mer bærekraftig drift, kan det tenkes at det får store finansielle konsekvenser. Investorer kan velge å gå til andre mer fremtidsrettede bedrifter, långivere kan velge å ikke tilby lån, potensielle verdifulle ansatte går til andre arbeidssteder. Om bedriften driver i motsatt retning hvor det går imot bærekraftsmålene eller bedriften bedriver greenwashing vil dette også kunne føre til lite gunstig mediedekning.

5.4.2 Miljø og greenwashing

Er metodene så grønne som de fremstilles? Nofima rapporterte at oppdrettet rensefisk er en miljømessig bærekraftig måte å avluse på (Holan et.al, 2017. s.29). Men det er enda ikke mulig å kun dekke behovet for rensefisk med oppdrettet fisk, så villfanget rensefisk dekker resten av det behovet, som det i samme rapport blir beskrevet som ikke miljømessig bærekraftig. Det blir vanskelig å se rensefisken som en åpenbar bærekraftig metode, når villfanget rensefisk fortsatt må utgjøre en høy prosentandel av rensefisk bestanden.

Fiskeridirektoratet rapporterer at det ble satt ut 51,5 millioner rensefisk i 2020, hvorav 34,3 millioner var oppdrettet rognkjeks og berggylte. 17,4 millioner var villfanget rensefisk (Fiskeridirektoratet, 2020. Statistikk). Dette vil si at over 30% av all rensefisken kommer fra det norske økosystemet.

Vi har ikke presentert data over klimagassutslippene tilknyttet avlusningsmetodene. Det er på grunn av at det er vanskelig å finne tall på dette, som konkret kan knyttes til FLS og rensefisk. Det vi vet at det er klimagassutslipp knyttet til begge, for eksempel under

transport, men på grunn av mangel på tall, og avgrensning av oppgaven, kan vi ikke si om en av metodene er verre enn den andre på dette feltet. Vi velger derfor å gjøre vår vurdering av metodene uten å legge vekt på klimagassutslipp.

5.4.3 Etisk ansvar

Menneskers etiske ansvar må vurderes i alle næringer som involverer dyr. Bærekraftig utvikling inkluderer og en økt etisk bevissthet, både for dyr og andre mennesker.

Dyrevelferden til fisken er nevnt og diskutert flere steder tidligere i denne oppgave, fordi det er en viktig del, uavhengig av hvilket tema innenfor oppdrett som diskuteres. Ser man til den viktigste forskriften for oppdrettsnæringa, Akvakulturdriftsforskriften, og dens formål, er velferd og god helse for fiskene grunnleggende. Dyrevelferdslovens §3 sier at alle «dyr har egenverdi uavhengig av nytteverdien de måtte ha for mennesker». Dette er bare noen av paragrafene som tar sikte på dyrevelferd og omhandler fisk i akvakultur. Det er lovpålagt å ta godt vare på fisken, men hvor går grensen? Hva er god velferd for laks og rensefisk? Og hvordan skal man bestemme om fisken har det bra?

Innen oppdrett og velferd, blir det ofte nevnt «velferdsindikatorer». Dette er tegn som skal si oppdretter, veterinær og andre involverte, om fisken har det bra. Appetitt (se 5.2.3), svømmeatferd, sår og skader og dødelighet er noen av «velferdsindikatorerne» som er vanlig å bruke. Dette finner vi igjen i rapporter og undersøkelser som blir gjort. Appetitt og svømmeatferd kan være tidlige tegn på at noe er galt og må gjøres. Skader og død sier og at noe må gjøres, men det er og en tanke for sent. En annen ting med disse indikatorene, er at de er kollektive. Det er ikke lett å oppdage mangel på appetitt eller uvanlig svømmeatferd på enkelt fisk, selv om dette i noen tilfeller blir oppdaget (taperfisk). Betyr det at det etiske ansvaret for dyrevelferd i en merd gjelder hele fiskepopulasjonen som helhet, ikke enkelt fisk? Er dette grunnen til at man tillater rensefisk der man vet med nær 100% sikkerhet at 40% av fisken dør? Fordi dette utgjør en «liten» prosent av hele fiskepopulasjonen i en merd?

Å diskutere de etiske problemene med rensefisk blir man aldri ferdig med. Det er og diskutert tidligere i denne oppgaven. Konklusjonen vår på temaet får bli at det er ett etisk problem med bruken av rensefisk, både oppdrettet og fisket, og det fortjener videre diskusjon i næringen og utenfor.

Hva med etisk problematikk i mekanisk avlusning? Det er tidligere presentert at det forekommer skader og død blant laksen etter slike behandlinger, selv om det for FLS er lavere tall enn for de andre typene. Her er det og ett større bilde, da lakselus i seg selv er en velferdsindikator. Lakselus plager laksen, og kan føre til at den blir syk og dør. Avlusning er det etiske valget. Og da må vel en metode som forårsaker minst dødelighet være den beste? En slik påstand er i seg selv ett etisk spørsmål. Og for å koble rensefisk tilbake, så må vel rensefisk være den beste metoden, da den ikke tar livet av noen laks? Ser man på hele bilde, er det likevel mest dødelighet og dårligst velferd med bruken av rensefisk. Rensefisken er tross alt like mye verdt som laksen sett i lys av dyrevelferd.

5.4.4 Ressursutnyttelse

Når man startet med rensefisk i lakseoppdrett, var det en oppdagelse av at leppefisk naturlig spiser lakselusa. Det var da en god måte å utnytte tilgjengelige ressurser på. Fange leppefisk som lever naturlig ved norskekysten, putte den i merd sammen med laksen, slik at begge fiskearter kan nyte godt av hverandre. Leppefisken får mat og laksen blir kvitt lusa. Om det var akkurat slik det ble tenkt, kan vi ikke være sikre på, men det høres fint ut. Dessverre er det ikke slik virkeligheten er. Leppefisken blir tatt fra sine naturlige habitat, og man forstyrrer både de og naturen rundt. Den må og føres da lakselus ikke inneholder nok næring for rensefisken. Og i dag så er det en stor næring som driver med oppdrett av rognkjeks kun for det samme formålet. Og så dør rensefisken. Er dette en god utnyttelse av ressurser?

FLS bruker ressurser på å produsere linjene, båtene bruker ressurser på å gå til lokasjoner og avluse. Oppdrett av rensefisk trenger som tidligere diskutert mye av de samme ressursene som lakseoppdrett, og det vil måtte foregå hele tiden for å kunne sørge for at det er nok rensefisk på markedet. En FLS-linje vil vare i mange år, og foreta utallige avlusninger. En FLS-linje som kan brukes i mange år, og har veldig god avlusningseffekt, vil være mer ressurseffektivt enn å produsere mange millioner rensefisk i året, som vil ha liten avlusningseffekt, og deretter dør.

5.5 Fremtiden

Bærekraftsmål 9 inkluderer innovasjon. Innovasjon for å sikre et mer bærekraftig samfunn i fremtiden (fn.no, 2022). Det er derfor viktig å diskutere fremtiden for rensefisk og FLS, og se på innovasjon og teknologiske fremskritt som kan gjøres.

Vi har sammenlignet to avlusningsmetoder som kan være vanskelig å sammenligne, og i dagens praksis blir de ofte kombinert for å holde lusetallene lave nok. De er likevel sammenlignbare på en del felter. Og selv om rensefisk i dag ikke kan anses som en fullverdig avlusningsmetode, så er det et ønske hos både rensefisk-næringa og lakseoppdretts-næringa, at den skal bli det.

Ser man på de fakta og data som er presentert i oppgaven, er det en del som trekker ned for rensefisk. Dyrevelferd og etikken er de sterkeste argumentene mot praksisen. Det gir tilsynelatende fordeler for laksen, og oppdretterne ser ut til å føle at de har sin funksjon. Det er potensiale i næringa, men om det er mulig å oppfylle potensialet samtidig som man ivaretar velferden til rensefisken, er usikkert. Det trengs mer kunnskap og forskning på hvordan man best ivaretar rensefisken, både i avl, oppdrett av rensefisk og ikke minst i hvordan man får en effektiv lusespisende rensefisk. I tillegg så er det problematikken med dødfisk.

FLS produserer veldig lite avfall, mens rensefisk i seg selv, ved veis ende, er avfall. At fisken ensileres og kan brukes på det viset er ikke nok til at avfallet kan forsvares for å bli sett på som bærekraftig. Rensefisken burde ikke dø i merdene, og den burde ha en funksjon eller ett bruksområde etter endt funksjon som lusespiser. Det er vanskelig å si om det er mulig å finne løsninger på alle problemstillingene rundt rensefisk, men det er lite forsvarlig å fortsette bruken av rensefisk slik den er i dag, uten å gjøre endringer.

Spesielt er praksis av viltfanget rensefisk vanskelig å forsvare, grunnet den etiske problematikken. Fra et etisk perspektiv er det vanskelig å se en annen konklusjon enn at villfangst bør avvikles, men ønsker man å finne en bedre løsning på bruken av rensefisk, vil det ikke være gunstig å stoppe all bruk. Ett forslag vi kom frem til, vil være innføring av kvotesystemer for bruken av oppdrettet rensefisk, som gir myndighetene kontroll og reguleringsmakt for hvor mye som kan settes ut av rensefisk. Kvotesystemene vil kunne danne grunnlaget for å bedrive videre forskning på all rensefisk, og gjøre det mulig å

utføre kontroller på fiskemengde og dens velferd. Villfangst burde i så tilfelle ha en egen kvote, for å sikre forsvarlig forvaltning av det maritime økosystemet.

FLS på sin side kan beskrives som innoverende, og de er i stadig utvikling. I år planlegger de å levere en oppgradering av sitt Caligus system, hvor det nye systemet Caligus R500 har en kapasitet på opptil 300 tonn fisk per time, som er nesten 6 ganger så mye som Caligus 250 (FLS.no, 2022), som vi tidligere har omtalt.

Bilde 10: Caligus R500. Foto: Ida M. Rånes



Bilde 9: Strøm og vanntrykk. Foto: Ida M. Rånes



Vi fikk være med FLS da de testkjørte R500 på land. Dette ble gjort uten laks, men vi fikk ved hjelp av tråder, se hvordan strøm og vanntrykket fungerte. Bilde 10 viser hvordan avlusnings-kamrene på systemet ser ut og Bilde 9 viser hva vi så gjennom vinduene på kamrene. Vinduene er ikke kun for testkjøring, de vil være på linjene som blir levert til kunder, slik at de kan følge med fisken når den er inne i avlusningssystemet.

FLS hevder de har fokus på fiskevelferd og god effekt, og med å være i konstant utvikling, vil de kunne forbedre sine systemer på begge felter. Å utvikle og forbedre ett mekanisk system, er nok enklere og mindre omfattende enn å forbedre rensefisk-praksisen som berører flere næringer. I alle fall på kort sikt er det mer potensiale for forbedring av FLS enn av rensefisk-næringa. Det er åpent for innovasjon også i rensefisk-næringa, med alle selskaper som forsker på oppdrett av rensefisk, men det vil nok ta lengre tid.

6.0 Konklusjon

I denne oppgaven har vi presentert et vidt spekter av informasjon om ulike aspekter ved to avlusningsmetoder. Biologisk avlusning, hvor vi har gått inn på bruken av rensefisk som praksis og næring, og mekanisk avlusning, hvor vi har presentert avlusningssystemer produsert av FLS, og bruken av dem.

Vårt mål var å få frem både positive og negative sider ved de to avlusningsmetodene, å vurdere bærekraftigheten hos de individuelt, å lage et grunnlag for sammenligning, for å avgjøre om mekanisk avlusning eller biologisk avlusning var mer bærekraftig.

Vi har vist at begge metoder har problematiske sider, men det er en klar overvekt av problematiske sider i bruken av rensefisk, da spesielt i problematikken om dyrevelferd, men også problemer som avfall i form av dødfisk, miljøpåvirkning på marine økosystemer, og ikke minst kostnadene for en metode hvor effekt og best praksis er vanskelig å definere.

Resultatene viser at mekanisk avlusning kommer bedre ut av vår enkeltvurdering og vurderingen hvor vi sammenligner mot biologisk avlusning, og mekanisk avlusning har i tillegg klarere fremtidsutsikter, hvor de stadig innoverer sine systemer mot mer effektive, men samtidig, skånsomme metoder.

Vår konklusjon er at FLS sine avlusningssystemer er langt mer bærekraftig sammenlignet med biologisk avlusning. Rensefisk har potensiale, men om man ønsker å fortsette med praksisen vil det være hensiktsmessig å bremse bruken i en tid for forskning og innovasjon.

7.0 Referanseliste

- Aftenposten. 2019. «Aftenposten mener: Oppdrett er ikke for kyllinger». *Dagens lederartikkel* 30.mai 2019. Lest 15.05.2022.
<https://www.aftenposten.no/meninger/leder/i/9v82Rq/aftenposten-mener-oppdrett-er-ikke-for-kyllinger>
- Akvakulturdriftforskriften. *Forskrift om drift av akvakulturanlegg av 17. juni 2008*.
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-06-17-822?q=akvakulturdrift>
- Akvakulturloven. *Lov om akvakultur av 17.juni 2005*. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-06-17-79>
- Backer, Lars Georg, FLS. 2021. Forelesning i Mar200 9.02.2021, Kristiansund.
- Barrett, Luke T, Kathy Overton, Lars H. Stien, Frode Oppedal og Tim Dempster. 2020 «Effect of cleaner fish on sea lice in Norwegian salmon aquaculture: a national scale data analysis». *International Journal for Parasitology*. Volum 50, utgave 10-11, 2020.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751920300126>
- Brundtlandkommissjonen. Verdenskommissjonen for miljø og utvikling. 1987. «Vår felles fremtid». *Tiden norske forlag, 1987*.
- Dalvin, Sussie. 2018. «Generell biologi». Havforskningsinstituttet. (Lest 04.04.2022).
<https://www.hi.no/hi/temasider/arter/lakselus/generell-biologi>
- de Wit, Marc, Laxmi Haigh, Caspar von Daniels, Alexander F. Christiansen. Et al. 2020. “The circularity gap report Norway”. Lastet ned 21.mars 2022.
<https://www.circularnorway.no/gap-report-norway>
- Dyrevelferdsloven. *Lov om Dyrevelferd av 19. juni 2009*.
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-97?q=dyrevelferd>
- FHF.no. 2019. «Hvordan har laksen det ved avlusning med Hydrolicer? Lest 04.04.2022.
<https://www.fhf.no/nyheter/nyhetsarkiv/hvordan-har-laksen-det-ved-avlusning-med-hydrolicer/>
- Fiskeridirektoratet. 2020. «Utsett av rensefisk 1998-2020» og «Salg av oppdrettet rensefisk 2012-2020». <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Rensefisk>
- Fiskeridirektoratet. 2022. «Leppefisk-reguleringa for 2022».
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tema/Leppefisk/Leppefisk-reguleringa-2022>
- Fiskeridirektoratet. 2022. «Tildelingsprosessen». Lest 15.05.2022.
<https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Tildelingsprosessen>
- Fiskeridirektoratet. 2022. «Ungdomsfiskeordningen 2022». Lest 04.05.2022.
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tema/ungdomsfiskeordningen>
- FLS.no. 2022. «FLS Caligus 250» og “FLS Caligus R500”. Lest 08.mai 2022.
<https://www.fls.no/produkter/fls-caligus-250-> <https://www.fls.no/produkter/fls-caligus-r500>
- FN.no. “FN’s Bærekraftsmål». Oppdatert 18.03.2022.
-Mål 9 <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/industri-innovasjon-og-infrastruktur>

- Mål 12 <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/ansvarlig-forbruk-og-produksjon>
-Mål 14 <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/livet-i-havet>

- Fn.no. 2021. «Bærekraftig Utvikling». Oppdatert 28.10.2021.
<https://www.fn.no/tema/fattigdom/baerekraftig-utvikling>
- Forskrift om lakselusbekjempelse. *Forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg av 5.desember 2012.* <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-12-05-1140?q=forskrift%20om%20bekjempelse%20av%20lakselus>
- Forskrift om ungdomsfiskeordningen 2021.* «Forskrift om ungdoms rett til å delta i fisket 2021 av 30. april 2021» <https://lovdata.no/dokument/SFO/forskrift/2021-04-30-1364?q=ungdomsfiske>
*Opphevet. Ny forskrift hvert år. Mange tidligere. Her ble den nyeste kunngjorte brukt.
- Gismervik K, Nielsen K.V., Lind M.B., Viljugrein H. 2017. «Mekanisk avlusing med FLS-avlusersystem- dokumentasjon av fiskevelferd og effekt mot lus.» *Veterinærinstituttets rapportserie 6-2017.* Oslo: Veterinærinstituttet; 2017 <https://www.vetinst.no/rapporter-og-publikasjoner/rapporter/2017/mechanisk-avlusing-dokumentasjon-av-fiskevelferd-og-effekt-mot-lus>
- Grøntvedt, Randi N. og Torstein Kristensen. 2018. «Dokumentasjon av fiskevelferd ved bruk av FLS avluser. En sammenstilling av tilgjengelig informasjon.» 23.03.2018, *Trondheim.* https://www.fl.no/Dokumenter/Dokumentasjon-av-fiskevelferd-ved-bruk-av-FLS-avluser-23_3_18.pdf
- Havressurslova. *Lov om forvaltning av villlevande marine ressursar av 6.juni 2008.* <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-06-37?q=havressurs>
- Holan, Astrid Buran, Bjørn Roth, Mette S.W. Breiland, Jelena Kolarevic, Øyvind J. Hansen, Audun Iversen, Øystein Hermansen, Bjarne Gjerde, Bjarne Hatlen, Atle Mortensen, Ingrid Lein, Lill-Heidi Johansen, Chris Noble, Kristine Gismervik og Åsa Maria Espmark. 2017 «Beste praksis for medikamentfrie metoder for lakseluskontroll (MEDFRI)» *Nofima rapportserie.* Rapport 10/2017. Mai 2017. <https://nofima.brage.unit.no/nofima-xmlui/handle/11250/2443555>
- Ibishi, Adelina. 2017. «Nå har fisken som skulle spise opp lakselusen selv blitt syk». Publisert 24. jan. 2017. Lest 06.06.2022. <https://www.nrk.no/nordland/na-har-renefisken-blitt-syk-1.13337296>
- Ilaks.no. 2018. «Mattilsynet frafaller krav om dispensasjon ved avlusing av fisk over ti kilo etter INAQ-rapport». *Nyheter av redaksjonen, 3 juli 2018.* <https://ilaks.no/mattilsynet-har-reagert-positivt-pa-den-nye-rapporten-og-skriver-fulgende-i-en-uttalelse-konsekvensene-for-fiskevelferd-er-dokumentert-ved-normal-bruk-som-folger-brukerhandboken-oppdretternes-beh/>
- Iversen, Nina. 2018. «Avlsarbeid for renseskisk, potensiale og muligheter» Nasjonal konferanse Forebygging og kontroll av lakselus, Trondheim 22-24. jan 2018. https://www.fhf.no/media/1675/18-presentasjon_lusekonferansen_nina.pdf
- Jacobsen, Dag Ingvar. 2015. *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode.* Cappelen Damm akademiske.
- Jensen, Pål Muggaas for kyst.no. 2021. «Mer effektiv gjenfangst = bedre velferd for renseskisk». Lest 05.05.2022 <https://www.kyst.no/article/mer-effektiv-gjenfangst-bedre-velferd-for-renefisken/>

- Laksefakta.no. 2021. «Hva er bærekraft?». Oppdatert 12.november 2021. Lest 15.mai 2022.
<https://laksefakta.no/laks-og-miljo/hva-er-barekraft/>
- Laksefakta.no. 2021. «Hva er i føret til laksen?». Oppdatert 12.november 2021. Lest 08.mai 2022.
<https://laksefakta.no/hva-spiser-laksen/hva-er-i-foret-til-laksen/>
- Lassen, Kjersti. 2021. «Seks av ti er bekymret for dyrevelferden» *Publisert på forskning.no for Oslo met, 2021*. Lest 15.05.2022. <https://forskning.no/dyrevelferd-etikk-landbruk/seks-av-ti-er-bekymret-for-dyrevelferden/1873318>
- Lillegård, Morgan for Nofima. 2020. «Kan rensefisk bli matfisk?» forskning.no
<https://forskning.no/fisk-mat-matematikk/kan-rensefisk-bli-matfisk/1779488>
- Mattilsynet. 2018. «Krav til opptak og håndtering av dødfisk i oppdrettsanlegg». Publisert 11.desember 2018, sist endret 14.mai 2020. Lest 08.mai 2022.
https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_skjellsykdommer/krav_til_opptak_og_haandtering_av_dodfisk_i_oppdrettsanlegg.33039
- Mattilsynet. 2018. «Lakselus». Publisert 29.Januar.2018, sist endret 07.februar 2022. Lest 07.mai 2022.
https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/fiskehelse/fiske_og_skjellsykdommer/lakselus/
- Mattilsynet. 2019. «Krav til å sortere ut rensefisk før behandling av laks». Lest 28.04.2022.
https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/akvakultur/rensefisk/krav_til_aa_sortere_ut_rensenfisk_for_behandling_av_laks.33258
- Mattilsynet. 2019. «Nasjonal tilsynskampanje 2018/2019 VELFERD HOS RENSEFISK». https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/akvakultur/rensefisk/mattilsynet_sluttrappo_rt_rensenfiskkampanje_2018_2019.37769
- McKinnon, Alan, Michael Browne, Anthony Whiteing og Maja Piecky. 2015. “Green Logistics. Improving the environmental sustainability of logistics”. *Kogan Page Ltd., 2015*.
- Miljødirektoratet.no. 2022. «Sirkulær Økonomi». Oppdatert 31.03.2022.
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/avfall/sirkular-okonomi/#:~:text=I%20en%20sirkul%C3%A6r%20%C3%B8konomi%20utnytter,minst%20mulig%20ressurser%20g%C3%A5r%20tapt.>
- Miljøfyrtårn. 2021. «Slik unngår du grønnvasking». 5.mai 2021, *miljøfyrtarn.no*. Lest 14.04.2022.
<https://www.miljofyrtarn.no/slik-unngar-du-gronnvasking/>
- Misund, Bård. 2021. «fiskeoppdrett» i *Store norske leksikon* på *snl.no*. Hentet 29.mars 2022 fra <https://snl.no/fiskeoppdrett>
- Misund, Bård. 2021. «merd» for *Store Norske leksikon* på *snl.no*. Sist oppdatert 5.mars 2021. Lest 25.april 2022. <https://snl.no/merd>
- Misund, Bård; Kongsvik Sæteren, Annichen. 2022. «rensefisk» i *Store norske leksikon* på *snl.no*. Hentet 15. mars 2022 fra <https://snl.no/rensefisk>
- Moland, Annemarte, Ruben Solvang, Mads Nyborg Støstad, Odd Isungset og Syed Ali Shahbaz Akhtar. 2021. «Griseindustriens brutte løfter». Publisert 5.juni 2021, *nrk.no*. Lest 15.05.2022. <https://www.nrk.no/dokumentar/xl/griseindustriens-brutte-lofter-1.15472297#intro-authors--expand>

- Nilsen, Arve, Hildegunn Viljugrein, Magnus Vikan Røsæg og Duncan Colquhoun. 2014 «Rensefiskhelse- kartlegging av dødelighet og dødelighetsårsaker.» *Veterinærinstituttets rapportserie* 12-2014. <https://www.vetinst.no/rapporter-og-publikasjoner/rapporter/2014/rensefiskhelse-kartlegging-av-ddelighet-og-ddelighetsrsaker>
- Nilsen, Heidi Rapp. 2021. «sirkulær økonomi» i *Store Norske leksikon*, *snl.no*. Oppdatert 3.mai 2021. https://snl.no/sirkul%C3%A6r_%C3%B8konomi
- NorskRensefisk.no lest 04.05.2022 <https://norskrensefisk.no/>
- Olerud, Kåre. 2020. «Verdenskommisjonen for miljø og utvikling» for *Store Norske Leksikon på snl.no*. https://snl.no/Verdenskommisjonen_for_milj%C3%B8_og_utvikling
- SkaMik.no. Lest 29.03.2022. <https://skamik.no/skamik15/>
- Soltveit, Therese. 2019. «Slår et slag for hudhelsen». *kyst.no*. <https://www.kyst.no/article/slaar-et-slag-for-hudhelsen/>
- Stien, Lars Helge, Kristine Vedal Størkersen, and Siri Kristine Gåsnes. «Analyse Av Dødelighetsdata Fra Spørreundersøkelse Om Velferd Hos Rensefisk.» *Rapport Fra Havforskningen*, 2020, Rapport Fra Havforskningen, 2020. https://bibsys-almaprimo.hosted.exlibrisgroup.com/primo-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_cristin_nora_11250_2685911&context=PC&vid=HIM&lang=no_NO&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,Rensefisk&offset=10
- Sverdrup-Thygeson, Anne. 2019. «Bruk og kast-fisken». Publisert i Klassekampens Naturligvis-spalte, 12. juli 2019. Lest 06.05.2022. <https://www.nmbu.no/fakultet/mina/forskning/prosjekter/anne-sverdrup-thygeson/anne/temasider/kronikktekster/node/41852>
- TILTAKSVEILEDER KONTROLL MED LAKSELUS OG SKOTTELUS Trondheim 21.01.20. <https://lusedata.no/regelverk#veiledere>
- Ventis.no. 2022. «Klassiske vintersår». Lest 15.05.2022. <https://www.vetinst.no/sykdom-og-agens/klassiske-vintersar>
- Vøllestad, Asbjørn. 2021. «leppefiskfamilien» i *Store norske leksikon*, *snl.no*. Lest 19.04.2022. <https://snl.no/leppefiskfamilien>
- Vøllestad, Asbjørn. 2021. «rognkjeks» i *Store norske leksikon*, *snl.no*. Lest 19.04.2022. <https://snl.no/rognkjeks>
- Walde, Cecilie Sviland, Britt Bang Jensen, Jostein Mulder Pettersen og Marit Stormoen. 2020. “Estimating cage-level mortality distributions following different delousing treatments of Atlantic salmon (*salmo salar*) in Norway.” *Journal of Fish Diseases Wiley*.
- Westgård, Aoife K. Maloney, Silje Strøm Stensby, Fredrik Staven og Marianne Kraugerud. 2021. «Fiskevelferd, atferd og effekt ved lusebehandling med SkaMik 1.5». *Norsk Veterinærtidsskrift* Utgave 9, 2021. https://nvt.vetnett.no/journal/2021/9/m-241/Fiskevelferd,_atferd_og_effekt_ved_lusebehandling_med_SkaMik_1.5
- Wikipedia.org. 2021. «Fiskekvote». Oppdatert 20.februar 2021. <https://no.wikipedia.org/wiki/Fiskekvote>
- Wikipedia.org. 2022. «Ensilering». Lest 08.mai 2022. <https://no.wikipedia.org/wiki/Ensilering>

7.1 Referanser bilder og tabeller

- Tabell 1. Holan, Astrid Buran, Bjørn Roth, Mette S.W. Breiland, Jelena Kolarevic, Øyvind J. Hansen, Audun Iversen, Øystein Hermansen, Bjarne Gjerde, Bjarne Hatlen, Atle Mortensen, Ingrid Lein, Lill-Heidi Johansen, Chris Noble, Kristine Gismervik og Åsa Maria Espmark. 2017 «Beste praksis for medikamentfrie metoder for lakseluskontroll (MEDFRI)» Tabell 1-3. *Nofima rapportserie. Rapport 10/2017. Mai 2017.* <https://nofima.brage.unit.no/nofima-xmlui/handle/11250/2443555>
- Bilde 1. laksefakta.no. 2021. «HVEM BESTEMMER HVOR ET OPPDRETTSANLEGG SKAL LIGGE?». Lastet ned 11.mai 2022. <https://laksefakta.no/lakseoppdrett-i-norge/hvem-bestemmer-hvor-et-oppdrettsanlegg-skal-ligge/>
- Bilde 2. Dalvin, Sussie. 2018. «Generell biologi». Havforskningsinstituttet. (Lest 04.04.2022).<https://www.hi.no/hi/temasider/arter/lakselus/generell-biologi>
- Bilde 3. Backer, Lars Georg, FLS. 2021. Forelesning i Mar200 9.februar 2021, Kristiansund.
- Bilde 4. Fn.no. 2021. «Bærekraftig Utvikling». Oppdatert 28.10.2021. <https://www.fn.no/tema/fattigdom/baerekraftig-utvikling>
- Bilde 5. Svensen, Erling. 2020. <https://www.hi.no/hi/nyheter/2020/februar/trenger-mer-dokumentasjon-pa-effekten-av-rensfisk-i-kommersielle-laksemerder>
- Bilde 6. Lorentzen, Erlend A. Havforskningsinstituttet. 2019. <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/leppefisk>
- Bilde 7. Banger, Rama. Nofima. 2019. <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/rognkjeks-er-en-sosial-fisk?publisherId=9232871&releaseId=17859556>
- Bilde 8. Eines As. <https://www.eines-as.no/bater>
- Bilde 10. Rånes, Ida Marie. 2022. Eget bilde.
- Bilde 9. Rånes, Ida Marie. 2022. Eget bilde.