

## BIA3002 Bacheloroppgave

Bachelor i Biomarin Innovasjon

Veiledere Grete Hansen Aas og Birgitte Paulsen Torset

Mai 2022

### **Årsak til dødelighet og tap av rensefisk**



Kilde: Mowi

Bacheloroppgave av Håvard Farstad Jakobsen og Jørgen Stigsrud, NTNU i Ålesund.

## Innholdsfortegnelse:

Sammendrag	3
Forord	4
1.0 Introduksjon	4
1.1 Lakseoppdrett	4
1.2 Lakselus som utfordring	5
1.3 Trafikklyssystemet	6
1.4 Rensefisk som forebyggende tiltak	7
1.5 Rognkjeks	8
1.6 Berggylt	9
1.7 Vill leppefisk i bruk	9
1.8 Kunnskapshull og tidligere forskning	10
1.9 Problemstilling og formål	11
2.0 Materiale og Metode	12
2.1 Valg av metoder	12
2.2 Digital spørreundersøkelse hos matfisklokaliteter	12
2.3 Dybdeintervju med rensefisk-personell.	13
3.0 Resultat	15
3.1 Digital spørreundersøkelse	15
3.2 Dybdeintervju	24
4.0 Diskusjon	31
4.1 Sykdom	31
4.2 Håndtering	32
4.3 Predasjon	34
4.4 Lokasjon	35
4.3 Merdmiljø, skjul og spyling	35
4.4 Størrelse og art	37
5.0 Konklusjon	38
6.0 Litteraturliste	39
7.0 Vedlegg	46

## Sammendrag

Med dagens teknologi og løsninger er bruk av renseskarter som rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) og berggyllt (*Labrus bergylta*) et alternativ ved siden av medikamentell og mekanisk avlusning. Avlusnings-operasjoner av mekanisk art medfører omfattende håndtering av laksen, som en konsekvens av dette får man dårligere fiskevelferd og en forhøyet dødelighet i løpet av og etter behandlingen. Det er derfor stor betydning av å optimalisere bruken av renseskisk og dermed forbedre graden av fiskevelferd som blir ivaretatt hos renseskisk (Austad et al., 2022, s.2).

Det ble i 2020 utsatt over 51 millioner renseskisk i norske oppdrettsanlegg, hvorav 37.6 millioner var oppdrettet, resten villfanget (Fiskeridirektoratet, 2020). Det høye antallet kommer av store tap og svinn i merdene. Det er viktig å forstå årsakene til disse tapene for å bedre kunne forstå hvordan man kan unngå dem. Ikke bare er det dårlig velferd for renseskisk, det medfører også store finansielle tap. I 2020 kostet renseskisk næringen over 1.26 milliarder kroner ved innkjøp (Fiskeridirektoratet, 2022).

For å kartlegge årsakene til tapene og den høye dødeligheten ble det utformet en digital spørreundersøkelse og oppfølgende dybdeintervju med nøkkelpersoner fra feltet.

Arbeidet viser at sykdom og håndtering av renseskisk er de vanligste dødelighetsårsakene. Oppfølging av renseskisk og overvåking av operative velferdsindikatorer (OVI) er viktig for å oppnå lavere dødelighet og bedre lusebeiteeffekt. Det viser seg at de aktørene som bruker mer tid og ressurser på renseskisk har en høyere grad av suksess.

Forord

Kjære leser,

Denne bacheloroppgaven er skrevet som en del av studiet Biomarin Innovasjon ved NTNU i Ålesund. Bakgrunn for valg av oppgavetematikken er Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansierings prosjekt 901692: DOKUMENTAR. Vi så dette prosjektet som en god mulighet for oss til å gjennomføre datainnsamling og skrive vår bacheloroppgave.

Vår del i prosjektet er arbeidspakke AP3. Dokumentere tap og dødelighetsårsaker hos oppdrettet rensefisk etter utsett i sjø.

Partnere i prosjektet er: Aqua Kompetanse (AP-leder), Akvaplan-niva, Bjørøya, NTNU Ålesund, Nova Sea, Lerøy ASA, MOWI, NOS, HI og GIFAS.

## 1.0 Introduksjon

### 1.1 Lakseoppdrett

Norskekysten og dens utenforliggende sjøarealer er ypperlig tilpasset oppdrett av fisk som trenger mye oksygen og stabilt lave vanntemperaturer (Bjerkestrand, 2013). Sammen med store og rike fiskebestander innenfor Norsk økonomi har dette gjort landet til sjømatnasjonen det er i dag. Som opprinnelseslandet til oppdrettslaksen er Norge størst i verden på kultivering av atlantisk laks (*Salmo Salar*). Det ble 2021 eksportert 1,28 millioner tonn laks til utlandet (Statistisk Sentralbyrå, 2022).

Den totale tilgangen på all oppdrettet laksefisk oversteg 2,65 millioner tonn i 2020 (Mowi, 2021, s. 16). Andre relativt store produsenter av oppdrettslaks er Chile med om lag 700 tonn i 2020, Storbritannia med om lag 160 tonn, Nord-Amerika med om lag 140 tonn og resterende oppdrettsland med om lag 200 tonn i 2020 (se vedlegg 1).

Norsk havbruksnæring har over årene vokst i samspill med naturens rammebetingelser, med økende volum har dette betydd at bransjen har måttet finne løsninger på nye biologiske utfordringer knyttet til høy biomasse. I nyere tid har næringen nådd grensen for hvor mye fisk en kan ha i sjøen i løpet av et år. For at næringen skal kunne fortsette å vokse må bedre tekniske løsninger utvikles, og vår kunnskap om, og forståelse av marine økosystemer bli mer avansert.

## 1.2 Lakselus som utfordring

Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) er en ektoparasitt som lever i saltvann på laksefisk. Den finnes naturlig i norske farvann, men økt betydelig i antall i samspill med oppdrettsnæringen. Lusen formerer seg hele året og sprer seg videre fra vertfisk via fjord- og kyststrømmer mens de er i deres frittlevende stadier (Havforskningsinstituttet, 2021). Formeringen skjer fortere ved høyere sjøtemperaturer enn ved lave. Parasitten er den mest vanlige på oppdrettslaks og bringer med seg de største sykdomsproblemene næringen står ovenfor. Siden slutten av 1980-tallet og begynnelsen av 1990-tallet har enkelte sjøørretbestander i vesteuropeiske land, inkludert Norge, Skottland og Irland, vært utsatt for alvorlige bestandsnedganger. Slike bestandsnedganger har vært knyttet til utviklingen av oppdrett av lakseoppdrett i åpne merder i kystfarvann og resulterende lakselus-angrep på lokale ville sjøørretbestander (Tully & Whelan 1993, Gargan et al. 2003, 2006a,b, Butler & Walker 2006, Skaala et al. 2014b).

Det er likevel både myndighetenes og næringsaktørens mål å intensivere produksjonen enda mer. Det er her utfordringene med parasitter setter en stopper for bærekraftig vekst videre. Etersom nesten alt lakseoppdrett av matfisk skjer i åpne merder i sjøen, er det ingenting som hindrer lakselusen i å spre seg til villaks i økosystemet hvor merden ligger. Store ansamlinger av biomasse i oppdrettsmerder er perfekte forplantningsområder for lusen opp langs kysten. Dette har ledet til at flere lakselus finner veien til ville lakseindivider.

Det er iverksatt tiltak for å begrense spredningen av lakselus til villaksbestandene ved å sette en lusegrense (Fjelldal et al. 2020). Man skulle kanskje tro at en slik lusegrense ble satt på bakgrunn av oppdrettslaksens velferd. Det stemmer nemlig ikke. En fullvoksen laks kan ha opptil 20 lus før den begynner å få problemer med den, mens grensen er på 0,2 kjønnsmoden lus per fisk. I perioder hvor villaksen vandrer opp i elvene og gyter. Det vil si at avlusningen ikke gjøres for oppdrettslaksens skyld, men for villaksen.

Larver produsert av lus på oppdrettsfisk føres medstrøms tilbake til kystnære farvann, hvor de angriper vill laksefisk; denne prosessen har vært implisert i bestandsnedgang av ville bestander (Krkošek et al. 2013, Vollset et al. 2017).

Lusa påfører laksen skader via å fortære dens hud, blod og slim. Skader i den beskyttende barrieren som huden er gjør individet til et lett bytte for infiserende organismer som virus, sopp og bakterier. Alvorlige angrep kan føre til huderosjon, fysisk skade, osmoregulatorisk

svikt, økt sykdomsforekomst, stress og immunsuppresjon (Bowers et al. 2000, Grave et al. 2004, Hamre et al. 2013). Lakselus fører til sårskader, økt stress og en økt forekomst av sykdommer som hjertesprekk (CMS), infeksiøs lakseanemi (ILA) og pancreassykdom (PD) Lusen er fortsatt en utfordring i norske merder og resulterer i både fiskevelferds- og økonomiske konsekvenser. Ifølge matforskningsinstituttet Nofima, brukte oppdretterne over 5,2 milliarder kroner på å holde lusenivået under kontroll i 2018 (Rådet for dyreetikk, 2020).

### 1.3 Trafikklyssystemet

Norske myndigheter har bestemt hvor mange lus som er tillat per fisk i norske oppdrettsmerder. Lusenivåene blir jevnlig overvåket og rapportert til fiskeridirektoratet. I 2017 ble det innført et nytt system som skal sikre en bærekraftig og forutsigbar vekst i akvakulturnæringen, nemlig Trafikklyssystemet. Veksten er lagt på en 6% økning annethvert år med en moderat risikoprofil. I Trafikklyssystemet er Norges kyst delt inn i 13 ulike soner, og benytter fargemarkeringer tilfeller med lakselus. Fargen kommer an på hvilken innvirkning lusepåvisningen har på villaksen i området.

Fargene i Trafikklyssystemet har innvirkning på om oppdretterne innenfor området får øke produksjonskapasiteten (grønn), om den forblir den samme (gul) eller om de blir nødt til å redusere den (rød). Som nevnt tidligere er ikke lusegrensen satt for oppdrettslaksen, men med tanke på villaksen, det er nemlig den som er den eneste miljøindikatoren for dette systemet (Havforskningsinstituttet, 2020).

Man har tatt i bruk ulike virkemidler for å forebygge, behandle og bekjempe lakselusbestandene i merdene. Det finnes flere forskjellige legemidler og kjemikalier som brukes reaktivt for å avluse etter at lusetallene har blitt for høye. Mekaniske former for avlusning er også et tilgjengelig alternativ. Lusen har i flere tilfeller oppnådd resistens mot avlusningsmidler som brukes i badebehandlinger (pyretroider, azametifos, hydrogenperoksid) og orale midler (emamectin benzoat eller flubenzuroner). På grunn av dette brukes nå mest ikke-medikamentelle verktøy for å begrense og kontrollere utbredelsen av lakselus, både forebyggende og som behandling (Veterinærinstitutt, 2022).

Et mekanisk forebyggende verktøy er luseskjørt. Luseskjørt er store sylindriske tettvevde «duker» som henger 5-8 meter ned fra merdkanten. Primærhensikten med skjørtene er at de

skal holde lakselusa ute av merden. Disse dukene reduserer strømstyrken i vannet nær overflaten, noe som kan hjelpe velferden til rensefisken i merden.

Hvis man skal oppnå langsiktig kontroll over lakselus, er det essensielt å vurdere alle de ulike hjelpemidlene i en komplett bekjempelsesstrategi. Dagens lusebekjempelsesstrategi baserer seg på kontinuerlig bruk av rensefisk som forebyggende middel mot parasittene. Det ble ifølge innrapporterte data til Fiskeridirektoratet satt ut ca. 40,6 millioner rensefisk (biomasse-registret per 17.02.2022) i 2021 (Fiskehelsesrapporten, 2021, s.6).

## 1.4 Rensefisk som forebyggende tiltak

Rensefisk er fiskearter som brukes i oppdrettsanlegg for å forebygge lakselus på laks. Lus binder seg til laks og regnbueørret i sjøen og spiser blod og skinn. Dette kan føre til sårskader og dermed økt sannsynlighet for sykdom og fiskedød hos både oppdretts- og villaks.

Forskrifter for bekjempelse av lakselus setter grenser for gjennomsnittlig antall lakselus per laksefisk i et oppdrettsanlegg. Ved riktig anvendelse kan rensefisk bidra til å holde lakselusmengdene i merdene på et forsvarlig nivå. På den annen side har rensefisken ofte ikke tilstrekkelig effekt i seg selv (gjennomsnittlig 30% virkning) slik at oppdretterne må ty til mekanisk eller kjemisk avlusning (Overton et al., 2020).

Laksefisk i merder medfører at en unaturlig stor biomasse med fisk konsentreres på et relativt lite område. Med så mye laks/ørret på ett sted blir risikoen for spredning av sykdom og lakselus forhøyet. Dette medfører ikke bare utfordringer for oppdretterne med tanke på fisken i merdene, men særlig med tanke på villfisk i nærområdet.

I Norge benyttes det hovedsakelig rognkjeks og berggylt, men også ulike andre arter leppefisker som bergnebb, grønngylt, gressgylt og rødnebb (Misund & Sætran, 2015). Bekymringer har oppstått den siste tiden etter observasjoner av høy dødelighet og sykdomsmengder av rensefisk utplassert på lakseanlegg (Nilsen et al. 2014, Treasurer & Feledi 2014), med betydelige tap på grunn av rømming, håndtering, predasjon eller sykdom (Skiftesvik et al. 2014, Mo & Poppe 2018). Videre kan rømming av noen rensefisk (dvs. berggylt: Quintela et al. 2016, grønngylt: Gonzalez et al. 2016) samhandle med lokale populasjoner og endre deres genetiske struktur (Faust et al. 2018).

Høy dødelighet enten direkte eller indirekte fra ulike typer håndtering er den viktigste velferdsmessige utfordringen med benyttelse av rensefisk (Mattilsynet, 2019). Håndteringer som avlusning kan føre til sår på fisken som kan infesteres av bakterier og forårsake sykdom. Rognkjeks er spesielt sårbar mot diverse ulike sykdomsfremkallende agens. Å fastslå hvilke som er hovedårsaken til dødelighet eller sykdom kan være vanskelig ettersom at flere sykdomsfremkallende agens kan være til stede samtidig (Fiskehelse rapporten, 2021, s.186).

## 1.5 Rognkjeks

Rognkjeks (*Cyclopterus lumpus*) er den mest brukte rensefisk-arten i oppdrettsnæringen med om lag 34 347 000 utsatte individer i 2020 (Fiskeridirektoratet, 2022). Dette gjør at rognkjeks er en av de største oppdrettsartene i Norge. Det er i all hovedsak ung oppdrettet rognkjeks som blir benyttet (Vøllestad, 2021). Rognkjeks i det fri kan bli over 7 år gammel og nå 63cm og 5,5kg i størrelse (Havforskningsinstituttet, 2022).

Rognkjeks er en semi-pelagisk kaldtvannsart (Blacker, 1983; Daborn og Gregory, 1983; Ern et al., 2016) som lever i kyst- og offshorehabitater, ofte sammen med flytende tang (Davenport, 1985; Ingólfsson og Kristjánsson, 2002; Kennedy et al., 2016) over Nord-Atlanteren (Stein, 1986). Arten er tilnærmet rundt med klumpete «rader» langs lengderetningen på kroppen. Rognkjeks mangler svømmeblære, men har en abdominal sugeskive dannet av en modifisert bekkenfinne (Budney og Hall, 2010) som gjør at den kan feste seg til forskjellige overflater (Imslund et al., 2015).

Høy fysiologisk toleranse for kjøligere temperaturer (Hvas et al., 2018; Mortensen et al., 2020) har ført til at lakseoppdrettere foretrekker å sette ut rognkjeks i vintermånedene (Brooker et al., 2018b; Eliassen et al., 2018; Imslund et al., 2018d) og i Nord-Norge (Barrett et al., 2020). Til tross for ulik fysiologiske grenser og preferanser kan alle rensefisk-artene holdes i merdene gjennom hele års-syklusen, leppefisk settes ut for de varme sommermånedene og rognkjeks for vinterstid. Høye vanntemperaturer i løpet av sommer og høst kan føre til problemer med sykdom og høy dødelighet hos rognkjeks (Havforskningsinstituttet, 2022).



## 1.6 Berggylt

Berggylt, ofte kalt Labrus som stammer fra det vitenskapelige navnet på arten, *Labrus bergylta*. Arten brukes som rensefisk i oppdrettsmerder, gjerne i kombinasjon med rognkjeks fordi de fyller ut hverandre med tanke på hvilke temperaturer de trives i og er mest effektiv ved. Berggyltens naturlige leveområde er lengre sør enn rognkjeksens og trives dermed i varmere vann, Trøndelag er nordligste bruksområde. Dette gjør dem mest effektiv de periodene på året hvor vannet er varmest. Fisken kan i det fri bli opptil 25 år gammel og vokse til hele 60 cm (Lumarine, 2022). Den er den største av leppefiskartene, også den mest hardføre. «Den har vist seg å være den mest effektive luseplukkeren, og den plukker lus ved lavere temperaturer enn de andre artene leppefisk» (Havforskningsinstituttet, 2022).

Berggylten er den eneste leppefiskarten som oppdrettes på en industriell skala, og ifølge Skiftesvik (Skiftesvik et al. 2013) er det ingen forskjell på lusebeiteeffekten til vill og oppdrettet berggylt. Berggylt ser ut til å spise kun på dagtid (Deady et al., 1995), noe som indikerer at de sannsynligvis bruker syn for å identifisere lus. I 2020 ble det satt ut rundt 3 317 000 berggylt i norske oppdrettsanlegg, under en tidel av antallet rognkjeks (Fiskeridirktoratet, 2022). I en tidligere studie viste det seg at berggylt effektivt fjernet halv vokste og voksne lus fra laksen, men ikke lus i de fastsittende chalimus-stadiene. Antallet lakselus i chalimus-stadier på laksen økte gjennom hele forsøket. Imidlertid fjernet berggylten effektivt de eldre lusestadiene, og derfor ville det bare være et spørsmål om tid før chalimus-lusen utviklet seg videre til livsstadier som berggylten fjerner (Skiftesvik et al. 2013).

## 1.7 Vill leppefisk i bruk

Leppefiskarter som berggylt, bergnebb og grønngylt brukes for å holde tilbake lusebestander i oppdrettsmerder. Berggylt og grønngylt er de eneste 2 artene som blir store nok til å beite lus på laks som er eldre enn 2 år. Bare berggylten oppdrettes, men samtlige arter fiskes med teiner for salg til næringen. Fisket har økt fra rundt 1000 fisk i 1988 til 3,5 millioner i 1997, og nesten 28 millioner i 2017. Dette er leppefisk til en verdi av 335 millioner kroner. I 2020 var totalkvoten på 18 millioner individer på landsbasis (Havforskningsinstituttet, 2019). Det er en politisk enighet om å redusere bruken av villfanget leppefisk, kvotene reduseres hvert år.

Svinnet på leppefisk i oppdrettsmerder er stort, og man etterfyller jevnlig i løpet av utsettet. Fiskerne er ofte lokale og leverer relativt ofte siden oppbevaring kan være en utfordring.

Grunnet det høye svinnet som er forårsaket av avmagring, predasjon, skader og rømming, er det høy etterspørsel etter leppefisk fra næringens side. Det er vanskelig å si så mye om hva som fører til mest tap. Det er noe av det vi ønsker å finne svar på i denne oppgaven.

Bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*) finnes naturlig i norske kystsoner langs sør- og Vestlandet. Det er den minste leppefiskarten som brukes mot lakselus og kan ikke benyttes sammen med stor laks fordi den da blir spist av laksen (Skiftesvik et al. 2013). Arten kan bli opptil 25 år gammel og 21 cm lang (Havforskningsinstituttet, 2019).

Fisket etter bergnebb har medført at bestandene har blitt hardt belastet langs hele kysten. Man vet lite om hvor mye fiskeri-belastning arten egentlig tåler. Kvotebegrensningene reguleres etter redskapsbegrensning, minstemål og tidsbegrensning (Vøllestad, 2021). I 2020 ble det satt ut cirka 7 388 000 individer i norske oppdrettsanlegg (Fiskeridirektoratet, 2022).

Grønngylt (*Symphodus melops*) finnes naturlig i norske kystsoner langs sør- og Vestlandet. Grønngylten er en av de større leppefiskene og kan bli opptil 30 cm. Arten kan dermed benyttes selv på stor oppdrettslaks (Havforskningsinstituttet, 2022). Arten blir ikke oppdrettet, men villfangende individer settes stadig ut i laksemerder. I 2020 ble det satt ut cirka 6 321 000 individer i norske oppdrettsanlegg (Fiskeridirektoratet, 2022).

## 1.8 Kunnskapshull og tidligere forskning

Mattilsynets tilsynskampanje «VELFERD HOS RENSEFISK» dokumenterte laksenæringens problemer rundt registrering og håndtering av svinn og dødelighet hos rensefisk med et ekstra fokus på det som skjer i oppdrettsmerdene. Tilsynskampanjen ble avsluttet i 2019 (Mattilsynet, 2019). Rapporten viste til stor usikkerhet vedrørende registrering av dødelighetstall, og antok at det er store mørketall når det kommer til uregistrert dødelighet i matfiskanlegg.

Konklusjonen fra tilsynskampanjen var at oppdrettsnæringen har en betydningsfull velferdsutfordring på bakgrunn av begrenset kontroll av dødelighet og en problematisk helsesituasjon.

Laksenæringen og fiskehelsetjenestene arbeider kontinuerlig med å fastslå årsaker og faktorer som fører til dødelighet og tap, og hvordan disse kan forbedre forholdene til rensefisk i norske lakse- og ørretmerder. Fiskehelsepersonell melder fortsatt om høy rensefisk-dødelighet i

matfiskanleggene. Til tross for at data om eksakt dødelighet ikke er å oppdrive per dags dato, indikerer tidligere rapporter at rensefisk har tilnærmet 100% dødelighet i løpet av en produksjonssyklus. Responsen på spørreundersøkelsen deres viser at situasjonen stort sett er vedvarende.

Det er store problemer rundt tilvirkningsrelaterte lidelser som spesielt oppstår på grunn av dårlige prosedyrer for utfisking ved avlusning. Rapporten viser også til dårlige og lite tilpassede prosedyrer for avlivning og bedøving av rensefisk på slakteriene. Øverst på listen over infeksjonsbringende sykdommer finner man fortsatt bakterielle agens. Dette ifølge både rapporterte tall fra fiskehelsepersonell og diagnostikken fra Veterinærinstituttet. Det betyr at behovet for et bedret vaksinasjonsregime med nye, bedre og flere vaksiner, fortsatt er nødvendig (Mattilsynet, 2019).

## 1.9 Problemstilling og formål

I denne bacheloroppgaven er problemstillingen å kartlegge mulige årsaker til tap og dødelighet av rensefisk i oppdrettsnæringen.

Vi ønsker med denne undersøkelsen å prøve og innhente og beskrive den praktiske erfaringen en har med de nåværende metodene som blir brukt. Arbeidet vil i stor grad bygge på tidligere forskning vedrørende dødelighetsårsaker blant rensefisk. Ved å innhente kunnskap rett fra næringen og dens ulike aktører var målet å anskaffe resultater som fyllte dagens kunnskapshull rundt hvordan en kunne redusere dødeligheten blant rensefisk i oppdrettsnæringen. Siden lav dødelighet og god fiskevelferd er to sider av samme sak, ses god fiskevelferd på som avgjørende for næringens fremtidige utvikling.

I 2018-2019 ble dødeligheten til rensefisk i merd anslått til 42% (Stien et al., 2020). Hvis næringen ikke greier å redusere dødeligheten i tiden fremover kan rensefiskens epoke som et skånsomt og viktig tiltak mot lakselus snart være over.

Formålet er å belyse dødelighetsårsaker, tap og velferdsutfordringer ved bruk av rensefisk og finne tiltak som kan forbedre måten rensefisk brukes for at det fortsatt skal kunne brukes som et forebyggende tiltak mot lakselus.

## 2.0 Materiale og Metode

### 2.1 Valg av metoder

Metodene gjennomført er bakgrunnsundersøkelser i tidligere rapporter som fiskehelse rapporten 2021 og forskning som ga et innblikk i situasjonen i dag. For gjennomføring og oppbygging så vi til mattilsynets spørreundersøkelse fra 2019.

Det ble det laget en liste spørsmål som tok for seg håndtering av rensefisk og registrering av indre og ytre faktorer som påvirker rensefisken. Den digitale undersøkelsen fungerte som en kvantativ undersøkelse, hvor alle svarene og kommentarene ble tatt med videre i en kvalitativ undersøkelse; dybdeintervju med rensefisk personell. Intervjuene ble tatt opp og transkribert. Studien startet i januar 2022 og varte til og med 16. mai 2022.

### 2.2 Digital spørreundersøkelse hos matfisklokaliteter

Forstudie: Digital Spørreundersøkelse er utarbeidet i et samarbeid mellom studentene og veiledere ved NTNU i Ålesund. Temaene handler om deltakernes rolle og erfaring, rensefiskens nytte, forhold som påvirker velferd, anlegget de jobber på, utsett og dødelighet i forrige produksjonssyklus, transport og mottak, rutiner og tilrettelegging i anlegget, utfisking, dødelighetsårsaker, sykdomsbekjempelse og regelverk/forvaltning

Vi har gått gjennom spørsmålene med ulike veiledere til stede i flere omganger.

Spørreskjemaet inneholder en blanding av spørsmål med graderte svaralternativ, og spørsmål med rom for å skrive ned egne tall eller lengre svar. Skjemaet er web-basert, laget i Google forms, som ikke lagrer noen personopplysninger eller IP-adresser. Svarene er fullstendig anonyme. Spørsmålene var rettet mot driftsledere og rensefisk-personell på matfiskanlegg rundt om i landet. Vi fikk hjelp av veileder for å finne kontaktinformasjon til personer med slike profesjoner (se vedlegg:1 for komplett spørsmålsliste).

Spørsmålene hadde ulike svarmuligheter; avkrysningsbokser, enkeltvalg og langsvar. De fleste spørsmålene hadde alternativet "annet" der de kunne fylle inn andre svar enn valgene de fikk presentert og komme med eventuelle kommentarer. Spørsmålene som ikke hadde dette alternativet var gradering-spørsmål med tallskala.

Den digitale forundersøkelsen ble sendt til matfiskanlegg rundt om i Norge. Introduksjon til prosjektet dokumentar, betydning og link til undersøkelsen ble sendt til alle de store og noen mindre oppdrettsaktører i Norge (se vedlegg 2).

Gruppen benyttet offentlig kontaktinfo fra hjemmesidene til de aktuelle bedriftene og fikk personinfo til relevante kandidater over telefon. Barentswatch ble brukt til å lokalisere anlegg i drift og skaffe navn på anleggene, kontaktinfo ble deretter undersøkt. Totalt ble det sendt ut 89 e-poster til aktuelle kandidater. Det kom inn 20 svar, noen ganger flere fra samme bedrift. Svarene kom i løpet av en periode på 7 uker fra 21. Februar 2022 til 15. april 2022.

Responsen var dårligere enn ventet så det tok lengre tid enn forventet å anskaffe et fornuftig antall svar.

### 2.3 Dybdeintervju med rensefisk-personell.

Dybdeintervjuet ble laget med bakgrunn i digital undersøkelse. Som en kvalitativ analyse av den kvantitative forundersøkelsen. Dybdeintervjuer ble gjennomført over en periode på 4 uker, fra 8 april 2022 til 6 mai. Dybdeintervjuet ble vinklet mot personer innen næringen med høy kompetanse rundt rensefisk. Intervjukandidater ble valgt fra innad FHF prosjektet, rensefisk ansvarlige og fiskehelsebiologer i verdensledende bedrifter innen havbasert oppdrett.

Dybdeintervjuet ble laget ved hjelp av Intervjuundersøkelsens syv stadier.

Det første steget i metoden var Tematisering. Da vi begynte arbeidet med denne bacheloroppgaven, bestemte vi oss for å ta del i FHF's forskningsprosjekt DOKUMENTAR. Vår del av prosjektet gikk ut på å finne årsaker til dødelighet og tap av rensefisk i den norske oppdrettsnæringen. Metoden for arbeidspakken var opprinnelig spørreundersøkelse, men det var et behov for en kvalitativ undersøkelse. Formålet med undersøkelsen var å innhente informasjon om dødelighet og tap samt erfaringer. Gjennom erfaringer og datamateriale ønsket vi å identifisere årsakene til dødelighet og tap av rensefisk i sjøfasen.

I planleggingsfasen av intervjuundersøkelsen ble intervjuguiden utformet med mattilsynets undersøkelse i betraktning, denne ble brukt som referanse. Betraktinger ble tatt til informantenes implikasjoner, som er grunnen til at intervjuene er anonyme.

Dybdeintervjuene ble gjennomført med en intervjuguide med en rekke detaljerte og nøye formulerte spørsmål, utarbeidet med bakgrunn i tidligere studier og publikasjoner om rensefiskens velferd. Intervjuobjekter ble valgt med tanke på erfaring med rensefisk.

Intervjuene ble klargjort for analyse ved transkribering av opptakene, fra tale til tekst. Alle informanter var kjent med opptakene og godkjente at intervjuene i sin helhet ble tatt opp for analysering. Analyseringen av intervjuene, med grunnlag i undersøkelsen formål og emneområde ble det bestemt at intervjuet av Forskning og utviklings koordinatoren som er en leder for prosjektet skal legges ved som vedlegg i sin helhet. Og resultatene fra alle undersøkelsene skal være sammendraget av erfaringene og svarene som alle Informantene har gitt. Etter analyse av resultatene undersøktes intervjufunnenes pålitelighet, validitet og reliabilitet. Resultater sammenlignes med tidligere forskning og litteratur.

Funnene og metodebruken formidles i en bacheloroppgave som tar hensyn til undersøkelsens etiske betraktninger (Kvale, 2012).

Tabell 1. Dybdeintervju informanter

Person	Stilling
A	Forskning og utviklingskoordinator
B	Prosjekt manager rensefisk
C	Driftsleder matfiskanlegg
D	Fiskehelsekonsulent
E	Rensefiskansvarlig, skiftleder

Ingen av respondenter ønsket spørsmålene på forhånd og ble dermed spurt uforberedt. Alle visste derimot om intervjuet på forhånd. De planlagte spørsmålene ble stilt til alle, men var ikke like relevante for alle respondentene. Enkelte steder under intervjuene stiltes tilleggsspørsmål som virket hensiktsmessig i øyeblikket.

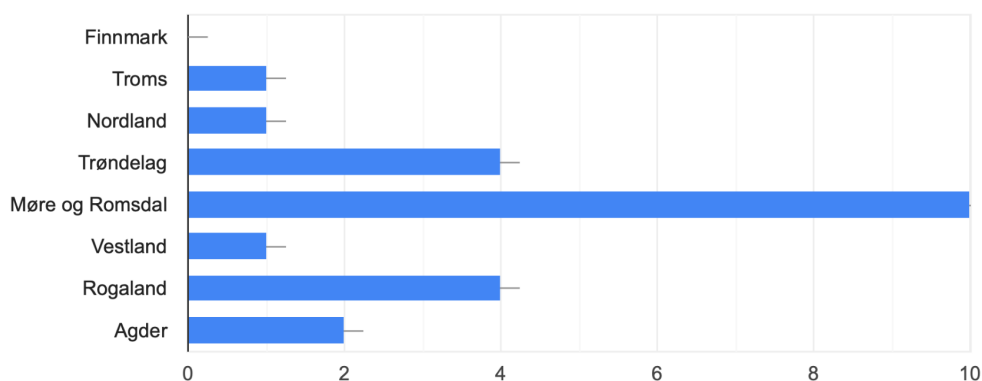
## 3.0 Resultat

### 3.1 Digital spørreundersøkelse

Anleggene svarene kom fra Vest og Midt-Norge og i mindre grad fra Sør og Nord-Norge. Halvparten av anleggene befant seg i Møre og Romsdal.

Hvor ligger anlegget?

20 svar

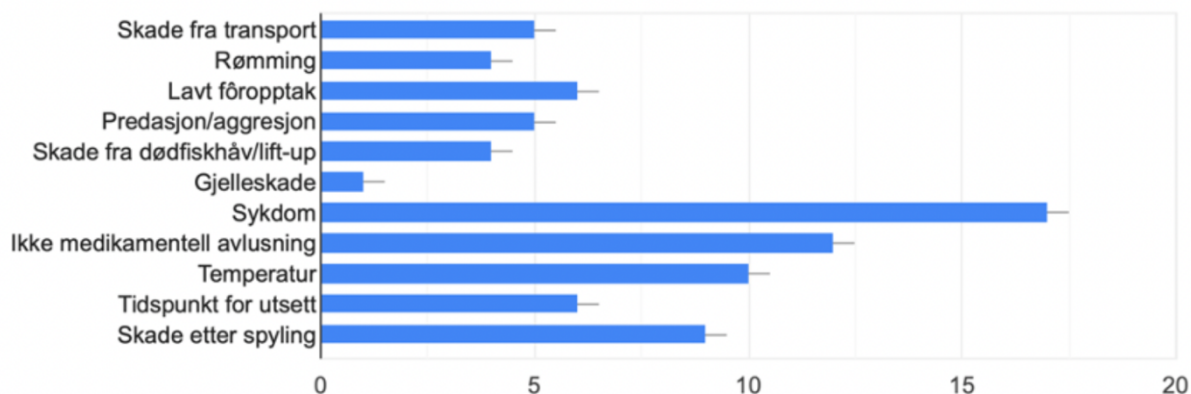


Figur 1. Geografisk fordeling

Spørsmålet om dødelighetsårsaker viste at Sykdom (17) ble ansett som den vanligste tap og dødelighetsårsaken i figur 2, etterfulgt av temperatur (10), ikke medikamentell avlusning (12) og skade etter spyling (8). Skade fra transport, lavt fôropptak, predasjon og tidspunkt for utsett var mulige årsaker til økt dødelighet.

### Hva tror du er de vanligste tap og dødelighetsårsaker hos rensefisk?

20 svar

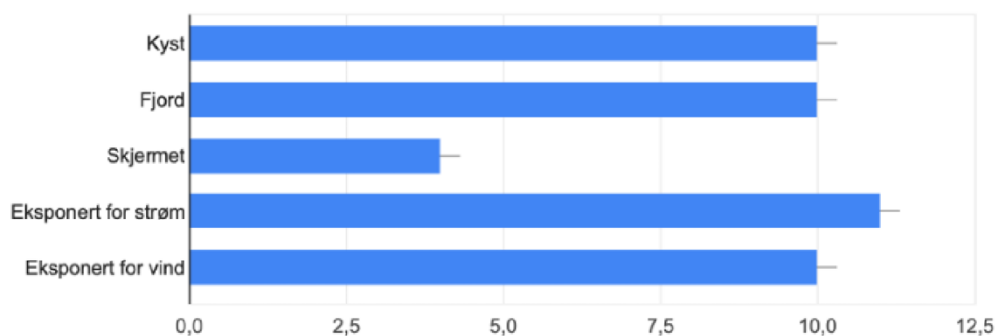


Figur 2. Tap og dødelighetsårsaker

Lokalitetene i forstudien viste at anleggene hadde ulike miljøforhold og beliggenheter. Resultatene (Figur 3) viste at fordelingen mellom kyst og fjord er 50-50. 12 av 19 svarte at lokaliteten var eksponert for strøm mens 10 svarte at den er eksponert for vind. Kun 4 av 19 svarte at lokaliteten var skjernet.

### Hvordan vil du beskrive lokalitetens beliggenhet?

19 svar



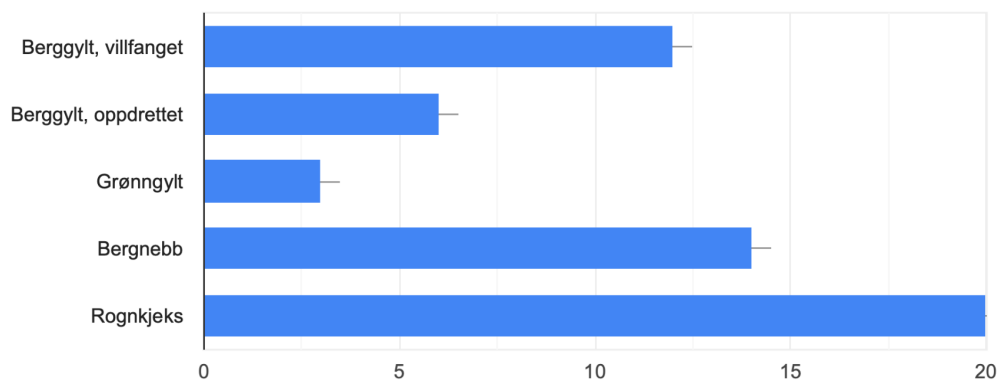
Figur 3. Lokalitet og beliggenhet



Rognkjeks ble brukt av alle lokalitetene som var med på forstudien. Leppefisken bergnebb var å finne i 14 av anleggene. Berggyllt, her både villfanget i 12 anlegg og oppdrettet i 6 anlegg. En liten andel av anleggene benyttet gressgyllt med totalt 3 svar (Figur 4).

#### Hvilken rensfisk brukes?

20 svar

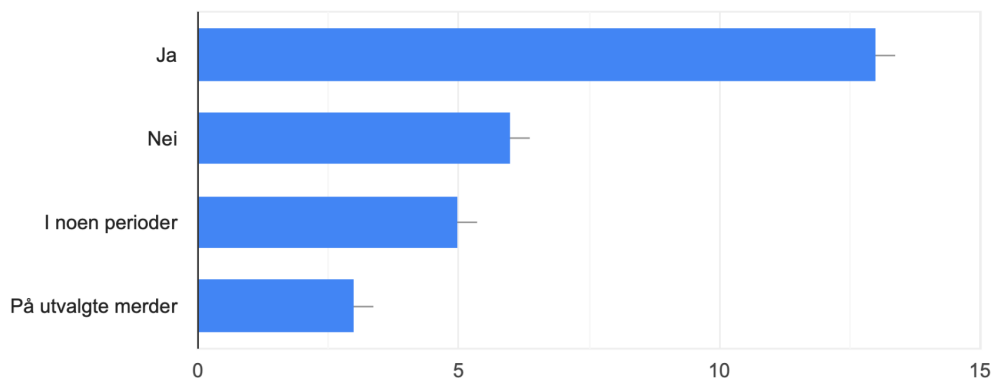


Figur 4. Rensfisk i de forskjellige anleggene.

Luseskjørt ble i stor grad benyttet, 13 anlegg brukte dette hele tiden. 6 anlegg benyttet ikke luseskjørt. 5 anlegg benyttet luseskjørt i noen perioder. 3 anlegg benyttet luseskjørt på utvalgte merder.

#### Brukes luseskjørt?

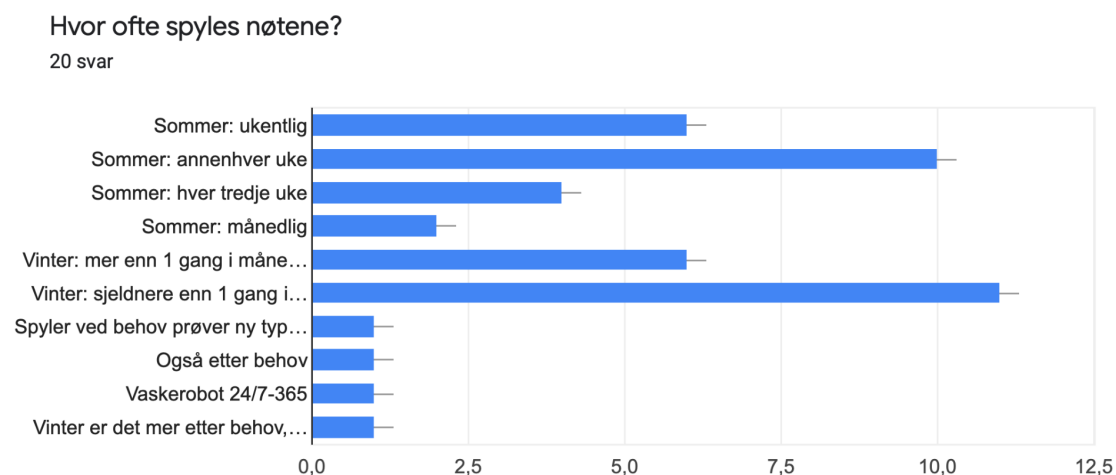
20 svar



Figur 5. Benyttelse av Luseskjørt.

Spylingsintervall (figur 6) viser at på sommerhalvåret var det mest benyttede intervallet: spyling hver andre uke, 10 anlegg har dette intervallet. 6 anlegg praktiserte ukentlig spyling. 4 anlegg spyler hver tredje uke. og 2 anlegg trengte kun månedlig spyling.

På vinterhalvåret praktiserte 11 av anleggene spyling sjeldnere enn 1 gang i måneden. 6 anlegg spylte mer jevnlig enn 1 gang i måneden. Resultatene viste også at det ikke alltid var spyling i faste intervaller, noen anlegg så på behov og andre hadde vaske roboter som gikk kontinuerlig.



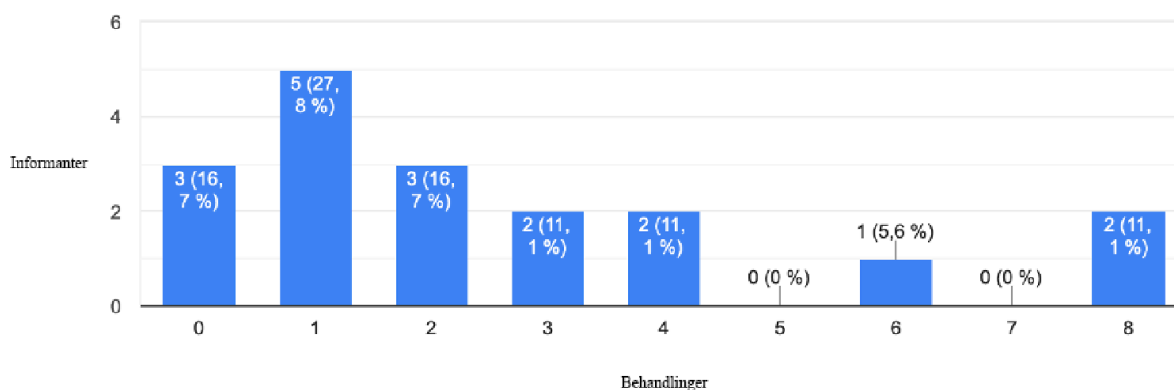
Figur 6. Spylingsintervall sommer og vinter.

Flertallet av Informantene hadde 0-4 behandlinger mot lakselus i året (figur 7), men noen skilte seg ut med opptil dobbelt så mange behandlinger.

Avlusning over et år viste 3 anlegg med 0 avlusinger med båt/flåte. 5 anlegg med 1 behandling. 3 anlegg med 2 behandlinger. 2 anlegg med 3 og 4 avlusinger og noen som skilte seg ut med 6 avlusinger på 1 anlegg, og 2 anlegg med hele 8 avlusinger.

Hvor mange ganger i løpet av 2021 ble det utført avlusning med brønnbåt/flåte på lokaliteten?

18 svar

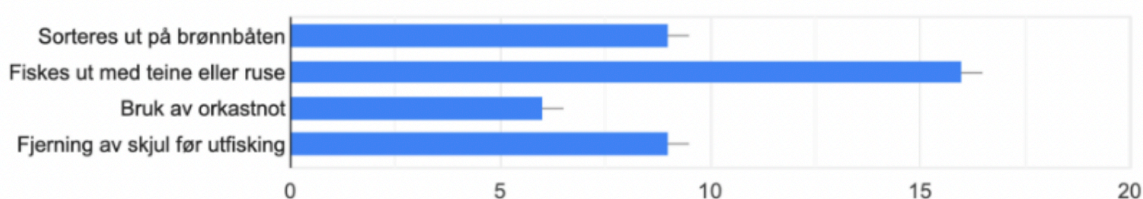


Figur 7. Avlusninger i 2021.

Teine og ruse var den mest brukte metoden for gjenfangst og utfisking 16 anlegg benyttet denne metoden. 9 anlegg benyttet utsortering på brønnbåt. 9 benyttet fjerning av skjulene før utfisking. Orkastnoten ble brukt i 6 anlegg. Dette var hovedmetodene for gjenfangst og utfisking, sammen med diverse spesial tilordnede håver og gjenfangstnøter. Gjenfangstmetodene kan variere og det beskrives som krevende å få ut all rensfisken før operasjoner.

Hvordan blir rensfisken sortert ut ved en eventuell avlusning?

20 svar

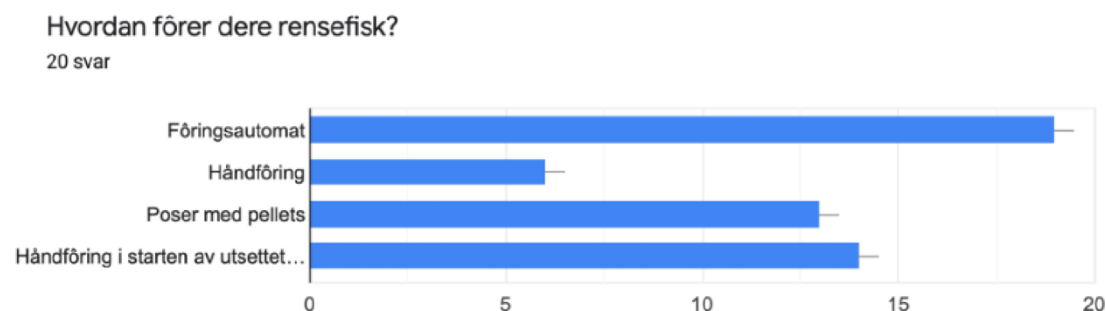


Figur 8. Utfisking og sorteringsmetoder

Fôringsmetoder (figur 9) og kontroll av fôrøpptak

Fôringsautomat, håndfôring og poser med pellets var de mest benyttede fôringsmetodene med innslag av fôrøppler. Ved sjekk om rensfisken spiste fôret benyttet de fleste anlegg ROV (13

svar) og stikkprøver av individer for analysering av mageinnhold (15 svar). Enkelte anlegg fulgte opp fisken med kamera i merd, og 9 anlegg brukte visuell sjekk om fôrposen var tom.

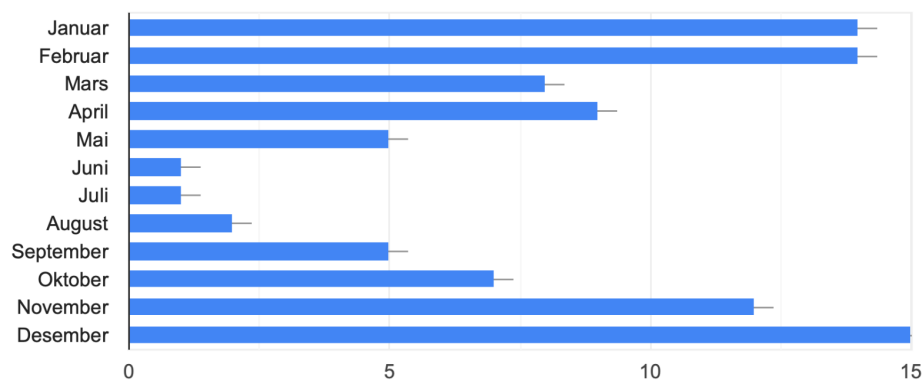


Figur 9. Fôringsstrategi

Rognkjeks utsett foregikk på vinterhalvåret hos de aller fleste. Enkelte utsett mot sommeren. Gradvis minskning av utsett på våren og en gradvis økning i utsett på høsten (Figur10).

Når har dere utsett av rognkjeks?

20 svar

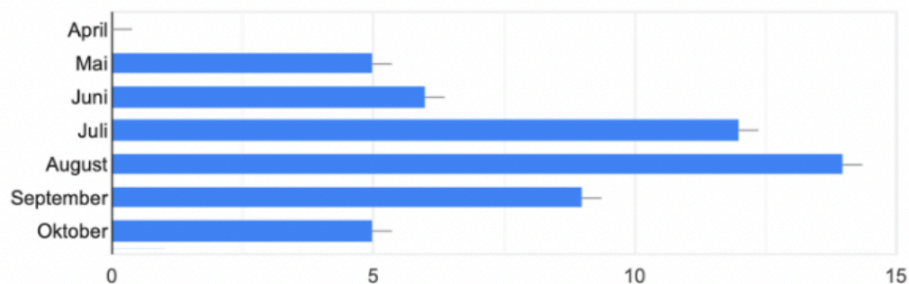


Figur 10. Tidspunkt for utsett av rognkjeks (X-aksen er antall svar.)

Utsett av leppefisk foregikk i hovedsak på sommerhalvåret på de fleste anlegg. Starten av utsett perioden ble mai måned og de fleste satt inn leppefisken i løpet av Juli/august (Figur11).

### Når har dere utsett av leppefisk?

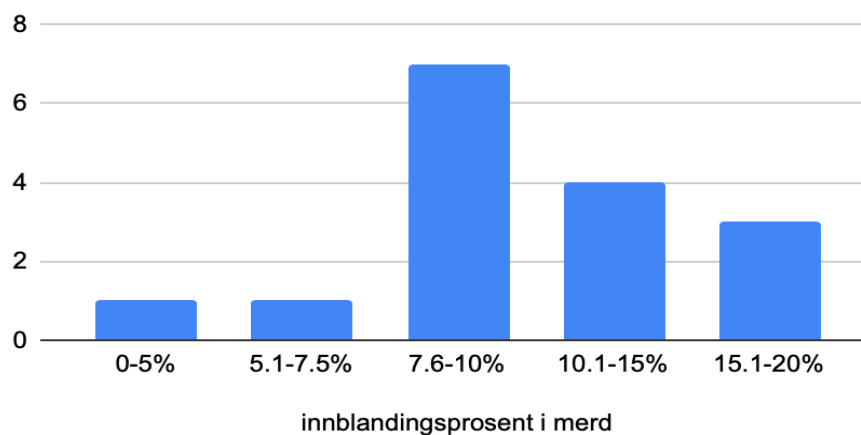
17 svar



Figur 11. Tidspunkt for utsett av leppefisk. (X-aksen er antall svar.)

Total innblandingsprosent av rensefisk i merd med laksefisk (Figur 12. I figuren ble dette presentert som total biomasse som ikke var laksefisk. Tabellen tok ikke hensyn til villfanget/oppdrettet eller rognkjeks/leppefisk. Resultatene viser at den største andelen av anlegg (x-aksen) brukte en blanding med 7,6% - 10% rensefisk og omtrent 90% laksefisk i merdene.

### Innblandingsprosent av rensefisk i merd



Figur 12. Innblandingsprosent rensefisk.

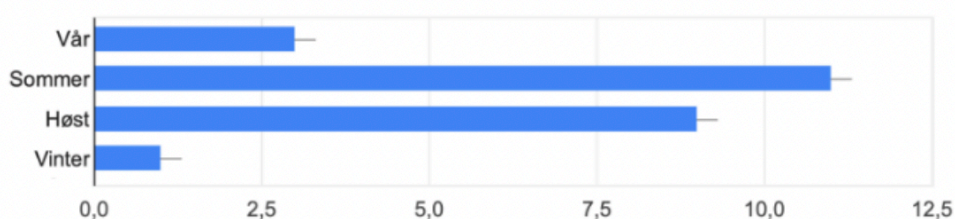
Informantene svarte i figur 13 at dødeligheten til rensefisk vanligvis var høyest i årstidene sommer og høst.

Oppfølgingsspørsmål med enkeltartenes dødelighet ga lite arts-forskjeller. Etter utsett av rognkjeks i sjø, var dødeligheten høyest etter mer enn 4 måneder.

Etter utsett av villfanget leppefisker dødeligheten og svinnet balansert, og det var observert høyt tap fra utsettets første måned og generelt høy i måned 2 og 3. Mer enn 4 måneder er det høyest tap. Etter utsett av oppdrettet berggyllt var den opplevde dødeligheten høyest den første måneden etter utsett og etter mer enn 4 måneder, med stabile stadier 2 og 3 måneder etter utsett.

### Når på året er dødeligheten høyest?

18 svar

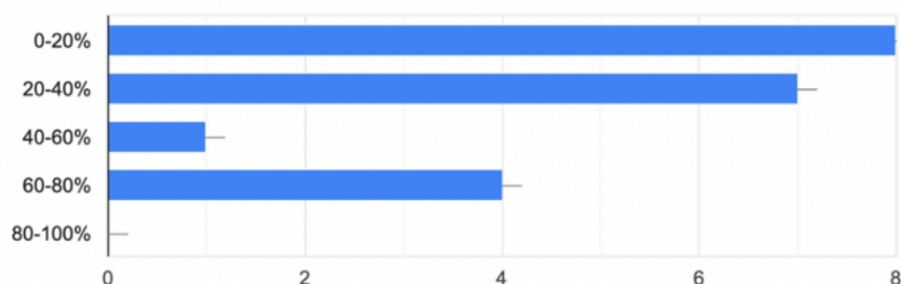


Figur 13. Dødelighet og årstider

Statistikken til andel rensefisk som blir registrert død (Figur 14) viste at 8 av 18 mente at 0-20% av rensefisken registreres død i løpet av det første halvåret etter utsett, og at 7 av 18 mente 20-40%. Bare 1 mente 40-60%, mens hele 4 svarte 60-80%.

### Hvor stor prosentandel av rensefisken blir registrert død i løpet av det første halvåret etter utsett?

18 svar

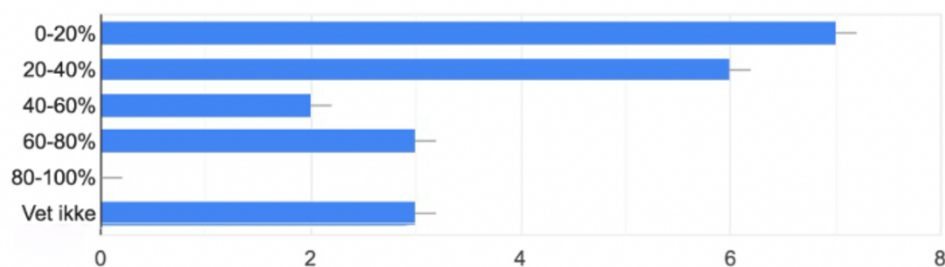


Figur 14. Registrert død rensefisk 0-6mnd

Ved estimert andel gjenlevende rensefisk i merdene ved utslakting (Figur 15) svarte 7 av 20 at det var 0-20%. Nest vanligste svar med 6 av 20 var 20-40%. Bare 2 svarte 40-60%, men 3 svarte 60-80% av rensefisken var igjen i merden ved utslakting.

Hvor mye levende rensefisk anslår du er igjen i merdene ved utslakting?

20 svar

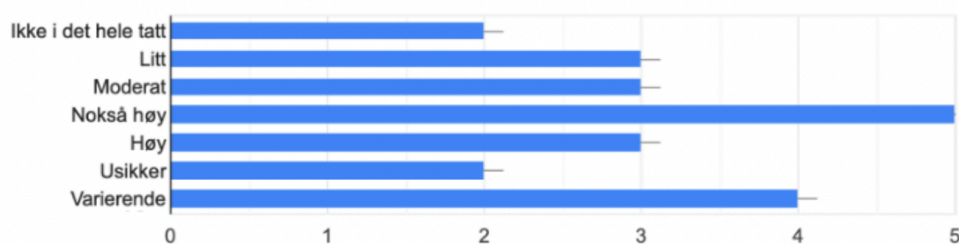


Figur 15. Gjenværende rensefisk

Spørsmålet i hvor stor grad anslår respondenten at rensefisken var en effektiv metode for avlusing (Figur 16), mente 2 det ikke var effektivt i det hele tatt, 3 mente det var litt effektivt, 3 mente det var moderat effektivt, 5 mente det var nokså høy effekt, 3 mente det var høy effekt, 2 var usikre og 4 mente effekten var varierende. Informantene mente rensefisken hadde en effekt som et forebyggende tiltak.

I hvor stor grad anser du rensefisk som en effektiv metode for avlusing?

20 svar



Figur 16. Rensefisk som metode for avlusing.

### I hvor stor grad mener du at skjul eller skjørt gir tilstrekkelig vern mot strømmen i merdene?

Samtlige informanter svarte at skjørt hadde en effekt. Ingen mente at det ikke hadde noen virkning. Skjul ga et moderat til bra vern mot strøm, men det var også mye usikkerhet. Skjul

og skjørt i merd hadde høy svarprosent fra moderat til høy grad av vern for rensefisken. «Litt» var en liten andel av svarene sammen med enkelte kommentarer:

*«-Skjørt løftes endel i strøm. Rensefisken ser ut til å tåle strøm bra.»*

*«-Skjørtene er tidvis for kort, også mot beskyttelse mot lakselus. På svært strømharde lokaliteter vil skjørtene bre løfte seg opp. Men ser jo også på at de lokaliteten med hardest strøm at Skjørtene er nødvendig for å i hele tatt være mulig å sette ut rognkjeks på lokaliteten. Om lokalitetene i de tilfelle er egnet for å i hele tatt ha rognkjeks er et annet spørsmål. For helt klart er mange uegnet for rognkjeks.»*

## 3.2 Dybdeintervju

### 1. Hvor stor andel av den fisken som settes ut som dør eller forsvinner? (pr fiskeart)

Informant A kunnen melde om at samlet prosent for rensefisk som døde eller forsvant var omtrent 100%. De visste ikke hva som skjedde med fisken som manglet ved utslakting og kunne ikke si noe mer om den store andelen med uregistrert tap. Informant B estimerte svinnet i 2020 til å være rundt 30% og fjoråret (2021) var svinnet på 26%, basert på at prosentandelen som ble avlivet var 35%. Grunnen til udokumentert tap kunnen være unøyaktig telling, eller så kunnen det skyldes høy dødelighet av laks i anlegget som førte til at registreringen ikke ble så nøyaktig som den burde. Andre grunner kunne være predasjon fra andre arter. Informant E estimerte 50% uregistrert tap og 50% dødelighet i løpet av forrige generasjons utsett.

### 2. Ved utslakting, hvor stor prosentandel av rensefisken gjenstår i merden av totalt utsett?

Informantene svarte at det var en veldig liten andel, selv om det der også kunne variere mye. Det har litt å si hvilken strategi den enkelte lokalitet hadde. *«Hvis de for eksempel skulle ha rensefisken i merden i 6 måneder, så fisket de den ut og destruerte fisken, så kan det være at de fant ganske mange av dem, da har det ikke vært så høy dødelighet. Men det er ganske mange som har rensefisk ganske lenge og på en måte bare fortsetter å ha dem i merdene. Og da var det ikke alltid at man fant igjen rensefisken ved tømning»*. Informant B estimerte at



35% av rensefisken er igjen i merden, Informant C sa det kan være fra 0- 45% det kommer an på om de har god tid til å flytte rensefisken fra merd til merd.

### **3. Er det noen sammenheng mellom antall ledeskjul og hvor ofte de henges opp til tørk med dødelighet/svinn?**

Informantene kunne ikke vise til noen direkte sammenheng mellom antall ledeskjul og dødelighet/svinn. Informant D erfarte at et anlegg med overvintrings skjul hadde høyere overlevelse etter vinteren. Informant E hadde ikke sett noe mer dødelighet ved ukentlig utskifting på sommeren eller når de ikke skiftet ut skjul på vinteren

### **4. Er det sammenheng mellom størrelsen på rensefisken innenfor en bestemt art og dødeligheten/svinnet på den?**

Informantene svarte relativt likt på dette. Og pekte på at det er dødelighet hele tiden underveis i produksjonen, så det kunne både skje med veldig liten fisk og fisk som har fått vokse en stund. Det er vanskelig å si om svinnet kom tidlig i prosessen. Informant B sa det kunne virke som at større oppdrettet berggyllt hadde bedre overlevelse, og presterte bedre.

Informant D pekte også på uavhengige faktorer som at når det settes ut rognkjeks i sjøen og det er kaldt i vannet så blir den ganske stor etter et år, men den vil slite etter hvert med varmere vann så da det gikk mot sommer ville denne dø uansett, selv om den ikke var syk. Dødeligheten vil bli høyere etter hvert som den ble større, men dette var ikke på grunn av den var stor, men på grunn av vanntemperaturen.

### **5. Hvordan påvirker lokalitetene dødeligheten/svinnet på rensefisken?**

Informantene svarte at det var mange faktorer som spilte en rolle, de så at det var store variasjoner mellom lokalitetene. Så hvis en så på merd-nivå, så var det ganske jevnt inne i en lokalitet. Det var mange ting som kunne skje, det kunne være miljøfaktorer, strøm, eksponering, bølger og temperatur. Så kunne det være hendelser inne i lokaliteten, notskifte, notvask, avlusning og andre behandlinger mot sykdom. Det var disse faktorene informantene påpekte som det som påvirket dødeligheten mest. «Aktørene som er flinkest og har best utstyr og setter av mest tid får rensefisken til å overleve og prestere bedre.» Fulgte «beste praksis» manual (Austad et al. 2022), med et generelt godt miljø, god utskifting av vann, ikke

kjempevarmt på sommeren og ikke kjempekaldt på vinteren. Og et godt oksygenivå var det gode forutsetninger for rensefisk.

#### **6. Hva kan du si om uregistrert tap av rensefisk?**

Informantene antydte at svinnet var stort, men det var mye usikkerhet rundt årsaker. Et anlegg estimerte svinn til 20-25%. Årsaker som ble nevnt var predasjon innen og utenfra merd. Menneskelig svikt i telling og registrering av dødfisk. Måten man kunne jobbe videre med den problematikken var ved å registrere antall fisk mot slutten, enten på slaktelinja eller da merden tømmes. Ellers så var det veldig vanskelig å skjønne hva det er som har skjedd med disse individene.

#### **7. Forundersøkelsen viste at 85% av oppdretterne oppgir sykdom som en av de vanligste dødelighetsårsakene. Hva tenker du om dette/ er dette representativt hos dere?**

Alle informantene kunne bekrefte å ha erfart at dette er representativt. Det er mye som ble registrert som sykdom det var en sammenheng mellom påvisning av sykdom og økt dødelighet i tiden etter. Det kan virke som at oppdrettet rensefisk fort kunne bli smittet av den villfangede leppefisk. «Ved diagnoser av sykdom må alt av rensefisk fiskes ut og avlives. Det er mye sykdom og det er et problem, det er mye jobb som må gjøres med utvikling av vaksiner, både bedre vaksiner og flere vaksiner.»

Informant A: «Sykdom forklarer ikke alt, det er av og til dødelighetsepisoder som en ikke klarer å knytte til sykdommer, og det skjer ganske ofte. Og i tillegg kan man ha en dødelighetsepisode, se at det er en påvisning av en viss sykdom, men hvorfor har det vært sykdom? har det vært patogener i vannet som gir infeksjon og dreper rognkjeks, eller leppefisk. Eller er det fordi det har skjedd noe eller fisken er svekket og da får infeksjoner. Det er veldig vanskelig å si hva som har skjedd først. Så det er veldig ofte det blir påvist sykdom som blir nevnt som årsaken til dødelighet, selv om det er en litt for kort forklaring egentlig.»

#### **8. Mottar lokalitetene vaksinert oppdrettsfisk? (hva mottar lokaliteten?)**

Lokalitetene som mottar Rognkjeks, fikk oppdrettede og vaksinerte fisk. Hos leppefisk som berggyllt var det høy etterspørsel, men denne arten krevde mer å oppdrette. Her valgte de

fleste å gå for villfanget og dermed uvaksinert Berggyllt, dette medførte en viss risiko. Andre Leppefisk arter var villfangede og settes rett ut i merden.

«Det foregår et forsøk nå hvor 80 000 berggyllt har blitt vaksinert og skal leveres til våren. Som skal sammenligne generell dødelighet mellom vaksinert og ikke-vaksinert. Med et mål om å vaksinere all rensefisk som settes ut i sjø».

### **9. Hvilke erfaringer har du rundt mottak av rensefisk?**

(brukes mottaksstasjon for rensefisken? anbefalinger/erfaringer? Egen rensefiskmerd?)

Rensefisken pumpes rett fra brønnbåten til skjulene, som fungerte som en mottaksstasjon. Dødeligheten var lav ved praktisering av denne metoden og den kunne virke effektivt. Enkelte hadde vært borti mottaksmerd før, men disse hadde gått bort fra det fordi det var for tungvint og vanskelig.

### **10. Hvor ofte bedøves rensefisken før den avlives?**

Samtlige Informanter kunne informere om at etter settefiskfasen ville rensefisken kun bli bedøvet i hjel én gang ved utslakting, eller om det var syke og skadde individer.

### **11. Når gjennomføres utfisking av rensefisken og hvilke tanker har du om nødvendigheten for utfisking?**

Informant A og B sa at gjenfangstmetoder som bruk av teine stiller spørsmål til rensefiskens velferd og at det var et utrolig stort behov for forbedring av gjenfangstmetodene. Informant A fortalte at mange oppdrettere påsto at utfisking av all rensefisken var nesten umulig, det samme mente informant E. Det var også flere som har sluttet med rensefisk fordi de ikke greide å få fisket den ut igjen. Ikke bare var det vanskelig, men det var heller ikke skånsomt nok. Teiner var det mest vanlige gjenfangst-redskapet, orkastnot bruktes også.

Informant C sa de prøver å tømme merden for rensefisk så sent som mulig før merden skal tømmes for laks, men at dette har med lusenivåer å gjøre. Hvis lusetallene ble for høye etter at rensefisken var fjernet kunne fisken sendes på slakting litt tidligere i stedet for å sette i gang med avlusning.

Informant D mente at hvis rensefisken ikke var frisk, så var det bare å fiske den ut og avlive den.

## **12. Hva er bedriftens strategi vedrørende skjul og spylingsrutiner? erfaringer...og hva tenker du er optimalt?**

Informant A mente det var viktig å ha nok skjul, spesielt på eksponerte lokaliteter for å skjerme rensefisken. Informanten påpekte at det var viktig å bruke skjulene for å øke sjansen for interaksjoner mellom rensefisk og laks, gjerne ved å sette dem dypere enn hvor rognkjeksene vanligvis oppholder seg ettersom at laksen ofte går dypere. Informanten sa det ble gjort mye spyling for å holde groen unna og at det gikk et rykte om at fisken ikke spiser lus hvis den har groe å spise på, men at informanten har data og erfaringer som sa det motsatte.

Informant B fortalte at nøtene ble spyllt med 1-2 ukers mellomrom i løpet av sommermånedene. B og E fortalte at anleggene de var på har to sett med skjul, hvor ett av dem tørkes av gangen mens det andre settet er i sjøen. Dette skal virke bra. Informant C sa at det maks skal være 20 rensefisk per kvadratmeter med skjul og at de i deres merder hadde cirka 500 løpemeter med skjul i form 8x8 meter gardinskjul. Informant C mente at de nok var noen av de som bruker mest skjul. Skjulene byttes på å tørkes annenhver uke.

Informant E påpekte at skjulene ikke byttes om vinteren, men én gang i uka om våren og sommeren. Før brukte man å spyle skjulene med moderat suksess, bad med klortabletter var også et alternativ, men fungerte heller ikke så godt da store felt kunne forbli uberørte av kløren.

## **13. I hvor stor grad opplever du at rensefisk generelt har god velferd i merdene?**

### **Hvordan var fjoråret i forhold til tidligere år i forhold til rensefiskens dødelighet, effektivitet og velferd?**

De fleste informantene hadde enten et inntrykk over at velferden gradvis blir bedre og at dødeligheten blir noe lavere. Informant A mente et tidsperspektiv på 1 år var for kort i og med at variasjoner fra år til år kan være et resultat av naturlige fluktuasjoner. Hun følte likevel at de var på vei i riktig retning. Informant B sa dødeligheten var lavere, men at de ikke kunne si noe om velferden fordi de nylig hadde begynt å måle det.

Informant B og D mente rensefisken hadde middels god velferd i merdene, og pekte på at rensefisken var en prioritet i andre rekke, bak laksen. De så at velferden til rensefisken ikke er bra nok, og at det virkelig måtte jobbes for å forbedre den. Informant C mente den var god, med lav dødelighet og god tilgang på mat og skjul. Aqua Kompetanse var inne og registrerte OVI-er og de skal ha sett bra ut.

Informant A skilte mellom rognkjeks og leppefisk. Hen mente velferden blant rognkjeks ble bedre og bedre. Hvis man satt ut rognkjeks på høsten og holdt den i merden over vinteren og fisket den ut før avlusningssesongen startet, det vil si 6-7 måneder i merden, så klarte man å holde veldig god velferd veldig lenge. Men hvis rognkjeks fortsatt var der når man begynte med avlusningssesong så gikk det veldig ofte helt galt. Det ble veldig stor reduksjon i velferd ganske fort. Men de som holdt dem med riktige betingelser så gikk det ganske greit. Med leppefisken hadde man et stykke å gå, det var mange ulike problemer og det som virket å være det største var at leppefisken ble avmagret fordi den ikke tok til seg nok næring. Fôringsstrategiene fungerte ikke bra nok og leppefisken var veldig kresen. Så hadde man finneslitasje og finne-erosjon som også var et veldig stort problem. Og på berggylt kom det helt fra settefiskfasen, så da de settes ut i merden hadde de allerede problemer, og det var ikke gunstig da den er nødt til å tilpasse seg nye omgivelser. Informant E trodde rensfisken trivdes bra og påpekte at anlegget deres fôret mer enn andre, noe hen på en annen side mente kanskje kunne være negativt for lusebeiteeffekten. Hun trodde samtidig all fôringen kunne være grunnen til den lave dødeligheten. De brukte å se etter rensfisken med ROV, og mente det så ut som at den hadde det bra.

#### **14. Hvilke miljøforhold oppfatter du som spesielt utfordrende for rensfisken?**

Besvart av 3 informanter som alle mente at strømforholdene kunne være spesielt utfordrende. De påpekte at de på spesielt strømutsatte lokasjoner brukte luseskjørt og ekstra skjul for å gi rensfisken bedre forhold. Informant A og B mente strøm var et større problem for rognkjeks enn for leppefisken. Den hadde tross alt ikke svømmeblære og svømmeferdighetene deres var temmelig begrenset, ifølge informant A. Hen opplyste om at eksponerte lokaliteter som brukte å slite med rognkjeks nå har sluttet å bruke den ettersom at de har konkludert med at lokaliteten var problemet og ikke de andre parameterne. Hen mente også at temperaturen var viktig, rognkjeks tålte ikke så varmt vann mens leppefisken ikke taklet kaldt vann så godt. Derfor brukes ikke leppefisk så langt nord, mens rognkjeks ikke brukes langt sør. Oksygen er et annet parameter hen påpekte at var viktig, men var det nok oksygen for laksen regnet man med at det var nok oksygen for rensfisken også.

#### **15. Er det sammenheng mellom størrelsen på rensfisken innenfor en bestemt art og evnen dens til å beite lus?**

Samtlige informanter mente små rognkjeks var mer effektive til å beite lus og at de blir mindre og mindre effektive jo mer de vokser. Informant D fortalte at lusetallene gikk godt nedover 1-2 uker etter nytt utsett av rognkjeks. Informant A mente at det var veldig sjeldent å finne lus i magen på rognkjeks over 300 gram. Informant B sa at enkelte rognkjeks-individer spiste veldig mye lus og at de har tenkt å drive avl på disse individene. Det var naturligvis på lang sikt ettersom at sånt arbeid tok lang tid.

Da det kom til leppefisk så var det nok annerledes. 2 av informantene mente at leppefisken var bedre jo større den var. 1 informant mente de holdt seg like effektive fordi de ikke vokste så mye som rognkjeks.

### **16. Kan laksens mobbing være et bidrag til uregistrert tap av rensefisk? Andre tenker/erfaringer**

Informantene mente det var vanskelig å si noe om dette, men de fleste mente en ikke kunne utelukke at laksen har del i skylden. Informantene fortalte at det var flere prosjekter i gang som så på denne typen interaksjoner. Tidlige resultater med kunstig rensefisk tydet på at særlig små rensefisk kan bli angrepet av laks på en viss størrelse. Pågående forsøk så på sammenhengen mellom størrelsen på laksen og svinnet på rensefisken.

### **17. Tidligere utfordringer med rensefisk som nå er løst, hvordan ble de løst?**

Svarene på dette spørsmålet var relativt varierte. Den ene informanten (A) sa at løsningen var et resultat av mye prøving og feiling. Hen sa også at de som ikke fikk til bruken av rensefisk nå har sluttet med det, mens de som var flinke har fortsatt med suksess. Hen pekte på at forskjellen mellom de som feilet og de som greide det var grunnet fokus på oppfølging av rensefiskens velferd og justering av parametre ved behov. En annen informant (B) pekte på begroing som et tidligere problem. At tau og nøter før hadde mye begroing skal ha ført til at rensefisken beitet groen i stedet for lusen. Informant D mente de hadde løst problemet med at rognkjeks samlet seg ved fôringsautomater ved at de fordelte fôringspølser rundt omkring i merdene, slik at rognkjeks spredde seg. Den siste informanten (E) fortalte at anlegget hadde mistet hele rensefisk-utsett grunnet sykdom. Etter en venteperiode gikk utsett nummer 2 etter planen og det har vært lav dødelighet siden.

Resultatdelen ble presentert som et sammendrag av de 5 informantenes svar, og erfaringer rundt emnet til spørsmålet og skildret kun det som var sagt under intervju, ingen tidligere forskning eller studentenes tanker ble presentert frem i denne delen.

## 4.0 Diskusjon

I starten av vårt arbeid med denne bacheloroppgaven var planen at all datainnsamlingen skulle skje gjennom den digitale spørreundersøkelsen, etterfulgt av en kvantitativ gjennomgang. Etter å ha sendt ut eposter med forespørsel om å respondere på spørreundersøkelsen, samt mange telefonsamtaler, ble responsen utestående. Etter hvert som tiden gikk og svar på spørreundersøkelsen i stor grad uteble, skjønnte gruppen at noe måtte gjøres. Den digitale spørreundersøkelsen kaltes en «forstudie» og det ble utformet en intervjuplan som skulle gå mer i dybden. Og representere en større andel av resultatene enn først planlagt. Formålet med dybdeintervjuene var å innhente mer kvalitative data for å komplementere de kvantitative dataene vi hadde fra forstudien. Intervju personene er personell med stillinger og spesiell erfaring med rensefisk. Erfaringene fra intervjuene var at de ga mer info og ga et større innblikk i emnene som ble spurt om.

Mattilsynets tilstandsrapport gjennomføres årlig. Gruppen så tidlig til denne for tidligere resultater og gjennomførelse. Den digitale undersøkelsen til DOKUMENTAR fikk mindre svar enn ventet. Korrespondanse med aktørene bak mattilsynets tilsyn kampanjer sa dette kan være et resultat av at mattilsynets spørreundersøkelser fikk så mange svar fordi det var obligatorisk å svare for alle som hadde/brukte eller oppdrettet rensefisk. En mulig svakhet i forstudiet kan være at mattilsynet og FHF undersøkte mye av det samme, og når den ene er obligatorisk vil denne bli prioritert, siden mattilsynet krever svar årlig. En mulig svakhet i studien er at den tar for seg mye likt som fiskehelse rapporten 2021 og mattilsynets tilstandsrapport.

### 4.1 Sykdom

85% av respondentene på den digitale spørreundersøkelsen oppgir sykdom som en av de vanligste dødelighetsårsakene (se figur 2). Etter dybdeintervjuene fikk vi bekreftet at samtlige

informanter hadde erfart at dette er representativt. Ifølge Mattilsynets nasjonale tilsynskampanje fra 2019 er sykdom den nest vanligste dødelighetsårsaken mens ikke-medikamentell er vanligst, dette gjelder både oppdrettet og villfanget leppefisk. For rognkjeks er sykdom den hyppigste dødelighetsårsaken (Mattilsynet, 2019).

Dødelighetsgraden ved sykdom er alvorlig og kan være opp mot 100%. Utbrudd kan oppstå i sjø og settefiskfasen. De vanligste bakterieartene registrert i norske merder i forbindelse med utbrudd hos rensefisk er:

- Atypisk *Aeromonas salmonicida*,
- *Vibrio anguillarum*,
- *Vibrio ordalii*-lignende bakterier,
- *Pasteurella* sp.
- *Pseudomonas anguilliseptica*,
- *Moritella viscosa*
- *Tenacibaculum* spp.

Soppsykdommer forekommer også sporadisk hos rensefisk og kan lede til helseproblemer hos infisert fisk. Hos rognkjeks er det beskrevet episoder med økt dødelighet og systemisk infeksjon (Fiskehelse rapporten, 2021). Det virker og som at oppdrettet rensefisk fort kan bli smittet av den villfangede leppefisken, noe som også påstås i innledningen av kapittel 13 i boken «Cleaner Fish Biology and Aquaculture Applications» (Treasurer, 2018). Det er mye som blir registrert som sykdom, men ofte kan man ikke vite om sykdommen er grunnen til dødeligheten eller om fisken har vært svekket fra før av og dermed blitt infisert av patogener eller lignende. Det er et stort behov for forbedrede vaksiner og vaksinasjonsregimer av rensefisk. En reduksjon i sykdom hos rensefisk vil bedre situasjonen betraktelig og utgjøre en enorm forskjell i næringen.

## 4.2 Håndtering

Ikke-medikamentell avlusning ble oppgitt som den nest vanligste dødelighetsårsaken ifølge respondentene i undersøkelsen og intervjuene, Mattilsynet fikk samme resultat i sin Tilsynskampanje (Mattilsynet, 2019). Problemene som fører til økt dødelighet og redusert



velferd hos rensefisk er et resultat av for lav forebyggende effekt, som igjen gir færre rensefisk individer. Ifølge vår forundersøkelse varierer det stort hvor mange avlusninger en lokalitet foretar i løpet av et år. 1 avlusning er det hyppigste svaret, men noen svarer så høyt som 8. Dette tyder på at det er store forskjeller på kompetanse og ferdigheter rundt bruk av rensefisk (se figur 7).

Det mangler informasjon om antall fisk som dør i merden og tidspunkt for død. Dette gjør det vanskelig å finne praktiske utbedringer som kan gi økt overlevelse, underveis i utsettet. Fiskehelsepersonell er bekymret for dødeligheten og helsetilstanden til rensefisken. En årsak til redusert velferd kan være manglende kapasitet og tilsyn, sammen med utfiskingsproblematikken før håndteringsoperasjoner for laksefisken. Manglende metoder trekkes ofte frem i spørreundersøkelsen og dybdeintervjuet. Skånsomme utfiskingsmetoder i forbindelse med avlusning er kritisk for videre drift med rensefisk.

Rensefisk-veilederen gir at beste praksis for mottak av rensefisk er å klargjøre skjul inntil ankomststed, slik at rensefisken kan pumpes ut i skjul. Det anbefales ikke egen mottaksenhet i merden, da dette erfaringsmessig gir stor risiko for skade på rensefisken. Alternativt kan mottak av rensefisk gjøres i en egen mottaksmerd uten laks, tilrettelagt med skjul, der rensefisk tilvennes miljøet før den overføres til merd med laks (FHF, 2021). Fisk som er skadet ved fangst eller transport får ofte skjelltap og infeksjoner og dør i løpet av noen uker. Fisk kan også skades ved spyling av nøter, ved lusebehandlinger og andre driftsrutiner. Stress og skader gjør at rensefisken er utsatt for ulike sykdommer. Det er et behov for mer skånsom håndtering og utfisking av rensefisken. Fiskehelerapporter forklarer dødelighet, men ikke nødvendigvis primærårsak.

Lokalitetene som mottar rognkjeks, får oppdrettede og vaksinerte fisk. Leppefisk som berggyllt er det høy etterspørsel av, men denne arten krever mer å oppdrette. Her velger de fleste å gå for villfanget og dermed uvaksinert berggyllt, dette medfører en viss risiko. Andre leppefisk arter er villfangede og settes rett ut i merden.

Rensefisken pumpes rett fra brønnbåten til skjulene, som fungerer som en mottaksstasjon. Dødeligheten er lav ved praktisering av denne metoden og den kan virke effektivt. Enkelte i dybdeintervjuene har vært borti mottaksmerd før, men disse har nå gått bort fra det fordi det var for tungvint og vanskelig. Mindre håndtering er positivt for rensefisken.

Siden utfiskingsmetodene for rensefisk er så utfordrende, har det vist seg å være krevende å opprettholde fiskevelferden for rensefisk ved håndteringskrevende medikamentfrie

avlusinger. Det er et stort behov for nye og mer skånsomme metoder for å fiske rensefisken ut av merdene.

Transport er representert som dødsårsak i figur 2. Transportstress kan være med på å gi mindre robust fisk i ukene etter utsett. Dette er en medvirkende årsak til dødelighet, men ikke primærårsaken. Forhold på lokaliteten og driften har større betydning for rognkjeks og berggylt etter utsett i merd, enn stressbelastningen av selve transporten. Kritisk vurdering av miljøforhold og tidspunkt for utsett på lokaliteten har større betydning for overlevelsen og velferden til rensefisken (Bævre-Jensen, 2019).

### 4.3 Predasjon

Dokumentasjon av predasjon og tap av rensefisk i alle størrelser er et tema for videre undersøkelser, som vil kreve sensorer og kameraer i merd. Tidlige resultater med kunstig rensefisk tyder på at særlig små rensefisk kan bli angrepet av laks på en viss størrelse. Pågående forsøk ser på sammenhengen mellom størrelsen på laksen og svinnet på rensefisken. Videre viste vår gjennomgang at samspillet mellom rensefisk og laks i merder sjelden har blitt dokumentert. Mens mye av bevisene er lovende, er det et misforhold mellom gjeldende bevis og omfanget av bruk i industrien (Overton et al. 2020).

Det kan være flere årsaker til uregistrert svinn og dødelighet, degradering av dødfisk og predasjon er to av disse. Om sommeren er det høyre vanntemperaturer og degraderingen av død rensefisk går ganske fort, så det kan være med på å forklare uregistrerte tap. På vinteren er det derimot lave vanntemperaturer som gjør at degraderingen tar lang tid og dødfisken vil mer sannsynlig bli med dødfisk-håven og bli registrert som død.

Predasjon enten av andre oppdrettsindivider i merden, fugl, eller villfisk som har kommet inn gjennom nota er også en mulighet. RENSVEL prosjektet av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering har dokumentert at laksefisk kan oppføre seg aggressivt mot rensefisken. Stor laks kan trolig være tilbøyelig til å spise av de mindre rensefisk-individene. Det antas derfor at uregistrerte tap skjules bak disse to kildene til svinn (Espmark et al. 2019).

## 4.4 Lokasjon

Lokasjoner og geografisk sammenligning. Den største andelen anlegg i forundersøkelsen befant seg i Midt Norge, og i mindre grad fra Sør og Nord-Norge. Halvparten av anleggene befant seg i Møre og Romsdal. Dette gjør at rapporten gjenspeiler mer lokale forhold til Møre og Romsdal enn nasjonalt. Et delmål til prosjektet DOKUMENTAR var å se etter geografiske forskjeller i hold og dødelighet hos rensefisken. Her har ikke spørreundersøkelsen nok grunnlag til å vise til noen forskjell, men en kan henviser til prosjektmøtet i dokumentar, der det ikke ble avdekket geografiske forskjeller, men heller lokalitet forskjeller. Tross mulig feilkilde viser andelen av svar fra Nord og Sør-Norge at dette stemmer for den digitale spørreundersøkelsen. Analyse av oppdrettsanleggenes geografi/regions-tilhørighet viser at dette ikke påvirker nevneverdig forskjell i svarene gitt til spørsmålene i denne undersøkelsen. Flere av Informantene i dybdeintervjuet har både tilgang til tall, og ansvar for rensefiskundersøkelser langs hele Norges kyst. Dybdeintervju spørsmål 4 og 15 kommer frem til at miljøfaktorer, strøm, eksponering, bølger og temperatur har en innvirkning på rensefisken, men det er oppdretterne som setter av mest tid til rensefisken som lykkes oftest. Etablerte rutiner for avviksbehandling kan fange opp problemer og effektivt løse disse, før det går utover rensefiskens velferd og helse. Dokumentering og rutiner er sentralt for å se utvikling over tid og slik kan aktører unngå at problemer kommer tilbake.

FHF prosjektet ønsket også å se på geografiske forskjeller. Men med få respondenter fra nord og ellers utenfor region midt, dette er for lite materiale til å komme til noen konklusjon annet enn å vise til DOKUMENTAR sine resultater som viser lokalitetsforskjeller mer utslagsgivende enn geografisk plassering. Fra 21 lokaliteter har ikke DOKUMENTAR-prosjektet klart å fastslå noen geografiske innvirkninger på dødelighet (L. Boissonnot, personlig kommunikasjon, 27. april 2022).

## 4.3 Merdmiljø, skjul og spyling

Det er viktig å ha nok skjul, og luseskjørt spesielt på eksponerte lokaliteter for å skjerme rensefisken og gi den et sted å hvile. Det er generelt viktig å sørge for at merdmiljøet er velegnet de ulike fiskeartenes behov for både føring og skjul for å begrense stressnivået. Skjul gir et moderat til bra vern mot strøm, men det var også mye usikkerhet i intervjuene. Det er viktig å benytte fôr som er artstilpasset. Plasseringen av Føringstasjoner kan også hjelpe til

med å redusere aggressiv adferd hos rensefisk ved å spre rensefisken slik at det ikke blir for stor tetthet. Plasseringen av fôringsautomater og fôrposer kan også gi bedre interaksjon mellom laksen og rensefisken. Fôringsstrategier er ikke godt nok dokumentert og det er behov for videre forskning. Løsningene innad i merden kan øke beiteaktivitet og overvintringssuksess. FHF prosjektet RENSVEL observerte at leppefisken foretrekker skjul av kinatare, mens rognkjeksene foretrekker hardplastskjul (RENSVEL, 2019). Informanten påpekte i spørsmål 12 at det var viktig å bruke skjulene for å øke sjansen for interaksjoner mellom rensefisk og laks, gjerne ved å sette dem dypere enn hvor rognkjeksene vanligvis oppholder seg ettersom at laksen ofte går dypere.

Renhold av nøter og tauverk gjennomføres fordi det er en samlet forståelse om at rensefisken ikke spiser lus hvis det er tilgjengelig groe de kan beite på. Ifølge informanten vår fra Aqua Kompetanse har de utført forsøk på dette og kommet frem til motstridende resultater. Rensefisk er opportunistiske, altetende matere, som ser flere ulike matkilder og bytter. Deres valg av byttedyrorganismer avgjøres av hvilke som er tilgjengelig i deres miljø (Deady et al. 1995; Kvenseth 1996; Imsland et al. 2015; Eliassen et al. 2018). Siden byttedyrene deres inkluderer groe som tang, krepsdyr, hydrozoaner og blåskjell (Deady et al. 1995; Imsland et al. 2015; Eliassen et al. 2018), kan de effektivt redusere begroing på nøter og tau (Kvenseth 1996).

For å motivere beiting på lus har oppdrettere derfor blitt anbefalt å holde nøtene fri for groe (Deady et al. 1995; Kvenseth 1996; Powell et al. 2018). Nyere forskning har imidlertid funnet at tilstedeværelsen av groe har en positiv effekt på forekomsten av lakselus i rognkjeksmager, muligens på grunn av en mer aktiv søkingsadferd hos rognkjeksene, eller fordi begroingen gir et mer skjermet miljø som resulterer i bedre rognkjeksvelferd (Eliassen et al. 2018). Dessuten påvirker ikke spyling av groe atferden (dybdefordeling, aktivitet og habitatbruk) til rognkjeks og leppefisk (Leclercq et al. 2018). Dagens Rensefisk-veileder anbefaler regelmessig spyling av alle komponenter av merdkomponenter som kan få groe. Siden rensefisken vil foretrekke å beite på begroingen fremfor lakselusen. lakselus. DOKUMENTAR prosjektet og andre arbeidspakker har studert dette og planlegger å fremlegge rapport juli 2022.

Hva som er mest korrekt er vanskelig å si, men utfra svarene fra respondentene på spørreundersøkelsen vår tyder det på at det er en felles forståelse at groe er negativt for beiteatferden til rensefisken. Hyppigheten av spylingen som foretas avhenger av årstid. Begroingen skjer naturligvis mye raskere om sommeren enn om vinteren. De mest frekvente svarene for hver av årstidene er; annenhver uke om sommeren, 30% svarte at de spylet

ukentlig om sommeren og sjeldnere enn månedlig om vinteren. (se figur 6). Resultatene for spylingsintervall sammenfaller med veileder fra rensefiskskolen som ligger ute 17.05.2022. Nøter og skjul bør vaskes med intervaller på maks 7 – 14 dager i de verste periodene for begroing. (Rensefiskskolen.no, 2021). Spørreundersøkelsens figur 3 peker på Spyling som mulig årsak til økt dødelighet hos rensefisk. Begroing ses ikke på som en mulig årsak til tap eller dødelighet hos rensefisk, men kan være en viktig del av totalstrategien til anlegg for å bedre situasjonen i dag.

#### 4.4 Størrelse og art

I forsøket som omhandler rognkjeksenes biologi og størrelse, ble det samlet inn erfaringer om at denne arten er spesielt effektiv og gir klar bedring i lusetallene etter utsett. Samtlige informanter mente at små rognkjeks var mer effektive til å beite lus og at arten blir mindre og mindre effektiv jo mer den vokser. Det ser ut til at lakselus og andre kopepoder regelmessig inntas av ung rognkjeks (Imsland, A.K., Reynolds, P., Eliassen, 2015) Disse er det planer om å avle på for bedre rensefisk i fremtiden. Ettersom evnen til å spise lakselus er genetisk betinget, er det viktig å avle videre på rensefisk som viser en økt appetitt for lakselus. Dersom bruken av rensefisk skal kunne forsvares, må bruken dokumenteres som et effektivt forebyggende tiltak.

En god andel av respondentene fra spørreundersøkelsen vurderte rensefiskens lusebeiteeffekt som nokså høy (se figur 16). Skiftesvik et al. (2013) vurderte berggylten som en ekstremt effektiv luse-bekjemper uansett opphav. Dette var kun over 6 uker på høsten så resultatene kan virke kunstig gode. Det var likevel relativt stor grad av avmagring hos leppefisk-artene og en del dødelighet blant alle rensefisk-artene. Leppefisken har andre betingelser siden denne ikke vokser like raskt som rognkjeks, dybdeintervjuet viser at disse artene holder seg like effektive hele livsløpet eller ble mer effektive underveis. Det kan også virke som større oppdrettet berggylt har bedre overlevelse og presterer bedre. Leppefisken har andre betingelser siden denne ikke vokser like raskt som rognkjeks, dybdeintervjuet viser at disse artene holder seg like effektive hele livsløpet eller ble mer effektive underveis. Det kan også virke som større oppdrettet berggylt har bedre overlevelse og presterer bedre.

Dødelighet sett i størrelsessammenheng er vanskelig å si noe konkret om, det vil være svinn og dødelighet konstant gjennom hele livssyklusen. Spørsmål 4 i dybdeintervjuet, pekte på at uavhengige faktorer som tidspunkt for utsett har en innvirkning på dødelighetsstatistikken. Etter en lang tid i kaldt vann vil stor rognkjeks slite når våren og sommeren kommer med for varme leveforhold uansett hvor nøye enhver lokasjon er med å følge «beste praksis» for rensefisk. Størrelsen på rognkjeks er ikke nødvendigvis årsaken til hverken dødelighet, lavere effektivitet eller beiteeffekten. Overvåking og dokumentering vil være nødvendige verktøy for å si mer om dette.

## 5.0 Konklusjon

Hovedfunnene fra arbeidet som har blitt gjennomført peker mot at håndtering av rensefisken og sykdom er de mest vanlige dødelighetsårsakene. Oppfølging av rensefisken og overvåking av operative velferdsindikatorer (OVI) er viktig for å oppnå lavere dødelighet og bedre lusebeiteeffekt. Det viser seg at de aktørene som bruker mer tid og ressurser på rensefisken har en høyere grad av suksess med rensefisken.

På grunn av at mye av tapene og dødeligheten skyldes sykdom kan vi fastslå at utvikling av nye og bedre vaksiner vil kunne redusere disse og dermed helhetlig tap. Fisk som er skadet ved fangst eller transport får ofte skjelltap og infeksjoner og dør i løpet av noen uker. Fisk kan også skades ved spyling av nøter, ved medisinske og ikke medisinske lusebehandlinger og andre driftsrutiner. Stress og skader gjør at rensefisken er utsatt for ulike sykdommer. Det er et behov for mer skånsom håndtering og utfisking av rensefisken.

Funnene i denne oppgaven peker på viktigheten av tilrettelegging for rensefisken. De ulike artene har ulike temperatur- og fôringspreferanser. Rognkjeks er mest effektiv tidlig i utsettet. Leppefisken forblir like, om ikke mer effektiv etter hvert som den vokser. Et av de største problemene med leppefisken er at de ikke tar til seg nok fôr og blir avmagret. Dette på

grunn av hvor kresen disse artene er, føret faller ikke i smak til tross for at det er spesialutviklet for leppefisk.

Rognkjeks viser seg å bli betraktelig mindre effektiv etter at den når en viss størrelse. Arten takler ikke utsatte lokasjoner og stiller høyere krav til tilrettelegging i merden. Ved riktig bruk at skjul kan man beskytte rognkjeks fra strøm og bidra til interaksjoner med laksen ved å plassere skjulene dypere i merden. Laks har en tendens til å gå dypere enn rognkjeks, noe som kan hindre dem i å interagere. Interaksjonene er situasjonene hvor rensefisken spiser lus og er dermed essensielle.

Jevnlig oppfølging av operative velferdsindikatorer (OVI) er nødvendig hvis en skal sørge for at rensefisken har det fint i merden og opererer som den skal. Det viser seg at de lokalitetene som bruker mest tid og innsats på rensefisken også har større suksess med den, derav lavere tap og dødelighet. Ifølge (L. Boissonnot, personlig kommunikasjon, 27. april 2022) ser det det ikke ut til å være geografiske forskjeller på dødeligheten, men forskjeller fra lokalitet til lokalitet.

## 6.0 Litteraturliste

1. Austad, M., Boissonnot, L., Stensby-Skjærvik, S., Sakariassen, T (2022) Håndbok for oppfølging av rognkjeks i sjø. <https://namdalrensefisk.no/wp-content/uploads/2022/02/Handbok-for-oppfolging-av-rognkjeks-i-sjo.pdf>
2. Barrett, L.T., Overton, K., Stien, L.H., Oppedal, F., Dempster, T., 2020. Effect of cleaner fish on sea lice in Norwegian salmon aquaculture: a national scale data analysis. *Int. J. Parasitol.* <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2019.12.005>.
3. Blacker, R.W., 1983. Pelagic records of the lumpsucker, *Cyclopterus lumpus* L. *J. Fish Biol.* 23, 405–417. (“Twenty-two novel microsatellite loci for lumpfish (*Cyclopterus lumpus* ...)”)

4. Bowers JM, Mustafa A, Speare DJ, Conboy GA, Brimacombe M, Sims DE, Burka JF (2000) The physiological response of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., to a single experimental challenge with sea lice, *Lepeophtheirus salmonis*. *J Fish Dis* 23:165–172
5. Brooker, A.J., Papadopoulou, A., Gutierrez, C., Rey, S., Davie, A., Migaud, H., 2018b. "Sustainable production and use of cleaner fish for the biological control of sea lice: recent advances and current challenges." ("Article | Sustainable production and use of cleaner fish for the ...") *Vet. Rec.* 183, 383.
6. Budney, L.A., Hall, B.K., 2010. Comparative morphology and osteology of pelvic fin-derived midline suckers in lumpfishes, snailfishes and gobies. *J. Appl. Ichthyol.* 26, 167–175.
7. Butler JRA, Walker AF (2006) Characteristics of the sea trout *Salmo trutta* (L.) stock collapse in the River Ewe (Wester Ross, Scotland), in 1988-2001. "In: Harris G, Milner N (eds) *Sea trout: biology, conservation and management*." ("Habitats as Template for Life Histories | SpringerLink") Blackwell, Oxford, p 45–59
8. Daborn, G.R., Gregory, R.S., 1983. Occurrence, distribution, and feeding habits of juvenile lumpfish, *Cyclopterus lumpus* L. in the Bay of Fundy. *Can. J. Zool.* 61, 797–801.
9. Davenport, J., 1985. Synopsis of biological data on the lumpsucker, *Cyclopterus lumpus* (Linnaeus, 1758). ("Synopsis of biological data on the Lumpsucker *Cyclopterus lumpus* ...") *FAO Fish. Synop.* 147, 1–31.
10. Deady S, Varian SJA, Fives JM. 1995. The use of cleaner fish to control sea lice on two Irish salmon (*Salmo salar*) farms with particular reference to wrasse behavior in salmon cages. ("Are cleaner fish clean? | SpringerLink - Marine Biology") *Aquaculture.* 131:73–90. doi:10.1016/0044-8486(94)00331-H
11. Eliassen K, Danielsen E, Johannesen Á, Joensen LL, Patursson EJ. 2018. The cleaning efficacy of lumpfish (*Cyclopterus lumpus* L.) in Faroese salmon (*Salmo salar* L.) farming pens in relation to lumpfish size and seasonality. ("Shelters can negatively affect growth and welfare in lumpfish if feed ...") *Aquaculture.* 488:61–65. doi: 10.1016/j.aquaculture.2018.01.026
12. Ern, R., Norin, T., Gamperl, A.K., Esbaugh, A.J., 2016. Oxygen dependence of upper thermal limits in fishes. *J. Exp. Biol.* 219, 3376–3383.



13. Espmark ÅM, Noble C, Kolarevic J, Berge GM, Hansen G, Tuene S, Haugmo M, Wergeland H, Johansen LH, Burgerhout E, Gjerde B, Lein I. (2019) Velferd hos rensefisk - operative velferdsindikatorer (OVI) – RENSVEL.  
[https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901136/?fileurl=https://fhfno.sharepoint.com/sites/pdb/Publisertedokumenter/300162Rapport%2012-2019%20-%20lesevennlig%20versjon.PDF&filename=Sluttrapport:%20Velferd%20hos%20rensefisk%20-%20operative%20velferdsindikatorer%20\(OVI\)%20-%20RENSVEL](https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901136/?fileurl=https://fhfno.sharepoint.com/sites/pdb/Publisertedokumenter/300162Rapport%2012-2019%20-%20lesevennlig%20versjon.PDF&filename=Sluttrapport:%20Velferd%20hos%20rensefisk%20-%20operative%20velferdsindikatorer%20(OVI)%20-%20RENSVEL)
14. Faust E, Halvorsen KT, Andersen P, Knutsen H, André C (2018) Cleaner fish escape salmon farms and hybridize with local wrasse populations. *R Soc Open Sci* 5:171752
15. Fiskeridirektoratet. (2022, 11. mai). *Utsett av rensefisk*. Akvakulturstatistikk: rensefisk. Hentet fra: [https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Rensefisk/\\_attachment/download/d70cefea-4c9a-4537-8250-6f1ef7e6827e:5179da787967f1359a3ff36014c8756357dc281b/sta-laks-mat-10-rensefisk.xlsx](https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Rensefisk/_attachment/download/d70cefea-4c9a-4537-8250-6f1ef7e6827e:5179da787967f1359a3ff36014c8756357dc281b/sta-laks-mat-10-rensefisk.xlsx)
16. Fiskeri og havforskningsnæringens forskningsfinansiering. (2021). *Rensefiskskolen*.  
[https://www.rensfiskskolen.no/\\_files/ugd/4627b3\\_d1c57b3af14442bfaf2d40f01d92b638.pdf](https://www.rensfiskskolen.no/_files/ugd/4627b3_d1c57b3af14442bfaf2d40f01d92b638.pdf)
17. Gargan PG, Poole WR, Forde G (2006a) A review of the status of Irish sea trout stocks. ("Parasitisation of sea trout (*Salmo trutta trutta* L.) from the spawning ...") "In: Harris G, Milner N (eds) *Sea trout: biology, conservation and management*." ("Habitats as Template for Life Histories | SpringerLink") Blackwell, Oxford, p 25–44.
18. Gargan PG, Tully O, Poole WR (2003) The relationship between sea lice infestation, sea lice production and sea trout survival in Ireland, 1992-2001. In: Mills D (ed) *Salmon at the edge*. Proc 6th Int Atlantic Salmon Symp, Edinburgh, UK, July 2002. Blackwell Science, Oxford, p 119–135.
19. Gonzalez EB, Knutsen H, Jorde PE (2016) Habitat discontinuities separate genetically divergent populations of a rocky shore marine fish. ("Habitat Discontinuities Separate Genetically Divergent Populations of a ...") *PLOS ONE* 11: e0163052
20. Grave K, Horsberg TE, Lunestad BT, Litleskare I (2004) Consumption of drugs for sea lice infestations in Norwegian fish farms: methods for assessment of treatment patterns and treatment rate. *Dis Aquat Org* 60:123–131.
21. Grefsrud, E., Svåsand, T., Glover, K., Husa, V., Hansen, P., Samuelsen, O., Sandlund, N., Stien, L (2019) Risikoreport norsk fiskeoppdrett 2019. *Fisken og havet*. (1894-

- 5031) <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/fisken-og-havet-2019-5#sec-risikovurdering-av-velfer>
22. Hamre LA, Eichner C, Caipang CMA, Dalvin ST and others (2013) The salmon louse *Lepeophtheirus salmonis* (Copepoda: Caligidae) life cycle has only two chalimus stages. PLOS ONE 8:e73539
  23. Havforskningsinstituttet. (2022, 24. februar). *Tema: Rognkjeks/rognkall*.  
<https://www.hi.no/hi/temasider/arter/rognkjeks-rognkall>
  24. Havforskningsinstituttet. (2022, 01. mars). *Tema: Leppefisk*.  
<https://www.hi.no/hi/temasider/arter/leppefisk>
  25. Havforskningsinstituttet. (2021, 05. juli). *Tema: Lakselus*.  
<https://www.hi.no/hi/temasider/arter/lakselus>
  26. Havforskningsinstituttet. (2020, 06. februar). *Dette er trafikklyssystemet*.  
<https://www.hi.no/hi/nyheter/2020/februar/trafikklys>
  27. Havforskningsinstituttet. (2019, 28. mars) *Bergnebb*.  
<https://www.hi.no/hi/temasider/arter/leppefisk/bergnebb>
  28. Hvas, M., Folkedal, O., Imsland, A., Oppedal, F., 2018. "Metabolic rates, swimming capabilities, thermal niche and stress response of the lumpfish, *Cyclopterus lumpus*." ("Metabolic rates, swimming capabilities, thermal niche and stress ...") *Biology open* 7 bio036079.
  29. Imsland, A.K.D., Hanssen, A., Nytrø, A.V., Reynolds, P., Jonassen, T.M., Hangstad, T.A., Elvegård, T.A., Urskog, T.C., Mikalsen, B., 2018d. It works! Lumpfish can significantly lower sea lice infestation in large-scale salmon farming. *Biol. Open*. 7.
  30. "Imsland AK, Reynolds P, Eliassen G, Hangstad TA, Nytrø AV, Foss A, Vikingstad E, Elvegård TA." ("Startle responses of fish without Mauthner neurons: escape behavior of ...") 2015. "Feeding preferences of lumpfish (*Cyclopterus lumpus* L.) maintained in open net-pens with Atlantic salmon (*Salmo salar* L.)." ("Liver colour scoring index, carotenoids and lipid content assessment as ...") *Aquaculture*. 436:47–51. doi: 10.1016/j.aquaculture.2014.10.048
  31. Imsland, A.K., Reynolds, P., Eliassen, G. *et al.* Assessment of suitable substrates for lumpfish in sea pens. *Aquaculture Int* **23**, 639–645 (2015).  
<https://doi.org/10.1007/s10499-014-9840-0>
  32. Ingólfsson, A., Kristjánsson, B.K., 2002. "Diet of Juvenile Lump sucker *Cyclopterus lumpus* (Cyclopteridae) in Floating Seaweed: Effects of Ontogeny and Prey

- Availability." ("The cleaning efficacy of lumpfish (*Cyclopterus lumpus* L.) in Faroese ...") *Copeia*. 2002, 472–476.
33. Kennedy, J., Jónsson, S.P., Ólafsson, H.G., Kasper, J.M., 2016. "Observations of vertical movements and depth distribution of migrating female lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) in Iceland from data storage tags and trawl surveys." ("Volume 73 Issue 4 | ICES Journal of Marine Science - Oxford Academic") *ICES J. Mar. Sci.* 73, 1160–1169.
  34. Krkošek M, Revie CW, Gargan PG, Skilbrei OT, Finstad B, Todd CD (2013) Impact of parasites on salmon recruitment in the Northeast Atlantic Ocean. *Proc R Soc B* 280: 20122359
  35. Kvenseth PG. 1996. "Large-scale use of wrasse to control sea lice and net fouling in salmon farms in Norway." ("Length-weight relationships and ponderal index of three reefs ... - Smujo") In: Sayer MDJ, Treasurer JW, Costello MJ, editors. *Wrasse: biology and use in aquaculture*. West Sussex (UK): Wiley-Blackwell; p. 196–203.
  36. Leclercq E, Zerafa B, Brooker AJ, Davie A, Migaud H. 2018. Application of passive-acoustic telemetry to explore the behaviour of ballan wrasse (*Labrus bergylta*) and lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) in commercial Scottish salmon sea-pens. ("Article | Application of passive-acoustic telemetry to explore the ...") *Aquaculture*. 495:1–12. doi:10.1016/j.aquaculture.2018.05.024
  37. Lumarine. (2022) *Berggylt*. Hentet fra: [fra: https://www.lumarine.no/nb/produkter/berggylt](https://www.lumarine.no/nb/produkter/berggylt)
  38. (Kvale, 2012) *Det kvalitative forskningsintervju 2*. Utgave. Steinar Kvale, Svend Brinkmann, Gyldendal, 2012
  39. Mattilsynet. (2019) *Nasjonal Tilsynskampanje 2018/2019 VELFERD HOS RENSEFISK*. [https://www.mattilsynet.no/fisk\\_og\\_akvakultur/akvakultur/rensefisk/mattilsynet\\_sluttrapport\\_renseskampanje\\_2018\\_2019.37769/binary/Mattilsynet%20sluttrapport%20rensefiskkampanje%202018%20-%202019](https://www.mattilsynet.no/fisk_og_akvakultur/akvakultur/rensefisk/mattilsynet_sluttrapport_renseskampanje_2018_2019.37769/binary/Mattilsynet%20sluttrapport%20rensefiskkampanje%202018%20-%202019)
  40. Misund, Bård; Kongsvik Sæteren, Annichen: *rensefisk* i *Store norske leksikon* på snl.no. Hentet 7. april 2022 fra <https://snl.no/rensefisk>
  41. Moen Marin (2020). Nyheter: *Rensefisk på agendaen*. <https://www.moenmarin.no/wp-content/uploads/2020/02/rensefisk-mowi-cropped-1.png>
  42. Mortensen, A., Johansen, R.B., Hansen, Ø.J., Puvanendran, V., 2020. "Temperature preference of juvenile lumpfish (*Cyclopterus lumpus*) originating from the southern and

- northern parts of Norway." ("Temperature preference of juvenile lumpfish (*Cyclopterus lumpus* ...)") *J. Therm. Biol.* 89, 102562.
43. Mo TA, Poppe TT (2018) Risiko ved bruk av rensefisk i fiskeoppdrett. *Nor Vet-Tidsskr* 130:90–92
  44. Mowi. (2021) *Salmon Farming Industry Handbook 2021*. Hentet fra: <https://corpsite.azureedge.net/corpsite/wp-content/uploads/2021/05/Salmon-Industry-Handbook-2021.pdf>
  45. Nilsen A, Viljugrein H, Røsæg M, Colquhoun D (2014) Rensefiskhelse — kartlegging av dødelighet og dødelighetsårsaker. Veterinærinstituttets rapportserie 12- 2014. Veterinærinstituttet, Oslo
  46. "Overton K, Barrett LT, Oppedal F, Kristiansen TS, Dempster T (2020) Sea lice removal by cleaner fish in salmon aquaculture: a review of the evidence base." ("Dr Luke Barrett") *Aquaculture Environ Interact* 12:31-44.
  47. Per Gunnar Fjelldal, Tom J Hansen, Ørjan Karlsen, Effects of laboratory salmon louse infection on osmoregulation, growth and survival in Atlantic salmon, *Conservation Physiology*, Volume 8, Issue 1, 2020, coaa023, <https://doi.org/10.1093/conphys/coaa023>
  48. Powell A, Treasurer JW, Pooley CL, Keay AJ, Lloyd R, Imsland AK, Garcia de Leaniz C. 2018. "Use of lumpfish for sea-lice control in salmon farming: challenges and opportunities." ("Staff View: Use of lumpfish for sea-lice control in salmon farming ...") *Rev Aquaculture*. 10:683–702. doi:10.1111/raq.12194
  49. Quintela M, Danielsen EA, Lopez L, Barreiro R and others (2016) Is the ballan wrasse (*Labrus bergylta*) two species? Genetic analysis reveals within-species divergence associated with plain and spotted morphotype frequencies. ("Publications – LuaLab") *Integr Zool* 11:162–172
  50. Rådet for dyreetikk. (2020, 31. desember). "Er det mulig å bruke rensefisk på en etisk og velferdsmessig forsvarlig måte i norske oppdrettsanlegg?" ("Er det mulig å bruke rensefisk på en etisk og ... - Rådet for dyreetikk") <https://www.radetfordyreetikk.no/er-det-mulig-a-bruke-rensfisk-pa-en-etisk-og-velferdsmessig-forsvarlig-mate-i-norske-oppdrettsanlegg/>
  51. Sandlund N, Mortensen S, Nedreaas K, Skiftesvik AB, Jansson E, Halvorsen K. (2019) Miljøeffekter ved bruk av villfanget leppefisk i fiskeoppdrett. *Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2019*. <https://www.hi.no/resources/kunnskapsstatus->

[risikorapportar/2019/Kap\\_6\\_Miljoeffekter-ved-bruk-av-villfanget-leppefisk-i-fiskeoppdrett.pdf](#)

52. Skaala Ø, Johnsen GH, Lo H, Borgstrøm R and others (2014b) A conservation plan for Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in a region with intensive industrial use of aquatic habitats, the Hardangerfjord, western Norway. (“Variations in coastal fish species composition captured by traps in ...”) *Mar Biol Res* 10: 308–322
53. Skiftesvik AB, Blom G, Agnalt AL, Durif CMF and others (2014) Wrasse (Labridae) as cleaner fish in salmonid aquaculture—the Hardangerfjord as a case study. (“Surveillance of the Sensitivity towards Antiparasitic Bath-Treatments ...”) *Mar Biol Res* 10:289–300
54. Bævre-Jensen, Maja, (2019) FHF.no, (09.09.2019), (Velg utsettstidspunkt med omhu). <https://www.fhf.no/nyheter/nyhetsarkiv/velg-utsettstidspunkt-av-rensfisk-med-omhu/>
55. Skiftesvik AB, Bjelland RM, Durif CMF, Johansen IS, Browman HI (2013) Delousing of Atlantic salmon (*Salmo salar*) by cultured vs. wild ballan wrasse (*Labrus bergylta*). *Aquaculture* 402-403:113–118
56. Statistisk sentralbyrå. (2022) *Utenrikshandel med varer-09283: Eksport av fisk, etter varegruppe, land, statistikkvariabel og år*. <https://www.ssb.no/statbank/table/09283/tableViewLayout1/?loadedQueryId=10032731&timeType=top&timeValue=1>
57. Stein, D.L., 1986. Cyclopteridae. In: Whitehead, P.J.P., Beuchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J., Tortonese, E., (Eds.) *Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean*. UNESCO, Paris, pp. 1269-274.
58. Stien, L.H., Størkersen, K.V., Gåsnes, S.K., 2020. Analysis of mortality data from survey on cleaner fish. Rapport fra havforskningen 6.
59. Treasurer, J. (2018) *Cleaner Fish Biology and Aquaculture Applications: Cleaner fish health* (1. Utg) 5M Publishing
60. Treasurer JW, Feledi T (2014) The physical condition and welfare of five species of wild-caught wrasse stocked under aquaculture conditions when stocked in Atlantic salmon, *Salmo salar*, production cages. *J World Aquaculture*
61. Tully O, Whelan KEF (1993) Production of nauplii of *Lepeophtheirus salmonis* (Krøyer) (Copepoda: Caligidae) from farmed and wild salmon and its relation to the infestation of wild sea trout (*Salmo trutta* L.) off the west coast of Ireland in 1991. *Fish Res* 17:187–200

62. Vollset KW, Halttunen E, Finstad B, Karlsen Ø, Bjørn PA, Dohoo I (2017) Salmon lice infestations on sea trout predicts infestations on migrating salmon post-smolts. (“Salmon lice increase the age of returning Atlantic salmon”) ICES J Mar Sci 74:2354–2363
63. Vøllestad, A. (2021, 21. desember). Rognkjeks. I *Store norske leksikon*.  
<https://snl.no/rognkjeks>
64. Vøllestad, A. (2021, 21. desember). Bergnebb. I *Store norske leksikon*.  
<https://snl.no/bergnebb>

## 7.0 Vedlegg

Vedlegg 1: Oversikt over oppdrettet Atlantisk laks



Figur 17: Oppdrettet atlantisk laks 2020, Mowi 2021. <https://corpsite.azureedge.net/corpsite/wp-content/uploads/2021/05/Salmon-Industry-Handbook-2021.pdf>

## Vedlegg 2: Spørsmålsliste Digital spørreundersøkelse

1. Hva er din rolle i bedriften?
2. Hvor ligger anlegget?
3. Hvordan vil du beskrive lokalitetens beliggenhet?
4. Hvilken rensefisk brukes?

5. Hva er planlagt innblandingsprosent i merdene?
6. Brukes luseskjørt?
7. Hvor ofte spyles nøtene?
8. I hvor stor grad mener du at skjul eller skjørt gir tilstrekkelig vern mot strømmen i
9. Hvor mange ganger i løpet av 2021 ble det utført avlusning med brønnbåt/flåte på lokaliteten?
10. Hvordan blir rensefisken sortert ut ved en eventuell avlusning?
11. Hvordan transporteres rensefisken til lokaliteten?
12. Hvor lang er transporttiden for oppdrettet rensefisk?
13. Hvor lang er transporttiden for villfanget leppefisk?
14. Hvordan fører dere rensefisk?
15. Sjekkes det om rensefisken spiser fôret?
16. Når har dere utsett av rognkjeks?
17. Når har dere utsett av leppefisk?
18. Hvor lenge etter utsett av rognkjeks er dødeligheten/svinnet høyest?
19. Hvor lenge etter utsett av villfanget leppefisk er dødeligheten/svinnet høyest?
20. Hvor lenge etter utsett av oppdrettet berggyllt er dødeligheten/svinnet høyest?
21. Når på året er dødeligheten høyest?
22. Hva tror du er de vanligste tap og dødelighetsårsaker hos rensefisk?
23. Hvor stor prosentandel av rensefisken blir registrert død i løpet av det første halvåret etter utsett?
24. Hvor mye levende rensefisk anslår du er igjen i merdene ved utslakting?
25. I hvor stor grad anser du rensefisk som en effektiv metode for avlusning?
26. Forslag til hva som kan gjøres for å bedre overlevelsen hos rensefisk? (Valgfritt)

Vedlegg 3: Mail til respondenter av digital spørreundersøkelse (forstudie)

Emne: Spørreundersøkelse: Bruk av Rensefisk 2022

Hei



FHF og NTNU ønsker å undersøke bruken av rensefisk og hvordan denne kan optimaliseres for å bedre effektivitet og lusetall langs hele kysten vår. Høy dødelighet og tap av rensefisk i laksemerder er blant de største, om ikke det største, problemet oppdrettsnæringen i Norge nå står overfor. God fiskevelferd for all fisk, både rensefisk og laks, er avgjørende for næringens utvikling. (“Årsak til dødelighet og tap av rensefisk (DOKUMENTAR) - FHF”)

Dette skjemaet er en Invitasjon til å delta i en spørreundersøkelse tilknyttet FHF prosjektet DOKUMENTAR for å kartlegge årsaker til dødelighet hos rensefisk – og materialet inngår i en bacheloroppgave for studenter ved Biomarin innovasjon, NTNU i Ålesund.

Spørreundersøkelsen tar omtrent 5 minutter.

Denne undersøkelsen sendes ut til aktører som benytter rensefisk, svarene er anonyme, og resultatet av prosjektet kan sendes ut om dette er av interesse. Vi håper du vil bidra med informasjon til vår bacheloroppgave.

Vi ønsker å høre fra så mange aktører som mulig, gjerne del denne mailen videre med ytterligere relevant personell.

Link til spørreundersøkelsen:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdRZzc\\_EP7olSe8NwjNhIGT0Xv3iJ1FsSNijBk-nZQ5KG-flQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdRZzc_EP7olSe8NwjNhIGT0Xv3iJ1FsSNijBk-nZQ5KG-flQ/viewform?usp=sf_link)

Vedlegg 4. Dybdeintervju Spørsmålsliste.

Erfaring generelt: Erfaring med ulike rensefisk arter, fortell.

- 1-Hvor stor andel av den fisken som settes ut som dør eller forsvinner? (pr fiskeart)
- 2-Ved utslakting, hvor stor prosentandel av rensefisken gjenstår i merden av totalt utsett?
- 3-Er det noen sammenheng mellom antall ledeskjul og hvor ofte de henges opp til tørk med dødelighet/svinn?
- 4-Er det sammenheng mellom størrelsen på rensefisken innenfor en bestemt art og dødeligheten/svinnet på den?
- 5- Hvordan påvirker lokalitetene dødeligheten/svinnet på rensefisken?
- 6- Hva kan du si om uregistrert tap av rensefisk?
- 7- Forundersøkelsen viste at oppdrettere oppgir at 50% av tapet av rensefisk skyldes sykdom. Hva tenker du om dette?
- 8-Mottar lokalitetene vaksinerert oppdrettsfisk?(hva mottar lokaliteten?)

9-Hvilke erfaringer har du rundt mottak av rensefisk. brukes mottaksstasjon for rensefisken? anbefalinger/erfaringer? Egen rensefiskmerd?

10-Hvor ofte bedøves rensefisken før den avlives?

11-Når gjennomføres utfisking av rensefisken og hvilke tanker har du om nødvendigheten for utfisking?

12-Hva er bedriftens strategi vedrørende skjul og spylingsrutiner? erfaringer...og hva tenker du er optimalt?

13-I hvor stor grad opplever du at rensefisk generelt har god velferd i merdene?

14-Hvilke miljøforhold oppfatter du som spesielt utfordrende for rensefisken?

15-Hvordan var fjoråret i forhold til tidligere år i forhold til rensefiskens dødelighet, effektivitet og velferd?

16- Er det sammenheng mellom størrelsen på rensefisken innenfor en bestemt art og evnen dens til å beite lus?

17- Kan laksens mobbing være et bidrag til uregistrert tap av rensefisk? Andre tenker/erfaringer

18-Tidligere utfordringer med rensefisk som nå er løst, hvordan ble de løst?

Vedlegg. 5:

Dybdeintervju. A. Forskning og utvikling koordinator. (Lauris Boissonnot, Aqua Kompetanse. Deltar på FHF prosjektet DOKUMENTAR)

Erfaring generelt: Erfaring med ulike rensefisk arter, fortell.

Jeg jobber som FoU-koordinator, så vi har oppfølging av velferd hos rensefisk ved ulike lokaliteter på sjøen. Jeg er ikke så kjent med leppefisk, men jeg kan snakke litt om rognkjeks. Det er veldig variert og har endret seg mye i løpet av de siste årene. Inntrykket mitt er at de som ikke var så flinke med rognkjeks før, har nå sluttet og kjøper ikke så mye rognkjeks lenger. Mens de som var flinke fra starten og la inn en skikkelig innsats og som har satt inn riktige ressurser og masse folk, de får det til. De fortsetter, og de øker bruken av rognkjeks.

1- Hvor stor andel av den fisken som settes ut som dør eller forsvinner? (pr fiskeart)  
Veldig vanskelig å si. Jeg kan samle de som dør og de som forsvinner, og det er nesten 100% dessverre. Men vi vet ikke om alle dør, vi vet ikke hva som skjer med de vi ikke finner, de som mangler ved utslakting, når merden tømmes, og som ikke er registrert døde. Så er det en stor andel uregistrerte tap som vi ikke vet hva som skjer med.

- 2- Ved utslakting, hvor stor prosentandel av rensefisken gjenstår i merden av totalt utsett?

Det er en veldig liten andel, selv om det der også kan variere mye. Det har litt å si hvilken strategi den enkelte lokalitet har. Hvis de for eksempel skal ha rensefisken i merden i 6 måneder, så fisker vi ut og destruerer dem, så kan det være at de finner ganske mange av dem, så da har det ikke vært så høy dødelighet. Men det er ganske mange som har rensefisk ganske lenge og på en måte bare fortsetter å ha dem i merdene. Og da er det ikke alltid at man finner igjen rensefisken ved tømning.

- 3- Er det noen sammenheng mellom antall ledeskjul og hvor ofte de henges opp til tørk med dødelighet/svinn?

Det kan jeg ikke svare på, det vet jeg ikke.

- 4- Er det sammenheng mellom størrelsen på rensefisken innenfor en bestemt art og dødeligheten/svinnet på den?

Det er dødelighet gjennom hele tiden underveis i produksjonen, så det kan både skje med veldig liten fisk og fisk som har fått vokse en stund.

- 5- Hvordan påvirker lokalitetene dødeligheten/svinnet på rensefisken?

Det er mange faktorer som spiller en rolle, vi ser at det er store variasjon mellom lokalitetene. Så hvis vi ser på merd-nivå, så er det ganske jevnt inne i en lokalitet. Det er mange ting som kan skje, det kan være miljøfaktorer, strøm, eksponering, bølger og temperatur. Så kan det være hendelser inne i lokaliteten, notskifte, notvask, avlusning og andre behandlinger mot sykdom. Det er disse faktorene vi mener det er som påvirker dødeligheten mest.

- 6- Hva kan du si om uregistrert tap av rensefisk?

Den er stor. Den er kanskje litt mindre enn den var før. Men det er fortsatt altfor stort tap. Det er mange næringsaktører/firma som jobber med saken og prøver å skjønne hvorfor det er så store usikkerheter og prøver og fikse det. Men det er ikke enkelt fordi vi skjønner ikke helt hva som skjer. Og den eneste måten man kan jobbe videre med den problematikken er ved å registrere antall fisk mot slutten, enten på slaktelinja eller når merden tømmes. Ellers så er det veldig vanskelig å skjønne hva det er.

7- Forundersøkelsen viste at oppdrettere oppgir at 50% av tapet av rensefisk skyldes sykdom. Hva tenker du om dette?

Det er ikke så enkelt, det er mye sykdom og det er et problem, det er det, så det er mye jobb som må gjøres med utvikling av vaksiner, både bedre vaksiner og flere vaksiner. Sykdom forklarer ikke alt, det er av og til dødelighetsepisoder som vi ikke klarer å knytte til sykdommer, og det skjer ganske ofte. Og i tillegg kan man ha en dødelighetsepisode, se at det er en påvisning av en viss sykdom, men hvorfor har det vært sykdom, har det vært patogener i vannet som gir infeksjon og dreper rognkjeks, eller leppefisk. Eller er det fordi det har skjedd noe eller fisken er svekket og da får infeksjoner, det er veldig vanskelig å si hva som har skjedd først. Så det er veldig ofte er det blir påvist noe sykdom, som blir nevnt som årsaken til dødelighet, men det er litt for kort forklaring egentlig.

Er du ansvarlig for enkelte lokaliteter som du jobber for?

Nei, jeg er konsulent, så jeg jobber som forsker egentlig, eller med oppfølging av rensefiskvelferd

8- Mottar lokalitetene vaksinert oppdrettsfisk?(hva mottar lokaliteten?)

Ja, men da jobber jeg som sagt rognkjeks, og da er de oppdrettet.

9- Hvilke erfaringer har du rundt mottak av rensefisk. brukes mottaksstasjon for rensefisken? anbefalinger/erfaringer? Egen rensefisk-merd?

Jeg er ikke så kjent med det, men hvis jeg tenker på hvordan de jeg vet om gjør det, så mener jeg rensefisken blir plassert rett i merden fritt med laksen.

10- Hvor ofte bedøves rensefisken før den avlives?

Det gjøres i settefiskfasen ved vaksiner, men ikke i sjø, ikke som jeg vet om. Det kan være under transport i så fall, men det blir mellom settefisk og sjø.

11- Når gjennomføres utfisking av rensefisken og hvilke tanker har du om nødvendigheten for utfisking?

Det er utrolig stort behov for å forbedre gjenfangst-metoder. Det er mange oppdrettere som sier at det er nesten umulig å fiske ut rensefisk fra merdene, og det er faktisk flere som har sluttet og bruke rensefisk fordi de ikke klarer å få de ut. Så det er mye som må gjøres når det kommer til gjenfangst-metoder. Dem klarer ikke å få tak i alle, men så er det også sånn at det ikke er skånsomt nok. Så det kan godt hende at for eksempel ved avlusning at det fisker ut

fisken og plasserer den i ventemerd, men det er ikke nødvendigvis ok å gjøre det, hvis ikke gjenfangst-metoden er grei.

Hvilken gjenfangst-metode benyttes?

Det er for det meste teine, eller orkastnot eller store håv-lignende konstruksjoner.

Hva skjer med rensefisken når det fiskes ut?

Veldig ofte destrueres den, eller så kan man sette den i ventemerd, så ut i merden igjen ved nytt utsett.

12- Hva er bedriftens strategi vedrørende skjul og spyle-rutiner? erfaringer...og hva tenker du er optimalt?

Jeg vet ikke alt som er gjort vedrørende skjulene, men det er i alle fall veldig viktig å ha nok skjul. Spesielt på eksponerte lokaliteter, sånn at rensefisken kan ha det litt mer rolig der. Også er det mye om å gjøre og bruke skjulene for å øke sjansen for interaksjoner mellom laksen og rensefisken. For veldig ofte er det sånn at laksen svømmer litt dypere enn i hvert fall rognkjeksene og da er det ikke så sannsynlig at det blir lusespising sant, hvis de ikke treffes. Så det er snakk om å ha skjulene litt dypere sånn at de har bedre sannsynlighet for å treffes. Spyling er gjort ganske ofte. Hvor ofte kan jeg ikke svare på, det vet oppdretterne. Men det er mye spyling som gjøres for å unngå at det blir begroing. Det er et rykte som sier at rensefisk ikke spiser lus når det er begroing på nota. Og vi har data som viser at det ikke er sant. Vi ser egentlig det motsatte, at de som spiser mest begroing veldig ofte har lus i magen.

13- I hvor stor grad opplever du at rensefisk generelt har god velferd i merdene?

Da må jeg skille mellom art. Vi kan starte med rognkjeks, det går bedre og bedre, det gjør det. Så jeg vil si at hvis du har rognkjeks utsatt på høsten og holder den i merden over vinteren og fisker den ut før avlusningssesongen starter, det vil si 6-7 måneder i merden, så klarer man å holde veldig god velferd veldig lenge. Men hvis rognkjeksene fortsatt er der når man begynner med avlusningssesong så går det veldig ofte helt galt. Det blir veldig stor reduksjon i velferd ganske fort. Men de som holder dem med riktige betingelser så går det ganske greit. Også har vi leppefisk. Der har vi et stykke å gå før det blir bra. Det er mange ulike problemer og vi ser at kanskje det verste egentlig er kondisjonsfaktoren ikke holder seg. Vi ser at fôringsstrategiene ikke er tilpasset nok og at fisken bare blir mer og mer avmagret over tid. Og den overlever ikke så lenge heller. Det er et problem med fôringen fordi leppefisken er så

kresen. Så har du ting som finneslitasje og finne-erosjon som også er et veldig stort problem. Og på berggyllt kommer det helt fra settefiskfasen, så når de settes ut i merden har de allerede problemer, og det er ikke så bra når den er nødt til å tilpasse seg nye omgivelser.

14- Hvilke miljøforhold oppfatter du som spesielt utfordrende for rensfisk?

Temperatur er veldig viktig, leppefisk tåler ikke kaldt vann, mens rognkjeks tåler ikke varmt. Så de må være satt ut under riktig sesong og sånn geografisk, rognkjeks vil ikke langt sør og leppefisk vil ikke langt nord, men de fleste gjør det nå så det er greit. Oksygen er viktig for alle, så hvis det er greit for laksen skal det være greit for rensfisk også håper vi. Også er det alt rundt eksponeringen til lokaliteten, strøm og bølger. Det sies at rensfisk ikke skal settes ut på eksponerte lokaliteter fordi de blir altfor påvirket, og det gjelder særlig for rognkjeks ettersom at de ikke har svømmeblære og ikke svømmer så godt. Jeg hører fra flere at de ikke setter ut rognkjeks mer på eksponerte lokaliteter, de har sluttet med det. Fordi de har prøvd og prøvd og endret mange ting, skjul, føring, alt mulig, men fikk ikke til. Så de skjønnte at det var plasseringen av lokaliteten som var feilen.

15- Hvordan var fjoråret i forhold til tidligere år i forhold til rensfisks dødelighet, effektivitet og velferd?

Jeg mener at det går bedre og bedre, men et tidsperspektiv fra år til år er litt for kort for å si om det går bedre eller om det er på grunn av en normal fluktusjon, men jeg har en følelse om at det går riktig vei, det tror jeg.

16- Er det sammenheng mellom størrelsen på rensfisk innenfor en bestemt art og evnen dens til å beite lus?

Åja! Rognkjeks spiser lus mens de er små. Jo større de er jo færre av dem spiser lus og desto mindre lus spiser de per individ. Over 300 gram så er det veldig sjelden vi finner lus i magen. Leppefisk vet jeg ikke.

17- Kan laksens mobbing være et bidrag til uregistrert tap av rensfisk? Andre tenker/erfaringer

Det er flere prosjekter som ser på det nå, så jeg håper vi får svar snart. Men fra videoene vi så under møtet så det ut som at det kan være noe.

18- Tidligere utfordringer med rensfisk som nå er løst, hvordan ble de løst?

Det er mye prøv og feil. Som sagt er en god del av løsningen at de som ikke greide det sluttet. Men de som klarte å gjøre det enda bedre, det er fordi de greide å følge opp velferd regelmessig, jeg tror det er det som er nøkkelen. For eksempel ha en månedlig oppfølging av merder hvor man har rensefisk, se på velferd, følge opp over tid fordi da fanger du opp når det skjer noe. Man kan begynne å spekulere litt, hva er det som skjer, hvor reduseres velferden nå, sant. Også prøve å justere noen parametre og se om det blir bedre.

Er det spesielle ting man ser etter for å si noe om hvilken grad av velferden fisken har?

Jeg vi har mye sånt, vi har protokoller for oppfølging av velferd, så vi ser på OVI-er. Så går vi over til overordnet velferdsskår og får samlet inn all informasjon på populasjonsnivå. Men da er det for eksempel hvis du ser at rognkjeksen eller leppefisken alltid har tom mage over tid og ikke vokser opp. Da har man et problem med føring, da må man enten øke eller endre hvordan man fører, for eksempel hyppighet eller type. Da har du en ting som må forbedres. Hvis man har mye sår så har det skjedd noe fysisk eller sykdom.

Er det ofte at man går og tar ut fisk og sjekker fiskens innside etter rutine?

Det er fiskehelse-kontroller, de er hver måned, men det er på allerede død fisk, obduksjon. Men det er flere oppdrettere som gjør det selv eller leier noen for å følge opp velferd hos levende fisk. Og da kan det være månedlige besøk og de ser på velferdsindikatorer, eventuelt mageinnhold, lever og farge.

Det har vel ikke kommet prøver på levende fisk som ikke tar livet av dem enda?

Nei. Det hadde vært fint og hatt metoder for å undersøke litt dypere enn ytre faktorer uten å måtte avlive, men det har vi per i dag ikke.

Du er ansatt i ulike selskaper for å konsultere om bruk?

Ja.

Er det noe særlig forskjell mellom ulike aktører, har de ulike strategier?

De har det ja. Når vi snakker om strategi så inneholder det utrolig mye egentlig. Til og med innen ett firma så har de ulike strategier. Til og med innenfor enkelte lokaliteter, det kan endre seg underveis. Det er ikke super-fast. Ofte er det sånn at problemet er hvis du ikke har eksterne folk med forskning som kommer inn og følger opp over lang tid med ordentlig protokoll. Vi skal teste det, ha en kontroll, følge opp ulike justeringer, så si hva er resultatet, hva er forskjellen mellom ulike grupper. Det som veldig ofte blir gjort er at de har en lokalitet hvor rensefisken spiser veldig lite lus, så de tenker at de må gjøre noe. Så prøver de å endre fôringsstrategier, fôre annenhver dag i stedet for hver tredje dag, gjør det en uke, også plutselig er det lus i magen. Så kan man tro at man har knekt koden, da gjør vi det sånn. Det er for kort tidsintervall, det er så mange faktorer, man kan ikke gjette at en ting som du gjør påvirker. Plutselig har det for eksempel vært litt lavere temperatur samtidig. Så det går litt sånn frem og tilbake. Det er veldig vanskelig, vi hadde på en lokalitet som vi fulgte opp i november i fjor hvor det plutselig var mye døde rognkjeks i en merd. Tror det var omtrent 100 hver dag en liten stund. Så vi tok mange prøver, vi tok for bakteriologi, virologi, vi så på ernæringsstatus, vi så på oksygen. De var nylig utsatt, de var 2 år gammel i merden. Så vi så på transport, har det skjedd noe, vi så på settefiskfasen, vi så på alt. Det var ikke storm engang, vi skjønnte det rett og slett ikke. Vi skjønnte ikke hva som skjedde. Rensefisken var føret opp med pellets, så da tenkte vi egentlig at de kanskje sultet ihjel, fordi de hadde tomme mager. Så vi endret fra pellets til å sette ut fôrbløkker i merden. Dødeligheten stoppet, så da trodde vi det var det, vi er berga. Det var starten av historien og vi trodde det var greit, vi hadde knekt koden. Nabo-lokaliteten hørte det og satte ut fôrbløkker overalt på lokaliteten. 3 måneder senere ble det uforklart dødelighet, akkurat det samme, skjønnte ikke hva det var. Det er fôrbløkkene, så da sluttet de med fôrbløkkene dagen etter og begynte med pellets. Dødeligheten stoppet. Så det er rart med det. Vi skjønner ikke hva det er.