



Biosikkerhetsplan for Myklebust

Ocean Gem AS

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	Nøkkelinformasjon	5
2.	Generelt	5
3.	Oppsummering	6
4.	Geografi	10
4.1.	Anlegget	10
4.2.	Områdebeskrivelse	11
5.	Om lokalitet Myklebust	14
5.1.	Kompetanse	16
5.2.	Besøkende	17
5.3.	Dødfiskhåndtering og uttak av svekket fisk	17
5.4.	Ferskvannsbehandling	19
6.	Koordinering med andre aktører i området	20
7.	Smitteveier	22
7.1.	Generelt om smitteveier	22
7.2.	Vannbåren smitte	23
7.2.1.	Ferskvann	24
7.2.2.	Sjøvann	24
7.2.2.A.	Vannkontakt med eget anlegg	26
7.2.2.B.	Vannkontakt med andre lokaliteter	29
7.3.	Smitte gjennom smolt	32
7.3.1.	Vaksinering	34
7.4.	Smitte gjennom personell og utstyr	34
7.5.	Smitte gjennom Fôr	35
7.6.	Flytting av fisk	35
7.7.	Smitte fra predatorer	35
7.8.	Smitte via luft	36
7.9.	Smitterisiko villfisk	37
7.9.1.	Viruspåvisninger hos villaks	37
7.9.2.	Bakteriepåvisninger hos villfisk	38
7.9.3.	Lakselus	39
8.	Tiltak for redusere risiko for smitteintroduksjon og sykdom	40
8.1.	Helsekontroll	40
8.2.	Plan for overvåkning av smittesituasjonen i anlegget	40
8.3.	vask og desinfeksjon	40
8.4.	Brakklegging	41
8.5.	Rømningssikring	41
8.6.	Brønnbåt	42
9.	Risikovurdering for sykdommer i anlegget	43
9.1.	Overvåkning og prøvetaking	43
9.2.	Tiltak ved påvisning av sykdom	44
10.	Risikovurdering for sykdommer i området	44
10.1.	Helsestatus i området	44
11.	Risikomatrise Åkerblå	45

12.	<i>Risikovurdering listeførte sykdommer</i>	46
12.1.	Infeksiøs Lakseanemi (ILA)	46
12.3.	Viral hemoragisk septikemi (VHS) og Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN)	48
12.5.	Bakteriell Nyresyke (BKD)	49
12.6.	Lakselus	50
13.	<i>Risikovurdering ikke-listeførte sykdommer</i>	52
13.1.	Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB)	52
13.2.	Kardiomyopatisyndrom (CMS)	52
13.3.	Infeksiøs Pancreas Nekrose (IPN)	53
13.4.	Klassisk Vibriose	54
13.5.	Kaldtvannsvibriose	54
13.6.	Sår	55
13.7.	Yersinose	55
13.8.	Pasteurellose	56
13.9.	AGD - amoebic gill disease	56
13.10.	Kompleks gjellelidelse	57
14.	<i>Produksjonsslidelser som kan føre til høy dødelighet og velferdsutfordringer</i>	58
15.	<i>Avbruddskriterier Fiskevelferd-Drift</i>	62
16.	<i>Relevant Prosedyreverk</i>	63
17.	<i>Referanser</i>	64



1. NØKKELINFORMASJON

Rapport	Rapportversjon	Dato	Beskrivelse
	1	16.5.24	Opprinnelig versjon
	2	18.11.25	Oppdatert ihht ny utslippsmodellering med lavere rensegrad
Lokalitet	Lokalitetsnavn		Myklebust
	Lokalitetsnummer		-
	Kommune, fylke		Ålesund, Møre og Romsdal
Oppdragsgiver	Selskap		Ocean Gem
	Kontaktperson		Bård Sindre Skarshaug
	Ansvarlig person Myklebust		Bård Sindre Skarshaug
Leverandør	Selskap		Åkerblå AS
	Organisasjonsnummer		916 763 816
	Ansvarlig forfatter		Cecilie Skjengen
	Medforfattere		Ane Grøndal og Kristin Eikemo
	Distribusjon		Oppdragsgiver står fritt til å distribuere rapporten. Rapporten bør fortrinnsvis gjengis i sin helhet.

2. GENERELT

Formålet med biosikkerhetsplanen er å bidra til en stabil og god produksjon som muliggjør en god ivaretagelse av fiskens helse og velferd. Et systematisk biosikkerhetsarbeid skal bidra med å redusere risiko for smitte inn i anlegget og videre spredning innad i anlegget eller til miljø eller andre lokaliteter. Planen har til hensikt å redusere sannsynligheten for dødelighet og redusert velferd relatert til sykdom, tekniske årsaker eller produksjonslidelser. Denne biosikkerhetsplanen ivaretar de krav i gjeldende lovverk.

Biosikkerhetsplanen er utarbeidet i forbindelse med søknad om godkjenning og før alle detaljer rundt utforming og drift er på plass. Det vil derfor være nødvendig å oppdatere biosikkerhetsplanen før anlegget tas i bruk.

Biosikkerhetsansvarlig på anlegget har det overordnede ansvaret for å ivareta kravene i henhold til denne planen, prosedyrer som har til hensikt å ivareta biosikkerhet og det generelle biosikkerhetsnivået i anlegget. De ansatte rapporterer hendelser knyttet til biosikkerhet til driftsleder. Avvik fra prosedyrer som skal ivareta god biosikkerhet rapporteres i ordinært avvikssystem. De ansatte får opplæring i virksomhetens biosikkerhetsrutiner i henhold til sitt ansvarsområde/stillingsinstruks. Det er driftsleder som har det overordnede ansvaret for å ivareta biosikkerhet på lokaliteten. Siden det per i dag ikke er ansatt personell på lokaliteten, ligger det overordnede ansvaret for å ivareta biosikkerhet på lokaliteten til Bård Sindre Skarshaug. Ved ansettelse av driftsleder eller andre med tilstrekkelig kompetanse på området kan dette ansvaret overføres til annen navngitt person.

3. OPPSUMMERING

Tiltak som er avdekket gjennom risikoanalysen som særlig viktige å følge opp ved lokaliteten.

Eget vedlegg for fullstendig risikoanalyse av biosikkerhet og velferd er lagt ved akvakultursøknaden.

Risikoanalysen vil fungere som et levende arbeidsdokument ved eventuell fremtidig drift.

S = Sannsynlighet, K = Konsekvens, R = Risiko

Risiko	Risikohåndtering	S	K	R	Ansvar	Kontroll/ dokumentasjon gjennom prosedyre
Opplæring og internkontroll	Det skal være en plan for opplæring av ansatte. Intern gjennomgang/revisjon med fokus på biosikkerhet. Kontinuerlig prosedyreutvikling og avviksbehandling. Anlegget skal ha en person som er ansvarlig for biosikkerhet, og denne personen må ha tilstrekkelig kompetanse. Årlig oppfriskning av beredskap og biosikkerhetstiltak.	2	3	6	Daglig leder	Kompetanseplan Avvikssystem Internkontroll
Beredskapsplan	Opplæring av nyansatte i beredskap og anleggets beredskapsplan. Øvelse. Gjennomgang av hendelser og avvik med ansatte rutinemessig. Tilstrekkelig kapasitet. Årlig gjennomgang og oppfriskning av beredskapstiltak.	2	5	10	Daglig leder	Beredskapsplan Kompetanseplan
Gjennomgang av internkontroll under oppstartsprosess og i drift	Internkontrollsystemet skal være en aktiv del av planleggingsprosessen, og revideres jevnlig.	4	2	8	Daglig leder	Internkontroll
Gjennomgang og evaluering av anlegget under og etter byggeprosess	Gjennomgang av konstruksjon og system med leverandør og eventuelle andre aktører (fiskehelsepersonell eller andre) for å avdekke forbedringspotensiale.	4	2	8	Daglig leder	Internkontroll
Vannkvalitet - Temperatur	Anleggets grenseverdier for temperatur: 7-15 grader. Ideelt nivå mellom 8 og 12 grader. Vannet varmes ved behov. Temperatur i inntaksvannet er relativt stabil grunnet dypt inntak, og det er ikke forventet store svingninger.	2	3	6	Driftsleder	Prosedyre overvåkning vannkvalitet.

Gjenbruk av sjøvann	Overholde grenser for tetthet. Vurdere å senke gjenbruksgrad av vann ved høy tetthet. Ved fisk med nedsatt gjellehelse, avvikende adferd eller sykdom, vurder å senke grad av gjenbruk. Partikkelfiltrering på gjenbrukssløyfe.	3	3	9	Driftsleder	Prosedyre overvåkning av vannkvalitet. Instruks for vedlikehold av utstyr.
Vannkvalitet (O2, CO2, totalgass, TSS, TAN, H2S)	Jevnlig måling. tilgang på oksygen.CO2-utlufting. Reduksjon av gjenbruksgrad på vann dersom nødvendig. God utlufting av vann før det går inn i kar, spesielt ved oppvarming av vann. Partikkelfilter på gjenbruksvann. Fjerning av sedimenter for å unngå H2S-forgiftning. Nøye rengjøring mellom fiskegrupper.	1 til 3	2 til 4	6 til 9	Driftsleder	Prosedyre overvåkning av vannkvalitet. Prosedyre vask og desinfeksjon.
Støy og vibrasjoner	Unngå arbeidsoperasjoner som gir uakseptabel støy under føring. Overvåkning av fiskeadferd i forbindelse med anleggsarbeid. Stopp av arbeid ved uakseptabel stressrespons.	2	3	6	Driftsleder	Prosedyre varsling
Tetthet og biomassekontroll	Intern grense for tetthet 85kg/m3 i siste del av produksjonen. Etablere erfaringsbaserte grenser for tetthet. Regelmessige vektprøver. God kontroll på føring og fôrspill. God kontroll på antall fisk inn. Sortering. Øke vanngjennomstrømming.	4	3	12	Driftsleder	Prosedyre for overvåkning vannkvalitet. Prosedyre biomassekontroll
Bruk av sluser	God utforming av sluser. Tydelig merking av sluser. Tilstrekkelig klær og sko. Opplæring i bruk. Godt renhold.	3	2	6	Alle. Overordnet ansvar Biosikkerhet ansvarlig.	Prosedyre for bruk av sluser. Prosedyre for vask og desinfeksjon.
Opptak av svimere – smittespredning og redusert velferd	Uttak av svimere daglig, hyppigere ved behov.	3	3	9	Driftsleder	Prosedyre for dødfiskhåndtering Prosedyre overvåkning fiskehelse og velferd.
Velferdsovervåkning	Daglig inspeksjon av fisken fra karkant og i kamera. Regelmessig overvåkning av velferd gjennom velferdsscoringer basert på LAKSVEL-standard. Unngå å stresse fisken. Risikobasert helsekontroll. Beredskapsplan.	2	3	6	Biosikkerhet ansvarlig	Prosedyre overvåkning fiskehelse og velferd
Avbruddskriterier og avbøtende tiltak ved dårlig velferd	Ved alvorlige akutte hendelser eller langvarig økende utfordringer relatert til fiskens helse- og velferdsutvikling skal det vurderes å avbryte produksjonen eller det skal iverksettes tiltak for å opprette en situasjon med akseptabel velferd. Tiltak kan blant andre være reduksjon i tetthet, justering av temperatur, avlivning eller slakting av fisken.	2	4	8	Driftsleder	Prosedyre overvåkning fiskehelse og velferd

Smitte fra inntaksvann	UV-behandling av inntaksvann. Rutiner for kontroll og vedlikehold av inntaksrør og UV-anlegg. Ingen nærliggende akvakulturlokaliteter med laksefisk. Vanninntaket er dypt.	3	4	12	Biosikkerhet ansvarlig	Prosedyre for drift og vedlikehold UV-anlegg
Introduksjon av smitte med smolt	Helsekontroller hos settefiskleverandøren. Helseattest. Rutiner for vask og desinfeksjon av brønnbåt. Biosikkerhetsrutiner for brønnbåt. Brønnbåtrute. Fortrinnsvis ta imot smolt fra få settefiskleverandører for å redusere risiko.	3	4	12	Biosikkerhet ansvarlig	Prosedyre for mottak av smolt
Transportrute smolt	Smolt transporteres fysisk lukket innenfor grunnlinja. Ved behov for UV-behandling deler av transport risikovurdees dette av fiskehelsepersonell. Transportrute gjennomgås før hver transport. Følg eventuelle smoltruter etablert i oppdrettersamarbeid.	2	4	8	Driftsleder	Prosedyre for mottak av smolt
Helsekontroll	Risikobasert helsekontroll utføres på anlegget. Fiskehelsepersonell tilkalles ved forøket dødelighet. Ved funn av smitte eller påvisning av klinisk sykdom, skal driftsleder orienteres omgående.	2	4	8	Driftsleder	Prosedyre for overvåkning av fiskehelse og velferd. Beredskapsplan sykdom.
Kontaminert ledningsnett – oppformering av smitte i anlegget	Tømming, rengjøring og desinfeksjon av rørsystem i henhold til IK-system.	4	3	12	Driftsleder	Prosedyre for vask og desinfeksjon.
Kontaktsmitte via utstyr	Utstyr skal i utgangspunktet ikke fraktes mellom kar/avdelinger. Om overføring er ytterst nødvendig, skal slikt utstyr rengjøres og desinfiseres nøye før overføring. Sammenblanding av rent og urent utstyr og rene og urene arbeidsoperasjoner skal ikke forekomme.	2	3	6	Biosikkerhet ansvarlig	Prosedyre for vask og desinfeksjon.
Smitte med levert postsmolt	Risikobasert helsekontroll. Fortrinnsvis levering av fisk med god helsestatus. Screening avhengig av kundeønske og anbefalinger fra fiskehelsepersonell.	3	3	9	Daglig leder	Prosedyre for overvåkning av fiskehelse og velferd. Prosedyre for levering av smolt.
Smitte med levert slaktefisk	Risikobasert helsekontroll. Fortrinnsvis levering av fisk med god helsestatus.	3	2	6	Daglig leder	Prosedyre for overvåkning av fiskehelse og velferd. Prosedyre for levering av slaktefisk.

Sår, vintersår	Inntak av vaksinert smolt. Skånsom håndtering. Gradvis overgang mellom lys og mørke for å unngå panikkreaksjoner. Varming av vann.	3	4	12	Drifts- leder	Prosedyre overvåkning fiskehelse og velferd. Prosedyre overvåkning vannkvalitet. Prosedyre mottak av smolt.
Haemoragisk smoltsyndrom (HSS)	Forøket dødelighet relatert til HSS	2	3	6	Drifts- leder	Prosedyre mottak av smolt.
Kompleks gjellelidelse CGD og kronisk gjelleslitasje	Risikobasert helsekontroll. Bruk av partikkelfilter (lavere partikkelbelastning gir mindre sjanse for kroniske gjelleskader). Vurdere screening av gjelleagens (PCR+ gjellehistologi) før mottak av smolt. Overvåkning av gjeller i risikoperioder (sommer/høst). Unngå stress ved håndtering. Om mulig senke tetthet ved tegn til gjelleproblemer.	3	3	9	Drifts- leder	Prosedyre overvåkning fiskehelse og velferd. Prosedyre vannkvalitet og prøvetaking.
AGD	UV-behandling av inntaksvann. Overvåkning av gjeller i risikoperioder (sommer/høst). Unngå stress ved håndtering. Om mulig senke tetthet ved tegn til gjelleproblemer. Ferskvannsbehandling (eventuelt behandling med hydrogenperoksid) ved problemer med AGD. Reduksjon av føring ved gjelleproblemer.	3	3	9	Drifts- leder	Prosedyre overvåkning fiskehelse og velferd. Prosedyre ferskvannsbehan- dling.
Skader fra vannbårent materiale (alger, maneter, mikromaneter, zooplankton osv)	Partikkelfiltrering av inntaksvann vil hjelpe mot enkelte maneter og mikromaneter. Holde seg oppdatert på algevarsel i området. Ekstra oksygenering hvis behov. Reduksjon av føring.	3	3	9	Drifts- leder	Prosedyre overvåkning fiskehelse og velferd. Prosedyre vannkvalitet og prøvetaking.

Se vedlegg for fullstendig risikovurdering.

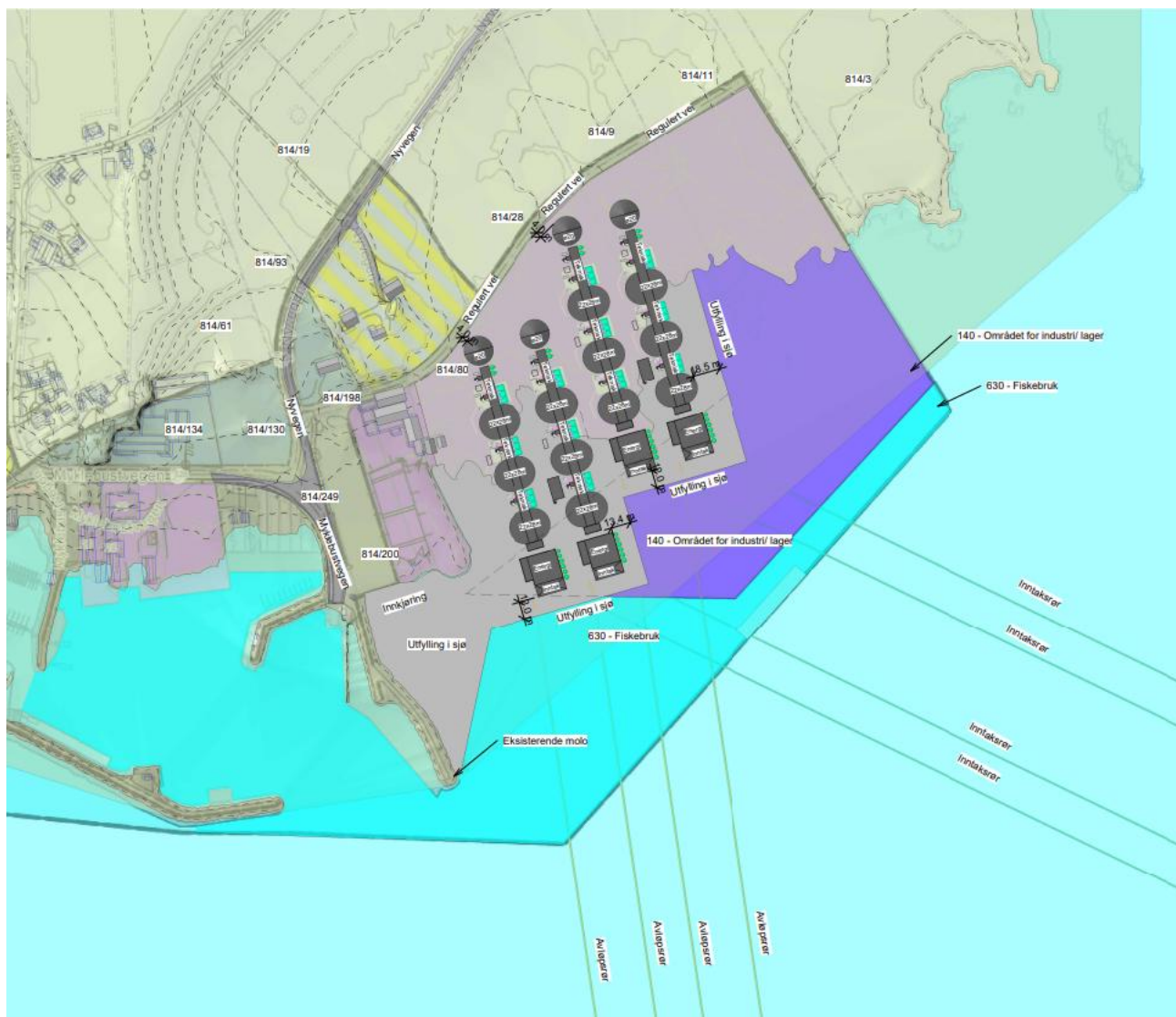
4. GEOGRAFI

4.1. ANLEGGET

Lokalitet Myklebust er planlagt lokalisert på sørsiden av Harøya i Ålesund kommune. Lokaliteten er planlagt tilstøtende et allerede etablert industriområde ved Harøy ferjekai, i tillegg til at det vil bli gjennomført noe utfylling i sjø. Utslipp- og inntaksposisjon for det planlagte anlegget ligger på vestsiden av Harøyfjorden sørøst/sør/sørvest for anleggsposisjonen.



Figur 1: Oversiktsbilde over plassering av lokaliteten på Harøya. Hentet fra gulesider.no 03.01.24.



Figur 2: Utkast til situasjonsplan over lokalitet Myklebust etter ferdig utbygging av alle 16 kar. Skisse utarbeidet av Artec Aqua AS/Norconsult AS.

4.2. OMRÅDEBESKRIVELSE

Lokalitet Myklebust ligger på nordsiden av Harøyfjorden og er åpen mot Fjørtoftfjorden i vest. Ved lokaliteten øker dypet ned til omtrent 80-90 meters dybde sørøst/sør for lokaliteten, før batymetrien flater ut.

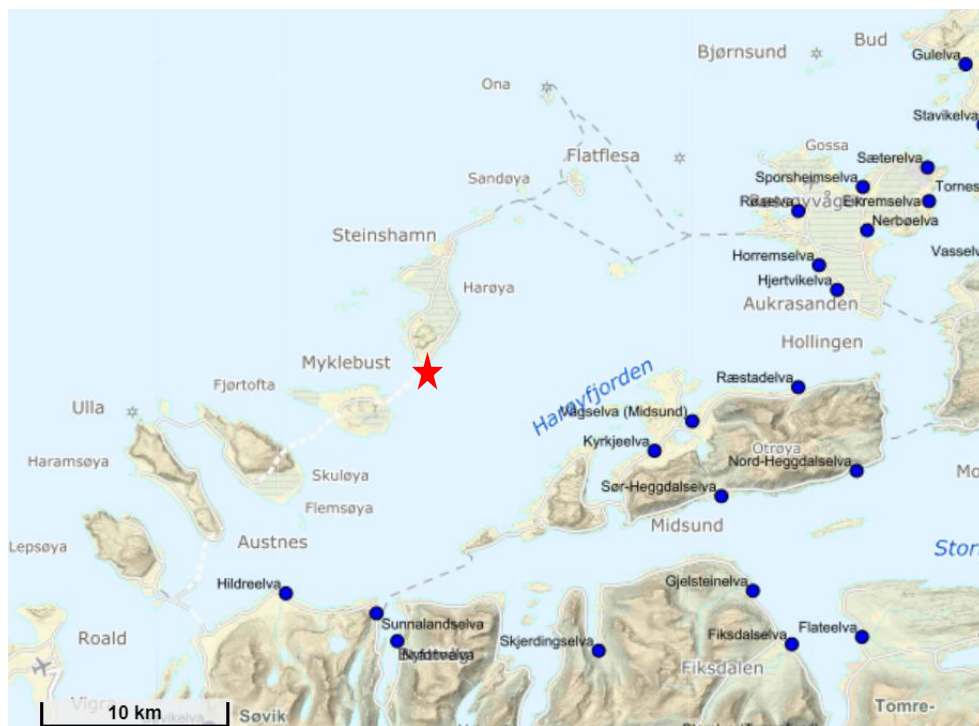
Det er en god del oppdrettsaktivitet i området, men avstand til nærmeste lokaliteter med laksefisk er god. Av lakseproduserende lokaliteter er de nærmeste lokalitet 12291 Rogne, som er lokalisert ca. 8,4 km sørvest for Myklebust, på nordøstsiden av Skuløya, lokalitet 32197 Dryna ca. 10 km i sørøst og lokalitet 31677 Sandholmane ca. 13 km i nordøst. Innenfor en radius på 5 km er det godkjent en torskelokalitet 45205 Vågholmen (ikke tatt i bruk) ca. 3,9 km vest for inntakspunkt og 2,7 km vest for utslippspunkt. I tillegg er det en lokalitet for oppdrett av alger til konsum, 38177 Sponvikflua, ca. 4,3 km nordøst for inntakspunkt og 4,1 km nordøst for utslippspunkt. Innenfor en radius på 20 km er det registrert totalt 11 lokaliteter for laksefisk i sjø, 1 lokalitet for settefisk laks, 1 lokalitet for torsk, 2 lokaliteter for rensefisk på land, 1 lokalitet for algeproduksjon og 2 lokaliteter for produksjon av skjell.



Figur 3: Kart over området rundt Harøyfjorden hvor lokalitetene i området er avmerket. Lokalitet Myklebust merket med rød stjerne. Hentet fra Fiskeridirektoratets kartverktøy 03.01.24.

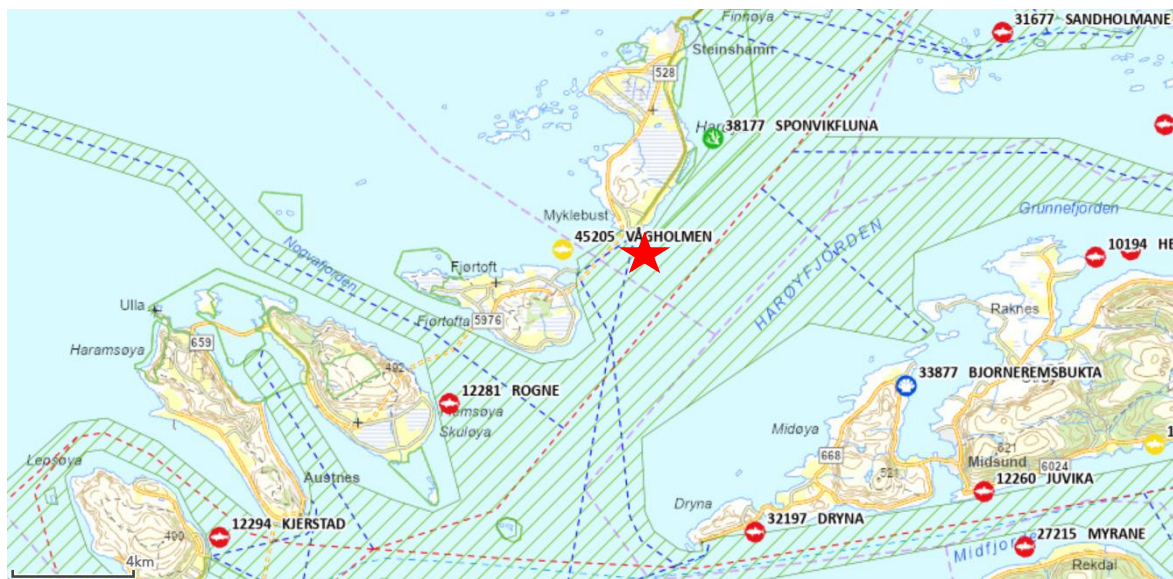
Nærmeste slakteri, 27395 Rindarøy (Vikenco AS) ligger på Aukra, i overkant av 20 km retning nordøst. Det slaktes laks og ørret på slakteriet.

Det er flere anadrome vassdrag i området. De nærmeste er Kyrkjeelva, Sunnalandselva og Hildreelva som alle ligger ca.12-14 km retning SØ, Ø og SV fra utslippspunktet for Myklebust. Anbefalte minsteavstand til viktige lakseførende vassdrag er 2,5km.



Figur 4: Oversikt over lakseførende vassdrag i området (<https://lakseregisteret.statsforvalteren.no>). Lokalitet Myklebust markert med rød stjerne.

Fra planlagt utslippspunkt og inntakspunkt er det hhv. omtrent 1,6 km og 0,5 km til hovedled. Det er forholdsvis stor båttrafikk i området, inkludert en god del trafikk relatert til slakteri og akvakultur. Trafikken avviker i liten grad fra hovedled.



Figur 5: Figuren viser hovedled markert med rød stiptet linje, biled med blå stiptet linje og farledsareal med grønt skravert felt. Lilla stiptet linje markerer kommunegrenser. Lokalitet Myklebust markert med rød stjerne. Hentet fra fiskeridirektoratet.no 16.04.24.



Figur 6: Fartøyspor uke 50, 2023. Bildet er representativt for normaltrafikk i området. Lokalitet Myklebust markert med rød stjerne. Hentet fra Barentswatch 03.01.24.

5. OM LOKALITET MYKLEBUST

Antall generasjoner i drift	Ingen
Type drift	Landbasert, gjennomstrømning med gjenbruk
Smoltmottak	Kontinuerlig drift. Planlagt totalt 16 smoltmottak i løpet av året, 4 stk for hver av de fire gruppene med kar.
Maks biomasse	12.000 tonn
Kar/volum	4 byggetrinn à 4 kar. Hvert byggetrinn har et smoltkar på 1824 m ³ (ø20) og tre matfiskkar på 3500 m ³ (22x28m). Totalt produksjonsvolum etter ferdigstilling 49.296 m ³ .
Samlet gjennomsnittlige vannbehov (friskt vann)	Inntil 516.000 liter per minutt

Alle kar i anlegget er fysisk og driftsmessig atskilt fra hverandre og knyttet til hverandre gjennom enkle smittesluser. Hvert enkelt kar i anlegget driftes etter «alt inn-alt ut»-prinsippet og kara vaskes og desinfiseres mellom hver fiskegruppe. Driften er basert på prinsippet om enveistrafikk, hvor ett kar i hver klynge brukes fast til mottak av smolt, før denne sorteres videre til de resterende kara etter hvert som fisken vokser. Alt av utstyr holdes separat for hvert kar, med unntak av sorteringsutstyr hvor det er planlagt med en sorteringsmaskin for hver rekke med kar.

Rengjøring og desinfeksjon av kar og avdelinger foretas mellom hvert innsett. Det kan se ut til at enkelte patogene bakterier i sjøvann kan etablere seg i ledningsnett og at en kan ha god effekt av å rengjøre ledningsnett for sjøvann ved en jevn frekvens for å unngå stort smittepress av enkelte agens. Hvert kar vil være en smitemessig adskilt, lukket enhet med egen sluse og vanntilførsel. Det vil være separate inntaks- og avløpsrør fra hvert byggetrinn/gruppe med kar. Endelig design av kar er ikke fastsatt. Karene blir bygget med enten betong med innvendig coating eller med glassfiberkar.

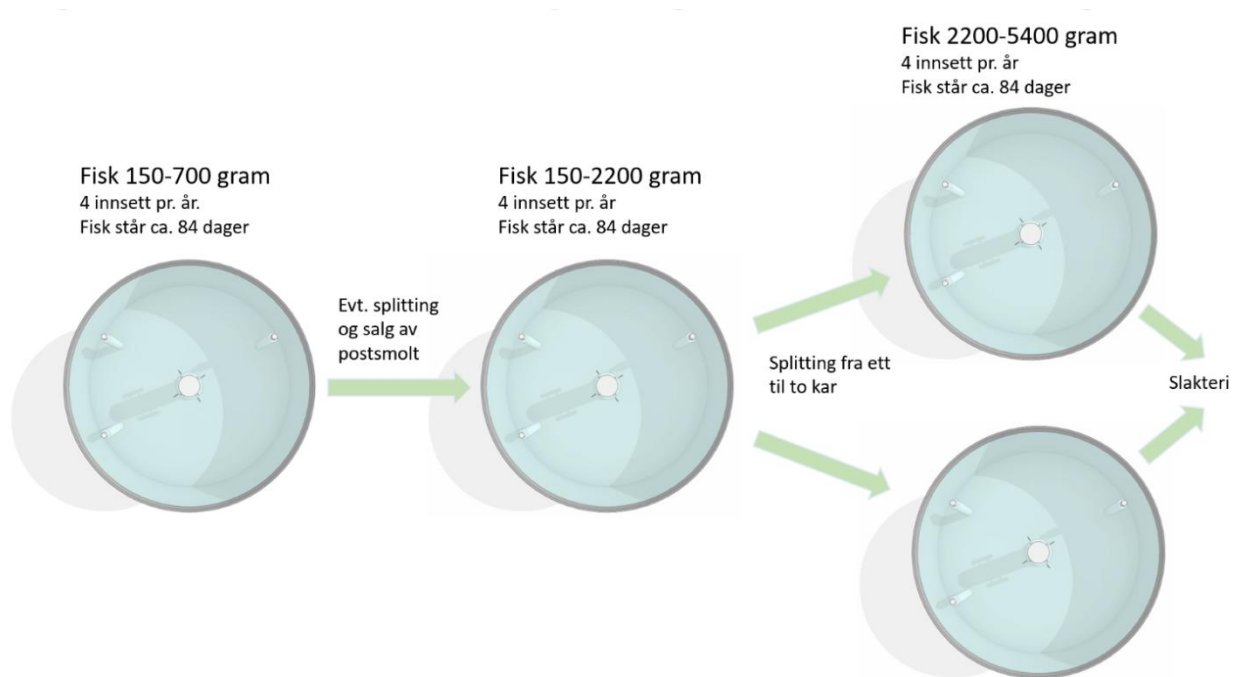
Vannet varmes opp til inntil 12-14 grader og luftes før det tilføres kar. Vannet vil gjenbrukes gjennom CO₂-lufting av vann som tas fra overflaten i senter av karet, ferdig luftet vann tilføres karet langs kanten. Vann utveksles ikke mellom kar. Avløp i bunn av kara hvor fisken tas ut i forbindelse med sortering og levering. Ved sortering pumpes fisken opp til sorteringsmaskin på høyde med toppen av karet.

Det er utarbeidet to ulike produksjonsplaner for anlegget. Èn for produksjon av matfisk til slakting, èn for produksjon av postsmolt for salg. Dette med tanke på fleksibilitet opp mot markedet. De to ulike driftsformene vil eventuelt kun gjennomføres adskilt i tid, slik at det aldri vil stå matfisk og postsmolt for salg på lokaliteten samtidig.

Ved matfiskproduksjon, som er primærstrategien til anlegget, skal det settes inn ca. 132.000 smolt på ca. 100 gram i ett av fire kar i hver klynge. Etter ca. 84 dager splittes fisken i to, hvor halvparten settes i K2. Videre splittes fisken i K3 og K4 når den når ca. 2,2kg. Ved sortering/splitting pumpes fisk opp til sorteringsmaskin og går i rør til neste kar. Type pumpe er ikke bestemt. Mulighet for innløp av fisk til

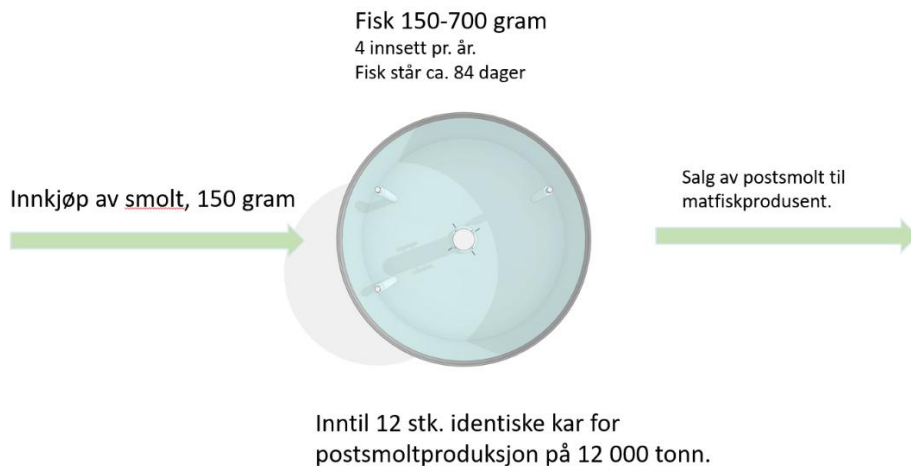
hvert kar på halv høyde. Ved sortering og slakting tappes kar ned og fisk sederes med Aqui S og tas ut gjennom rør i bunnen av karet. Ikke behov for trenging. Mottak av smolt i de fire smoltkara vil være adskilt i tid slik at man sikrer kontinuerlig tilgang på slaktefisk. Planen er å rullere dette i 90-dagers sykluser. Rør, luftere og kar vaskes og desinfiseres mellom hvert innsett og ved hver flytting.

Fiskelogistikk - Matfiskproduksjon



Figur 7: Skisse fiskelogistikk matfiskproduksjon. Skisse utarbeidet av Artec Aqua AS.

Fiskelogistikk – Postsmoltproduksjon



Figur 8: Skisse fiskelogistikk postsmoltproduksjon. Skisse utarbeidet av Artec Aqua AS.

Dersom anlegget benyttes til postsmoltproduksjon vil samtlige kar benyttes til postsmolt. Når anlegget er fullt utbygd vil det eventuelt kunne levere postsmolt til kunde 16 ganger pr. år. Fisken står bare i ett kar i ca. 86 dager fra den kommer inn som 150 grams fisk, og leveres til kunde som ca. 700 grams fisk.

Fôr vil bli lagret i tårnsiloer og distribueres via rørsystem til fôrspreder i hvert kar. Fôret vil fordeles i karet gjennom et perforert rør med skrue. Fôret vil spres i hele overflaten, men med størst konsentrasjon i området der hovedandel av fisken står. For å unngå ekstra partikkelbelastning i luftere og kar vil det være redusert foring mot senter av karet.

5.1. KOMPETANSE

Personell med relevant akvakulturfaglig kompetanse vil bli engasjert og ansatt på relevante tidspunkt i etablerings- og driftsfasen av anlegget i henhold til fremdrift i prosjektet. Selskapet har også knyttet til seg Artec Aqua AS, som er en industriell partner med høy teknologisk kompetanse på bygging og drift av landbaserte oppdrettsanlegg, med spesielt fokus på vannbehandling og vannkvalitet.

Driftsleder på lokalitet og ansatte skal ha fiskevelferdskompetanse iht akvakulturdriftforskriften. Kompetansen skal inneholde kunnskap om driftsformen på anlegget, fiskens naturlige behov og adferd, om hva som stresser fisken og de viktigste sykdommene i området. Driftsleder skal kjenne til tegn på sykdom og endringer i adferd i forbindelse med sykdom. Ved mistanke om sykdom skal fiskehelsepersonell kontaktes. ‘

Ocean Gem har som mål å lære opp sin stab målrettet mot den produksjonen som er planlagt og den driftsplanen som er lagt. Denne skal støttes opp med annen kunnskap knyttet til alle støttefunksjoner som er nødvendige for å sikre produksjonen. Dette innebærer et opplæringsprogram som skal gjennomføres før fisken tas inn i anlegget. Det vil bli utarbeidet en kompetanseplan for ansatte før anlegget settes i drift. Kompetanseplanen vil inkludere både kartlegging av eksisterende kunnskap, behov for ny kunnskap og plan for opplæring og kurs.

5.2. BESØKENDE

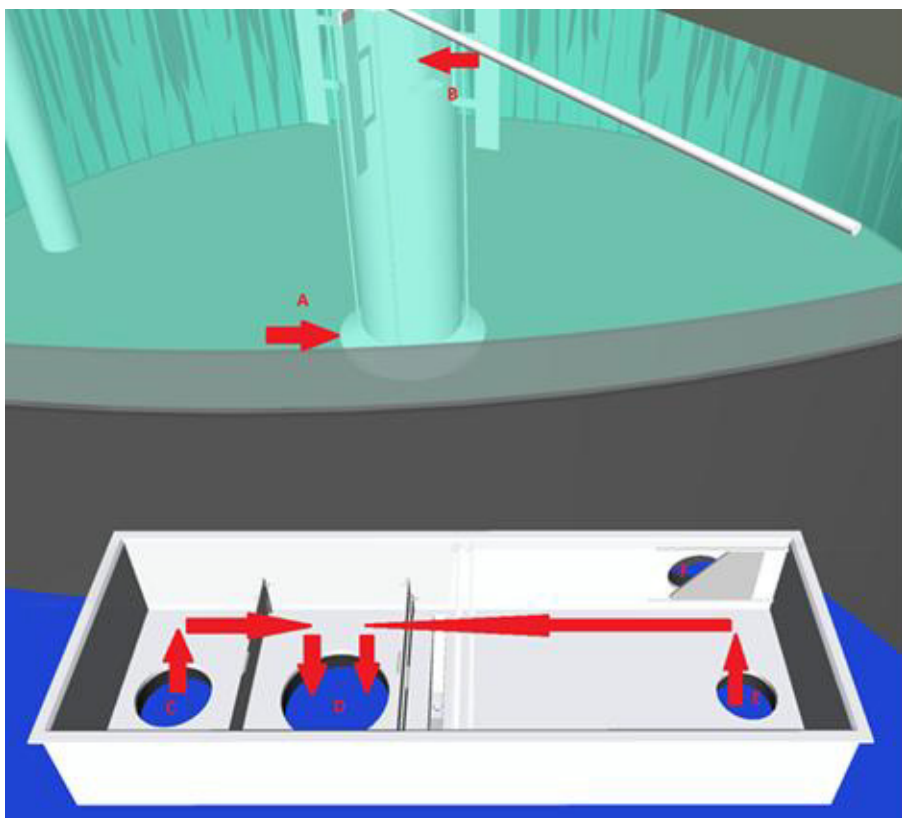
Alle besøk skal være avtalt på forhånd og besøkende skal sluses inn i anlegget. Besøkende skal registrere besøket i besøkslogg og opplysninger om nylig kontakt med andre anlegg registreres. Det vil bli utarbeidet en egen prosedyre for bruk av sluser.

5.3. DØDFISKHÅNDTERING OG UTTAK AV SVEKKET FISK

Gode rutiner for dødfiskhåndtering er viktig for å holde et godt miljø og for å holde smittepresset nede. Dødfisk blir håndtert på karnivå og tilført et lukket system for fjerning av dødfisk fra hvert kar. Alt biologisk materiale fra produksjonen vil bli ensilert og behandlet i tråd med gjeldende regelverk og fraktet bort fra anlegget til et godkjent mottak.

Det er viktig at konstruksjon av kar sikrer kort oppholdstid av dødfisk i kar og tilgang på tilstrekkelig fersk dødfisk for obduksjon og prøveuttak. Dødfisk og svekket fisk representerer en sykdomsrisiko og med tanke på videre helseutvikling er det avgjørende at slik fisk blir fjernet effektivt. Uttak av svekket fisk er et svært viktig tiltak for å sikre god fiskevelferd i anlegget. Avliving av fisk skal skje med overdose bedøvelse, eventuelt ved slag mot hodet og påfølgende bløgging.

Se prosedyre for dødfiskhåndtering.



Figur 9: Dødfisk-kasse. A: Innløp til skjørt med sil. B: Innløp til tårnsil. C: Innløp fra B. D: Avløp til filterstasjon. E: Dødfiskrør fra A. (FishTrap). Skisse utarbeidet av Artec Aqua AS.

På utsiden av karet er det plassert en dødfisk-kasse (figur 9). Denne enheten har 2 funksjoner. Første funksjon er å fungere som avløpsmunk for å holde konstant nivå i karet (C). Vannet kommer i fra øvre spalter i senter av karet (B). De øvre spaltene utstyres med fastmonterte siler og fungerer som primærbarriere for avløpsvannet. Skulle det oppstå massedød så vil fisk synke til bunns slik at avløpsfunksjonen blir ivaretatt og karet ikke renner over. Vannet renner ut av kassen via utløp i bunnen (D).

Andre funksjon til dødfisk-kassen er å samle opp død fisk fra karet. Ved bunn i senter av karet er det et hevbart skjørt med sil (A). Om skjørtet er nede så kan vann, men ikke fisk passere. Om skjørtet løftes så kan dødfisk følge med vannet og dette vannet ledes til dødfisk delen av avløpskassen (E). Primærbarrieren er her plassert i senter på selve dødfisk-kassen (mellom D og E) slik at dødfisk blir liggende igjen på silen og vannet går videre til avløp (D). Silen i dødfisk-kassen er fastmontert.

Om det skulle komme noe levende fisk i lag med dødfisken under dødfisktappingen så er det mulig for fisk å svømme fra dødfiskkassen og tilbake inn i karet. For å sikre at eventuell levende fisk ikke kan hoppe fra dødfiskdelen av kassen og over i avløpssiden av kassen så er avløpsdelen med låst transparent lokk som ikke skal åpnes så lenge det er fisk i karet. Dødfisk-delen av kassen har lokk som åpnes under røkting for å ta ut dødfisk, men lokket skal være igjen når det ikke er folk til stede.

Som en ekstra sikring i forhold til å unngå forhøyede vannivåer i karene så utstyres alle kar med et ekstra overløp med sin egen primærbarriere.

Alt avløpsvann fra karet (D) samles i ett rør og går inn i en filterkum for uttak av partikulært materiale. I dette forkammeret plasseres det en sekundærbarriere foran filter og en tertiær barriere etter filter.

Uttaket av svimere og dødfisk registreres i anleggets system. Varsling av fiskehelsepersonell og Mattilsyn gjennomføres i henhold til gitte terskelverdier som ivaretar hensynet til å varsle ved forøket dødelighet, slik at smittsom sykdom skal kunne avdekkes på et tidligst mulig tidspunkt.

5.4. FERSKVANNSBEHANDLING

Det er sannsynlig at det vil kunne oppstå behov for å gjennomføre behandling mot AGD i anlegget. Slik behandling kan gjennomføres enten med ferskvann eller H₂O₂. Ferskvann er beste og mest skånsomme metode. Behov for ferskvannsbehandling kan også være aktuelt ved gjellelidelser, men forsvarlighet og effekt av slik behandling er ikke dokumentert.

Det er vurdert flere metoder for å kunne gjennomføre en effektiv ferskvannsbehandling i anlegget. Det er ikke landet på endelig metode, da det er ønskelig å samle et større erfaringsgrunnlag fra andre aktører med tilsvarende produksjon før dette vedtas endelig. Primært er det tenkt å dimensjonere rørsystem slik at det er mulig å gjennomføre ferskvannsbehandling i brønnbåt. Metoden vil sikre god kontroll med salinitet og vannkvalitet i forbindelse med behandling. En slik behandlingsmetode vil medføre ekstra håndtering av fisk og vil kreve god utforming av anlegget og skånsom håndtering for å unngå problemer som sår og andre håndteringsrelaterte utfordringer. Sammenlignet med andre metoder som er skissert vil det ved behandling i brønnbåt være behov for langt lavere volum av vann og man vil kunne gjennomføre behandling med vesentlig kortere holdetid.

Muligheten for å gjennomføre behandling ved å tilføre ferskvann i karene etter nedtapping vurderes. Man vil da kunne forvente en reduksjon til i underkant av 10promille, avhengig av bl.a. biomasse og grad av nedtapping. Ved tilstrekkelig lang holdetid forventes det at dette skal gi god effekt mot AGD. En slik metode vil kreve tilgang på brønnbåt av rett størrelse til rett tid, for å unngå å komme for sent i gang med behandling. Ved behov for behandling i flere kar samtidig vil gjennomføring av behandling kreve tilsvarende økt kapasitet på brønnbåter. For å øke kapasitet vil det være mulig etablere et ferskvannsdeponi i presenning ved anlegget. Et slikt deponi vil i så fall måtte sikres mot sjøsprøyt for å unngå smitterisiko relatert til dette. Andre typer tankbåter vil kunne benyttes til å frakte ferskvann både til anlegget og til ferskvannsdeponiet. Det vil trolig kreve hjelp fra brønnbåt eller lignende fartøy for å løfte vann fra deponi eller tankbåt inn i anlegget.

Det ses på mulighetene for å ta ferskvann fra et nedlagt vannverk på øya. Detaljene rundt dette er ikke ferdig kartlagt. En slik løsning ville medføre lav smitterisiko inn i anlegget og man ville ha god kjennskap til egen vannkilde. Kjennskap til vannkilden er viktig også ved bruk av andre ferskvannskilder for å sikre god vannkvalitet og eventuell riktig dosering av silikat ved tilstedeværelse av metaller i vannet.

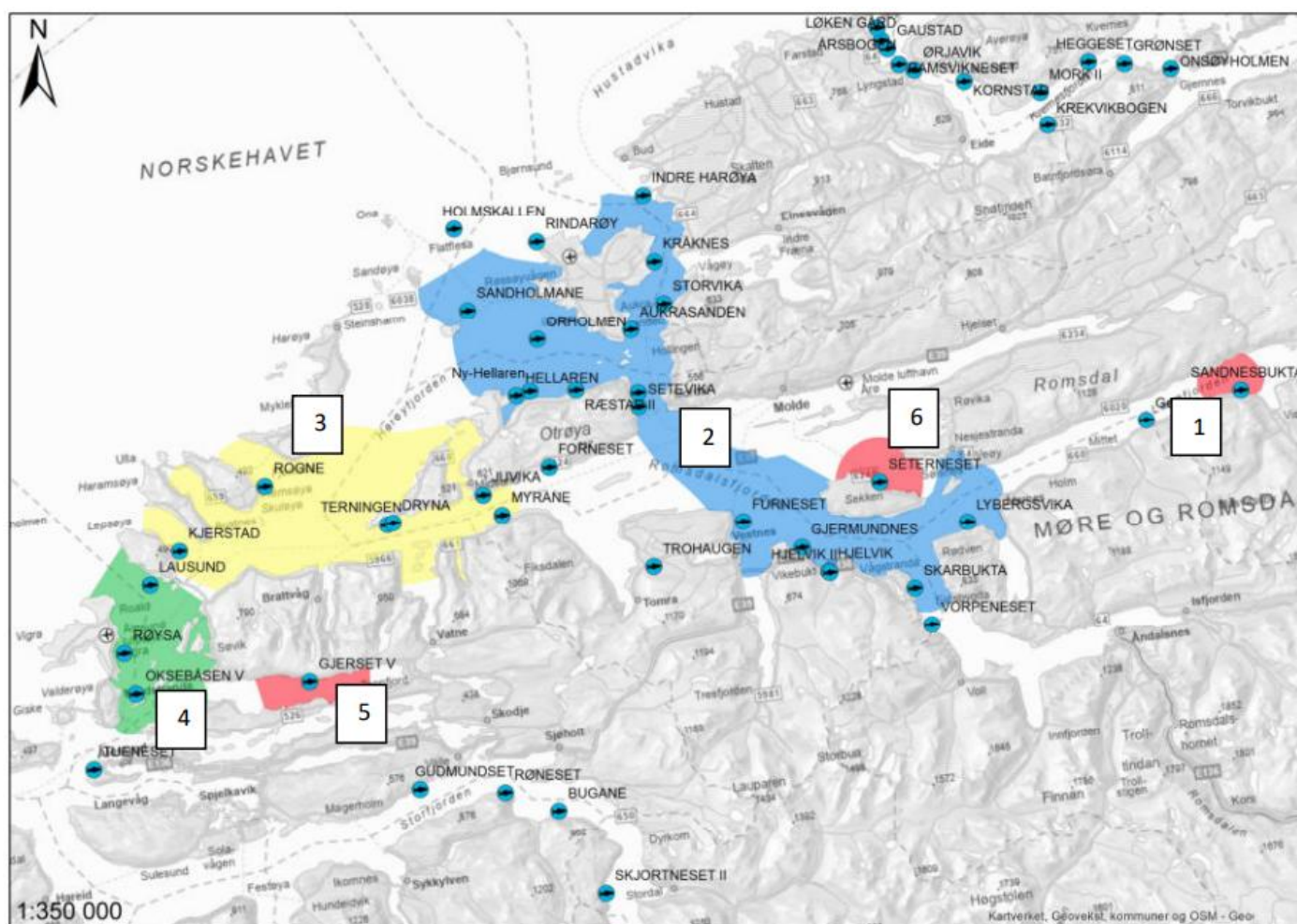
Enhver kontakt med brønnbåt enten direkte eller koblet til henting av ferskvann vil utgjøre en potensiell risiko med tanke på biosikkerhet. Hyppigere behandlinger vil utgjøre en økt risiko for innføring av smitte og svekket velferd på fisken.

6. KOORDINERING MED ANDRE AKTØRER I OMRÅDET

Det er etablert et oppdrettersamarbeid i området som deler informasjon rundt sykdomsstatus og legger føringer for overvåkning av alvorlig smittsomme sykdommer, krav til renhold av brønnbåter og transport av smolt og slaktefisk i området.

Anlegget vil følge retningslinjer og brønnbåtruter som blir bestemt i nettverket, så lenge disse har relevans for anlegget.

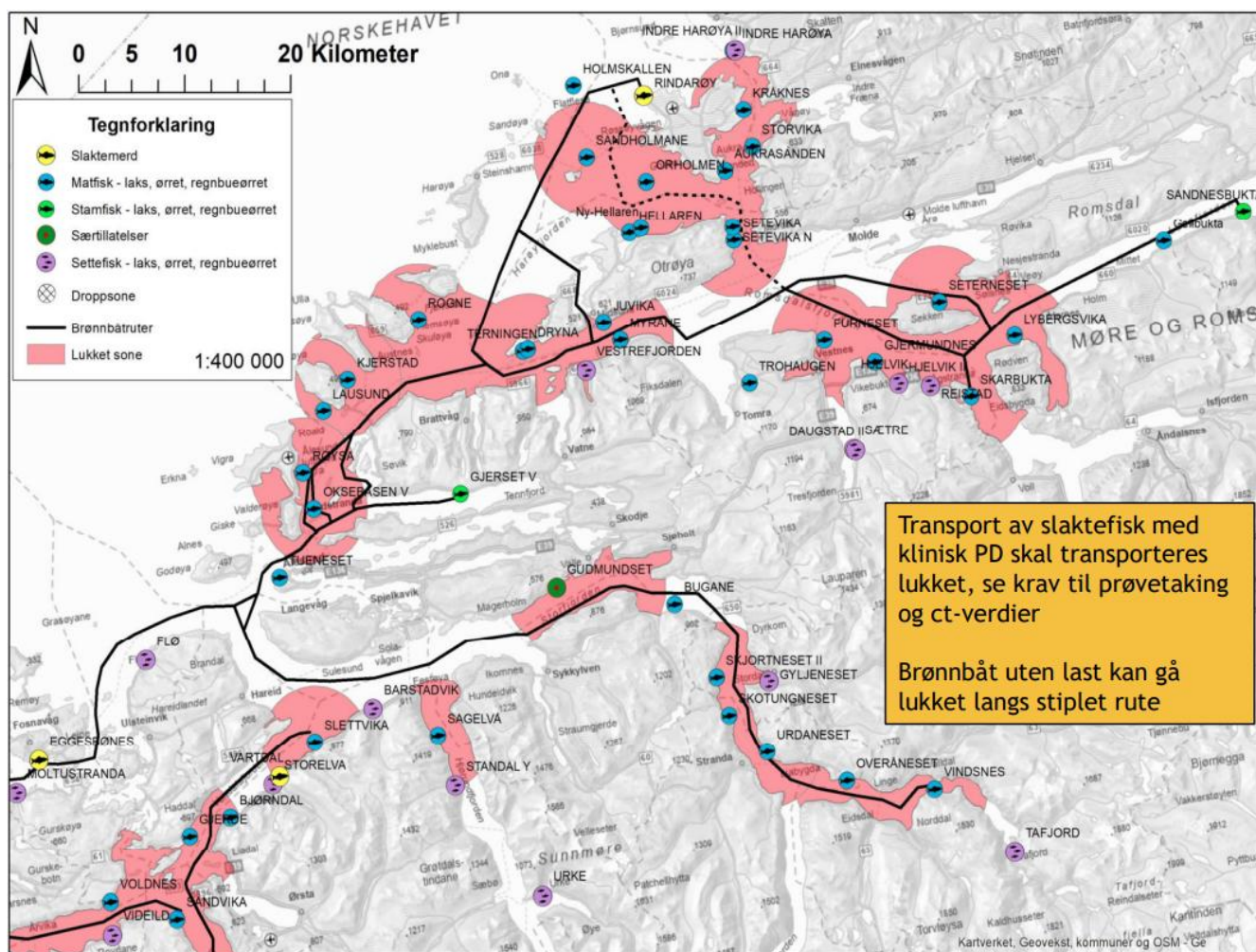
Lokalitet Myklebust ligger like nord for brakkleggingssone Misund. Det er ikke planlagt felles brakklegging med lokalitetene i sonen. Det er i overkant av 8 km fra Myklebust til nærmeste lokalitet, Rogne.



Figur 10: Kartutsnittet viser sonestruktur i området Romsdal og Sunnmøre Nord. Hentet fra biosikkerhet.no 04.04.24.

Sone nr.	Region	Sone navn	Brakkleggings-periode
1	Romsdalen og Sunnmøre Nord	Langfjorden	På anleggsnivå
2	Romsdalen og Sunnmøre Nord	Molde	Felles brakklegging februar 2024
3	Romsdalen og Sunnmøre Nord	Misund	Felles brakklegging februar 2025
4	Romsdalen og Sunnmøre Nord	Giske	Felles brakklegging oktober 2024
5	Romsdalen og Sunnmøre Nord	Sunnmøre Nord	På anleggsnivå
6	Romsdalen og Sunnmøre Nord	Sekken	På anleggsnivå ¹

Tabell 1: Brakkleggingsperioder på sonenivå. Hentet fra biosikkerhet.no 04.04.24.

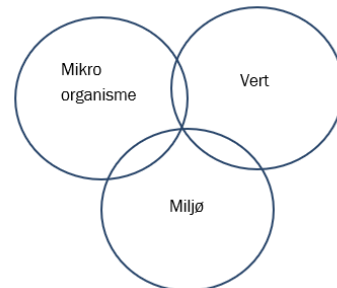


Figur 11: Kartutsnittet viser brønnbåtleder for Romsdal og Sunnmøre Nord. Kartet oppdateres kontinuerlig basert på helsestatus og fiskegrupper. Hentet fra biosikkerhet.no 04.04.24.

7. SMITTEVEIER

7.1. GENERELT OM SMITTEVEIER

Alle former for biologisk produksjon kan føre til spredning av infeksjonssykdommer mellom mottakelige individer. Spredningen kan skje over landegrensene, innad i en region, lokalt i nærmiljøet, i et anlegg, i en avdeling, eller mellom individer samme kar. Sannsynligheten for og konsekvensen ved en spredning av smitte varierer med en rekke faktorer knyttet til smittestoff, individ, populasjon og miljø. Figuren er basert på arbeidet til forskeren Snieszko. Resultatet av en infeksjon er avhengig av forholdene mellom faktorene smittestoff, vert og miljø (Colquhoun et al., 2018). Fisk utsettes for en rekke smittestoffer, om fisken utvikler sykdom er avhengig av faktorer som miljøforholdene fisken lever i, fiskens immunforsvar og vaksinasjonsstatus eller mikroorganismens evne til å fremkalle sykdom og overleve i miljøet.



Smitteveiene deles vanligvis inn i:

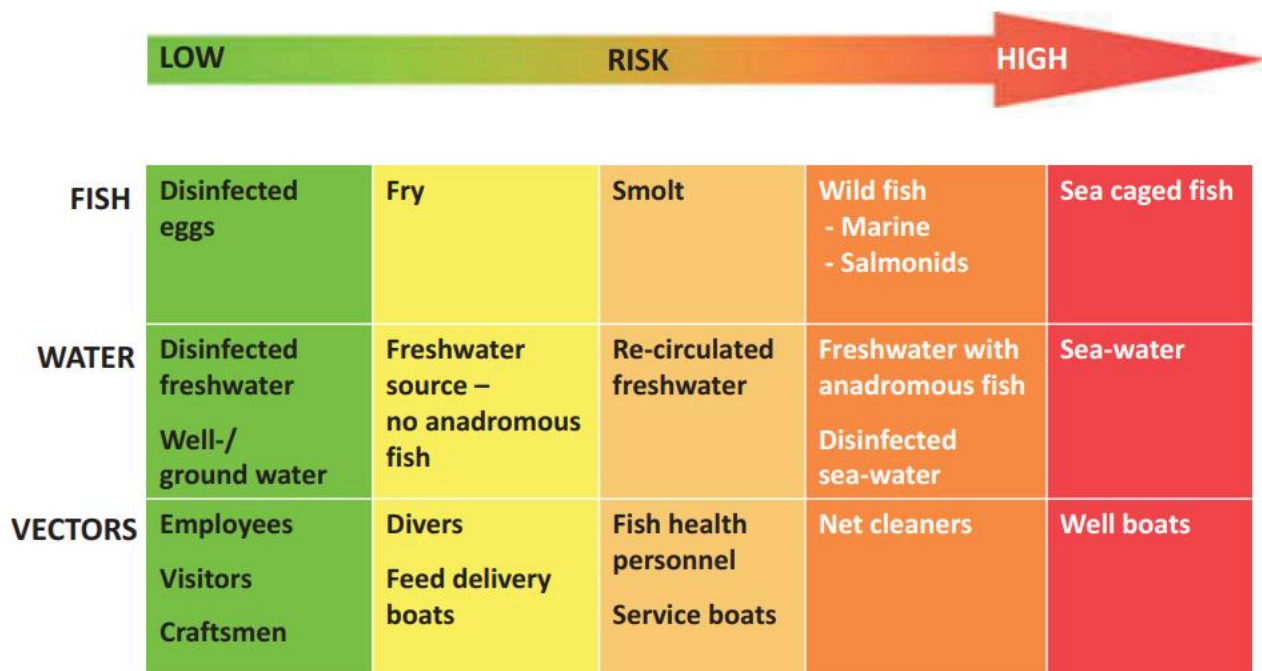
Vertikal smitte: Vertikal smitte karakteriserer smitte som kan overføres fra foreldrefisk til avkom via rogn/melke. Enten inne i egget (ekte vertikal smitte), eller som kontaminasjon på overflaten av egg eller spermier.

Horisontal smitte: Horisontal smitte karakteriserer smitte som kan overføres fra fisk til fisk (ved nærkontakt mellom individet, eller via vannet). Passiv overføring av smitte med gjenstander eller utstyr regnes i denne sammenheng som en variant av horisontal smitte.

Vektorbåren smitte: Er en variant av horisontal smitte. Slik smitte kan være via mennesker, parasitter, fugler eller andre levende organismer som kan bære smitten mellom mottakelige fisk.

Enhver kontroll med infeksjonssykdommer må ta utgangspunkt i hvilke sykdommer som er de mest vanlige og hvilke smitteveier som er mulige for den enkelte sykdomsfremkallende organisme. Dette kaller vi for biofysiske egenskaper. Det er forskjell på de biofysiske egenskapene til de ulike agensene. Biofysiske egenskaper kan også bety evnen til å motstå for eksempel tørke, desinfeksjonsmidler, UV-stråler, ozonering, overlevelse utenfor verten, vertsspesifisitet, om agenset er vertikalt overførbart etc. Dermed er det også forskjell fra agens til agens når det gjelder hvilke smitteveier som er mest relevante, og hvor stor sannsynlighet det er for overføring mellom anlegg.

For et anlegg på land som tar inn desinfisert sjøvann vil de viktigste smitterisikoen inn til anlegget være via sjøvann og smolt. Figuren under viser infeksjonsveier og grad av risiko gjennom en standard produksjon av laks.



Figur 12: Viser de viktigste smitteveiene inn i et anlegg (Lillehaug et al. 2015).

For å redusere risikoen for introduksjon av nye smittestoffer og/eller redusere konsekvensene etter introduksjon av smitte må tiltak iverksettes. Ordet risikohåndtering blir brukt om tiltak som gjennomføres på grunnlag av risikovurderinger, herunder forebyggende eller risikoreduserende tiltak. En samlebetegnelse for risikovurdering og risikohåndtering er risikoanalyse (Colquhoun et al., 2018).

7.2. VANNBÅREN SMITTE

Ved vannbåren smitte forstås både inntak av smitte via vannkilden til anlegget og spredning av smitte mellom fisk via driftsvannet i anlegget. Smitte til eget og andre anlegg kan potensielt skje via avløpsvann. Inntak og avløp for lokalitet Myklebust er bestemt ut fra resultater fra strømmodellering av ulike alternativer, hvor valgte alternativ samlet sett gir lavest mulig grad av smitte mellom avløp og inntak, samt til nabolokaliteter.

I lakseoppdrett er sjøvann den største risikoen for introduksjon av patogener. Smitte gjennom vann kan komme fra villfisk, rømt fisk eller annen akvakulturvirkosomhet. Avstand til andre lokaliteter og til slakteri, samt dybde og strømstyrke på lokalitet er av betydning for risiko for vannbåren smitte (Lillehaug et al., 2015). Selv om smitte gjennom sjøvann vil være betydelig mindre for et landbasert anlegg med dypt inntak og UV-behandling sammenlignet med et sjøanlegg vil sjøvann fremdeles utgjøre en betydelig risiko for innføring av smitte.

En annen faktor ved det enkelte agens, når en skal vurdere potensialet for smittespredning, er begrepet «minimum infektiv dose»: Hvor mange agens, eller hvilken tetthet av agens, er nødvendig for å etablere en infeksjon hos et mottakelig individ. Det er trolig stor forskjell i størrelsen på minimum infektiv dose mellom ulike smittestoff. Hvilken avstand som kreves for å oppnå tilstrekkelig lavt

smittepress i vannet, det vil si under «minimum infektiv dose», avhenger av en rekke forhold; bl.a. mengden agens som slippes ut per tidsenhet, hvor stabilt agenset er i det marine miljøet og strømhastigheten.

En effektiv minimering av smittestoff i innløpsvann/avløpsvann før det tas inn/ut av anlegget vil således være av stor betydning for den gitte smitterisiko. For landbaserte lokaliteter vil denne risikoen kunne reduseres betydelig ved filtrering og UV-behandling av vannet.

7.2.1. Ferskvann

Det kan være aktuelt å gjennomføre ferskvannsbehandling av fisken i forbindelse med behandling mot AGD. Det er ikke bestemt hvordan slik behandling eventuelt vil bli gjennomført. Se avsnitt 5.4.

Ved behov må ferskvannet tilsettes silikat og kalk for å unngå utfelling av metaller og for å oppnå en pH som er forsvarlig for fisken.

Betydningen av smitte via inntaksvann til settefiskanlegg kan være vesentlig, men det er liten kunnskap rundt hvilken smitterisiko ferskvannet spiller i forbindelse med forholdsvis kortvarig behandling av fisk. Når det gjelder å vurdere betydningen av smittetilførsel via ferskvann kontra sjøvann har kunnskapsutviklingen gått i stadig retning mot at potensielle patogener i ferskvann ofte spiller en betydelig rolle. Ny kunnskap har vist at blant annet bakterien *Branchiomonas cysticola*, som forårsaker sykdommen epiteliocystis som tidligere ble sett på som et marint patogen, har sitt utgangspunkt fra ferskvann. Relativt nye sykdommer som laksepox har også blitt funnet i anlegg som kun bruker ferskvann og pekt mot at utgangspunktet for viruset ligger i ferskvannskilden. I tillegg til dette kan en ikke utelukke at ferskvannskilder som ligger nær sjø, kan forurenses med marine patogen som følge av dårlig vær og aerosoler i lufta eller ved at fugler og andre dyr tar med seg smitte til vatnet.

Det vil ved behov bli gjennomført en risikovurdering av vannkilden for å vurdere risiko for smitte fra andre anlegg som benytter samme vannkilde. Produksjon av eget ferskvann gjennom avsalting vil medføre lavest risiko for smitte i forbindelse med behandling av fisk.

7.2.2. Sjøvann

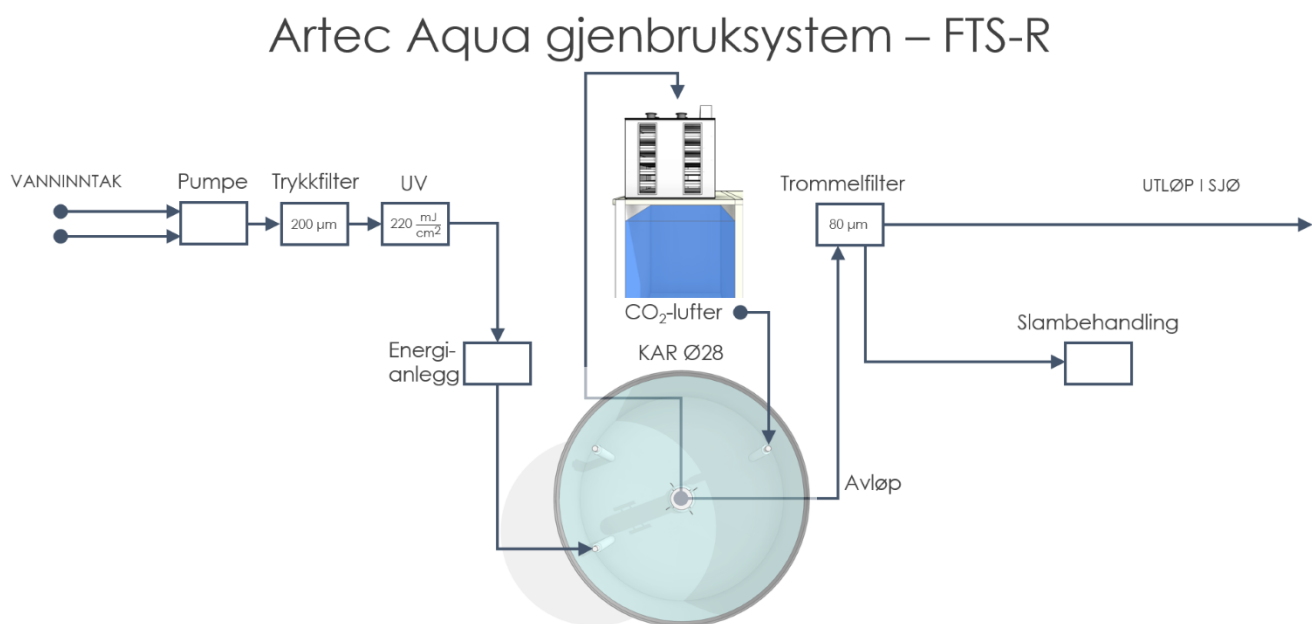
Sjøvann tas inn i anlegget via separate inntaksrør for hver rekke med kar. Inntaksvannet til anlegget skal hentes fra ca. 71 meter dyp i fjordbassenget sør-øst for anlegget. På 71 meter forventer man å finne stabil temperatur gjennom året. Vannet grovfiltreres gjennom en sil på inntaksledninger før det kommer til inntaksstasjonen. Dette vil sikre bedre effekt av UV-stråler og redusere risiko for innføring av lakselus, patogener og andre vannbårne miljøfaktorer som kan påvirke fisken negativt. Trolig vil både inntak og utslippsrør tillages med en mulighet for «pluggkjøring» for å kunne rense rørgaten på innsiden mekanisk for eventuelle sjøvekster.

Vannet føres med sjøvannsumper til inntaks- og filterstasjon hvor det går gjennom et filter hvor alle partikler over 200µm fjernes. Filteret spyles automatisk for å hindre oppbygging av organisk materiale.

Etter filtrering blir vannet UV-behandlet med $220\text{mJ}/\text{cm}^2$ i to påfølgende system. UV-dose blir kontinuerlig overvåket og UV-lamper og annet utsyr blir vedlikeholdt ihht. anbefalinger fra leverandør. Det vil i tillegg bli tatt ut ukentlige vannprøver i oppstartfasen, som blir sendt inn til eksternt laboratorium for undersøkelse av desinfeksjonseffekt. Etter ca. 6 måneder med ukentlige prøver med tilfredsstillende resultat vil det bli gått over til månedlig prøveuttak. UV-anlegget må ha tilstrekkelig kapasitet til å behandle den vannmengden det til enhver tid er behov for i anlegget.

Fra inntaksstasjonen går vannet videre gjennom varmevekslere. Etter at vannet er ferdig oppvarmet deles det i en egen vannforsyning til hvert kar. Vannet går gjennom en nitrogenlufter før det tilsettes oksygen og går videre til karet.

Myklebust er et gjenbruksanlegg, hvor opptil 65% av vannet i karet gjenbrukes etter at det har gått gjennom en CO₂-lufter. Vannet som skal gå inn i gjenbrukssløyfen tas inn i karet gjennom siler i øvre del av sentralsøylen for å få med minst mulig partikler. Deretter går vannet inn i en egen CO₂-lufter før det oksygeneres og går tilbake til karet. Det vil bli montert et eget partikkelfilter i forbindelse med hver CO₂-lufter for å redusere partikkelbelastning i vannet.



Figur 13: Prinsippskisse for et gjenbruksanlegg. Vannet luftes etter oppvarming før det går til kar. Det er i tillegg lagt inn et trommelfilter i forkant av CO₂-lufter for å unngå utfordringer med partikler i vannet. Skisse utarbeidet av Artec Aqua AS.

Avløpsvannet går ut gjennom senter av karet og går gjennom Fishtrap hvor dødfisk samles opp, før det blir filtrert i trommel- eller diskfilter med duk mellom 30 og 80 µm. Filteret er plassert ved hvert enkelt kar for å minske transportavstanden på partiklene og dermed også sjansen for partikkelknusing forut for filtrering. Slammet som samles av trommelfilteret renner videre inn i en slamfortykker, som

oppkonsentrerer slammet uten at partiklene knuses. I slamfortykkeren vil partiklene synke til bunns, mens topplaget består av vann med lavt partikkelinnhold. Dette overløpsvannet går gjennom en ny filtrering, mens slammet fra slamfortykkeren går videre til slambehandlingsanlegget. Også overløpsvannet fra slambehandlings-anlegget filtreres en siste gang før det slippes til sjø. Avløpsvannet fra karet går gjennom avløpsvekslere for å ta ut restvarme, før det føres i felles avløpsledning til sjøen på ca. 25 meters dyp.

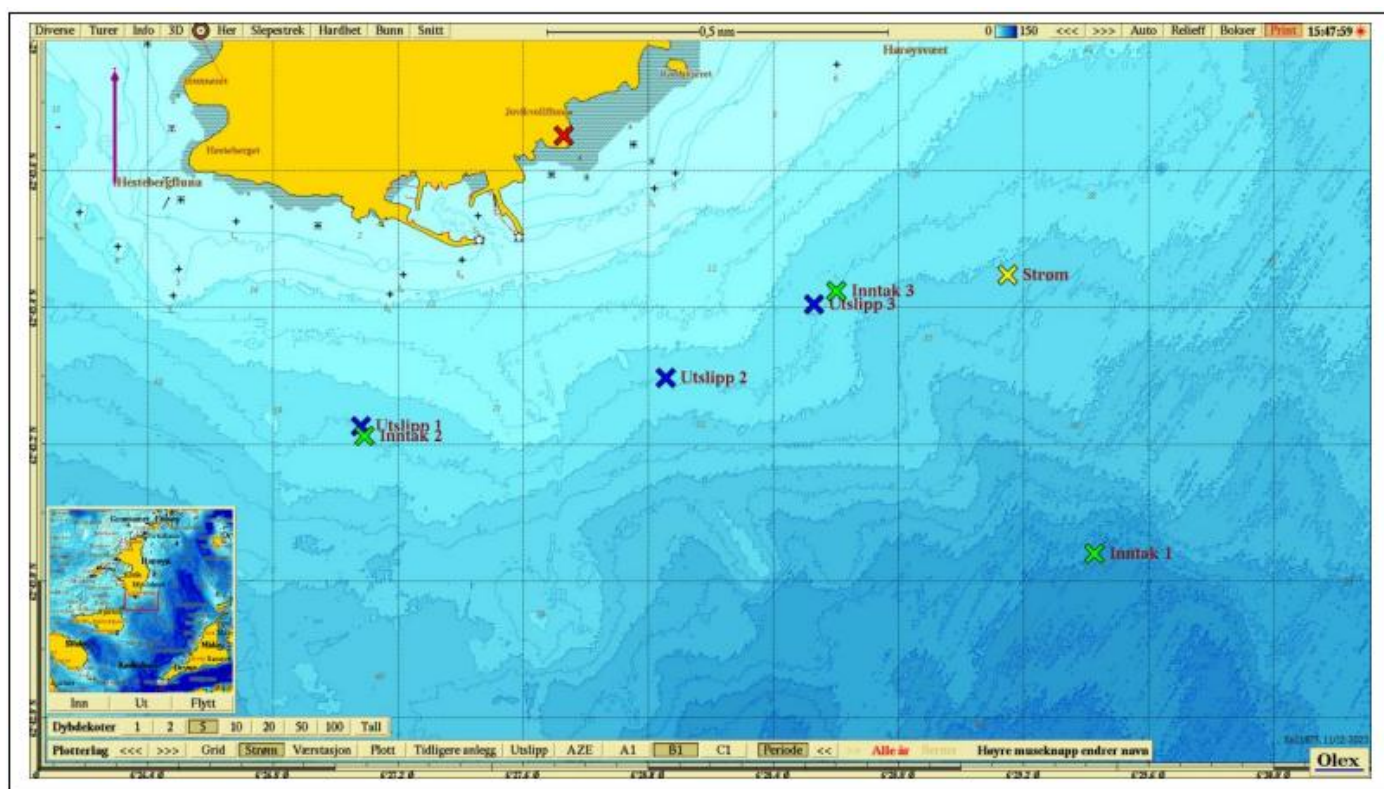
Inne i karet er det strålerør med regulerbar dyseåpning slik at man kan regulere og velge det mest optimale strømningsbilde i karet

7.2.2.A. Vannkontakt med eget anlegg

I utslippsmodellering er det modellert med samlet inntak og utslipp fra anlegget. I ettertid er det bestemt at det vil etableres separate inntak og utløp for hver rekke med kar/hvert byggetrinn i anlegget. Inntak- og utløpsrør vil være i samme område som de modellerte utslippene slik at påvirkning av eget og andre anlegg vurderes å være tilsvarende som det er modellert for.

Modellerte utslipp viser noe større påvirkning av eget inntak fra utslipp 2 sammenlignet med utslipp 1 (se figur 14), men begge utslippspunkt har liten grad av påvirkning på inntaket. Påvirkningen fra utslipp 2 på lokalitet Vågholmen (omtalt som Hellevika i spredningsmodelleringsrapporten) er derimot lavere sammenlignet med utslipp 1. På bakgrunn av dette har Ocean Gem valgt å gå videre med Utslipp 2 og Inntak 1.

Det er beregnet en persentilfordeling av konsentrasjonene fra det valgte utslippet til inntaket som viser at 99% av tiden er konsentrasjonene under eller lik 0,9%. Maksimal konsentrasjon ved inntaket ligger ifølge modelleringen på 3,2%, mens median konsentrasjon ligger på 0,09%. Tabell 2 viser at forekomsten av konsentrasjoner over 1% er lav. Utslipet bruker i snitt 5 dager fra utslippet til inntak. Stor spredning i aldersfordeling (1-14 dager) når vannet når inntak tyder på variable vannveier mellom utslippsposisjon og inntak. Modelleringen har ikke tatt høyde for at utslipp og inntak vil være fordelt på fire ulike rør.

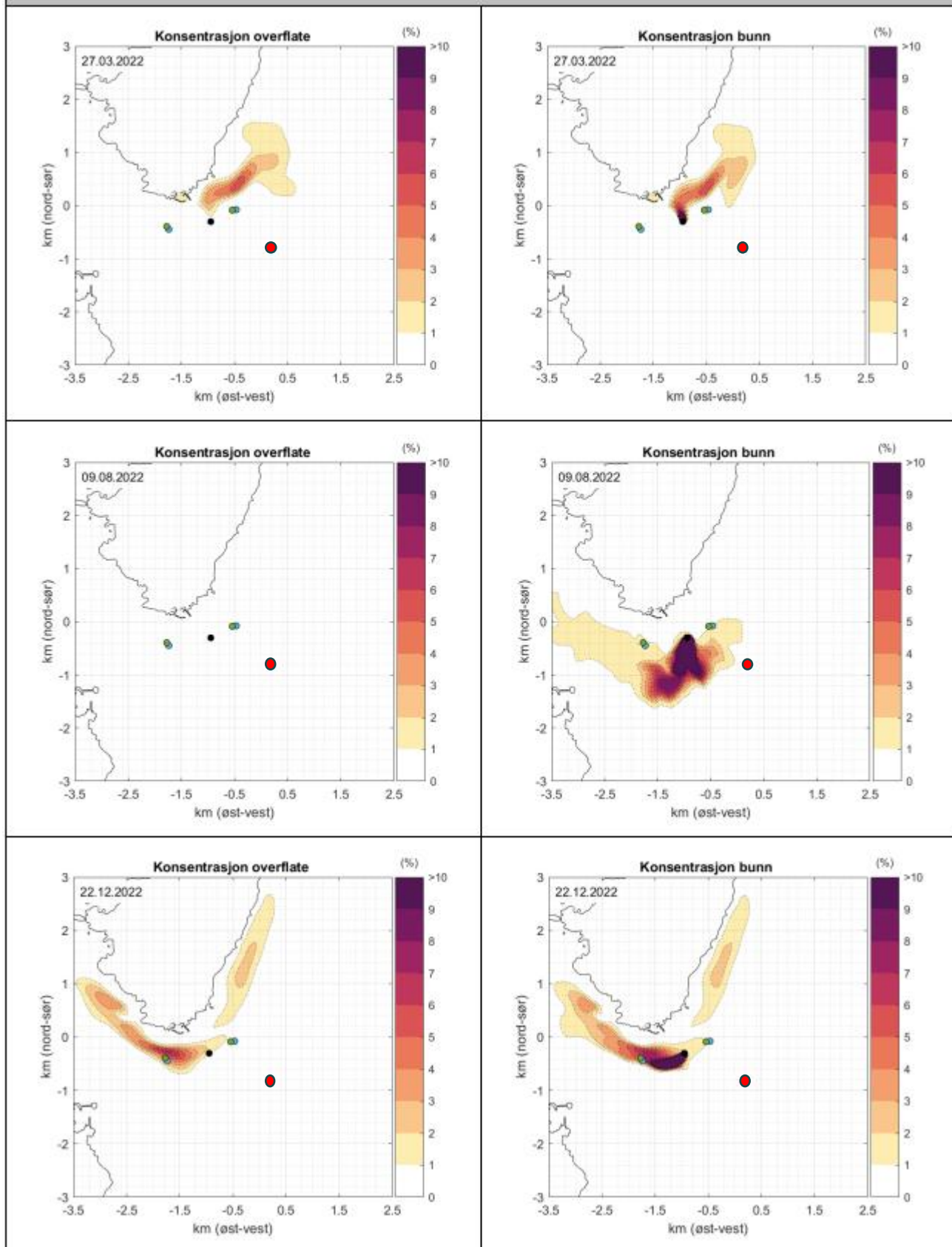


Figur 14: Oversiktskart over området ved Myklebust. Blå kryss viser utslippsposisjoner benyttet i modelleringen. Grønne kryss viser inntakposisjonene benyttet i modelleringen. Posisjonen for strømmåling er vist med gult kryss. Det er i tillegg målt strøm ved «Utslipp 2» (Åkerblå AS 2025).

Konsentrasjon (%)	10 min – 30 min	30 min – 1 t	1 t – 2 t	2 t – 3 t	3 t – 24 t	24 t – 7 d	≥ 7 d
0 – 0.01			0.2	0.1	2.0	0.7	
0.01 – 0.05	0.1	0.3	0.7	1.1	15.7	7.3	
0.05 – 0.1	0.3	0.8	2.0	2.0	17.3	3.3	
0.1 – 0.5	0.1	0.4	1.7	1.7	25.1	11.6	
0.5 – 1	0.1	0.4	0.7	0.7	2.5		
1 – 5		0.1	0.2	0.1	0.3		
5 - 10							
10 - 100							

Tabell 2: Prosent av data i konsentrasjonsintervall med gitt varighet ved Inntak 1 fra Utslipp 2 (Åkerblå, 2025).

Utslipp 2



Figur 15: Konsentrasjon av utslippsvann fra Myklebust på tre ulike dager gjennom året, ved overflate og bunn. Konsentrasjonene av utslippsvann er vist med fargeskala opp til 10%. Valgte utslippspunkt er markert med svart prikk og valgt inntak med rød prikk. Alternative inntak og utløp som det har vært modellert for er markert med grønne og blå prikker (Åkerblå 2025).

7.2.2.B. Vannkontakt med andre lokaliteter

Følgende akvakulturlokaliteter/aktivitet vil trolig være mest utsatt for smitterisiko fra lokalitet Myklebust:

- Lokalitet Vågholmen, sjøanlegg torsk, 3120 TN, avstand ca. 2,7 km sørvest/vest for Myklebust.
- Lokalitet Rogne, sjøanlegg matfisk (laks), 7020 TN, avstand ca. 8,4 km sørvest for Myklebust.
- Tareanlegget Sponvikfluna, avstand ca. 3,6km nordøst for Myklebust, på østsiden av Harøya.

Som det fremgår av kartmaterialet og anleggsskissene er lokalitet Myklebust plassert i et område med flere allerede eksisterende akvakulturtillatelser. Avstandsprinsippet står sterkt i all smittetenkning og kortere avstander på land, i vann og i luft vil ofte innebære større risiko for spredning av smitte. For lokalitet Myklebust vurderes avstand til andre akvakulturlokaliteter og andre potensielle smitekilder å være tilstrekkelig til at anlegget vurderes å være godt beskyttet mot smitterisiko utenfra. De er også dimensjonert og utviklet på en slik måte at eventuelle agens som blir introdusert kan isoleres til enkeltkar og avdelinger og saneres bort fra produksjonen.

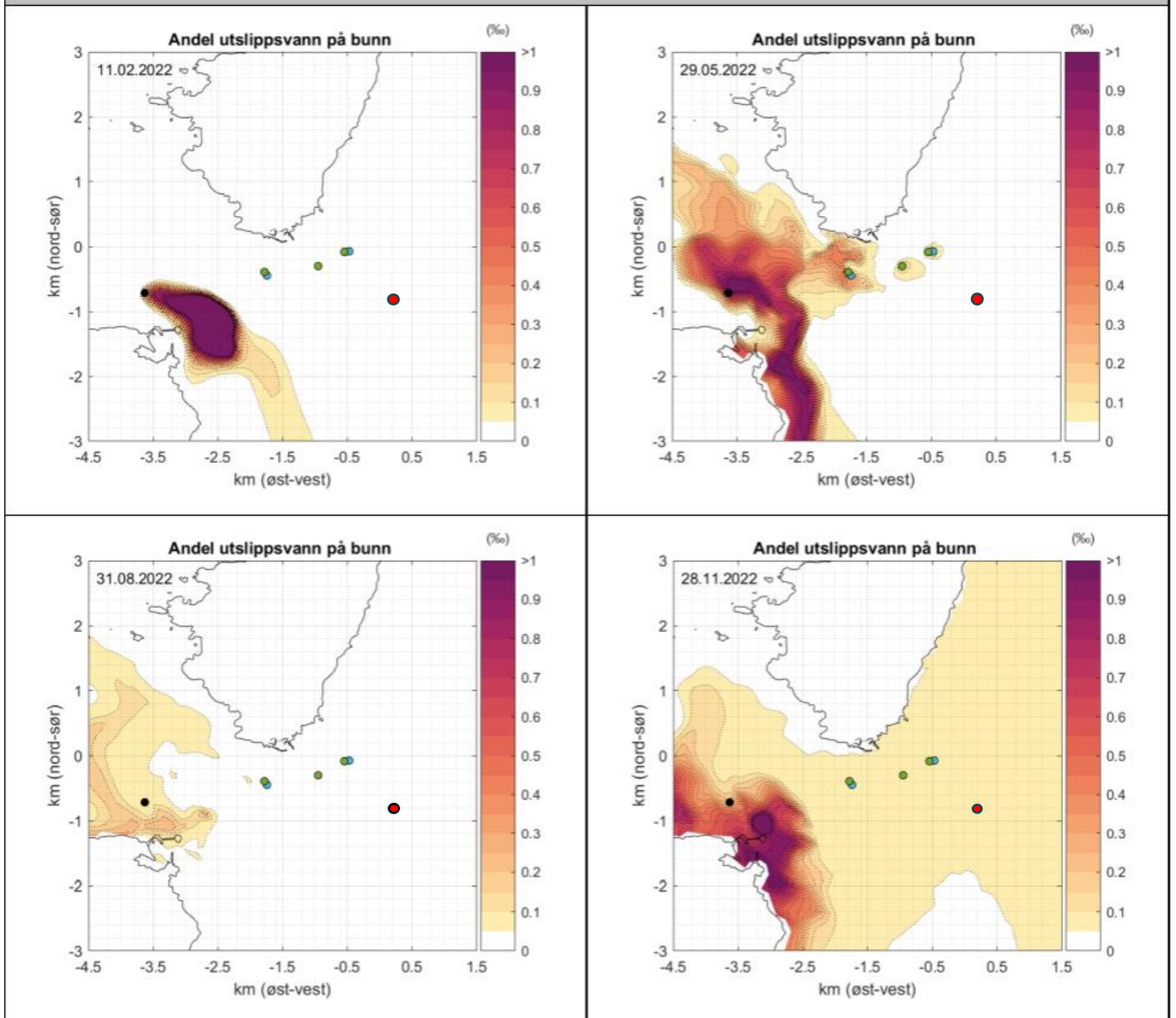
Det er ikke planlagt desinfeksjon av utløpsvannet fra Myklebust. Hvis dette vurderes som nødvendig for å ivareta biosikkerhet vil det bli gjort en vurdering av hvilken type vannbehandling som er hensiktsmessig.

Lokalitet 45205 Vågholmen:

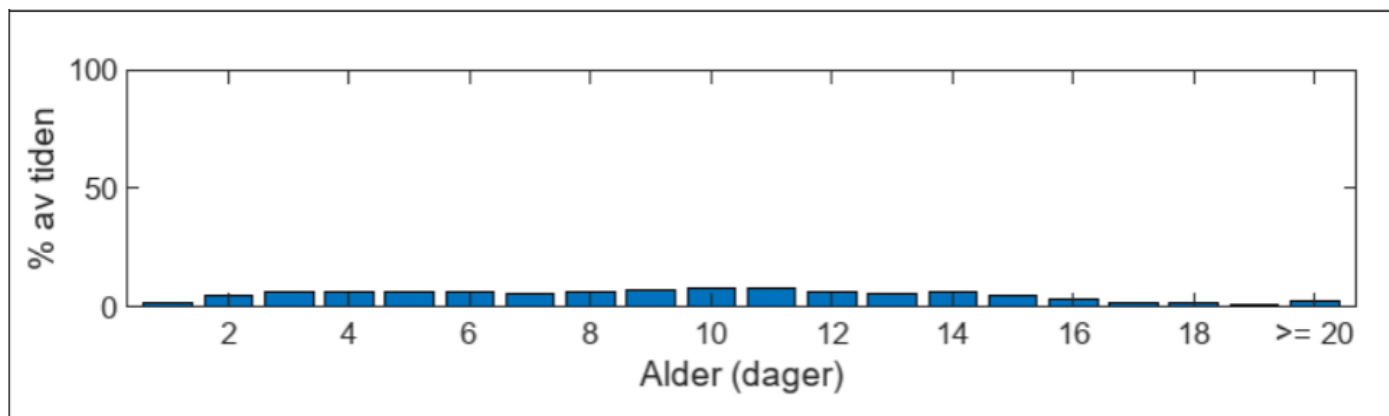
Lokaliteten referert til som Hellevika i rapporter fra spredningsmodelleringer. Det er foretatt simulering av spredning og fortykning av vann fra torskelokalitet Vågholmen som viser at en svært liten andel av utslippsvannet vil nå inntaket til lokalitet Myklebust. Se figur 16.

Strømmodellering viser stor spredning i tiden det tar før vannet fra Vågholmen når inntaket til Myklebust (1-9 dager). Dette tyder på variable vannveier mellom Vågholmen og inntaket. Median konsentrasjon utslipp ved 15 meters dyp ved Vågholmen er 0,02%, maksimal konsentrasjon er 1,8%.

Hellevika



Figur 16: Figurene viser modellert utslippsvann fra lokalitet Vågholmen på dagene 11.2, 29.5, 31.8 og 28.11.22 ved bunnen. Andelen utslipp er vist med fargeskala opp til 1 promille. Utslippspunktet modellert for Vågholmen er vist med svart prikk, inntak til lokalitet Myklebust med rød prikk. Grønne og blå prikker viser alternative modellerte utslipp og inntak for lokalitet Myklebust (Åkerblå 2023).



Figur 17: Utslippsvannets alder fra Vågholmen modellert ved inntak til lokalitet Myklebust (Åkerblå 2023).

Modellering viser at konsentrasjonen av utslippsvann fra Myklebust til lokalitet Vågholmen på 15meter er maksimalt 1,1%. Median konsentrasjon er 0,02%. Utslippsvannets alder når det når lokalitet Vågholmen er modellert til å være 0-9 dager.

Basert på dagens kunnskap er mange av de agnes som er kjent å utgjøre en utfordring for oppdrettsfisk forholdsvis vertsspesifikke. Risiko for smitteoverføring mellom torsk og laks vil allikevel være aktuell for en rekke agnes, spesielt *Aeromonas salmonicida*, *Vibrio anguillarum*, *Moritella viscosa*, *Tenacibaculum* spp. og AGD. Enkelte listeførte agnes som VHS og nodavirus vil også kunne smitte mellom artene. Sannsynligheten for smitteoverføring av listeførte agnes mellom artene vurderes som svært lav. Overføring av agnes relatert til sår og gjelleutfordringer vil være mer relevante.

Lokalitet 12281 Rogne

Avstand til lokalitet Rogn er ca. 8,4km. Utslippskonsentrasjon fra Myklebust til lokalitet Rogne har en tmedian på 0,005% og maksimal på 0,2%. Utslippsvannets alder er 2-16 dager. Dette indikerer variable vannveier. Det er ikke modellert for vannkontakt fra Rogne til inntak på Myklebust. Basert på kyststrøm og modellert smittespredning i SinMod vurderes det at vannkontakt fra Rogne til Myklebust trolig er noe større enn motsatt retning, men at vannkontakten fremdeles vil være svært begrenset.

Det er i overkant av ca.0,5 km fra inntak til hovedled for brønnbåter. Det er først og fremst brønnbåttransport med levende fisk som er vurdert til å utgjøre en smitterisiko. Brønnbåtene er pålagt å desinfisere innløpsvann til smolt og utløpsvann fra slaktefisk, evt. å transportere fysisk lukket. Smitterisiko fra Myklebust vurderes som relativt lav som følge av smitteforebyggende tiltak i anlegget, helseovervåkning, avstand til brønnbåtled og at brønnbåtene praktiserer desinfeksjon av inntaksvann ved transport av smolt. Risiko for smitte inn til anlegget som følge av forbipasserende brønnbåttransport vurderes som svært lav basert på avstand og UV-behandling av inntaksvann.

Risikovurderingen baserer seg på urensset avløpsvann. På bakgrunn av disse vurderingen av smitterisiko til andre anlegg er det Åkerblå sin oppfatning at Myklebust ikke påvirker omkringliggende akvakulturvirkosomheter vesentlig gjennom vannkontakt.

For å redusere risiko for negativ påvirkning av området ved utslipp, samt smitterisiko til eget og andre anlegg er det planlagt oppsamling av slam før utslipp til sjø. OG har ikke gjort endelig valg av leverandør av slam-renseprosessen. Det pågår en fortløpende utvikling innen dette segmentet med forbedring av teknologi og løsninger. Mest sannsynlig vil OG velge en løsning med maksimal av-vanning av slammet slik at volum som skal fraktes bort fra anlegget blir redusert til et minimum. Anlegget må uavhengig av teknologi dimensjoneres for å håndtere slam fra hele produksjonen. For å bedre filtreringsgrad på avløpsvann er filter lagt nærmere kar enn tidligere, for å redusere knusing av fôr på vei fra anlegget. Trommelfilter på CO₂-gjenbrukskretsen vil i tillegg til å redusere partikkelutfordringer i kar også bidra til at en mindre andel av fôrpartikler og faeces løses opp i avløpskretsen og en større andel av slammet lar seg filtrere ut.

7.3. SMITTE GJENNOM SMOLT

Levende biologisk materiale (smolt) som tas inn i eller ut av det landbaserte anlegget, utgjør sett i lys av dagens kunnskapsstatus og teknologiutvikling, den største sannsynligheten for smitteintroduksjon og videre spredning. Sykdomssituasjonen i akvakulturnæringen er til enhver tid dynamisk. Det er derfor fornuftig å basere anleggsutforming, anleggsplassering og drift på generelle, allmenngyldige biosikkerhetsprinsipper og ikke skjele for mye til spesifikke agens. Dette er en av de viktigste årsakene til at innføring av generasjonsskille i norsk lakseoppdrett har blitt en stor suksess gjennom å forhindre smitteutveksling fra voksen til ung fisk. I tillegg til generasjonsadskillelse, fins det en lang rekke overordnede biosikkerhetstiltak, til dels pålagt av regelverket, som er ment å redusere mulig smittekontakt og samtidig de fiskevelferdsmessige og økonomiske konsekvensene ved eventuelle utbrudd av sykdom.

Noen av disse biosikkerhetstiltakene er:

- Desinfisering av rogn
- Vaksinerings av oppdrettsfisk
- Dokumentasjon av helsestatus ved flytting av levende fisk mellom akvakulturanlegg, og krav om at fisken skal være klinisk frisk,
- Smittehygieniske krav til transportmidlene som brukes ved flytting
- Regelmessig helsekontroll og utredning av eventuelle helseproblemer hos akvakulturdyr
- Relevant kompetanse hos ansatte i akvakulturanlegg i å oppdage sykdomstegn
- Regelmessig fjerning av død og syk fisk fra produksjonsenheter
- Brakklegging («alt ut- alt inn» prinsipp).

Andre viktige faktorer for å redusere risiko for smitte gjennom smolt vurderes å være (Lillehaug et al., 2015):

- Fiskegrupper fra så få anlegg som mulig.
- Risikobaserte helsekontroller i settefiskfasen.

- Risikovurdering av ekstra vaksiner ut fra helsesituasjonen i området.
- Sjøvannstoleranse skal være dokumentert for settefisk av laksefisk
- Dokumentasjon på helsestatus.
- Renhold av brønnbåt før smolttransport.
- Biosikkerhetsvurdering av transportrute til lokalitet.

Inntak av rogn innebærer en biologisk risiko. Sannsynligheten for vertikal overføring av smittsomme agens vil være avhengig av en rekke faktorer som blant annet om agenset befinner seg i egg eller rognveske, mengden agens i gonadene og effekt av desinfeksjonsmiddel. I vurderingen er det tatt som utgangspunkt at minimum det norske kravet om desinfeksjon er utført. Det vil si at vurderingen baseres på norske forhold og ikke om et agens under andre forhold kan overføres vertikalt. Begrepet vertikal overføring er benyttet uavhengig av om agens er på innsiden eller utsiden av egget. Det er gjort et utvalg av de listeførte sykdommene i Norge på grunnlag av betydningen de har i norsk oppdrettsnæring og hvor risiko for eventuell vertikal overføring er lite kjent eller ikke endelig kartlagt.

Vertikalt overførbare sykdommer, ekte eller uekte, har fått en stadig større betydning for sykdomsutviklingen både i ferskvannsfasen og sjøvannsfasen. En rekke viktige agens ser ut til å kunne overføres vertikalt og utløser sykdom stadig tidligere i produksjonen. Et ferskt eksempel på dette er PRV-viruset som forårsaker sykdommen HSMB. ILA-HPRdel (det sykdomsfremkallende viruset) ser også ut til å kunne overføre vertikalt.

Myklebust vil kun ta inn smolt fra anlegg med god sykdomshistorikk og kjent smittestatus. Det vil fortrinnsvis kun tas inn smolt fra ett settefiskanlegg i hver klynge med kar. De ulike smoltgruppene vil holdes smittemessig adskilt og egne rutiner for vask og desinfeksjon vil opprettes for utstyr som skal flyttes mellom avdelinger og smoltgrupper. Screening av smolt vil bli gjennomført basert på en risikovurdering av status og sykdomshistorikk på anlegget og i området smolten tas fra sammenlignet med status på Myklebust og området rundt.

Agens	Sykdom	Prevalens i RV/melke	Sannsynlighet for vertikal overføring	Konsekvens
IPNV	IPN	Lav	Høy	Stor
PRV	HSMB	Høy	Høy	Middels
R. salmonarium	BKD	Svært lav	Høy	Stor
PMCV	CMS	Høy	Usikker	Usikker
Yersinia ruckeri	Yersinose	Lav - middels	Usikker	Stor
ILAV	ILA	Lav	Usikker	Stor
ILA-HPRO		Lav-høy	Usikker	Usikker
SAV	PD	Ikke påvist	Overføres ikke vertikalt	

Figur 18: Tabell hentet fra Magnus Devold, Patogen AS.

I dag er det et betydelig fokus på risikoen for overføring av agens fra stamfisk til avkom via kjønnsproduktene. Erfaring fra felt har vist at såkalte «release criteria», altså hvilke agens en smolt har med seg i kroppen ved utsett i sjø, har stor betydning for hvilke sykdommer den samme smolten vil få

erfaring med i sjøvannsfasen. Betydningen av at en smolt er fri for de fleste av de patogene som vi ser opplistet i tabellen over, er altså stor.

Når det gjelder risikovurderinger av det enkelte patogen og risikominimerende tiltak henvises det til vedlagte risikovurdering for biosikkerhet og velferd.

7.3.1. Vaksinerings

Fiskegruppene som tas inn i anlegget er vaksinert mot Furunkulose (*Aeromonas salmonicida* subsp. *Salmonicida*), Kaldtvannsvibriose (*Vibrio salmonicida*), Vibriose (*Listonella anguillarum* serotype O1, *Listonella anguillarum* serotype O2a), Vintersår (*Moritella viscosa*) og IPN (infeksiøs pankreasnekrosevirus). Ved planlegging av smoltmottak gjennomføres det risikovurderinger mtp vaksinerings ut fra helsesituasjonen i området, samt anlegget fisken kommer fra. Basert på sykdomsstatus i PO5 per dags dato vurderes det som hensiktsmessig å vaksinere mot SAV.

7.4. SMITTE GJENNOM PERSONELL OG UTSTYR

Utstyr, kjøretøy, emballasje, klær, fottøy, sediment, infrastruktur og andre gjenstander/materialer kan mekanisk overføre patogene organismer inn i, innen og ut fra et akvakulturanlegg.

Sannsynligheten for overføring av patogene organismer avhenger av stabiliteten til de patogene organismene i miljøet, forekomsten og type organisk materiale til stede på overflaten, samt typen overflate og dens kapasitet til å holde på vann. Sannsynligheten for overføring av patogene organismer kan være høyere der smitteoverflater er vanskelige å rengjøre og desinfisere. Deling av utstyr mellom akvakulturanlegg, mellom ulike produksjonsavdelinger i et akvakulturanlegg eller mellom akvakulturanlegg og behandlingsfasiliteter kan resultere i spredning av patogene organismer. Risikoen for å overføre patogene organismer via smitteførende gjenstander/materialer bør vurderes og håndteres i henhold til følgende smittereduserende tiltak:

1. Vurder sykdomsrisikoen som er tilknyttet alle smitteførende gjenstander/materialer som flyttes mellom kar eller avdelinger.
2. Sørg for at prosedyrer og infrastruktur er på plass for å rengjøre og desinfisere smitteførende gjenstander/materialer, inkludert ved utpekte leverings- og lasteområder, før innførsel til akvakulturanlegget eller bruk på flere kar.
3. Ikke flytt gjenstander som er vanskelige å desinfisere, eller de med høy sannsynlighet for kontaminering, mellom kar eller avdelinger.
4. Anvend anbefalte smittereduserende tiltakene ved forflytninger av smitteførende gjenstander mellom produksjonsavdelinger i et akvakulturanlegg basert på vurderingen av risikoen for overføring av sykdom.

Utstyr skal i minst mulig grad benyttes på tvers av kar og avdelinger. Der hvor dette er nødvendig skal vask og desinfeksjon gjennomføres ihht. intern prosedyre. Før anlegget blir satt i drift vil det bli gjennomført en risikovurdering av hvilke type utstyr som kan utveksles internt i anlegget og hvilke tiltak som må settes inn for å redusere smitterisiko til et forsvarlig nivå.

Hvert kar på anlegget er en egen smittemessig adskilt enhet uten kontakt mellom kar og smittesoner. Det er ingen kontakt mellom vannet i enkeltkar eller mellom energianlegg og filterstasjon for avløpsvann. Det er egne smittesluser inn til hvert kar og røkterareal. Det vil også bli etablert enkle smittesluser inn til kontorbygg og eventuelt inndeling av uteområder der dette vurderes som hensiktsmessig. Smittesluser skal forhindre at smitte kommer inn i anleggene og at smitte blir spredt mellom kar og avdelinger. I smittesluse vil det være tydelig skille mellom ren og uren sone. Det er egne klær til hvert enkelt kar og disse må alle typer internt personell, servicepersonell og besøkende benytte seg av. Med denne praksisen er risikoen for vektorbåren smitte eller kontaktsmitte til anleggets inneavdelinger redusert til et akseptabelt nivå.

Renhold av kar og utstyr utføres i henhold til instruks for renhold og hygiene og i samsvar med renholdplan med angivelse av kjemikalier for vask og desinfeksjon som er tilpasset hva som er egnet for de ulike lokalene og materialene i anlegget. Slik plan vil bli utarbeidet før anlegget tas i bruk.

Kontaktsmitte via fartøy utgjør en risiko for overføring av patogener i oppdrettsnæringen (Lillehaug et al., 2015). Ethvert anløp til anlegget skal risikovurderes med tanke på biosikkerhet. Når båter benyttes i forbindelse med mottak eller levering av fisk skal dokumentasjon fra forrige oppdrag og attestert renhold og desinfeksjon etterspørres. Hygienetiltak ved bruk av brønnbåt gjennomføres i henhold til regelverk og biosikkerhetsplan for området. Se prosedyre for mottak av smolt.

7.5 SMITTE GJENNOM FÔR

Laks fôres med pellets som går gjennom varmebehandling, smitterisiko via fôr vurderes som lav. Om skadedyr kommer i kontakt med fôret kan det føre til kontaminering av fôret. Gode rutiner for lagring av fôr kan redusere risiko for kontaminering via skadedyr (Lillehaug et al., 2015).

I denne type produksjonssystem vil risikoen for at fisk beiter på andre type matkilder i miljøet være minimal.

7.6. FLYTTING AV FISK

Det er ikke tillatt å flytte fisk eller rogn fra eller til anlegg med mistanke om eller påvist listeførte sykdommer uten tillatelse fra Mattilsynet. Ved eventuelt salg av postsmolt er det viktig å sikre at flytting er i henhold til krav i regelverk og at prøvetaking i forkant av flytting blir gjennomført ihht. regelverk og eventuelle områdekrav.

Ved flytting av fisk til slakteri må det sikres at fisk prøvetas ihht evt. krav i regelverk og områdesamarbeid.

7.7. SMITTE FRA PREDATORER

Vektorbåren smitte en variant av horisontal smitte. Slik smitte kan være via mennesker, gnagere, fugler eller andre levende organismer som kan bære smitten mellom anlegg mellom produksjonsavdelinger

og mellom mottakelige fisk, en kan også ha kontaktsmitte via utstyr. Det er vist at både fiskepatogene virus og bakterier kan overleve transport gjennom tarmsystemet til fugler og infisere fisk gjennom faeces. Det er derfor viktig at anlegg utformes på en måte som hindrer fugler og andre dyr adgang til oppdrettsfiskene. Dersom fugler og andre dyr har tilgang til et anlegg, vil sannsynligheten for smitteoverføring til et naboanlegg avta med økende avstand mellom anleggene. Det er ikke mulig å angi eksakt over hvilke avstander slik smitte kan skje, men både fugl og dyr kan sannsynligvis frakte smitte, eller smittet materiale som død fisk, over store avstander. Prosedyre for dødfiskhåndtering og beredskapsplan skal sikre at dødfisk ikke er tilgjengelig for skadedyr.

Anlegget vil inngå kontrakt med skadedyrfirma for å redusere risiko for smitte via skadedyr.

7.8. SMITTE VIA LUFT

Luftbåren smitteoverføring refererer til situasjoner hvor dråpekjerner (rester fra fordampede dråper) eller støvpartikler som inneholder mikroorganismer, kan forbli suspendert i luft over lengre tid. Disse organismene må være i stand til å overleve i lange perioder utenfor fiskekroppen og må være resistente mot tørking. Luftbåren overføring lar organismer komme tilbake til væskefasen på det området hvor de igjen kan smitte fisk. Det er bare et begrenset antall sykdommer som er i stand til luftbåren overføring hos mennesker og enda færre hos fisk. I sammenheng med akvakultur vil aerosoler f.eks. kunne dannes i forbindelse med lufting av vann, og når bølger slår mot strandkanten rundt et anlegg. Volumet av vann i aerosoler som dannes ved lufting antas å utgjøre en svært liten del av det totale volumet vann som luftes. Dermed vil også bare en svært liten del av den totale mengden smittestoff som kommer fra fisken potensielt overføres til luft. I sum er dette trolig forklaringen på hvorfor luftbåren smitte har liten betydning og har fått lite fokus i akvakulturlitteraturen.

I et svarbrev fra Veterinærinstituttet til Mattilsynet rf.20/04750 datert 10. juni 2020 knyttet til risiko for spredning av sykdommer via luftveien mellom anlegg slik:

Veterinærinstituttet kjenner ikke til studier som spesifikt beskriver sannsynligheten for smitte mellom landbaserte anlegg. Det fins enkelte studier av smittespredning av fiskeagens gjennom aerosoler (2, 13, 19) som indikerer at lokal smitteoverføring via luft kan forekomme. Det er liten kunnskap om aerosoldannelse i landbaserte anlegg, men som nevnt innledningsvis, er det liten dokumentasjon på at luftbåren smitte er å anse som en viktig smittevei mellom landbaserte oppdrettsanlegg.

Sykdommer som kan overføres i luften mellom mennesker inkluderer blant annet tuberkulose, vannkopper, legionærsyke, SARS og meslinger. Hos fisk er det sparsomt med data, men ser man på smitte mellom kar i samme avdeling eller i åpne avdelinger innenfor en svært kort avstand (få meter), så kan luftbåren smitte absolutt forekomme. Luftbåren overføring av fiskepatogener under slike betingelser har et potensial for spredning av fiske sykdommer, spesielt i anlegg der fiskekar står nære hverandre eller er i umiddelbar nærhet uten noen tildekking av vannoverflaten eller betydelige skillevegger mellom karene. Vannsprut fra kaskaderende vann, bevegelig utstyr eller overflateopprør fra pumper eller lufting, kan produsere vanndråper som kan være forurensset med patogener, og danne tåker som legger seg over tilstøtende flater og kan slik forurense tilstøtende fiskekar. Trekk eller

ventilasjonsluftstrøm fra åpne vinduer, dører eller vifter kan forverre problemet ved å frakte disse vanndråpene ytterligere unna i avstand. Eldre laboratorieundersøkelser har vist at tre vanlige fiskepatogener, *aeromonas salmonicida* (furunkulose), *ichthyophtherius multifiliis* (hvitprikksyke) og *Amyloodinium ocellatum* (ektoparasittsykdom i tropiske strøk) kunne overføres til fiskekar over 1 meter unna gjennom luftdråper flyttet av en liten ventilasjonsvifte (Wooster an Bowser 1996, Bishop et al. 2003, Roberts -Thompson et al 2006.). Wooster et. al 1996 gjorde undersøkelser knyttet mot bakterien *A. salmonicida*, som forårsaker sykdommen furunkulose hos fisk og konkluderte med at bakterien kunne karakteriseres som et luftbårent patogen. Bakterien kunne reise 104 cm fra verten ut i atmosfæren og tilbake til vannet og dermed gjøre det vanskelig å kontrollere. Bakterien kunne opprettholde sin patogenisitet i ferskvannsforhold i 6–9 måneder og i saltvannsforhold i opptil 10 dager uten en vert.

Vanligvis er luftbåren smitte mellom akvakulturlokaliteter neglisjerbar ved opprettelsen av nye akvakulturanlegg. For Myklebust er alle kar skjermet med tett tak og en eventuell luftbåren smitte vil måtte skje via ventilasjonsanlegg eller til utstyr som står utendørs. I dette tilfellet ser vi ingen behov for at smitteveien adresseres videre utover dette. Det er etter Åkerblå sin vurdering liten risiko for at luftbåren smitte skal utgjøre noen målbar risiko for hverken Myklebust eller omkringliggende akvakulturlokaliteter. Tiltak for å forhindre luftsmitte er derfor ikke funnet nødvendig.

7.9. SMITTERISIKO VILLFISK

I 2018 ga Veterinærinstituttet ut rapporten «Smitte mellom oppdrettsfisk og villfisk: Kunnskapsstatus og risikovurdering» som beskrev ulike risikobilder knyttet til smitte mellom oppdrettsfisk og villfisk. Rapporten har sammenstilt forskningsbasert kunnskap om smitte og smitteoverføring blant villaks, marin fisk og oppdrettsfisk. Ved overføring av smitte mellom oppdrettsfisk til villfisk vil oppdrettsfisk i sjøanlegg ha spesielt stor betydning. Smitte fra villfisk til oppdrettsfisk vil skje via vann (Colquhoun et al., 2018). Risiko for overføring av smitte fra villfisk til landbaserte anlegg vil være langt lavere.

Det må tas høyde for at smitterisiko er høyere enn det man har kartlagt til nå. Når det gjelder å ha oversikt over helsestatus på villfisk er dette utfordrende siden villfisk som er syk, blir ikke registrert og obdusert. Vi har derfor ikke tilsvarende oversikt over helsesituasjonen til villfisk som det vi har til oppdrettslaksen.

7.9.1 Viruspåvisninger hos villaks

Veterinærinstituttet har hatt helseovervåkning på kultiveringsvirksomhet i perioden 2012-2014, der det ble påvist ILA HPRO i 1/1137 stamfisk. Havforskningsinstituttet har også testet villaks for ILA, ingen av de 573 som ble testet var positive (Colquhoun et al., 2018). For alle produksjonsområdene vurderes det å være lav risiko knyttet til endring i forekomst av ILA hos villfisk som følge av smitte fra oppdrettsfisk (Grefsrud et al., 2023). I et studie ble det utført fylogenetiske analyser av de fleste tilgjengelige ILAV fra Norge, Færøyene, Skottland, Chile og Skottland var det lite som tydet på at ILAV fra villfisk gir opphav til ILA hos oppdrettsfisk (Nylund et al., 2019).

Det er gjort flere omfattende helseovervåkninger der villaks har blitt testet for SAV, viruset som forårsaker sykdommen Pankreas disease (PD), der kun en fisk har vært positiv. PD er endemisk i produksjonsområdene 2 til 6. Risikoen for smitte til villfisk vurderes som lav i produksjonsområdene 1, 2, 5 og 7. I Produksjonsområdene 3, 4, og 6 vurderes risikoen som moderat. Selv om produksjonsområde 1 og 7 er overvåkingssoner tas de med i vurderingen siden eventuell rømt oppdrettslaks kan vandre over områder. Både for overvåkningen av ILA og PD hos villfisk er kunnskapen som ligger til grunn for vurderingene mangelfull og kunnskapsstyrken vurderes som svak for alle produksjonsområder (Grefsrud et al., 2023).

Testprogram for IPNV på villaks viste i perioden 2004-2008 ble IPNV påvist hos 8/1163 laks (kultivering og villaks). I perioden 2012 til 2014 ble IPNV påvist hos 1/1134 villaks.

Det er påvist histopatologiske forandringer forenlig med Kardiomyopatisyndrom (CMS) hos villaks. Noen undersøkelser tyder på at PMCV (virus som forårsaker CMS) er mer vanlig i Hardangerområdet enn resten av landet. I 2016 ble det funnet PMCV i 1/48 villaks i Hardangerområdet (Colquhoun et al., 2018).

Viruset PRV-1 er assosiert med sykdommen Hjerter og skjelletmuskelbetennelse (HSMB) hos laks og forekommer i 5-24% av tilbake vandrende laks og villfanget stamfisk til kultiveringsanlegg. PRV 3 ble i 2017 påvist på sjørret i 15/21 elver og det er derfor grunn til å tro at PRV-3 er et relativt vanlig forekommende virus hos sjørret.

Laksepox viruset gir infeksjon i gjeller og undersøkelser har vist at viruset kan påvises hos villaks i de fleste undersøkte elver (Colquhoun et al., 2018).

I PO5 er det få rapporterte tilfeller av både PD og ILA i 2023. For alle produksjonsområder vurderes risiko knyttet til endring i smittebildet for ILA-virus hos villfisk grunnet smitte fra oppdrettsfisk å være lavt. Det samme gjelder for smitte av SAV i PO5. Det ligger manglende kunnskapsgrunnlag for vurderingene av endringer i forekomst av ILA og PD hos villfisk for det er begrenset kunnskap om hvor mye ILA og PD virus som slippes ut fra oppdrettsanleggene og noe manglende kunnskap om egenskapene til virusene (E. S. Grefsrud et al., 2024). Det er noe begrenset overvåking av villfisk i området. Risikoen for redusert overlevelse hos ville bestander som følge av PD eller ILA vurderes som lav.

Risikoen for at fiskegruppene på Myklebust vil utøve et smittepress av SAV og ILAV på villfisk vurderes som lav.

7.9.2. Bakteriepåvisninger hos villfisk

I Norge regnes ofte vill laksefisk som det viktigste smittereservoaret for bakterien *Renibacterium salmoninarum* som gir bakteriell nyresyke. Bakterien kan overføres fra en generasjon til neste via befruktet rogn (Bruno & Munro, 1986), derfor blir all villfanget anadrom stamfisk til kultivering testet

for bakteriell nyresyke i forbindelse med stryking. Dette omfatter om lag tusen stamfisk i året. De siste påvisningene på villfanget stamfisk til kultivering var i 2014 i Lærdalselvi og 2012 i Vosso.. Det er derimot flere tilfeller med påvisning av BKD de siste årene hvor villfisk vurderes som sannsynlig smittekilde.

På grunn av et pågående utbrudd med BKD på flere lokaliteter i PO6 per mai 2024, vil risiko for smitte med villfisk være høyere enn normalt i dette området. Ved utbrudd på flere lokaliteter i et område kan det ikke utelukkes at prevalens blant villfisk er noe høyere enn normalt, det kan heller ikke utelukkes at eventuelt smittet fisk beveger seg sør over Hustadvika. Det har vært et tilfelle av rømming fra merd med påvist BKD på Frøya våren 2024. Det er stor risiko for at dette kan resultere i smitte til villfisk, men om slik fisk vil utgjøre en smitterisiko for Myklebust er usikkert. Fremtidige prosjekt og ytterligere prøvetaking av villfisk vil gjøre vurdering av slik risiko sikrere.

7.9.3. Lakselus

Lakselus er en parasitt på laksefisk som finnes naturlig i alle havområder på den nordlige halvkule.

Oppdrettsfisk bidrar til å øke antall mottakelige verter og dermed har antall lus økt. I

produksjonsområdene 2 til 5 og 7 vurderes det å være høy risiko knyttet negative effekter på sjørørret og sjørøye grunnet lakselus smitte. Laks som vandrer ut sent eller ved lengre avstand til åpent hav har høyere sannsynlighet for lusesmitte. Lakselusen vil ofte akkumuleres nært land og sjørørret og sjørøye oppholder seg langs kysten i lengre periode for å beite kan oppleve et større smittepress. Lengre nord er temperaturene lavere og beitesesongen kortere slik at lakselusen ikke rekker å utvikle seg før fisken vandrer tilbake til elven (Grefsrud et al., 2023).

Det er totalt 46 laksevasdrag i produksjonsområde 5. I de fleste vassdragene er gytebestandsmålet blitt nådd i perioden 2018–2022, men det høstbare overskuddet er redusert eller nesten borte i flere vassdrag i den sørlige delen av produksjonsområdet, spesielt de siste årene. Det antas at utvandringen av laks fra elvene i området hovedsakelig skjer i tidsrommet 24. april til 17. juni. Dato for når halvparten av smolten har vandret ut er satt til 24. mai. Tråldata fra Romsdalsfjorden indikerer variasjoner mellom oddetallsår og partallsår, der smittepresset er moderat til høyt i oddetallsår og lavt i partallsår. Risikorapporten for 2024 vurderer at det er høy risiko for at lakselus induisert dødelighet vil føre til reduksjon i villaksbestandene i PO5. Også for sjørørret vurderes smittepresset som høyt.

Sannsynlighet for at anlegget tar inn luselarver vurderes liten siden inntaket ligger på 71m. I tillegg filtreres og UV desinfiseres inntaksvannet. Risiko for smitte til villfisk vil også være svært lav.

8. TILTAK FOR REDUSERE RISIKO FOR SMITTEINTRODUKSJON OG SYKDOM

8.1. HELSEKONTROLL

Driftsleder skal sørge for at det blir utført risikobasert rutinebesøk av fiskehelsepersonell. Et mål under helsebesøk er at sykdom skal påvises tidlig slik at smitteforebyggende tiltak kan settes inn.

Innhold i rutinebesøk:

- Gjennomgang av relevante opplysninger i driftsjournalen
- Representativt utvalg av enheter skal inspiseres.
- Undersøkelse av et representativt utvalg dødfisk og svimere.
- Gjennomføre nødvendig prøveuttak for å avdekke sykdom og overvåke status i anlegget.
- Påpeke eventuelle fiskevelferdsmessige forhold som kan forbedres, og bidra til å finne løsninger.
- Rutinemessig velferdsscoreing og AGD-undersøkelser.

Ved forøket dødelighet eller annen grunn til mistanke om sykdom, skal det gjennomføres akuttbesøk. Dersom situasjonen ikke normaliserer seg, og årsak til dødelighet ikke er avklart skal ny helsekontroll gjennomføres innen 14 dager. Det vil bli etablert egne grenseverdier for dødelighet og varsling til fiskehelsepersonell og Mattilsyn.

Det vil bli etablert en egen prosedyre for overvåkning av fiskehelse og velferd.

8.2. PLAN FOR OVERVÅKNING AV SMITTESITUASJONEN I ANLEGGET

Smolt som tas inn i anlegget vil screenes i forkant for å redusere risiko for introduksjon av smitte til anlegget. Hvilke agens det er aktuelt å screene for vil vurderes basert på smittestatus og historikk i settefiskanlegget og området smolten tas fra.

Screening underveis i produksjonen. Det gjennomføres en vurdering av aktuelle agens basert på status på smoltgrupper og historikk i anlegget, samt status i området. Hpr0 og gjelleagens er spesielt aktuelle med tanke på overvåkning. Det er i tillegg viktig med regelmessig overvåkning av AGD, spesielt i risikoperioder.

Screening av eventuell postsmolt for salg vil bli gjort i henhold til kundekrav og historikk på anlegget.

Screening av slaktefisk gjennomføres ihht retningslinjer på biosikkerhet.no.

Se prosedyre for mottak av smolt.

8.3. VASK OG DESINFEKSJON

Det er svært viktig med grundig rengjøring og desinfeksjon etter tømning av hvert kar før ny fiskegruppe settes inn i karet. Det er viktig at det settes av tilstrekkelig med tid til vask og desinfeksjon.

Ved desinfeksjon skal det benyttes godkjente desinfeksjonsmidler iht Mattilsynets liste over godkjente desinfeksjonsmidler. Ihht. Akvakulturdriftsforskriften §15 er det krav til risikovurdering av miljøpåvirkning for kjemikalier som benyttes i anlegget.

Det vil bli utarbeidet en prosedyre for vask og desinfeksjon av kar og utstyr

8.4. BRAKKLEGGING

Etter at karet er ferdig vasket og desinfisert vil det tilstrebes å la karet stå tørt i to uker før ny fisk tas inn for å redusere sannsynlighet for overføring av smitte mellom grupper. Ved påvisning av listeført sykdom vil krav til brakklegging være avhengig av agens.

8.5. RØMNINGSSIKRING

Alle komponenter i anlegget vil være produsert, merket og distribuert i samsvar med bestemmelsene i NS9416-2013. På kar, rør og slanger skal det i tillegg foreligge produktsertifisering. Det utarbeides egen prosedyre for å forebygge og eventuelt håndtere rømmingsepisoder.

Alle landbaserte anlegg skal ha dobbel rømmingssikring. Ocean Gem og Artec Aqua AS har på følgende måte sørget for at rømmingssikring i henhold til NS9416 blir prosjektert i anlegget..

Spalteåpning

Alle spalteåpninger prosjekteres for den minste fisken etter tabell A1 (spalteåpning) og tabell A2 (runde hull) i fra NS 9416:2013 (jf. tabell A.1 og A2 i standarden) uavhengig om det er primær barriere eller sekundær barriere. "Skallebredde" benyttes som dimensjonerende for maks størrelse på sil og spalter for å hindre at fisk kan passere. "worst-case" vanntrykk på siler og spalter benyttes for styrkeberegning av struktur for å sikre integritet av barrierer ved unormale hendelser. Koster og/eller spyling av siler automatiseres for å sikre tilstrekkelig hydraulisk kapasitet. Det installeres alarmanlegg for unormal vannstand i alle kar, og vanntilførsel automatiseres der dette finnes hensiktsmessig i forhold til forventet responstid.

Postsmolt (150-700G).

I postsmolt-karene produseres det fisk i fra 150 g til 700 g. Her installeres det 10mm spalte. Minste fisk som overføres til postsmoltavdeling skal ikke være mindre enn 38g men fisk som er mindre enn 45g bør sorteres ut. Normalt kan man forvente at innkjøpt smolt har en minstestørrelse før ankomst anlegget på 80-100 gram, men her kan nok avvik forekomme. Primærbarrieren er plassert i dødfisk-kasse som henger på karkanten. Silen er permanent festet.

Avløpsvannet i fra karet ledes til en sekundærbarriere som også har 10 mm spalte. Sekundærbarriere utstyres med automatisert kosting og/eller vask for å sikre hydraulisk kapasitet. Forkammer foran sekundærbarriere utstyres med alarm for unormal vannstand.

Hver avdeling har sin separate sekundærbarriere. Sluker i gulv ledes til sekundærbarriere slik at om fisk klarer å hoppe over hoppekant eller man på annen måte får fisk på gulv eller gangbane så fanges det biologiske materiale alltid opp i sekundærbarrieren uten å havne i avløpssystemet.

Matfisk (700G-5,4 kg).

Matfisk første produksjonssyklus er fisk som skal vokse i fra 700 til 2200 g før den sorteres over i neste fase. Her installeres det 14 mm spalte som sikring mot rømning på fisk som vokser fra til 2200 g. Dette gjelder både primær- og sekundærsikring. Minste fisk som overføres fra postsmolt skal ikke være mindre enn 110 g.

De øvrige fasene i produksjonssyklusen er fisk som skal vokse fra 1700 til 5400g. Her installeres det 20mm spalte som sikring mot rømning av fisk. Dette gjelder både primær- og sekundærsikring. Minste fisk som overføres fra foregående avdeling skal ikke under noen omstendigheter være mindre enn 200g.

På utsiden av karet er det plassert en dødfisk-kasse som også har funksjon som rømningssikring. For nærmere beskrivelse av denne se kapittel 5.3.

Alle sluker og overvann rundt kar ledes gjennom egne rør og som det installeres en sekundærbarriere på. Ved brekkasje av et helt kar så er det sluk og overvann-systemet som skal sile av vannet samtidig som fisken holdes tilbake og ikke havner i avløpssystemet.

På matfiskkarene er det en treveis ventil som styrer om man tapper dødfisk fra karene eller om man leverer fisk. Ventil forrigles slik at man ikke utilsiktet kan åpne for tapping av fisk fra kar. Alle rør (så langt det er mulig) er permanent installert. Fisketapping fra kar går enten til en flyttbar sorteringsstasjon eller for levering til brønnbåt. Generelt legger man til en ekstra sikkerhetsfaktor (utover den normale for vann) på 2.5 på samme måte som man gjør for kjemikaler eller brennbare gasser i henhold til god ingeniørpraksis. Enden på leveringsrør til brønnbåt utstyres med ventil og sil slik at man ikke utilsiktet kan få rømning av fisk.

Rømningssikring ved overføring til både brønn- eller slaktebåt skjer ved at lasterør koples direkte mot båtens pumperørinntak ved hjelp av kopling med sveiste flenser. I tillegg vil det bli lagt passende fangstnett under rør som dobbel sikring ved eventuell brekkasje/lekkasje.

Se beredskapsplan for rømning. Prosedyre for forebygging av rømning vil bli utarbeidet.

8.6. BRØNNBÅT

Alle båter som skal til anlegget, skal klareres med tanke på biosikkerhet basert på tidligere oppdrag. Båten skal ha kjennskap til smittestatus i området og områdekrav på biosikkerhet.no. Det skal gjennomføres hygienekontroll av vask og desinfeksjon før smolt lastes. Før ankomst skal båtene sende egenerklæring for vask og desinfeksjon og attest for hygienekontroll. Ballastvann skal ikke tømmes i nærheten av anlegget.

Tilsvarende vurderinger skal gjøres for brønnbåter som benyttes til eventuell ferskvannsbehandling.

9. RISIKOVURDERING FOR SYKDOMMER I ANLEGGET

Ifølge Verdens matvareorganisasjon (Food and Agricultural Organization - FAO) er biosikkerhet forebyggende tiltak som har som mål å redusere risikoen for introduksjon og overføring av smittestoffer og infeksjonssykdommer. De viktigste kildene og smitteveiene som fører til introduksjon av smitte i et oppdrettsanlegg er levende fisk, vann og vektorer. Begrepet risiko i risikovurderingssammenheng vil si produktet av sannsynligheten for og konsekvensen av en hendelse.

Ocean Gem har som mål å gjennomføre produksjonen uten sykdomsutbrudd. For å oppnå dette er det viktig med god helsestatus på smolt som tas inn i anlegget, gode rutiner for å ivareta optimal biosikkerhet underveis i produksjonen og at ansatte er oppdatert på anleggets rutiner og har god kompetanse når det kommer til hygiene og smitteforebygging.

På tross av gode smittebarrierer i produksjonen, må man forvente at enkeltagens vil dukke opp gjennom produksjonen. Det viktigste i slike sammenhenger er å ha et godt system for kartlegging og tidlig oppdagelse av smittestoff samtidig som man har verktøy og muligheter til å fjerne smittestoff som kommer inn i produksjonen på en sikker og effektiv måte. Gjennomstrømmingsteknologi reduserer risiko for at smitte skal bygge seg opp i anlegget over tid. Hver enkelt avdeling/kar i anlegget bli tatt ned og mekanisk rengjort etter tømning av kar og avdeling i samsvar med instruks for renhold og hygiene. Dette gjelder også foringssystem, systemer for dødfisk og løst utstyr i avdelingen. Dette skal nullstille bakterie- og virusforekomstene i avdelingen/karet og fjerne eventuelle uønskede agens før man flytter inn ny fisk i avdelingen/karet. Renhold og desinfeksjon i henhold til instruks for renhold og hygiene gjennomføres rutinemessig, mens sanering vil avhenge av funnene i sykdoms- og smitteovervåkning.

Risikohåndtering brukes om tiltak som gjennomføres på grunnlag av risikovurderinger, for eksempel forebyggende eller tiltak som reduserer risiko (Colquhoun et al., 2018).

9.1. OVERVÅKNING OG PRØVETAKING

Pålagte prøveuttak, for eksempel for PD, ILA eller andre sykdommer osv. skal gjennomføres i henhold til krav i forskrift.

Ved uavklart forøket dødelighet skal fiskehelsepersonell kontaktes, og det skal gjennomføres helsebesøk der det blir tatt relevante undersøkelser for å avklare årsak til dødelighet.

Det vil bli gjennomført en risikovurdering før mottak av smolt og for hver generasjon på hvilke agens det er hensiktsmessig å overvåke for screening. Vurdering vil ta hensyn til smittestatus i området og status og historikk på det anlegget smolten tas fra. Ved slakting vil retningslinjer satt i nettverket bli fulgt.

9.2. TILTAK VED PÅVISNING AV SYKDOM

Anlegg

- Anlegget skal til enhver tid holdes rent og ryddig.

Varsling

- Fiskehelsetjenesten varsles ved forøket dødelighet
- Ved mistanke om meldepliktig sykdom eller hendelser med alvorlige konsekvenser for fiskevelferd skal Mattilsynet varsles.
- Varsling til fiskehelsenettverk ved behov

Utstyr/båt/bil

- Utstyr som har vært brukt på smittet fisk skal vaskes og rengjøres ihht. intern instruks
- Ved anløp av båter skal dokumentasjon på vask og hygienekontroll undersøkes.
- Båter/bil/utstyrleverandør skal varsles ved mistanke om sykdom i anlegget slik at tilstrekkelige tiltak settes inn for å redusere risiko for smitte til andre lokaliteter.

Håndtering av syk fisk

- Svekket/skadet fisk skal tas ut av karet og avlives med overdose bedøvelse. Ved sykdom i anlegget er det viktig med hyppig opptak av svekket fisk, minst daglig.
- Dødfisk skal tas opp minst daglig.
- Ved alvorlig sykdom eller svært negativ påvirkning på fiskevelferd må større uttak av svekket fisk med egnet metode vurderes, dette kan gjelde ved store sårutfordringer, alvorlige gjellelidelser og andre alvorlige situasjoner. Forsert slakting eller sanering av anlegget vil kunne være et alternativ.

Se prosedyre for dødfiskhåndtering og beredskapsplan.

10. RISIKOVURDERING FOR SYKDOMMER I OMRÅDET

10.1. HELSESTATUS I OMRÅDET

Fiskehelserapporten som utgis hvert år gir et godt bilde av sykdomssituasjonen i næringen og det tas utgangspunkt i denne, samt kunnskap om situasjonen i området, når en skal vurdere sykdomsbildet i området. Åkerblå, som står for utforming av biosikkerhetsplanen, har inngående kunnskap og erfaringer om helsestatus i området. Ut fra dette er det gjort en vurdering av smitterisiko i området.

Sykdom	Status i PO5	Risiko
ILA	En overvåkningssone for ILA. Fire overvåkningsoner i hhv. PO4 g PO6 i tillegg til en vernesone på Fosen.	Lav
PD	Sporadiske tilfeller. Påvisning av SAV2 på en lokalitet i PO5 i april 2024.	Lav
BKD	Ingen tilfeller i PO5. I PO4 var det to påvisninger i fjor. I PO6 er det vært flere utbrudd i løpet av de to siste årene og situasjonen er ikke helt under kontroll.	Lav
Lakselus	Lusepresset i området vurderes som lavt-moderat avhengig av sone og periode på året.	Moderat
Yersinose	Sporadiske tilfeller.	Lav

HSMB	PRV er utbredt i hele havbruksnæringen.	Risiko for alvorlig sykdom vurderes som lav.
CMS	PMCV er utbredt i hele havbruksnæringen	Risiko for sykdom vurderes som moderat.
Vintersår	Økende utfordring i de fleste områder	Moderat
AGD	Utbredt i områder med høy salinitet i perioder med høy temperatur	Risiko for påvisning vurderes som høy.
Gjellelidelser	Alvorlige gjellelidelser er utbredt i PO5.	Moderat
IPN	Sporadiske påvisninger. Økende nivå på landsbasis.	Lav
Pasteurellose	Ingen påvisninger i PO5 per 8.5.24	Lav

11. RISIKOMATRISE ÅKERBLÅ

11.1. Risikomatrikse

5	10	15	20	25
4	8	12	16	20
3	6	9	12	15
2	4	6	8	10
1	2	3	4	5

>12	Kritisk
6-12	Betydelig
<6	Ubetydelig

11.2. Sannsynlighetsmodell

Nivå	Sannsynlighet
1	<10 år
2	5-10 år
3	2-5 år
4	0,5-2 år
5	> 0,5 år

Sannsynlighetsnivå

Kriterier

S1: Svært liten sannsynlighet. Faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke kan utelukkes. Sjeldnere enn hvert 10 år.

S2: Lav sannsynlighet. Faglig erfaring tilsier at det er riktig å ta høyde for at hendelsen kan oppstå fra hvert 5. til 10. år.

S3: Middels sannsynlig. Faglig erfaring tilsier at det er riktig å ta høyde for at hendelsen kan oppstå hvert 2. til 5. år.

S4: Stor sannsynlighet. Hendelsen forekommer med stor sannsynlighet flere ganger i løpet av en to-årsperiode.

S5: Svært stor sannsynlighet. Hendelsen forekommer med stor sannsynlighet oftere enn en gang i halvåret.

11.3. Konsekvensmodell

	Nivå	Beskrivelse
1	Ubetydelig	Ubetydelige skader eller belastninger på mennesker, fisk og/eller materielle verdier
2	Mindre alvorlig	Små skader eller belastninger på mennesker, fisk og/eller materielle verdier
3	Alvorlig	Alvorlige skader og belastninger på mennesker, fisk og/eller materielle verdier
4	Kritisk	Kritiske skader på mennesker, fisk og/eller materielle verdier
5	Katastrofal	Katastrofal skade eller belastning på mennesker, fisk og/eller materielle verdier

12. RISIKOVURDERING LISTEFØRTE SYKDOMMER

12.1. Infeksiøs Lakseanemi (ILA)

ILA er en alvorlig, smittsom virussykdom hos laks. Sykdommen er listeført både i Norge og EU (kategori C, D og E). Påvisning av ILA skal meldes til Mattilsynet og den internasjonale dyrehelseorganisasjonen (WOAH).

Forebygging: Gode biosikkerhetsrutiner. Kontroll av HPR0-status hos smolt før levering. Vaksinerer er mulig. Avstand til andre anlegg med laksefisk.

Screening: Iht til gjeldende ILA-forskrifter og biosikkerhetskrav på biosikkerhet.no.

Viser til vedlagt kjernedokument for ILA for mer informasjon.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Påvisning av ILA grunnet HPR0 smitte fra smolt med påfølgende delesjon	1	4	4	- Inntak av smolt fra anlegg som har kjent HPR0-status. - Unngå å ta inn grupper med høy prevalens av HPR0.
Påvisning av ILA på grunn smitteoverføring med sjøvann	1	4	4	Gode rutiner for vedlikehold og kontroll av UV-anlegg
Påvisning av ILA etter smitte med Hpr0 via sjøvann og påfølgende delesjon	1	4	4	- Gode rutiner for vedlikehold og kontroll av UV-anlegg - Screening av Hpr0 gjennom produksjonen for kontroll på status og risiko for delesjoner
Påvisning av ILA på grunn smitteoverføring fra brønnbåt eller	1	4	4	- Risikoreduserende tiltak i forbindelse med klargjøring til smolttransport - Gjennomgang av historikk og risikovurdering av fartøy før smolttransport og evt. ferskvannsbehandling

annen kontaktsmitte				• Overholde biosikkerhetskrav knyttet til fartøy i PO5 og internt
Smittespredning fra slakteri	1	4	4	• Screening før slakt • Evt. lukket slaktning ved påvisning av ILAV

Konklusjon ILA:

Sannsynligheten for påvisning av ILAV vurderes som lav på bakgrunn av historikk og biosikkerhetstiltak i anlegget. ILA er en alvorlig sykdom og en påvisning av ILA vil kunne få store konsekvenser for fisken og selskapet. Det er derfor viktig å iverksette tiltak som reduserer risikoen, deriblant fokus på smittestatus på smolt som tas inn i anlegget, overvåkning underveis i produksjonen, biosikkerhet på brønnbåter som benyttes, samt gode rutiner for bruk av sluser hos ansatte og besøkende. Om alvorlig smittsom sykdom skulle oppstå i anlegget vil god hygienisk praksis både bidra til at smittsom sykdom ikke spres, og til at en kan unngå at hele produksjonen går tapt som følge av forvaltningsmessige tiltak. Formålet er å isolere viruset til den avdelingen hvor et agens som ILA-viruset eventuelt skulle bli oppdaget og at en kan dokumentere at en har sikker praksis for dette.

Åkerblå vurderer inntak av smolt med den lavvirulente ILAV-HPR0 som senere muterer til ILAV-HPRdel som den mest sannsynlige inngangsporten for dette viruset til anlegget. Risiko for smitteintroduksjon med HPR0 er vesentlig høyere ved inntak av smolt enn ved inntak av rogn. Grupper med HPR0-smitte bør følges nøye i det videre produksjonsløpet. Ved mottak av smolt med HPR0-historikk fra settefiskanlegget, vil oppfølging med prøvetaking underveis i produksjonen kunne avdekke endring til deletert ILA-virus på et tidlig tidspunkt slik at nødvendige tiltak kan iverksettes. Smolt med stor prevalens av HPR0 bør ikke tas inn i anlegget.

12.2. Pankreas Disease (PD)

PD er en virussykdom som i Norge er knyttet til sjøvann. Sykdommen er listeført som en kategori F-sykdom. Kysten er delt inn i en nasjonal PD-sone og to overvåkningssoner. PD-sonen strekker seg fra Jærens rev ved Søre Revtingen til Skjemta, Flatanger. Området nord for Skjemta i Flatanger og sør for Jærens rev er overvåkningssoner. Det finnes 6 subtyper av viruset, der to er påvist i Norge, SAV-2 og SAV-3.

Forebygging: Vaksinerer. Biosikkerhetstiltak.

Screening: Anlegget benytter desinfeksjon av sjøvannet med UV, og såfremt desinfeksjonsmetoden blir vurdert som god nok har anlegget ikke krav om lovpålagt screening for PD iht. PD-forskriften og forskrift om desinfeksjon av vann, akvakultur. Uavhengig av dette blir prøver blir tatt ut ved mistanke.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Påvisning av PD pga. smitte med smolt	1	4*	4	• Smolt som tas inn har ikke hatt kontakt med udesinfisert sjøvann • Mulighet for screening av smolt før mottak • Vaksinerer mot PD
Påvisning av PD på grunn av	1	3*	3	• Fysisk lukket transport innenfor grunnlinja • Biosikkerhetskrav

passerende brønnbåttrafikk (SAV2 og SAV3)				Vaksinering
Påvisning av PD på grunn av kontaktsmitte fra fartøy (SAV2 og SAV3)	1	3*	3	- Biosikkerhetskrav til brønnbåt - Vaksinering
Påvisning av PD på grunn av smitte med sjøvann (SAV2 eller SAV 3)	1	3*	3	- Vaksinering - Enighet om ventemerdkriterier. - Mer enn 5 km fra nærmeste anlegg med laksefisk

*Ved postsmoltproduksjon vil konsekvens være langt større (4) grunnet forbud mot flytting og utsett av fisk. Konsekvens er også høyere ved smitte med smolt fra settefiskanlegg, grunnet behov for ekstra tiltak (biosikkerhet og forvaltning) ved påvisning på ferskvannsanlegg.

Konklusjon PD:

De siste årene har det vært sporadiske tilfeller av SAV2 i Romsdalen og tilfeller av SAV3 i PO5, per nå vurderes smittepresset i Romsdalen som lavt. Felles biosikkerhetstiltak i PO5 bidrar til å redusere risiko for introduksjon. Inntak på dypt vann, UV-behandling av sjøvann, samt biosikkerhetstiltak for brønnbåt gjør at sannsynlighet for introduksjon av smitte i anlegget vurderes som lav.

12.3. Viral hemoragisk septikemi (VHS) og Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN)

VHS er en virussykdom som er globalt utbredt, og tilfeller med dødelighet er vanligere for regnbueørret enn for laks. Oppdrettsfisk i Norge har VHS-fri status, men viruset har vært påvist sporadisk hos villfisk. IHN er en alvorlig virussykdom hos laksefisk som ikke er påvist i Norge. Sykdommen har gitt størst problem i intensivt oppdrett av regnbueørret. Begge sykdommene er meldepliktig i EU (C, D og E) («Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN)», 2023) , («Viral hemoragisk septikemi», u.å.).

Forebyggende: Gode smittehygiene.

Screening: Veterinærinstituttet gjennomfører risikobasert overvåking for VHS og IHN.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Smitte via vann (kontakt med smittet villfisk)	1	5	5	- Fristatus i Norge - Risiko for introduksjon vurderes som svært lav
Smitte via inntak av smolt som har vært i kontakt med sjøvann.				

Konklusjon: Oppdrettsfisk i Norge har VHS og IHN – fri status. Påvisning i Norge vil bli håndtert med «Stamping out». Sannsynligheten for påvisning av VHS eller IHN vurderes som svært lav.

12.4. Furunkulose (klassisk)

Sykdom forårsaket av *Aeromonas salmonicida* ssp *salmonicida*.

Sykdommen er listeført som en kategori F-sykdom i Dyrehelseforskriften.

Forebyggende: Inntak av smolt vaksinert mot *Aeromonas salmonicida* ssp *salmonicida*.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Smitte via vann. Smitte via inntak av smolt.	1	4	4	• Vaksinerings mot Furunkulose • Screening av smolt ved mottak fra områder med kjent smitte

Konklusjon: Risikoen for påvisning av furunkulose anses som lav.

12.5. Bakteriell Nyresyke (BKD)

Sykdom forårsaket av bakterien *Renibacterium salmoninarum*. BKD er listeført som en kategori F-sykdom i Dyrehelseforskriften. Se vedlagt kjernedokument for nærmere info om BKD.

Forebygging: Overvåking av stamfisk og settefisk, god smittehygiene og kontroll med brønnbåt.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Vertikal overføring fra stamfisk til rogn	1	4	4	• Stamfiskkontroll
Smitte introduksjon fra brønnbåt eller sjøvann under utkjøring av smolt	1	4	4	• Biosikkerhetskrav ved overgang til smoltkjøring • Risikovurdering av brønnbåt mtp tidligere transporter • Fysisk lukket transport innenfor grunnlinje • Transportrute
Smitteintroduksjon fra brønnbåt som har vært i soner med påvisning av BKD	2	4	8	• Felles biosikkerhetskrav i PO5 • Oppdatert info om BKD-situasjonen gjennom fiskehelsenettverket

Til tross for svært få utbrudd av BKD de siste 10 årene gjør situasjonen med økende antall påvisninger i PO6 i 2023/24 at risiko for smitte vurderes som noe høyere enn normalt. Erfaringene fra dette utbruddet tyder på at smitte er overført med behandlingsfartøy og servicebåter. Ferskvannskilder som benyttes til behandling av fisk kan heller ikke utelukkes som smittekilde, dette gjelder spesielt ferskvannsdeponi i presenning. Risiko for overføring med stamfisk/smolt og brønnbåter vil også være noe høyere enn normalt inntil dette sykdomsutbruddet er under kontroll.



Typiske forandringer i forbindelse med BKD

Konklusjon BKD:

Det ble i 2023 påvist BKD på anlegg både i P04 og P06. I 2024 har det vært ytterligere påvisninger i P06. Erfaringer fra P06 er at den varianten av *Renibacterium salmonarium* som er i området smitter effektivt med brønnbåter og andre behandlingsfartøy. Årsaken til at konsekvensen er satt til 4 er at sykdommen har et snikende forløp, som gjør at det er større risiko for at smitte skal etablere seg i området eller spres med fisk før den oppdages.

Sannsynlighet for smitte med BKD er størst ved bruk av brønnbåt i forbindelse med transport av smolt og ferskvannsbehandling, og spesielt ved bruk av båt som har kjørt fisk i områder med BKD. Den nest høyeste risikofaktoren for introduksjon av BKD er med smolt som har fått sykdommen overført vertikalt fra foreldrefisk. Konsekvensen ved en eventuell påvisning vil være stor. Risikoreduserende tiltak som bruk av dedikerte smoltbåter og eventuell produksjon av ferskvann med brønnbåt vil redusere risiko til et akseptabelt nivå. Gode smittehygieniske tiltak og barrierer mellom kar vil også bidra til at konsekvensene av en eventuell påvisning vil være betydelig redusert.

12.6. Lakselus

Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) er et parasittisk krepsdyr som infiserer laksefisk i saltvann. Infeksjon med lakselus er listeført som en kategori F-sykdom i Dyrehelseforskriften og forekomst av lakselus skal rapporteres til Mattilsynet ukentlig iht «Forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg».

Forebyggende metoder: Det er flere forebyggende metoder hos fisk i åpne merder i sjø. For landanlegg som Myklebust er filtrering og UV-behandling samt inntak på dypt vann de viktigste forebyggende tiltakene.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Introduksjon av smitte via vanninntak	2	1	2	- Inntak av smitte fra dyp på 71 meter - Filtrering og UV-behandling av inntaksvann
Nivåer av lakselus over tiltaksgrense. Behov for behandling mot lakselus.	1	3	3	- Regelmessig velferdsscoring for å fange opp evt. snitt - Mulighet for økt vanngjennomstrømming og evt. behandling ved behov.

Konklusjon lakselus:

Sannsynlighet for inntak av lakselus på anlegget er på den dybden inntaket er lagt på er forholdsvis lav. I tillegg blir inntaksvann filtrert og UV-behandlet. Trolig vil lavt smittepress kombinert med utskifting av vann medføre at introduksjon av enkelte luselarver ikke vil resultere i utfordringer på lus på anlegget. Hvordan en eventuell introduksjon av smitte vil utvikle seg i anlegget er noe usikkert da det er lite erfaringsgrunnlag å bygge på. Anlegget har mulighet for ferskvannsbehandling om nødvendig.

13. RISIKOVURDERING IKKE-LISTEFØRTE SYKDOMMER

13.1. Hjerte- og skjelettmuskelbetennelse (HSMB)

En sykdom som assosieres med viruset Piscine orthoreovirus (PRV) og som finnes vidt utbredt både i frisk og syk fisk. Piscint orthoreovirus (PRV) er et svært utbredt virus hos oppdrettet og vill atlantisk laks i Norge og påvises svært hyppig og i en stor andel hos stamfisk. Virusinfeksjonen er ofte subklinisk og ikke forbundet med større velferdsproblemer, men enkelte grupper kan få kliniske problemer og økt dødelighet. Stamfiskprodusenter som leverer til regionen har i dag store utfordringer knyttet til å levere rogn fra foreldrefisk som er testet negativ for PRV-viruset. Dette har ført til at mange produsenter som ønsker PRV-fri rogn ikke får dette. Dette innebærer en risiko for at viruset kan bli brakt inn i ferskvannsanleggene via rognmaterialet.

Forebygging: God smittehygiene og smittefri smolt. Klinisk utbrudd kan forebygges med fokus på stressreduksjon og lite håndtering.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Smitte via inntaksvann. Smitte via smolt. Smitte fra brønnbåt som ikke er tilstrekkelig vasket.	3	3	9	Risikobasert helsekontroll på anlegget og på settefiskanlegg før levering. Biosikkerhetsrutiner. UV-behandling av inntaksvann. Ingen anlegg med laksefisk innenfor 5 km.

Konklusjon HSMB: Risikoen for å påvise viruset vurderes som høy, mens risiko for alvorlig sykdom vurderes som lav. Anlegget blir ikke ilagt restriksjoner ved påvisning.

13.2. Kardiomyopatisyndrom (CMS)

Alvorlig hjertelidelse hos oppdrettsfisk i sjø som forårsakes av viruset *Piscint myokardittvirus* (PMCV). Virusinfeksjonen er ofte subklinisk og ikke forbundet med større velferdsproblemer, men enkelte grupper kan få kliniske problemer og økt dødelighet. Påvisning av viruset er vanlig i regionen.

Forebygging: God smittehygiene og behandling av inntaksvann. Klinisk utbrudd kan forebygges med fokus på stressreduksjon og lite håndtering.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Smitte via inntaksvann. Smitte fra brønnbåt som ikke er tilstrekkelig vasket.	3	3	9	Risikobasert helsekontroll. Biosikkerhetsrutiner. UV-behandling av inntaksvann. Ingen anlegg med laksefisk innenfor 5 km.

Konklusjon CMS: Risikoen for å påvise viruset vurderes som høy, mens risiko for alvorlig sykdom vurderes som moderat.

13.3. Infeksiøs Pancreas Nekrose (IPN)

IPN er en virussykdom som kan forekomme både i ferskvann og sjøvann. Viruset kan overføres både horisontalt og vertikalt. Smittesituasjonen i Norge har vært relativt stabil de siste årene. Fisken i Norge er i all hovedsak genetisk motstandsdyktig mot IPN (IPN-QTL-rogn) som gir god beskyttelse. I 2023 ble det oppdaget en annerledes variant av IPNV, som ser ut til å lettere gi utbrudd også på IPN-QTL fisk.

Forebygging: Smittefri smolt, reduksjon av stress, vaksinerings av fisk (begrenset effekt) og smolt som er genetisk motstandsdyktig mot IPN (QTL-IPN). En må ha svært robuste vannbehandlingsbarrierer for å beskytte seg mot inntak av viruset, og denne graden av vannbehandling er ikke planlagt på Myklebust.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Smitte via inntaksvann. Smitte via smolt. Smitte fra brønnbåt som ikke er tilstrekkelig vasket.	1	3	3	Risikobasert helsekontroll på anlegget og på settefiskanlegg før levering. Biosikkerhetsrutiner og god nedvask mellom innsett. Ingen anlegg med laksefisk innenfor 5 km. Screening av smolt før mottak kan vurderes ved kjent historikk med IPN-smitte i settefiskanlegget. Bruk av QTL-fisk.

Konklusjon IPN: Største risikoen for sykdom grunnet IPN i sjøfasen er smitte gjennom smolt. Studier har vist at risiko for horisontal smitte av IPN gjennom sjøvann er lav. Slik risiko vil bli ytterligere redusert som følge av anleggets utforming.

13.4. Klassisk Vibriose

Bakteriesykdom forårsaket av *Vibrio anguillarum*, som er en vanlig bakterie i sjøvann og brakkvann, og som forekommer på både laksefisk og marin fisk som torsk og rognkjeks. Det finnes flere serotyper av bakterien, hvor serotype O1 har vært dominerende hos laksefisk, og varianter av O2 har vært mest vanlig hos marin fisk. Alle smoltgrupper som tas inn til anlegget er vaksinert mot bakterien, og vaksinen gir erfaringsmessig god beskyttelse.

Forebyggende: Vaksinerer mot *Vibrio anguillarum*. Vannbehandling av inntaksvann.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Smitte via inntaksvann. Smitte fra brønnbåt som ikke er tilstrekkelig vasket. Smitte fra nærliggende torskeanlegg.	1	3	3	Inntak av vaksinert smolt gir god beskyttelse. Risikobasert helsekontroll på anlegget og på settefiskanlegg før mottak. UV-behandling av inntaksvann.

Konklusjon klassisk vibriose:

Risiko for smitte med *Vibrio anguillarum* vurderes som lav. Ut fra erfaringer gir vaksinen god beskyttelse i sjø. Risiko for smitteintroduksjon til anlegget kan øke noe dersom det nærliggende torskeanlegget får klassisk vibriose, men vaksinerer vil fremdeles gi god beskyttelse.

13.5. Kaldtvannsvibriose

Sykdom forårsaket av bakterien *Aliivibrio salmonicida*. Bakterien finnes kun i sjøvann. Risikoen for utbrudd anses å være lav.

Forebyggende: Vaksinerer mot *Aliivibrio salmonicida*. Vannbehandling av inntaksvann.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Smitte via inntaksvann. Smitte fra brønnbåt. Smitte med sjøvannsekspontert smolt.	1	3	3	Inntak av vaksinert smolt. Risikobasert helsekontroll på anlegget og på settefiskanlegg før mottak. UV-behandling av inntaksvann. Ingen anlegg med laksefisk innenfor 5 km.

Konklusjon Kaldtvannsvibriose:

Risiko for smitte med *Aliivibrio salmonicida* vurderes som lav. Ut fra erfaringer gir vaksinen god beskyttelse.

13.6. Sår

Sår kan oppstå av mekaniske eller infeksjøs årsaker. Vintersår forårsakes av bakterien *Moritella viscosa*. I Norge er vintersår knyttet til sjøvann under 8 °C. Risikoen for påvisning av vintersår anses som moderat. Sår kan forårsakes av andre bakterier enn *M. viscosa*, for eksempel *Tenacibaculum* sp, *Vibrio wodanis* m. flere, ofte i kombinasjon med *M.viscosa*.

Forebyggende: Vaksinerer mot *Moritella viscosa*, unngå håndtering som medfører risttap på synkende/lave temperaturer og god smittehygiene. Oppvarming av vann til over 7-8 grader. God overvåkning av velferdsparametre ved en eventuell håndtering.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Mekaniske skader fra utstyr i kar eller panikkadferd. Håndtering. Infeksjon med sårbakterier.	3	4	12	Inntak av vaksinert smolt. Skånsom håndtering. Gradvis overgang mellom lys og mørke for å unngå panikkreaksjoner. Varming av vann til over 7-8 grader. God overvåkning av velferdsparametre ved en eventuell håndtering.

Konklusjon sår:

Risikoen for sårproblematikk i anlegget vurderes som moderat. Høy salinitet og lukkede anlegg med sjøvann har mer problemer med sårutvikling fra fks. *Moritella viscosa* og andre sårbakterier. Høyere tetthet enn åpne merder i sjø vil også øke risikoen. Det er avdekket at *Moritella*-komponenten i 6-komponents vaksine ikke gir tilstrekkelig beskyttelse mot utvikling av vintersår. Det har nylig kommet en enkomponentsvaksine mot *M.viscosa* (AlphaJect Moritella) på markedet som ser ut til å ha bedre beskyttelse mot såkalt variant *M.viscosa*, som man kan vurdere å vaksinere med i tillegg. Planlagte tiltak for å redusere risiko for sår er god smittehygiene i anlegget med hyppig uttak av sårisk, vaksinerer, begrenset og skånsom håndtering, samt oppvarming av vann.

13.7. Yersinose

Sykdommen forårsaket av bakterien *Yersinia ruckeri*. I Norge er sykdommen knyttet til både ferskvann og sjøvann. Det er antatt at smitten fortrinnsvis introduseres i settefiskfasen via ferskvannsinntaket eller vertikal overføring i rogn.

Forebyggende: Vaksine mot Yersinose er tilgjengelig. Stressreducerende tiltak reduserer risiko for sykdomsutbrudd.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Smitte via inntak av smolt. Smitte via inntaksvann. Smitte via brønnbåt.	2	3	6	Ingen mottak av smolt fra anlegg med yersinose. Risikobasert helsekontroll av smolt før mottak, samt på anlegget. UV-behandling av inntaksvann.

Konklusjon: Risikoen for påvisning av yersinose anses som moderat grunnet store utfordringer med Yersinose i området de siste årene. God helsekontroll og eventuell screening på settefiskanlegg er det viktigste risikoreducerende tiltaket. Det er en generell anbefaling om vaksinerer av fisk som skal i sjø.

13.8. Pasteurellose

Sykdommen forårsaket av bakterien *Pasteurella* sp. I Norge har sykdommen opptrådt på flere lokaliteter i sjø i produksjonsområde 2 til 5. Sykdommen er forbundet med fisk i sjøvann. Stress fra mekaniske lusebehandlinger ser ut til å gi økt risiko for sykdom.

Forebyggende: Vaksinerings, god smittehygiene og unngå håndtering og behandlinger.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Smitte med <i>Pasteurella</i> via inntaksvann eller brønnbåt. Sykdomsutbrudd etter håndtering.	1	3	3	Risikobasert helsekontroll. UV-behandling av inntaksvann. Hygienekontroll av brønnbåt. Ved eventuell avlusning: Unngå hyppig bruk av termisk eller spyling.

Konklusjon Pasteurella: Risiko for pasteurellose på anlegget vurderes som lav etter planlagte risikoreducerende tiltak.

13.9. AGD - amoebic gill disease

Gjellebetennelse i sjø forårsaket av parasitten *Paramoeba perurans*. Parasitten er vidt utbredt langs kysten opp til og med produksjonsområde 6. Risiko for AGD er størst sensommer og høst, og amøben vokser godt på sjøtemperatur over 8 °C og salinitet over 27 ‰.

Forebygging: Systematisk scoring og prøvetaking av gjeller i risikoperioder for å kunne sette inn tiltak tidlig i forløpet. Desinfeksjon av inntaksvann.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
AGD-oppblomstring som fører til redusert gjellehelse	3	3	9	UV-behandling av inntaksvann. Overvåkning av gjeller i risikoperioder (sommer/høst). Om mulig senke tetthet ved tegn til gjelleproblemer. Ferskvannsbehandling (eventuelt behandling med hydrogenperoksid) ved problemer med AGD. Reduksjon av føring ved gjelleproblemer.

Konklusjon AGD: Risiko for AGD som krever behandling vurderes som moderat. Risikoen er høyest sensommer og høst. Det er viktig at gjellestatus blir tett fulgt opp i denne perioden, ideelt sett på både normalfisk og dødfisk. AGD-score kan erfaringsmessig øke svært raskt i lukkede sjøanlegg, og det kan bli behov for behandling på kort varsel. Forsinket behandling kan føre til kroniske gjelleproblemer på sikt.

13.10. Kompleks gjellelidelse

Ved kompleks gjellelidelse er det flere årsaker til sykdomsutfordringene i gjellene. Kompleks gjellesykdom er en økende utfordring i oppdrett av laks. Ofte kan flere agens være til stede som AGD, laksepox og *Branchiomonas cysticola* m.fl. Gjellelidelser av ulik art har vist seg å være en utfordring både i lukkede enheter og tradisjonelle sjøanlegg.

Sykdommen Laksepox påvises i hovedsak på smoltifiserende fisk mot slutten av produksjonssyklusen i et vanlig settefiskanlegg. Det er også i denne fasen av produksjonen at de mest omfattende konsekvensene av en slik infeksjon kan konstateres. «Laksepox» (Salmon gill poxvirus disease - SGPVD) forårsakes av Salmon gill poxvirus (SGPV) og fører til en kraftig gjellebetennelse hos fisken. I utgangspunktet kan man finne POX-viruset i settefiskanlegg både med og uten resirkulering og med og uten sjøvannstilsetning, samt at man finner det på fisk på sjølokaliteter. «Laksepox-viruset» er et nylig beskrevet virus, og man har foreløpig ikke nok kunnskap om hvordan man kan hindre smittespredning. Det foreligger per i dag ikke kunnskap om virusets evne til å overleve i vann eller biofilm eller hvordan brakklegging og desinfeksjonsmåter kan bryte smittekjeder og senke infeksjonspresset. Dette gjør det vanskelig å sette inn målrettede tiltak mot viruset og sykdommen. Viruset er antatt å stamme fra ferskvannskilden til settefiskanleggene og fokus har vært på å sikre vanninntakene og styrke denne smittebarrieren. Risikoen for utbrudd av denne sykdommen anser Åkerblå som lav som følge av historikk, men en kan ikke utelukke endring hvis anadrom fisk får tilgang til ferskvannskilden. Risiko for introduksjon bør holdes på et lavt nivå gjennom vannbehandlingstiltakene som etableres.

Bakterien *Branchiomonas cysticola* forårsaker sykdommen epiteliocystis, en potensielt kraftig gjellebetennelse hos fisk og har vist seg å trives å oppformerer godt i resirkulert vann. Bakterien er funnet i ferskvannskilden til flere anlegg på villfisk og kan føres regelmessig inn i anleggene gjennom vanninntaket. Bakteriell gjellebetennelse er ikke ansett som et problem i sjøvann, men fisk kan ha redusert gjellehelse ved utsett i sjø som følge av bakterien.

Forebygging: Ingen sikker forebygging. Behandling mot AGD ved behov kan forebygge mot kroniske skader etter infeksjonen, og gi bedre gjellehelse totalt sett.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Utsett av smolt med nedsatt gjellehelse	2	3	6	Risikobasert helsekontroll. Bruk av partikkelfilter (lavere partikkelbelastning gir mindre sjanse for kroniske gjelleskader). Vurdere screening av gjelleagens (PCR+ gjellehistologi) før mottak av smolt. Overvåking av gjeller i risikoperioder (sommer/høst). Unngå stress ved håndtering. Om mulig senke tetthet ved tegn til gjelleproblemer. Vurdere

Smitte med gjelleagens i sjø med påfølgende nedsatt gjellehelse	3	3	9	reduksjon av føring ved store gjelleproblemer.
Alger, maneter	3	3	9	Partikkelfiltrering av inntaksvann vil hjelpe mot enkelte maneter og mikromaneter. Holde seg oppdatert på algevarsel i området. Ekstra oksygenering hvis behov. Reduksjon av føring.

14. PRODUKSJONSLIDELSER SOM KAN FØRE TIL HØY DØDELIGHET OG VELFERDSUTFORDRINGER

Det finnes en rekke forskjellige tilstander og hendelser som kan føre til en negativ påvirkning på kvaliteten til fisken, gi høy dødelighet og kritiske avbrudd i produksjonen. Noen slike produksjonshendelser eller produksjonslidelser kan være kroniske og påvirke produksjonen og fisken negativt over lengre tid, mens andre oppstår akutt og kan føre til svært høy dødelighet på kort tid. Begge typene har et potensial for å påvirke produksjonen betydelig risikovurderes på lik linje med sykdommer forårsaket av agens. Det kan være hensiktsmessig å utarbeide tiltaksplaner til bruk i driften for å forhindre at slike hendelser får en uheldig påvirkning på produksjonen. Under følger viktige produksjonshendelser og produksjonsrelaterte lidelser.

Vannstopp

I ethvert vanlig anlegg vil en vannstopp være en svært kritisk hendelse og man har kort tid på seg før fisken får store problemer og dør. For å redusere denne type hendelser til et minimum har Myklebust etablert en praksis for ukentlig kontroll av vannsirkulasjon i kar og et løpende og dokumentert vedlikeholdsprogram for råvannsledning og kritiske komponenter. Tiltak som skal gjennomføres i forbindelse med utfall av vannforsyning er beskrevet i beredskapsplan.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Pumpestopp, tette siler på inntak, begroing på siler, teknisk svikt.	1	4	4	Alarmsystem for blant annet vannstrøm og vannstand. Nødstrømsaggregat til pumpe. Fjerning av maneter, begroing osv som kan tette vanninntak.

Oksygensvikt

Slik svikt kan føre til at fisken får akutte problemer og dør.

Hvis oksygennivåene i fiskekaret synker under grenseverdi vil nødoksygeneringen slå inn. Det samme skjer hvis strømmen skulle gå og oksygenmetningen går ned i påvente av at nødstrømsaggregatet får satt vannet i bevegelse. Det er Åkerblå sin oppfatning at de skisserte løsningene gir en god sikkerhet i forhold til fiskens helse og velferd.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Stress, høyt forbruk av oksygen, høy vanntemperatur. Svikt i oksygenerings-system. Lavt oksygen i inntaksvann grunnet alger etc.	1	4	4	Måling av oksygen kontinuerlig. Alarmsystem. Nødoksygenering tilgjengelig. Beredskapsplan og vaktordning.

H₂S

Hydrogensulfid (H₂S) er en svært giftig gass som produseres av bakterier som bryter ned slam som får ligge i fred og råtne. Det skal ikke mye opphopning og sedimentering av organisk materiale eller slam til for å produsere mengder med H₂S som er giftig for fisken. For å kunne produsere H₂S trenger bakteriene sulfat. Sulfat forekommer både i ferskvann og i sjøvann, men sjøvann inneholder ca. 1000 ganger mer sulfat enn ferskvann, og dette gjør anlegg med sjøvannstilsetning mer utsatt for H₂S-problemer enn de som bare benytter ferskvann. Det er tall fra forsikringsselskaper som viser at antallet episoder knyttet til H₂S de siste årene har vært over 70. Tallet er fallende de siste to årene og noe av årsaken til dette er økt kunnskap rundt problemstillingen og tilpasninger i bruken av sjøvann i driften i flere selskap og anlegg. Det er Åkerblå sin oppfatning at risiko for opphopning av hydrogensulfidgass er svært lave på anlegget på grunn av utforming av rørsystem, kontinuerlig bruk av inntaksrør og regelmessig vasking og tørrlegging av rørsystem i anlegget.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Dårlig utskiftning, sedimentering i rør eller kar, biofilm	2	4	8	Fjerning av sedimenter og god partikkelkontroll. Tilstrekkelig vannutskifting. Unngå dannelse av områder med stillestående vann. Gode nedvaskrutiner mellom fiskegrupper. Ved unormalt lang brakklegging av en avdeling: Sørge for fjerning av biofilm og sedimenter og eventuell tørrlegging før fisk settes inn i avdelingen på nytt.

HSS

HSS er en forkortelse for Hemoragisk Smolt Syndrom og er en lidelse uten klarlagt årsakssammenheng. Lidelsen har vært et økende problem de siste årene, spesielt relatert til RAS-anlegg og kan trolig knyttes opp mot utfordringer med smoltifisering. HSS kan medføre dødelighet og trolig taperutvikling etter sjøsetting, men utfordringene klinger av etter en tid i sjøvann.

For å hindre utfordringer med HSS og følgeeffekter av dette er det viktig å sikre at anlegg som smolten hentes fra har en god driftsplan og historikk som reduserer sannsynligheten for utfordringer med HSS.

Siden fisken kun tar imot ferdig smoltifisert smolt som står på sjøvann på Myklebust vurderes det som lite sannsynlig at anlegget vil få utfordringer med HSS så lenge smolten som settes inn ikke har kjent problematikk relatert til dette.

Skulle det tas inn grupper med HSS-problematikk vil viktigste tiltak være å ta ut svimere og fjerne dødfisk hyppig.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Problemer med HSS på smolt som settes inn i anlegget	2	2	4	God kontroll på smoltifisering og utsettstidspunkt på settefiskanlegg. Fisken står på fullt sjøvann etter mottak.

Nefrokalsinose

Nefrokalsinose er en "gammel" problemstilling, og ble første gang beskrevet hos laks. Tilstanden rapporteres ofte som et tilleggssunn ved sykdommen hemoragisk smoltsyndrom (HSS), og det har derfor blitt stilt spørsmålstegn ved om tilstandene er knyttet sammen. Nefrokalsinose er beskrevet som utfelling av kalsium- og magnesiumsalter i urinlederen og/eller samlerør hos fisk.

Forkalkningene består i hovedsak av kalsiumfosfat. Dødelighet fra tilstanden er generelt lav i oppdrett, siden den ansees som kompenserbar så fremt fisken er i stand til å vokse. Tilstanden byr likevel på velferdsutfordringer for laksen, og det er sannsynlig at nedsatt nyrefunksjon svekker laksen og gjør den mer utsatt for sykdom og stress.

Det foreligger per i dag svært lite kunnskap til hva som ligger bak en utfelling av kalsiumfosfat i nyrene på laksefisk. Problemet er økende og det sees oftere i RAS-anlegg enn i gjennomstrømmingsanlegg. Høye karbondioksidnivåer har vist seg å gi forkalkninger i flere studier, men nyere studier igjen viser at det må være andre sammenfallende forhold for å utløse forkalkningene. CO₂ alene har ikke nødvendigvis en slik effekt (Mota et al 2019). Basert på de siste års erfaringer med RAS-teknologi og nefrokalsinose, så ser det ut til at fiskegrupper som ikke smoltifiseres på vanlig måte er overrepresentert iblant problemanleggene. Flere forskere har sett en mulig sammenheng mellom HSS og nefrokalsinose og da kan det være nærliggende å tro at deler av samme årsaksforhold ligger bak begge lidelsene.

Siden fisken på Myklebust kun går på sjøvann og anlegget er basert på gjennomstrømningsteknologi vurderes risiko for utfordringer med nefrokalsinose som lav. Fisken kan eventuelt ha etablert dette fra settefiskanlegget.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Høye CO ₂ -nivå kombinert med høye oksygenivå. Varierende vannkvalitet.	1	2	2	Lav risiko når fisken går på sjøvann. God overvåkning av vannkvalitet.

Totalgassovermetning

Gassblæresyke hos fisk er en ikke-infeksiøs sykdom som kan forekomme i tilfeller når vannet fisken oppholder seg i, er overmettet med gass (totalgassmetning). Høye gassovermetningsnivåer kan medføre en ikke-reversibel tilstand og dødelighet hos fisk i løpet av kort tid. Tilstanden beskrives gjennom funn av gassbobler i blodbaner og vev. Disse emboliene er svært smertefulle for fisken og utløser store mengder stress som varer i svært lang tid såfremt fisken ikke dør hurtig av skadene. Dannelse av gassbobler i nervevev og tynne blodkapillærer vil kunne forårsake blokkering av nerveimpulser og blodpropper, med påfølgende alvorlige konsekvenser. Avhengig av nivået av overmetning kan fisk som blir rammet oppleve alt fra ubehag til akutt dødelighet. Liten fisk er mer mottakelig enn stor fisk og det er beskrevet episoder hvor hele innlegg har gått tapt. nna drifter med gjennomstrømming. Dette reduserer risiko for innsuging av luft og en forstyrrelse i gasslikevekten mellom vann og atmosfære som en vil ha større risiko for i RAS-anlegg.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Utilstrekkelig CO ₂ -utlufting kombinert med oksygentilsetning. Utilstrekkelig utlufting av inntaksvann. Lekkasje i pumper og rør slik at luft suges inn.	2	4	8	God utlufting av vann før det går inn i kar, spesielt ved oppvarming av vann. Vakuumlufing. Lufing etter oppvarming. Vedlikehold og kontroll av pumper og rørsystem for å unngå innsuging av luft.

Høyt CO₂-nivå

Høyt CO₂-nivå påvirker både direkte og gjennom lavere pH i driftsvannet. Høyt CO₂-nivå knyttes til helseutfordringer som nyreforkalkning, redusert immunforsvar og lav tilvekst. Systemer for fjerning av CO₂ må stå i forhold til behovet i anlegget. Mengden CO₂ bør holdes under 15 mg/l. Økt CO₂ kan både påvirke nyrer direkte og føre til mindre motstandskraft mot sykdom i settefiskanlegget. Anlegget har CO₂-luftere med god kapasitet på hvert kar.

Risikofaktorer	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Risikohåndtering
Høy tetthet. Utilstrekkelig utlufting av CO2. Høy temperatur. Høy gjenbruksgrad av vann.	3	3	9	CO2-utlufting. Jevnlig logging av CO2-nivåer. Redusere gjenbruksgrad på vann.

15. AVBRUDDSKRITERIER FISKEVELFERD-DRIFT

En bærekraftig produksjon av laksefisk på land stiller krav til at fiskens helse- og velferd skal ivaretas på en forsvarlig måte som tar hensyn til at fisken har en egenverdi, uavhengig av den verdien den måtte ha for oss mennesker. Dette innebærer i praksis at man også til enhver tid vurderer om fiskens almenntilstand og forventede helseutvikling er i tråd med det til enhver tid gjeldende regelverk og den etiske ramme vi til enhver tid ønsker å holde oss innenfor. Som en direkte følge av dette må fiskeeier være forberedt på situasjoner/hendelser/lidelser hvor det må vurderes om produksjonen i en avdeling/kar/må justeres eller sågar avbrytes og fisken må avlives av fiskevelferdsmessige hensyn. Avbruddskriteriene er en etablert beskyttelsesramme for å sikre fisken mot unødig lidelse og langvarig dårlig velferd.

Dette er svært vanskelige avgjørelser som bør baseres på grundige undersøkelser og observasjoner samt innsamling av drift- og velferdsdata som samlet gir et godt grunnlag for en riktig avgjørelse. Ocean Gem har besluttet å ta utgangspunkt i LAKSVEL-protokollen for å vurdere velferdsutviklingen til fisken fortløpende og for å dokumentere at fiskens behov til enhver tid er dekket. Det vil på bakgrunn av data fra denne protokollen etableres avbruddskriterier som skal sikre disse behovene. Fiskens helse- og velferdsutvikling registreres daglig og en gang i måneden skal anlegget sammen med fiskehelseansvarlig gjennomføre en velferdsvurdering som skal benyttes som et tilleggsunderlag i forhold til vurderinger om nødvendighet av tiltak på kar og avdelingsnivå for å bedre fiskens velferd eller å avbryte produksjonen. Hyppigheten av disse velferdsundersøkelsene skal intensiveres i perioder med negativ utvikling slik at oppfølgingen av velferdsutviklingen blir god nok og tiltak settes i gang tidsnok.

Velferdsvurderingen skal baseres på følgende kriterier:

- Dødelighet per uke
- Almenntilstand
- % daglig fôropptak
- Ukentlige velferdsskåringar basert på LAKSVEL

Mattilsynet definerer økt dødelighet som en daglig dødelighet på over 0,5 promille per dag på fisk under 500 gram. Det tilsvarer en dødelighet på 0,35 % per uke.

Dødelighet/uke	Almenntilstand	% daglig fôropptak	Snitt velferdsskår	Totalsskår
< 0,05 %	God	Under 20 % reduksjon	1,0-1,5	1
0,05-2,00 %	Redusert	20-50 % reduksjon	1,5-2,0	2
>2,00 %	Dårlig	Over 50 % reduksjon	2,0-3,0	3

Figur J-1: Tabell over de fire utvalgte velferdskriteriene

En samlet skår for disse fire avbruddskriteriene settes inn i en egen tabell og legges til grunn for en totalvurdering. For hver av de fire kriteriene gis en skår fra 1-3. Samlet poengsum representerer den totale velferdsskåren og vil da kunne ligge mellom 4-12.

Totalsskår	Velferdsstatus	Tiltak
4-6	God	Ingen
7-9	Redusert	Korrigerende tiltak igangsettes for å bringe enheten tilbake til god status
10-12	Dårlig	Korrigerende tiltak igangsettes for å bringe enheten tilbake til en bedre status. Hvis tiltak ikke har umiddelbar effekt skal oppdretter i samråd med fiskehelseansvarlig vurdere forsvarligheten av produksjonen og om utslakting/destruksjon er nødvendig

Figur J-2: Tabell som viser totalskår og tilhørende tiltak

Ved svært høy dødelighet eller akutt svært høy dødelighet med dårlig prognoser knyttet til forventet velferdsutvikling kan behovet for en destruksjon uavhengig av det foreliggende systemet for avbruddskriterier slå inn.

16. RELEVANT PROSEDYREVERK

Oversikt over de viktigste prosedyrene knyttet til biosikkerhet vil bli samlet her

Risikoanalyse biosikkerhet skal gjennomgåås årlig. På bakgrunn av risikoanalysen skal **Biosikkerhetsplan** og relevante prosedyrer for å ivareta biosikkerhet gjennomgåås.

Eksempler på dokumentasjon som kreves av anlegget inkluderer utformingen av akvakulturanlegget, forflytninger av akvatiske dyr, opprinnelsen, destinasjonen og helsestatus til de akvatiske dyrene som introduseres inn i akvakulturanlegget, karantenetiltak, registreringer av besøkende til anlegget, rømming, dyretetthet, føring og veksthastigheter, registreringer av personelloplæring, behandlinger/vaksinering,

vannkvalitet, rengjøring og desinfeksjon, antall syke dyr og dødelighet (inkludert fjerning og avhending av døde dyr), overvåking og laboratorieresultater.

17. REFERANSER

Bruno, D., & Munro, A. L. S. (1986). Observations on *Renibacterium salmoninarum* and the salmonid egg. 15.07.1986, 1, 83–87.

Bøhn T. et al. (2024). Ecological interactions between farmed Atlantic salmon and wild Atlantic cod populations in Norway: A review of risk sources and knowledge gaps

Colquhoun, D., Garseth, Å.-H., Gudding, R., Helgesen, K. O., Holst-Jensen, A., Lillehaug, A., Løkka, G., Mo, T. A., Qviller, L., & Skaar, I. (2018). Smitte mellom oppdrettsfisk og villfisk: Kunnskapsstatus og risikovurdering. *Rapport 12, 2018*.

Grefsrud, I., Andersen, L. B., Grøsvik, B. E., Karlsen, Ø., Kvamme, B. O., Hansen, P. K., Husa, V., Sandlund, N., Stien, L. H., & Solberg, M. (2023). *Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2023* (Rapport fra havforskningen 2023-6 ISSN: 1893-4536 Risikorapport norsk fiskeoppdrett).

Infeksiøs hematopoetisk nekrose (IHN). (2023). I *Veterinærinstituttet, sykdom og agens*.

Lillehaug, A., Santi, N., & Østvik, A. (2015). Practical Biosecurity in Atlantic Salmon Production. *Journal of Applied Aquaculture*, 27(3), 249–262. <https://doi.org/10.1080/10454438.2015.1066174>

Nylund, A., Brattespe, J., Plarre, H., Kambestad, M., & Karlsen, M. (2019). Wild and farmed salmon (*Salmo salar*) as reservoirs for infectious salmon anaemia virus, and the importance of horizontal- and vertical transmission. *PLOS ONE*, April 2019.

Pankreassykdom (PD). (u.å.). I *Veterinærinstituttet, sykdom og agens, PD*.

Rimstad, E., Basic, D., Gulla, S., Hjeltne, B., & Mortensen, S. (2017). *Risk assessment of fish health associated with the use of cleaner fish in aquaculture* (VKM 2017:32).

Viral hemoragisk septikemi. (u.å.). I *Veterinærinstituttet, sykdom og agens, VHS*.

Åkerblå (2023). Modellert spredning av utslipp fra Myklebust. SM-OG-Myklebust-110206257-04-6001-01-003

Åkerblå (2025). Modellert spredning av utslipp fra Myklebust. SM-OG-Myklebust-110206257-04-6001-01-004