



# RISIKORAPPORT NORSK FISKEOPPDRETT 2024

Produksjonsdødelighet hos oppdrettsfisk og miljøeffekter av norsk fiskeoppdrett

Redaktør(er): Ellen Sofie Grefsrud, Lasse Berg Andersen, Bjørn Einar Grøsvik, Pia Kupka Hansen, Vivian Husa, Ørjan Karlsen, Abdullah Sami Madhun, Ole Samuelsen, Nina Sandlund, Monica F. Solberg, Lars Helge Stien og (HI)



**Tittel (norsk og engelsk):**

Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2024  
Risk report Norwegian fish farming 2024

**Undertittel (norsk og engelsk):**

Produksjonsdødelighet hos oppdrettsfisk og miljøeffekter av norsk fiskeoppdrett  
Production mortality in farmed fish and environmental effects of Norwegian fish farming

**Rapportserie:**

Rapport fra havforskningen  
ISSN:1893-4536

**År - Nr.:**

2024-4

**Dato:**

07.02.2024

**Forfatter(e):**

Ellen Sofie Grefsrud, Ann-Lisbeth Agnalt, Lasse Berg Andersen (HI), Ola Diserud NINA, Katherine Mary Dunlop, Rosa Escobar (HI), Peder Fiske NINA, Ole Folkedal, Kevin Glover, Bjørn Einar Grøsvik, Kim Halvorsen, Rita Hannisdal, Pia Kupka Hansen (HI), Kjetil Hindar NINA, Vivian Husa, Eeva Jansson, Ingrid Askeland Johnsen, Ørjan Karlsen (HI), Sten Karlsson NINA, Abdullah Sami Madhun, Kjell Nedreaas, Jonatan Nilsson, Aoife Elizabeth Parsons, Ole Samuelsen, Nina Sandlund, Anne Dagrund Sandvik, Rosa Maria Serra-Llinares, Øystein Skaala, Rasmus Skern, Anne Berit Skiftesvik, Monica F. Solberg, Lars Helge Stien, Elisabeth Stöger, , Kjell Rong Utne og Vidar Wennevik (HI)  
Redaktør(er): Ellen Sofie Grefsrud, Lasse Berg Andersen, Bjørn Einar Grøsvik, Pia Kupka Hansen, Vivian Husa, Ørjan Karlsen, Abdullah Sami Madhun, Ole Samuelsen, Nina Sandlund, Monica F. Solberg, Lars Helge Stien og (HI)

Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Lasse Taranger  
Programleder(e): Terje Svåsand og Robin Ørnstrud

**Distribusjon:**

Åpen

**Prosjektnr:**

15742

**Oppdragsgiver(e):**

Nærings- og fiskeridepartementet

**Program:**

Miljøeffekter av akvakultur  
Fremtidens havbruk

**Forskningsgruppe(r):**

Bentiske ressurser og prosesser,  
Smittespredning og sykdom,  
Populasjonsgenetikk, Fremmed- og  
smittestoff (FRES), Reproduksjon og  
utviklingsbiologi, Dyrevelferd

**Antall sider:**

204

## Sammendrag (norsk):

I årets risikorapport har vi fortsatt arbeidet med å sammenstille bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i de tretten produksjonsområdene. Dette gir en lett tilgjengelig oversikt over det overordnede risikobildet i hvert område, og gir et bilde av hvordan dyrevelferd og miljøpåvirkningene i norsk havbruk varierer langs kysten. En slik fremstilling ville ikke vært mulig uten at det lå solide og kunnskapsbaserte risikovurderinger til grunn. Resultatene i denne rapporten baserer seg på kunnskapsgrunnlaget publisert i «[Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2022 - Kunnskapsstatus](#)» samt «[Rømt oppdrettslaks – risikovurdering og kunnskapsstatus 2023](#)» og «[Lakselus – risikovurdering og kunnskapsstatus 2023](#)» fra i fjor. Hele rapportserien kan leses her:

### [Risikorapport norsk fiskeoppdrett Kunnskapsstatus til Risikorapport](#)

I all hovedsak finner vi de største utfordringene knyttet til miljømessig bærekraft og dyrevelferd er på Vestlandet, fra Ryfylke til Hustadvika (produksjonsområde 2 til 5). Her ser vi at det er høy risiko for at lakselussmitten skal føre til en reduksjon i villaksbestandene og produktiviteten til sjørret som beiter i områder med mye lus. Det er også en moderat til høy risiko for mer sårbare villaksbestander grunnet ytterligere innkryssing av oppdrettslaks i de fleste områdene. Det er rapportert lave rømmingstall de siste to årene, noe som bidrar til redusert risiko hvis dette viser seg å være en varig trend. Også i år ser vi at dødelighetstallene er høye for oppdrettslaks i sjø, hovedsakelig forklart med vedvarende lakselus- og sykdomsproblemer. Også angrep av perlesnormanet høsten 2023 har gitt økt dødelighet. Fra Nordmøre til Bodø går dødeligheten noe ned og ligger rundt landsgjennomsnittet på 15-16 %. Det vurderes å være moderat til høy risiko knyttet til negative effekter av lakselus, spesielt for sjørreten. I hele området vurderes det å være moderat til høy risiko for mer sårbare villaksbestander grunnet ytterligere innkryssing av rømt oppdrettslaks, men også her har det vært lite rapportering av rømt oppdrettsfisk. Fra Vestfjorden til Vest-Finnmark er det produksjonsområde 10, Andøya til Senja, som peker seg ut med moderat risiko knyttet både til negative effekter av lakselus på vill laksefisk, høyt forbruk av avlusningsmidler (deltametrin og emamektin) og økt sårbarhet hos villaksbestandene grunnet ytterligere innkryssing av rømt oppdrettslaks. I det nordligste og sørligste produksjonsområdet (Øst-Finnmark og Svenskegrensen til Jæren) er det kun forhøyet risiko knyttet til produksjonsdødelighet hos oppdrettslaks, de andre miljøpåvirkningene vurderes å bidra lite til redusert bærekraft, hovedsakelig på grunn av den lave produksjonen i områdene.

Dagens oppdrettslaks er i utgangspunktet godt tilpasset et liv i merd langs hele kysten, men gjelleproblemer, sykdom, avlusningsoperasjoner og vannmiljø er med på å øke risikoen knyttet til dødelighet hos oppdrettslaks i sjø. De innrapporterte tallene til Fiskeridirektoratet viser at totalt 65 millioner oppdrettslaks døde eller var i så dårlig tilstand at de ble registrert som utkast i 2023. Denne oppgangen fra 58 millioner i 2022 kan i stor grad forklares av perlesnormanetangrep høsten 2023, laks destruert i produksjonsområde 8 for å hindre spredning av pankreassykdom (PD) og en økning i mengde laks i sjø i 2023 i forhold til året før. Dødelighet er en upresis velferdsindikator, men det er rimelig å anta at fisk som dør har opplevd dårlig velferd før de døde, og at høy dødelighet er et tegn på dårlig velferd. Med utgangspunkt i produksjonsdødeligheten tegnes det et tydelig bilde på at det er høy risiko knyttet til dårlig dyrevelferd for oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 1–5 (Svenskegrensen til Hustadvika). Her har produksjonsdødeligheten for fisk satt ut 2019-2022 generelt ligget vesentlig over 15 %, og i produksjonsområdene 2–4 (Ryfylke til Stadt) har dødeligheten vært oppe i 23–27 %. Den høye dødeligheten forklares blant annet av at fisken på Vestlandet har hatt mer lakselus- og sykdomsproblemer og tåler avlusning dårligere enn lenger nord. På grunn av høy dødelighet for 2022-generasjonen av laks i produksjonsområde 12 (Vest-Finnmark) har vi oppjustert risiko for dårlig dyrevelferd i dette område fra moderat til høy i årets rapport. Produksjonen av regnbueørret skjer hovedsakelig i produksjonsområde 3-5 (Karmøy til Hustadvika). Produksjonsdødeligheten per generasjon ligger her typisk mellom 10 og 15 %, som er betydelig lavere enn for laks i de samme områdene. Risiko knyttet til dødelighet hos regnbueørret i sjø vurderes å være moderat i de tre produksjonsområdene med regnbueørretoppdrett.

Risiko knyttet til miljøeffekter på vill laksefisk omfatter i årets rapport ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra rømt oppdrettslaks; effekter av lakselus på utvandrende postsmolt laks og beitende sjørret og sjørøye; og endring i forekomst av infeksjøs lakseanemi (ILA) og PD hos villfisk som følge av smitte fra oppdrettsfisk.

Fem av produksjonsområdene vurderes å ha høy risiko for ytterligere genetiske endringer hos villaksen grunnet mer innkryssing av rømt oppdrettslaks. Dette er en nedjustering fra tidligere risikovurderinger, hvor seks produksjonsområder hadde høy risiko i vurderingen fra 2023 og syv i vurderingene fra 2022-2019. Dette baseres på det faktum at de rapporterte rømmingstallene har gått ned samt at det Nasjonale overvåkningsprogrammet observerer færre rømt oppdrettslaks i vassdragene. Samtidig er det fortsatt områder der noen elver har høyt innslag



av rømt oppdrettslaks (>10 %). Både større og mindre rømningshendelser fra lakseoppdrett inntreffer jevnlig, og kombinert med laksens medfødte atferd vil det være sannsynlig at noe av denne rømte oppdrettslaksen finner veien opp i en eller flere av våre rundt 440 lakseelver og krysser seg inn med villaksen i elvene. Selv om det fortsatt er begrenset kunnskap både om hvor mye oppdrettslaks som kommer seg til gyteplassene og hvor robuste villaksbestandene er for innkryssing, har vi etter hvert en god oversikt over graden av innkryssing av oppdrettslaks i villakslaksbestandene. Det er begrenset kunnskap om hvorfor enkelte laksebestander ser ut til å være mer utsatt for innkryssing enn andre, men vi ser at elver i enkelte områder er mer utsatt selv når rømmingstallene i området har vært relativt lave over tid. Rømt oppdrettslaks kan spre seg over store områder, noe som gjør at det er usikkerhet knyttet til hvordan et produksjonsområde påvirkes av rømming i andre produksjonsområder. Det er behov for mer kunnskap for å kunne identifisere opphavslokalitet for oppdrettslaks som registreres i overvåkingsprogrammet. Dette vil øke vår forståelse for spredningspotensialet til rømt oppdrettslaks basert på tidspunkt og livsstadium ved rømming, og vil kunne legge til rette for mer målrettet gjenfangst samt øke forståelsen for smittepotensial ved rømming av syk eller smittet oppdrettsfisk.

Ser vi på bildet for lakselusmitte på vill laksefisk, selv om produksjonsområde 3 og 4 (Karmøy til Stadt) er spesielt utsatt, så vurderes det å være høy risiko knyttet bestandsreducerende effekt på laks grunnet høy dødelighet hos utvandrende postsmolt laks som følge av smitte av lakselus fra fiskeoppdrett i alle produksjonsområdene fra 2 til 5 (Ryfylke til Hustadvika), moderat risiko i produksjonsområdene 6-8 (Nordmøre til Bodø) og 10 (Andøya til Senja). I produksjonsområde 2–7 (Ryfylke til Nord-Trøndelag med Bindal) vurderes det å være høy risiko knyttet til en lakselusindusert reduksjon i produktiviteten for sjørret og sjørøye. At det er flere områder med høy risiko for negative effekter på sjørreten enn det er for utvandrende laksesmolt, er ikke overraskende, da sjørreten og sjørøya vandrer ut og oppholder seg i områder med lakselusmitte over lengre tid etter å ha forlatt elvene. Produksjonsområde 2–7 (Ryfylke til Bindal) og produksjonsområde 10 (Andøya til Senja) omfatter de mest produksjonsintensive områdene langs kysten (24–50 tonn/km<sup>2</sup>), og med gunstige temperatur- og salinitetsforhold for lakselusa gjør dette at utslippene av lakselus er moderat til høye og øker utover sommeren. For postsmolt laks vil sannsynligheten for høy lusesmitte og påfølgende økt dødelighet øke med sent utvandringstidspunkt og også med økende avstand fra utvandringstidspunkt til åpent hav. For sjørret og sjørøye som oppholder seg langs kysten i en lengre periode for å beite, vil smittepresset være høyt i store deler av beitesesongen. Dette gjelder i mindre grad i de nordligste produksjonsområdene der temperaturene er lavere og beitesesongen så kort at lakselus i mindre grad vil utvikles til voksne stadier før fisken vandrer tilbake til elven.

Situasjonen av infeksjøs lakseanemi (ILA) viser at for alle produksjonsområdene vurderes det å være lav risiko knyttet til endring i forekomst av ILA-virus (ILAV) hos villfisk som følge av smitte fra oppdrettsfisk. Kompleksiteten og tilfeldigheten i forekomst av ILA i oppdrett gjør det vanskelig å si om områdene med flest utbrudd også vil få hyppigere utbrudd i tiden fremover og dermed øke sannsynligheten for smitte til villfisk. For endring i forekomst hos villfisk av Salmonid alfavirus (SAV) som forårsaker pankreassykdom (PD), vurderes det at risikoen er lav i produksjonsområdene 1, 2, 5, 7 og 8, moderat i produksjonsområdene 3 og 4 og høy i produksjonsområde 6. Produksjonsområdene 2–6 (Ryfylke–Nordmøre og Sør-Trøndelag) omtales som «endemisk sone» hvor utbrudd av PD historisk sett har forekommet hyppigst. Vurderingene for ILAV og SAV er basert på hyppigheten av rapporterte sykdomsutbrudd, rapporterte rømminger i gjeldende produksjonsområde og tilstøtende områder og kunnskap fra overvåking- og kartlegging av virus i vill og rømt oppdrettsfisk.

Kunnskapen som ligger til grunn for vurderingene av endringer i forekomst av ILA og PD hos villfisk er mangelfull, og kunnskapsstyrken vurderes som svak for alle produksjonsområdene. Det er begrenset kunnskap om hvor mye ILAV og SAV som slippes ut fra anleggene, virusenes robusthet, minste infeksjøs dose, og graden av spredning og fortykning av viruset i områdene. Det finnes en del erfaringskunnskap og data om konsekvenser fra oppdrett og fra laboratorieforsøk med oppdrettsfisk og noe på villaks, men ingen fra villaks i naturen. Havforskningsinstituttets overvåking dekker kun et begrenset område, og det er bare for utvandrende postsmolt overvåkingen kan sies å dekke større deler av kysten.

Vurderingene av de tre miljøpåvirkningene på villaksen som er inkludert i årets rapport, må også ses i sammenheng med status for villaksbestandene i området. I områder der mange av vassdragene har lavt høstbart overskudd og/eller ikke oppnår gytebestandsmålet, kan villaksen være mindre robust mot ekstra belastning gjennom høy lakselusindusert dødelighet på den utgående postsmolten og ytterligere genetisk innkryssing som følge av oppdrettsaktiviteten i området. For sjørret og sjørøye vil områder med høy tetthet av lakselus føre til at fisken trekker opp i ferskvann på et tidligere tidspunkt enn den ville gjort uten det intense smittepresset. En hypotese er at redusert beitetid vil kunne føre til lavere produktivitet i bestandene gjennom redusert vekst og reproduksjon og økt dødelighet. I tillegg utsettes også villfisk med høyt påslag av lus for redusert velferd, gjennom sårdannelse og problemer med vann- og saltbalansen.



Produksjonen av oppdrettsfisk varierer mellom produksjonsområdene. Ser vi på hvor mange tonn fisk som produseres per areal innenfor grunnlinjen, så ligger produksjonsområde 2 høyest med 50 tonn/km<sup>2</sup> i 2023 en økning fra 46,3 tonn/km<sup>2</sup> i 2022, basert på foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet for 2023. I den andre enden av skalaen ligger produksjonsområde 13 med under 4 tonn/km<sup>2</sup>. Gjennomsnittlig produksjon lå på rundt 23 tonn/km<sup>2</sup> både i 2022 og 2023. Det meste av produksjonen foregår i åpne sjøanlegg, og både næringssalter, fekalier og spillfôr slippes direkte ut i vannmassene og spres ut i miljøet. Risiko knyttet til miljøeffekter som følge av økt tilførsel av næringssalter fra fiskeoppdrett vurderes som lav for alle produksjonsområder, siden den beregnede økningen i planteproduksjon vurderes som lav, og varierer mellom 1,5 og 20,6 %. Det er heller ingen av områdene med overvåkingsstasjoner i oppdrettsintensive områder som rapporterer om dårlig miljøtilstand for næringssalter eller makroalger på hardbunn. Norske kyst- og fjordområder er i utgangspunktet næringsfattige, og de fleste oppdrettsanleggene ligger i områder med god vannutskiftning, noe som gjør at næringssaltene raskt spres og fortynnes.

Risiko knyttet til bunnpåvirkning fra utslipp av partikulært organisk materiale vurderes som lav for 10 av produksjonsområdene, men for produksjonsområdene 3, 4 og 9 vurderes den som moderat. I disse produksjonsområdene er andelen av miljøundersøkelsene i «meget dårlig» eller «dårlig» tilstand høyere enn gjennomsnittet for alle produksjonsområdene. For noen områder ligger de dårlige lokalitetene også mer samlet. For både B- og C-undersøkelsene gjelder imidlertid at slike lokaliteter blir tett overvåket og i tilfelle av «meget dårlig» tilstand gjøres det tiltak om en forventet forbedring ved neste måling. Lokaliteten vil da komme i en bedre tilstand ved neste måling. Om den moderate risiko for produksjonsområder 3, 4 og 9 er en trend eller tilstanden vil bedre seg vil vise seg over tid. I år har vi vurdert hvor stor andel av prøvene som er blitt tatt på bløtbunn i forhold til hardbunn hvor B-undersøkelsen ikke fungerer bra. I fem produksjonsområder ligger andelen av prøver på hardbunn på over 27 % hvilket introduserer en vis usikkerhet som er inkludert i risikovurderingen. Noen fjordområder har redusert utskiftning av bunnvann. Disse områdene blir da mer utsatte for å få lave konsentrasjoner av oksygen på bunnen og er mer sårbare for organisk belastning. I produksjonsområde 4 er det et slik område hvor en relativt høy andel av miljøundersøkelsene er i «meget dårlig» eller «dårlig» tilstand. Generelt kan påvirkning reduseres ved å hindre at partiklene bunnfeller, enten ved spredning eller ved å samle opp det organiske materialet før det forsvinner ut av merdene.

Det finnes en rekke fremmedstoffer som slippes ut i miljøet fra fiskeoppdrettsanlegg, der bruken av kobber som groehemmende middel på oppdrettsnøtene, står for det største. I 2022, som er siste året vi har data på forbruk, ble det registrert 440 tonn kobber til bruk som groehemmende middel i akvakultur. Dette er en nedgang på 74 % fra toppåret 2019 (1698 tonn). Samtidig økte forbruket av erstatningsstoffet tralopyril med 86 % fra 2019 til 2022 (fra 53 tonn til 98 tonn). To andre erstatningsstoffer; sinkpyrithion og kobberpyrithion hadde et forbruk på respektivt 10 og 5 tonn i 2022, omtrent samme mengde som ble brukt i 2019. Økningen i forbruk av tralopyril og sinkpyrithion/kobberpyrithion gjør at disse stoffene også bør inkluderes i fremtidige risikovurderinger. Selv om kobberforbruket er betydelig redusert de siste årene viser miljøundersøkelsene at det fortsatt er en moderat andel oppdrettsanlegg med dårlig miljøtilstand med hensyn til kobbernivå i produksjonsområde 2, 3 og 4. Basert på at de estimerte kobberutslippene er mer enn halvert fra 2021 til 2022 har vi vurdert risikoen til å gå fra høy til moderat for redusert arts mangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 3 og 4, og beholde risiko til moderat i produksjonsområde 2. For produksjonsområde 6 og 7 har vi endret risiko fra moderat i 2021 til lav i 2022 på grunn av reduksjon i kobberforbruk og liten andel av anlegg som hadde dårlig miljøtilstand i overgangssonen i siste års C-undersøkelser. Produksjonsområdene 1, 5, 8-13 ble vurdert til å ha lav risiko for reduksjon i arts mangfold grunnet utslipp av kobber både i 2021 og 2022 basert på lave utslipp og god miljøtilstand fra C-undersøkelsene. Mer informasjon om operasjonell praksis som gjelder spyling og hvilke antibegroingsmidler som er i bruk på den enkelte lokaliteten i hvert produksjonsområde vil være avgjørende for å øke kunnskapsstyrken, redusere usikkerheten og dermed også risikoen knyttet til redusert arts mangfold ved bruk av kobber og andre stoffer i fiskeoppdrett. Det anbefales at slik informasjon blir registrert på lik linje med forskrivninger av lakselusbehandling.

Det brukes en rekke legemidler i norsk fiskeoppdrett som omfatter midler for behandling mot innvollsorm, bakterier (antibakterielle midler) og lakselus, samt desinfeksjonsmidler og anestesimidler. I denne risikovurderingen er det kun avlusningsmidler som er risikovurdert, dette fordi vi forventer lav sannsynlighet for negative effekter på non-target arter fra de andre gruppene av legemidler. Risiko knyttet til alvorlige effekter på non-target arter, baseres på individuelle vurdering av hvert avlusningsmiddel, antall behandlinger, tid på året behandlingen ble utført, lokasjon (inkludert nærhet til gyte- og rekefelt), og usikkerhet på grunn av mangel på kunnskapen. Risikoen ble vurdert som lav for 11 av produksjonsområdene, men for produksjonsområdene 4 (Norhordland til Stadt) og 10 (Andøya til Senja) vurderes den som moderat. I produksjonsområde 4 er risikoen vurdert som moderat basert på flere behandlinger med flubenzuroner i sommerhalvåret og mange behandlinger med emamektin både i vinter- og sommerhalvåret. I produksjonsområde 10 er risikoen vurdert som moderat basert på flere behandlinger med

deltametrin i sommerhalvåret og mange behandlinger med emamektin både i vinter- og sommerhalvåret. Emamektin er vurdert til å ha lav effekt, men kunnskapen er svak og mange behandlinger vil øke usikkerheten og dermed risikoen. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter, økt bruk av disse avlusningsmidlene vil føre til økt risiko. Generelt vil det være økt risiko ved bruk av bademidler i sommerhalvåret sammenlignet med vinterhalvåret, fordi det gir økt sannsynlighet for alvorlig effekt på følsomme arter som befinner seg i de frie vannmassene. Risikovurderingen for alvorlige effekter av avlusningsmidler på non-target arter er basert på forbruket i 2022. Resultatene av risikovurderingen inkluderer en diskusjon knyttet til hvordan endringer i forbruk og operasjonelle rutiner vil kunne medføre endringer i risikonivå for de ulike produksjonsområdene. Det er behov for mer data om restkonsentrasjoner i naturen for førmidler siden de spres via organiske partikler til bunnsediment og kan inngå i næringskjeden. Analyser av legemidler som flubenzuroner og emamektin bør inkluderes i de pålagte sedimentanalysene som oppdrettsnæringen må gjennomføre (MOM-undersøkelser), gjøres offentlig tilgjengelig på lik linje som verdier av kobber i sediment.

Det har vært knyttet bekymring til det høye uttaket av vill leppefisk til bruk i fiskeoppdrett, og i 2018 ble fisket i all hovedsak lukket og det ble innført kvoter. Det er ennå for tidlig å si om nivået på kvotene er bærekraftig over tid, siden de ulike leppefiskartene har svært ulik biologi, men det vurderes å være lite eller ubetydelig endring i leppefiskbestandene som følge av fangst av leppefisk. Det har de siste årene også skjedd en reduksjon i transporten av villfanget leppefisk inn i produksjonsområdene 6 og 7 (Nordmøre til Bindal). Mindre transport av leppefisk over store geografiske områder gir redusert sannsynlighet for genetisk innkryssing i de lokale leppefiskbestandene ved rømming. Denne problemstillingen har hittil vært lite undersøkt, men genetiske studier har vist at det har skjedd rømming og genetisk påvirkning fra Skagerrakbestanden hos grønngylt i produksjonsområde 6 og 7. Transport av fisk over store geografiske områder med manglende kontroll både på helsestatus av fisk og transportvann, vurderes derimot å være langt fra ønsket tilstand med tanke på biosikkerheten. Utsett av fisk fra ett område i et annet område er en velkjent utfordring i forhold til introduksjon av patogener. I tillegg er det liten eller ingen behandling av transportmiddel eller transportvannet før det tømmes ut i mottaksområdet. Til nå har vi ikke hatt større sykdomsutbrudd hos oppdrettsfisk eller villfisk som kan knyttes direkte til bruk av rensefisk, og sannsynligheten for smittespredning vurderes noe ulikt mellom de ulike fangstområdene. For fangstområde "Sørlandet" (største del av produksjonsområde 1) vurderes den som lav med sterk kunnskapsstyrke. For fangstområde "Vestlandet" og «Nord for 62 grader nord» (nordlig del av produksjonsområde 1 til og med produksjonsområde 7) vurderes sannsynligheten for smittespredning som moderat. Kunnskapsstyrken disse sannsynlighetsbetraktningene hviler på vurderes som moderat. Basert på erfaring fra andre arter vet vi at sannsynligheten for smittespredning ved transport med påfølgende svært alvorlige konsekvenser ikke bør betraktes som neglisjerbar. Forskerne vurderer at «smittespredning via transportmiddel eller transportvann» er et aktuelt problemområde som preges av svært stor usikkerhet med mulighet for overraskelser som involverer kritiske konsekvenser. Dette er visualisert med en svart svane i risikokartene.

Avslutningsvis poengteres det at manglende kunnskap i form av begrenset overvåkingsdata og forskning, gjør at vi kan si lite om mulige effekter av for eksempel næringssalter, partikulært organisk materiale, kobber eller avlusningsmidler fra fiskeoppdrett på sårbare naturtyper som ruglbunn, ålegressenger og tareskog. Bildet blir enda mer komplekst når effekten av klimaendringene er i ferd med å gjøre seg gjeldende i de marine økosystemene, og den nåværende kunnskapen er svak både om hvordan dette vil slå ut for de ulike marine artene og i hvilken grad miljøbelastningen fra akvakultur og andre menneskelige aktiviteter vil forsterke disse endringene. Inntil slik kunnskap foreligger og usikkerheten dermed reduseres, anbefales det å vurdere avbøtende tiltak basert på best tilgjengelig kunnskap.

Året rapport inkluderer ikke risikovurdering av torskoppdrett. Vurderingen fra 2022 kan leses her:

["Risiko knyttet til effekter av torskoppdrett i åpne merder på ville torskebestander"](#)

01.03.2024 - Engelsk versjon av sammendraget ble lagt til, endret på språklige formuleringer, og endret dødelighetsvurdering for regnbueørret i sjø i produksjonsområde 5, fra høy risiko til moderat.

### **Sammendrag (engelsk):**

In this year's report on the risk assessment of Norwegian fin fish aquaculture, we have continued the work of compiling contributions from animal welfare and the environmental impacts considered most significant from Norwegian fish farming concerning the risk of reduced sustainability in the thirteen production areas. This provides an easily accessible overview of the overall risk picture in each area, illustrating how animal welfare and environmental impacts in Norwegian aquaculture vary along the coast. Such a presentation would not have been possible without solid and knowledge-based risk assessments as a foundation. The results in this report are based on the knowledge and scientific references published in the "[Risk Report Norwegian Fish Farming 2022 - Knowledge Status](#)" as well as "[Escaped Farmed Salmon – Risk Assessment and Knowledge Status 2023](#)" and "[Sea](#)

[Lice – Risk Assessment and Knowledge Status 2023](#)" from last year. The entire report series from 2010 can be read here (all in Norwegian):

[Risk Report Norwegian Fish Farming Knowledge Status Risk Report](#)

In essence, we find the greatest challenges related to environmental sustainability and animal welfare on the West Coast, from Ryfylke to Hustadvika (production areas 2 to 5). In these areas, there is a high risk that sea lice infestation could lead to a reduction in wild salmon stocks and the productivity of sea trout that graze in areas with high lice abundance. There is also a moderate to high risk for more vulnerable wild salmon stocks due to additional interbreeding with farmed salmon in most areas. Low escape numbers have been reported in the last two years, contributing to reduced risk if this proves to be a lasting trend. This year, as in the previous year, the farmers report high mortality rates for farmed salmon in the sea, mainly explained by persistent issues with sea lice and diseases. The attack by string jellyfish in the fall of 2023 has also led to increased mortality. From Nordmøre to Bodø, mortality in farmed salmon decreases somewhat and is around the national average of 15-16%. There is a moderate to high risk associated with negative effects of sea lice, especially for sea trout. Throughout the area, there is a moderate to high risk for more vulnerable wild salmon stocks due to further interbreeding with escaped farmed salmon, but few escaped farmed fish have been reported. From Vestfjorden to West-Finnmark, production area 10, Andøya to Senja, stands out with a moderate risk associated with both negative effects of sea lice on wild salmon, high consumption of de-lousing therapeutants deltamethrin and emamectin, and increased vulnerability of wild salmon stocks due to additional interbreeding with escaped farmed salmon. In the northernmost and southernmost production areas (East-Finnmark and the Swedish border to Jæren), the risk associated with production mortality in farmed salmon is considered moderate. The other environmental impacts are considered to contribute little to reduced sustainability, mainly due to the low production in these areas.

Today's farmed salmon are initially well adapted to life in net pens along the entire coast, but gill issues, diseases, delousing operations, and water conditions contribute to increase the risk of mortality in farmed salmon in open cages at sea. The reported figures to the Norwegian Directorate of Fisheries show that a total of 65 million farmed salmon died or were in such poor condition that they were recorded as discards in 2023. This increase from 58 million in 2022 can largely be explained by string jellyfish attacks in the fall of 2023, culling of salmon in production area 8 to prevent the spread of pancreas disease (PD), and also an increase in the number of salmon transferred to sea in 2023 compared to the previous year. Mortality is an imprecise welfare indicator, but it is reasonable to assume that fish that die have experienced poor welfare before death, thus high mortality is considered a sign of poor welfare. Based on production mortality, a clear picture emerges that there is a high risk associated with poor animal welfare for farmed salmon in open cages in production areas 1–5 (Swedish border to Hustadvika). The production mortality for fish released in 2019-2022 has generally been significantly above 15%, and in production areas 2–4 (Ryfylke to Stadt), mortality has been as high as 23–27%. The high mortality is explained, among other things, by the fact that fish on the West Coast have had more sea lice and disease problems and tolerate de-lousing less effectively than farmed fish further north. Due to high mortality for the 2022 generation of salmon in production area 12 (West-Finnmark), we have upgraded the risk of poor animal welfare in this area from moderate to high in this year's report. Rainbow trout production mainly occurs in production areas 3-5 (Karmøy to Hustadvika). The production mortality per generation here typically ranges between 10 and 15%, which is considerably lower than for salmon in the same areas. The risk associated with mortality in rainbow trout at sea is considered moderate in the three production areas with rainbow trout farming.

The risk associated with environmental effects on wild salmonids in this year's report includes further genetic changes resulting from interbreeding with escaped farmed salmon, the impact of sea lice on out-migrating post-smolt salmon and grazing sea trout and sea char, and changes in the occurrence of infectious salmon anemia (ISA) and pancreas disease (PD) in wild fish due to infection from farmed fish.

Five of the production areas are assessed to have a high risk of further genetic changes in wild salmon. This is a downgrade from previous risk assessments, where six production areas had a high risk in the 2023 assessment, and seven in the 2022-2019 assessments. This is because reported escape numbers have decreased, and the National Monitoring Program observes fewer escaped farmed salmon in rivers. However, there are still areas where rivers have a high proportion of escaped farmed salmon (>10%). Both major and minor escape incidents from salmon farming occur regularly, and combined with the innate behavior of salmon, it is likely that some of these escaped farmed salmon will find their way into one or more of our approximately 440 salmon rivers and interbreed with wild salmon in the rivers. Although there is still a lack of knowledge about how much escaped farmed salmon reach the spawning grounds and how robust wild salmon stocks are to interbreeding, we now have a good overview of the degree of interbreeding of farmed salmon in wild salmon populations. Knowledge about why certain salmon stocks seem to be more susceptible to interbreeding than others is limited, but we see that rivers in certain areas are more vulnerable even when escape numbers in the area have been relatively low over time. Escaped farmed salmon can spread over large areas, creating uncertainty about the influence from other production areas. There is a need for more knowledge to identify the origin of escaped farmed salmon recorded in the monitoring program. This



will increase our understanding of the dispersal potential of escaped farmed salmon based on the timing and life stage at escape, facilitating more targeted recapture efforts and enhancing understanding of the infection potential in the escape of diseased or infected farmed fish.

Looking at the picture of sea lice infestation on wild salmonids, even though production areas 3 and 4 (Karmøy to Stadt) are particularly vulnerable, there is considered to be a high risk associated with stock-reducing effects on salmon due to high mortality in out-migrating post-smolt salmon caused by sea lice from fish farming in all production areas from 2 to 5 (Ryfylke to Hustadvika), moderate risk in production areas 6-8 (Nordmøre to Bodø) and 10 (Andøya to Senja). In production areas 2–7 (Ryfylke to Nord-Trøndelag with Bindal), the risk of sea lice-induced reduction in productivity of sea trout and sea char is assessed to be high. The fact that there are more areas with high risk for negative effects on sea trout than for out-migrating salmon smolt is not surprising, as sea trout and sea char migrate out and reside in areas with sea lice infestation for a longer period after leaving the rivers. Production areas 2–7 (Ryfylke to Bindal) and production area 10 (Andøya to Senja) encompass the most production-intensive areas along the coast (24–50 tons/km<sup>2</sup>), and with favorable temperature and salinity conditions for sea lice, this leads to moderate to high lice emissions that increase throughout the summer. For post-smolt salmon, the probability of high lice infestation and subsequent increased mortality will increase with a late migration onset and with increasing distance from the migration start point to open sea. For sea trout and sea char that stay along the coast for an extended period to graze, the infection pressure will be high for much of the grazing season. This is less pronounced in the northernmost production areas where temperatures are lower, and the grazing season is so short that sea lice will develop to adult stages to a lesser extent before the fish return to the river.

The situation of infectious salmon anemia (ISA) shows that for all production areas the risk associated with changes in the occurrence of ISA virus (ISAV) in wild fish due to infection from farmed fish is considered to be low. The complexity and randomness of ISA occurrence in aquaculture make it difficult to determine whether areas with the most outbreaks will also experience more frequent outbreaks in the future, thereby increasing the likelihood of infection to wild fish. For changes in the occurrence of salmonid alphavirus (SAV) causing pancreas disease (PD) in wild fish, the risk is considered low in production areas 1, 2, 5, 7, and 8, moderate in production areas 3 and 4, and high in production area 6. Production areas 2–6 (Ryfylke–Nordmøre and Sør-Trøndelag) are referred to as an "endemic zone" where outbreaks of PD historically have occurred most frequently. Assessments for ISAV and SAV are based on the frequency of reported disease outbreaks, reported escapes in the current production area and adjacent areas, and knowledge from monitoring and mapping of viruses in wild and escaped farmed fish. The knowledge underlying the assessments of changes in the occurrence of infectious salmon anemia (ISA) and pancreas disease (PD) in wild fish is insufficient, and the strength of the knowledge is considered weak for all production areas. There is limited knowledge about the release of ISA virus (ISAV) and salmonid alphavirus (SAV) from the facilities, the robustness of the viruses, the minimum infectious dose, and the degree of spread and dilution of the virus in the areas. While there is some experiential knowledge and data from aquaculture and laboratory experiments with farmed fish, there is none from wild salmonids in their natural habitat. The monitoring by the Institute of Marine Research covers only a limited area, and it is only for out-migrating post-smolt that the monitoring can be said to cover larger parts of the coast.

The assessments of the three environmental impacts on wild salmonids included in this year's report must also be viewed in the context of the status of the wild salmon populations in the area. In areas where many rivers have low harvestable surplus and/or do not achieve the spawning stock target, wild salmon may be less resilient to additional stress through high sea lice-induced mortality on out-migrating post-smolts and further genetic interbreeding resulting from aquaculture activities in the area. For sea trout and sea char, areas with a high density of sea lice will cause the fish to migrate into freshwater earlier than they would without the intense infection pressure. A hypothesis is that reduced feeding time could lead to lower productivity in the populations through reduced growth and reproduction and increased mortality. Additionally, wild fish with a high infestation of lice are also exposed to reduced welfare through wound formation and issues with water and salt balance.

The production of farmed fish varies between production areas. Looking at the number of tons of fish produced per area within the baseline, production area 2 has the highest at 50 tons/km<sup>2</sup> in 2023, an increase from 46.3 tons/km<sup>2</sup> in 2022, based on preliminary figures from the Norwegian Directorate of Fisheries for 2023. At the other end of the scale, production area 13 has less than 4 tons/km<sup>2</sup>. The average production was around 23 tons/km<sup>2</sup> in both 2022 and 2023. Most of the production occurs in open sea facilities, and both nutrients, feces, and excess feed are directly released into the water and dispersed into the environment. The risk associated with environmental effects due to emissions of dissolved nutrients from fish farming is considered low for all production areas since the calculated increase in phytoplankton production is assessed as low, ranging from 1.5 to 20.6%. None of the areas with monitoring stations in intensive aquaculture zones report poor environmental conditions for nutrients, phytoplankton or macroalgae on hard bottoms. Norwegian coastal and fjord areas are inherently nutrient-poor, and most aquaculture facilities are located in areas with good water exchange, allowing nutrients to quickly spread and dilute.

The risk associated with bottom impact from the discharge of particulate organic material is considered low for 10 of

the production areas, but for production areas 3, 4, and 9, it is assessed as moderate. In these production areas, the proportion of environmental surveys in "very poor" or "poor" condition is higher than the average across all the production areas. In some areas, the poor sites are also more clustered. However, both B and C surveys are closely monitored, and in the case of "very poor" condition, mitigation measures are taken with the expectation of an improved condition at the next measurement. Whether the moderate risk for production areas 3, 4, and 9 is a trend or if the condition will improve will be revealed over time. This year, we have assessed the proportion of samples taken on soft bottoms compared to hard bottoms where the B-surveys do not function well. In five production areas, the proportion of samples on hard bottom is over 27%, causing some uncertainty to the risk assessment. Some fjord areas have reduced bottom water turnover. These areas are more susceptible to having low oxygen concentrations at the bottom and are more vulnerable to organic loading. In production area 4, there is such an area of limited water exchange where a relatively high proportion of environmental surveys are in "very poor" or "poor" condition. In general, the impact can be reduced by preventing the settling of particles, either by dispersion or by collecting the organic material before it escapes from the pens.

Several foreign substances are released into the environment from fish farming facilities, with the use of copper as an antifouling agent on the fish farming nets being the most significant. In 2022, the latest year we have consumption data for, 440 tons of copper were registered for use as an antifouling agent in aquaculture. This represents a 74% decrease from the peak year 2019 (1698 tons). At the same time, the consumption of the substitute tralopyril increased by 86% from 2019 to 2022 (from 53 tons to 98 tons). Two other substitutes; zinc pyrithion and copper pyrithion had a consumption of 10 and 5 tons respectively in 2022, approximately the same amount as in 2019. The increase in the consumption of tralopyril and zinc pyrithion/copper pyrithion means that these substances should also be included in future risk assessments. Although copper consumption has significantly decreased in recent years, environmental surveys show that there are still moderate proportions of fish farms with poor environmental conditions regarding copper levels in production areas 2, 3, and 4. Based on the estimated copper emissions being more than halved from 2021 to 2022, we have assessed the risk of transitioning from high to moderate for reduced biodiversity due to copper emissions from fish farming in production areas 3 and 4, and maintained the risk at a moderate level in production area 2. For production areas 6 and 7, we have changed the risk from moderate in 2021 to low in 2022 due to a reduction in copper consumption and a small proportion of facilities with poor environmental conditions in the transition zone in last year's C-surveys. Production areas 1, 5, 8-13 were assessed to have a low risk of reduced biodiversity due to copper emissions in both 2021 and 2022 based on low emissions and good environmental conditions from C-surveys. More information on operational practices related to flushing and the use of anti-fouling agents at each site in each production area will be crucial to increase knowledge strength, reduce uncertainty, and thus also the risk associated with reduced biodiversity using copper and other substances in fish farming. It is recommended that such information be recorded alongside regulations for salmon lice treatment.

A variety of medications are used in Norwegian fish farming, including treatments for internal parasites, bacteria (antibacterial agents), and sea lice, as well as disinfectants and anesthetics. In this risk assessment, only delousing agents have been evaluated due to the expected low probability of negative effects on non-target species from the other groups of medications. The risk of severe effects on non-target species is based on individual assessments of each delousing agent, the number of treatments, the time of year the treatment was conducted, location (including proximity to spawning and shrimp areas), and uncertainty due to lack of knowledge. The risk was assessed as low for 11 of the production areas, but for production areas 4 (Norhordland to Stadt) and 10 (Andøya to Senja), it is considered moderate. In production area 4, the risk is assessed as moderate based on multiple treatments with flubenzurons in the summer and many treatments with emamectin in both winter and summer. In production area 10, the risk is assessed as moderate based on several treatments with deltamethrin in the summer and many treatments with emamectin in both winter and summer. Although emamectin is assessed to have a low effect, the knowledge is weak, and many treatments will increase uncertainty and thus the risk. The use of deltamethrin and flubenzurons in the summer provides a high probability of severe effects on non-target species; increased use of these delousing agents will lead to increased risk. In general, there is an increased risk with the use of bath treatments in the summer compared to the winter because it increases the likelihood of a serious effect on sensitive species in the pelagic. The risk assessment for severe effects of delousing agents on non-target species is based on consumption in 2022. The results of the risk assessment include a discussion on how changes in consumption and operational procedures could lead to alterations in the risk levels for the various production areas. More data on residual concentrations in nature for feed ingredients, as they spread through organic particles to bottom sediment and can enter the food chain, are needed. Analyses of medications such as flubenzurons and emamectin should be included in the required sediment analyses that the aquaculture industry must perform (MOM surveys), made publicly available, like copper values in sediment.

There has been concern about the ecological impact of high fishing intensity of wild wrasse for use in aquaculture and quotas were introduced in 2018. It is still too soon to conclude whether the regional quotas are set at sustainable levels over time since the different wrasse species have very different biology and population dynamics,

and not at least because the demand for the different species has been variable as a result of changes in demand and the species-specific size limits. Current evidence supports that there has been little or no change in wrasse populations due to wrasse fishing. In recent years, there has also been a reduction in the transport of wild-caught wrasse into production areas 6 and 7 (Nordmøre to Bindal). Less transport of wrasse over large geographical areas reduces the likelihood of genetic interbreeding in local wrasse populations in case of escape. This issue has been little studied so far, but genetic studies have shown that there has been escape and genetic influence from the Skagerrak population on corkwing wrasse in production areas 6 and 7. However, the transport of wild caught wrasse over large geographical distances with their unknown health status is considered far from the desired state in terms of biosafety. The transport of fish from one area into another is a well-known challenge regarding the introduction and spread of pathogens. Additionally, there is little or no treatment of transport vehicles or transport water before it is discharged into the receiving area. Until now, there have been no major disease outbreaks in farmed or wild fish directly linked to the use of cleaner fish, and the likelihood of disease transmission is assessed somewhat differently between different fishing areas. For the "Sørlandet" fishing area (most of production area 1), the probability is considered low with strong knowledge strength. For the "Vestlandet" and "North of 62 degrees north" fishing areas (northern part of production area 1 through production area 7), the likelihood of disease transmission is considered moderate. The knowledge strength on which these probability considerations are based is considered moderate. Based on experience with other species, we know that the probability of disease transmission during transportation, with subsequent highly severe consequences, should not be considered negligible. Researchers assess that "disease transmission via transport or transport water" is a relevant issue characterized by significant uncertainty and the potential for surprises involving critical consequences. Marked with a black swan in the risk charts.

Finally, it is emphasized that the lack of knowledge in the form of limited monitoring data and research means that we can say little about possible effects of, for example, nutrients, particulate organic material, copper, or delousing agents from fish farming on vulnerable habitats such as mearl beds, eelgrass beds, and kelp forests. The picture becomes even more complex as the effects of climate change are beginning to manifest in marine ecosystems, and current knowledge is weak both on how this will impact different marine species and to what extent environmental stress from aquaculture and other human activities will amplify these changes. Until such knowledge is available and uncertainty is reduced, it is recommended to consider mitigating measures based on the best available knowledge.

The annual report does not include a risk assessment of cod farming. The assessment from 2022 can be read here: [Risk Report Norwegian Fish Farming 2022 – Risk assessment](#)



# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	15
1.1	Status norsk fiskeoppdrett	15
1.2	Miljømessig bærekraft og dyrevelferd i norsk fiskeoppdrett	15
1.3	Metodikk for risikovurdering	20
<b>2</b>	<b>Introduksjon til produksjonsdødelighet og miljøeffekter i norsk fiskeoppdrett</b>	24
2.1	Risiko knyttet til dødelighet hos oppdrettslaks og regnbueørret i sjø	24
2.2	Risiko knyttet til dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret og sjørøye som følge av utslipp av lakselus fra fiskeoppdrett	28
2.3	Risiko knyttet til endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV) fra fiskeoppdrett	30
2.4	Risiko knyttet til ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks	32
2.5	Risiko knyttet til utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett	33
2.6	Risiko knyttet til utslipp av partikulært organisk materiale fra fiskeoppdrett	35
2.7	Risiko knyttet til bruk av kobber i fiskeoppdrett	37
2.8	Risiko knyttet til redusert overlevelse non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett	38
2.9	Risiko knyttet til fangst og bruk av villfanget leppefisk i fiskeoppdrett	40
<b>3</b>	<b>Produksjonsområde 1, Svenskegrensen til Jæren</b>	43
3.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	43
3.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 1	44
3.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø</i>	46
3.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret</i>	46
3.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)</i>	47
3.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks</i>	48
3.2.5	<i>Utslipp av løste næringsalter</i>	49
3.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	50
3.2.7	<i>Utslipp av kobber</i>	50
3.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	51
3.2.9	<i>Fangst og bruk av villfanget leppefisk</i>	52
<b>4</b>	<b>Produksjonsområde 2, Ryfylke</b>	53
4.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	53
4.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 2	54
4.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø</i>	56
4.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret</i>	56
4.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)</i>	58
4.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks</i>	61
4.2.5	<i>Utslipp av løste næringsalter</i>	62
4.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	63
4.2.7	<i>Utslipp av kobber</i>	63
4.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	64
4.2.9	<i>Fangst og bruk av villfanget leppefisk</i>	65
<b>5</b>	<b>Produksjonsområde 3, Karmøy til Sotra</b>	67
5.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	67
5.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 3	68
5.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks og regnbueørret i sjø</i>	70
5.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret</i>	71
5.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)</i>	72

5.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks</i>	75
5.2.5	<i>Utslipp av løste næringsalter</i>	77
5.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	77
5.2.7	<i>Utslipp av kobber</i>	79
5.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	79
5.2.9	<i>Fangst og bruk av villfanget leppefisk</i>	80
<b>6</b>	<b>Produksjonsområde 4, Nordhordland til Stadt</b>	82
6.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	82
6.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 4	83
6.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks og regnbueørret i sjø</i>	85
6.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret</i>	86
6.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)</i>	88
6.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks</i>	90
6.2.5	<i>Utslipp av løste næringsalter</i>	92
6.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	93
6.2.7	<i>Utslipp av kobber</i>	94
6.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	95
6.2.9	<i>Fangst og bruk av villfanget leppefisk</i>	96
<b>7</b>	<b>Produksjonsområde 5, Stadt til Hustadvika</b>	98
7.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	98
7.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 5	99
7.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks og regnbueørret i sjø</i>	101
7.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret</i>	102
7.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)</i>	104
7.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks</i>	106
7.2.5	<i>Utslipp av løste næringsalter</i>	107
7.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	108
7.2.7	<i>Utslipp av kobber</i>	108
7.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	109
7.2.9	<i>Fangst og bruk av villfanget leppefisk</i>	110
<b>8</b>	<b>Produksjonsområde 6, Nordmøre og Sør-Trøndelag</b>	112
8.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	112
8.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 6	113
8.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø</i>	115
8.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret</i>	115
8.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)</i>	117
8.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks</i>	120
8.2.5	<i>Utslipp av løste næringsalter</i>	121
8.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	122
8.2.7	<i>Utslipp av kobber</i>	122
8.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	123
8.2.9	<i>Fangst og bruk av villfanget leppefisk</i>	124
<b>9</b>	<b>Produksjonsområde 7, Nord-Trøndelag med Bindal</b>	126
9.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	126
9.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 7	127
9.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø</i>	129
9.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret</i>	130
9.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)</i>	131

9.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks</i>	133
9.2.5	<i>Utslipp av løste næringsalter</i>	134
9.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	135
9.2.7	<i>Utslipp av kobber</i>	135
9.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	136
9.2.9	<i>Fangst og bruk av villfanget leppefisk</i>	137
<b>10</b>	<b>Produksjonsområde 8, Helgeland til Bodø</b>	139
10.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	139
10.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 8	140
10.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø</i>	142
10.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret og sjørøye</i>	142
10.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV) i PO8</i>	144
10.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks i PO8</i>	145
10.2.5	<i>Utslipp av løste næringsalter i PO8</i>	147
10.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	148
10.2.7	<i>Utslipp av kobber i PO8</i>	148
10.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	149
<b>11</b>	<b>Produksjonsområde 9, Vestfjorden og Vesterålen</b>	151
11.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	151
11.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 9	152
11.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø</i>	154
11.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret og sjørøye</i>	154
11.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)</i>	155
11.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks</i>	156
11.2.5	<i>Utslipp av løste næringsalter</i>	157
11.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	158
11.2.7	<i>Utslipp av kobber</i>	160
11.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	161
<b>12</b>	<b>Produksjonsområde 10, Andøya til Senja</b>	163
12.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	163
12.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 10	164
12.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø</i>	166
12.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret og sjørøye</i>	166
12.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)</i>	168
12.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks</i>	169
12.2.5	<i>Utslipp av løste næringsalter</i>	170
12.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	171
12.2.7	<i>Utslipp av kobber</i>	172
12.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	173
<b>13</b>	<b>Produksjonsområde 11, Kvaløy til Loppa</b>	175
13.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	175
13.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 11	176
13.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø</i>	178
13.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret og sjørøye</i>	178
13.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)</i>	179
13.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks</i>	180
13.2.5	<i>Utslipp av løste næringsalter</i>	182
13.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	183

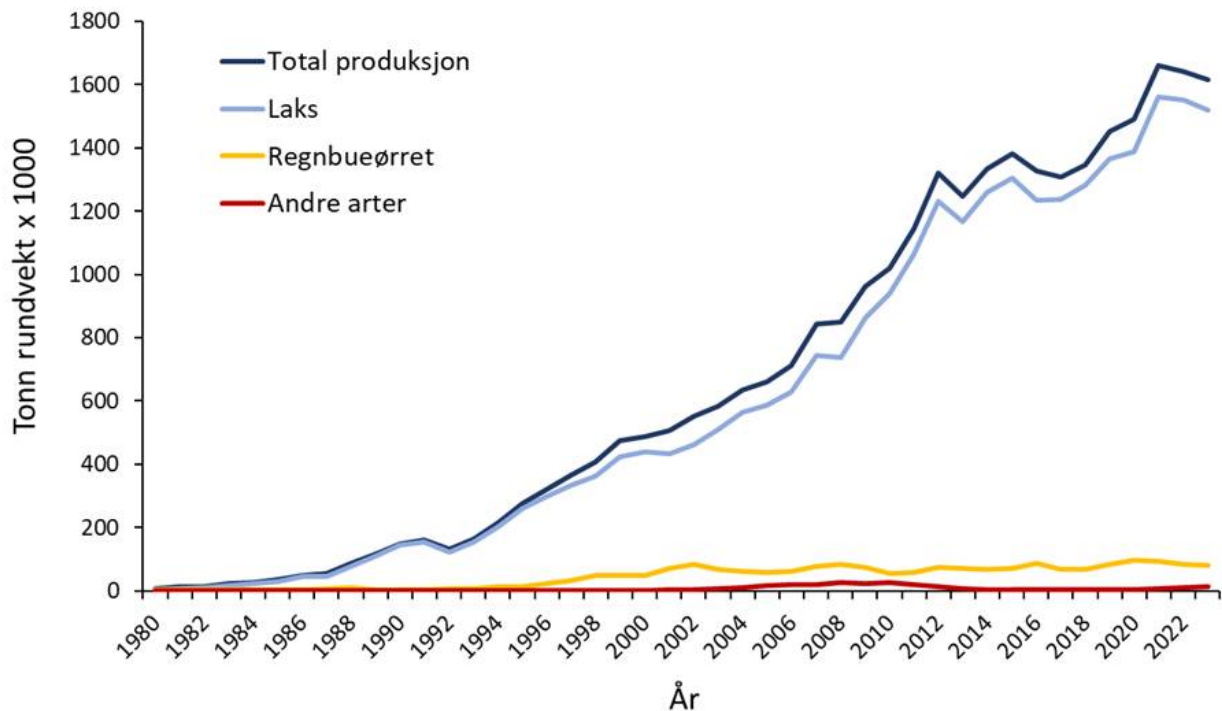


13.2.7	<i>Utslipp av kobber</i>	183
13.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	184
<b>14</b>	<b>Produksjonsområde 12, Vest-Finnmark</b>	<b>185</b>
14.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	185
14.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 12	186
14.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø</i>	188
14.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret og sjørøye</i>	188
14.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)</i>	190
14.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks</i>	191
14.2.5	<i>Utslipp av løste næringssalter</i>	192
14.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	193
14.2.7	<i>Utslipp av kobber</i>	193
14.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	194
<b>15</b>	<b>Produksjonsområde 13, Øst-Finnmark</b>	<b>196</b>
15.1	Beskrivelse av produksjonsområdet	196
15.2	Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 13	197
15.2.1	<i>Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø</i>	198
15.2.2	<i>Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret og sjørøye</i>	198
15.2.3	<i>Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)</i>	199
15.2.4	<i>Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks</i>	200
15.2.5	<i>Utslipp av løste næringssalter</i>	201
15.2.6	<i>Utslipp av partikulært organisk materiale</i>	202
15.2.7	<i>Utslipp av kobber</i>	202
15.2.8	<i>Bruk av avlusningsmidler</i>	203

# 1 - Innledning

## 1.1 - Status norsk fiskeoppdrett

Norge eksporterte i 2022 i overkant av 1,23 millioner tonn oppdrettslaks (*Salmo salar*) og 56 912 tonn regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*) til en verdi på henholdsvis 122,5 og 5,5 milliarder norske kroner, og utgjorde 75 % av den samlede eksportverdien av sjømat på totalt 171,7 milliarder kroner (tall fra Norges sjømatråd). Siden 2012 har den totale oppdrettsproduksjonen økt fra drøye 1,3 millioner tonn i året til over 1,65 millioner tonn i 2021 og 1,64 millioner tonn i 2022. Foreløpige produksjonstall fra Fiskeridirektoratet viser produksjonstall på rundt 1,61 millioner tonn i 2023. Atlantisk laks utgjør 1,52 millioner tonn (95%) av den totale produksjonen. Produksjon av regnbueørret var på rundt 81 250 tonn i 2023, som var omtrent det samme som i 2022 (figur 1.1). Selv om det arbeides aktivt med andre arter og nye produksjonsformer, vil sannsynligvis laks fortsette å være den viktigste oppdrettsarten i mange år fremover. Av andre arter er det størst produksjonsfremgang for torsk med et samlet uttak til slakt på 12 520 tonn i 2023, og en stående biomasse på over 17 000 tonn ved utgangen av 2023, som indikerer fortsatt økning i 2024.



Figur 1.1 Utvikling av akvakulturproduksjon i Norge i perioden 1980–2023: total produksjon (mørkeblå linje), atlantisk laks (*Salmo salar*) (lyseblå linje), regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*) (gul linje) og andre arter inkludert skalldyr og tare (rød linje). Kilde: Fiskeridirektoratet, foreløpige tall (23.01.2024).

## 1.2 - Miljømessig bærekraft og dyrevelferd i norsk fiskeoppdrett

Bærekraftig utvikling er definert av FN som «en utvikling som tilfredsstillers dagens behov uten å ødelegge fremtidige generasjoners muligheter til å tilfredsstillere sine behov». FN har laget en felles arbeidsplan for verden for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030. Denne arbeidsplanen består av 17 bærekraftsmål og 169 delmål. Flere av bærekraftsmål har delmål som direkte eller indirekte kan kobles til akvakulturproduksjon, men det er delmål 14, «Livet i havet» som har som mål å «Bevare og bruke havet og de

marine ressursene på en måte som fremmer bærekraftig utvikling», der Nærings- og fiskeridepartementet har ansvaret for å koordinere arbeidet med målet i Norge. Dette gjenspeiles i Stortingsmelding 16 (2014–2015) «Forutsigbar og miljømessig bærekraftig vekst i norsk lakse- og ørretoppdrett» der det ble slått fast at «miljømessig bærekraft må benyttes som den viktigste forutsetningen for å regulere videre vekst i oppdrettsnæringen». Ut fra dette kan det forstås at i et bærekraftperspektiv så skal hensynet til miljøet vektes tyngre enn den økonomiske og samfunnsmessige bærekraften. Stortinget har likevel ytret ønske om vekst innen havbruksnæringen, men at denne veksten skal foregå innen miljømessige bærekraftige rammer.

Med nærmere 500 millioner oppdrettsfisk, inkludert rensfisk, stående hovedsakelig i åpne merder langs kysten til enhver tid, utgjør fiskeoppdrett den største husdyrproduksjonen i Norge. Med en så høy biomasse er det bred enighet om at aktiviteten i større eller mindre grad påvirker miljøet både lokalt og regionalt, og det er knyttet til dels store utfordringer til dyrevelferd.

Ser vi tilbake på utviklingen av næringen så har det gjennom over 40 år med fiskeoppdrett vært mange og komplekse utfordringer. På 1980 og 1990-tallet var det mye fokus på bruk av antibiotika og lokale effekter av organiske utslipp på bunnen under oppdrettsanleggene. Antibiotikabruken er siden da redusert kraftig, takket være utvikling av effektive vaksiner og strengere restriksjoner for bruk av antibiotika. I år 2000 kom den første standarden for miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg, Norsk Standard NS9410, som påla oppdretter å overvåke miljøtilstanden på bunnen ved anleggene. Overvåkingen har i stor grad bidratt til at tilstanden under oppdrettsanlegg har blitt forbedret, og de aller fleste anleggene har nå «meget god» eller «god» miljøtilstand. Lokalisering av oppdrettsanlegg har endret seg over tid og dagens anlegg ligger i større grad i mer strømrrike områder. På disse lokalitetene har vi mindre kunnskap om konsekvensene av utslipp på bunnmiljøet i nær- og fjernsonen, og det organiske avfallet spres i større grad og fortynnes ut over et så stort område at påvirkningen kan være vanskelig å måle med dagens overvåkingsmetodikk. En revidert standard som inkluderer miljøovervåking av bunnpåvirkning på hardbunn, er under utarbeiding.

Noen av utfordringene har en altså funnet gode løsninger på, mens for andre, som genetisk innkryssing av oppdrettslaks i villaksbestandene, vil påvirkningen være vedvarende og akkumulere ytterligere med mindre man finner en permanent løsning for hindre rømming eller unngå at rømt oppdrettslaks kommer seg til gyteplassene. Villaksen forvaltes i dag etter Kvalitetsnorm for ville bestander av atlantisk laks, som hviler på to kvalitetselementer: I) genetisk integritet og II) i hvilken grad bestandene oppnår gytebestandsmål og høstbart overskudd. Formålet med kvalitetsnormen er å bidra til at viltlevende bestander av atlantisk laks ivaretas og gjenoppbygges til en størrelse og sammensetning som sikrer mangfold innenfor arten og utnytter laksens produksjons- og høstingsmuligheter. For genetisk integritet er målet at bestandene skal ha kategori «god/svært god» som tilsvarer ingen genetiske endringer grunnet innkryssing av rømt oppdrettslaks. Er det påvist mer enn 4 % genetisk innkryssing og det er lite statistisk variasjon i datamaterialet, vurderes tilstanden som «dårlig» og ved > 10 % innkryssing kategoriseres tilstanden som «svært dårlig». Hva konsekvensene av en slik innkryssing er for den enkelte villaksbestanden er det fortsatt noe manglende kunnskap om, men det er dokumentert at innkryssing fører til endringer hos villaksen som kan gjøre bestandene mindre tilpasset et liv i naturen og at de blir mer sårbare for endringer, både naturlige og menneskeskapt.

Helt siden volumet av oppdrettslaks begynte å øke har parasitten lakselus vært et problem, og smitte til vill laksefisk er i dag den miljøindikatoren som legger begrensninger for videre vekst i norsk lakseoppdrett. Lakselusa påvirker både oppdrettslaksen og vill laksefisk. Etter at Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) slo fast at lakselus, genetisk innkryssing og infeksjonssykdommer fra oppdrettsfisk er de største truslene for norske villaksbestander, ble fokuset for avlusning i større grad flyttet fra oppdrettsfisken til villfisken. For å redusere påvirkning på vill laksefisk er grensene lave for lakselus på oppdrettsfisken, spesielt under villaksens



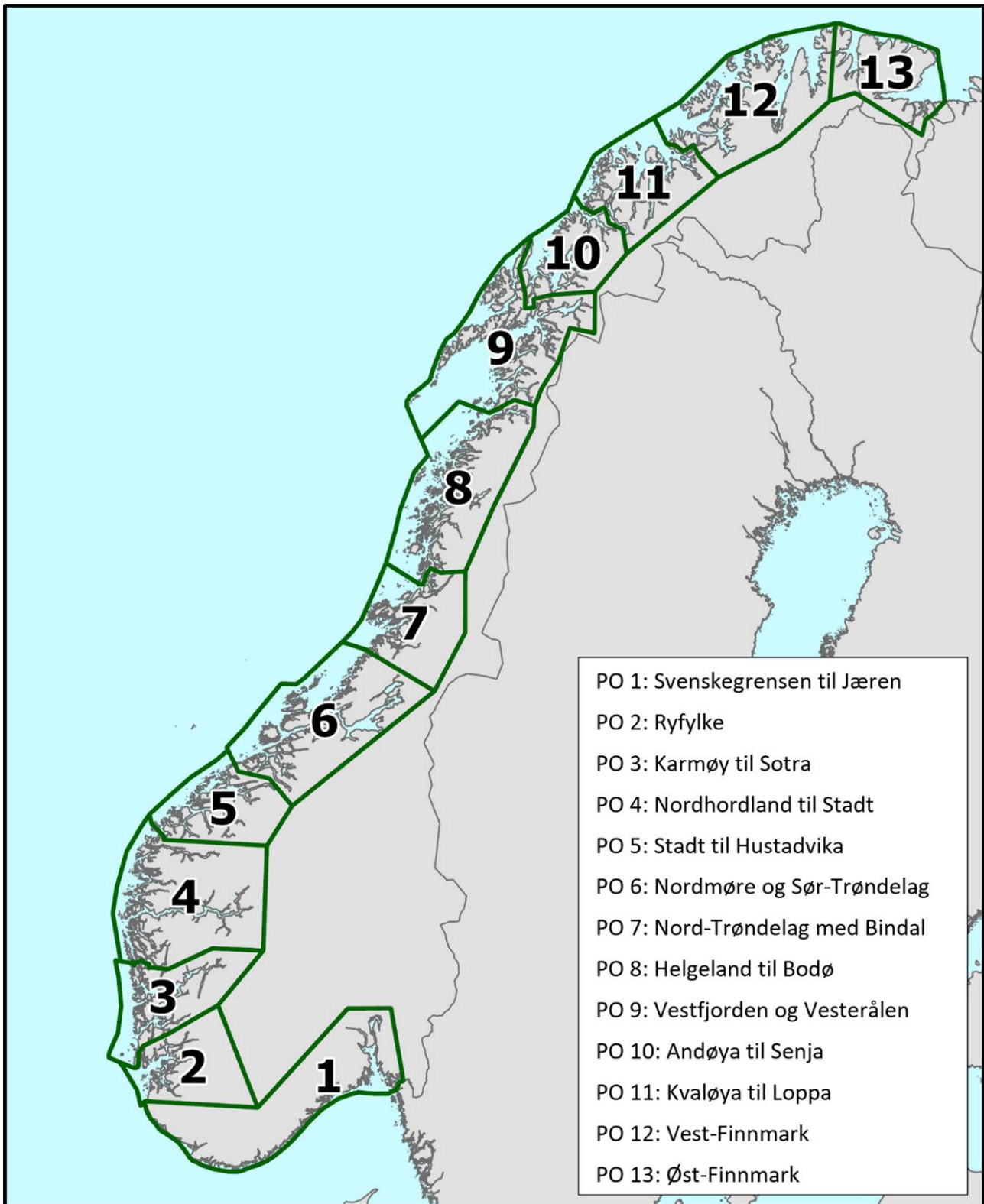
utvandring, og oppdrettsfisken må regelmessig avluses for å holde smittepresset nede. Avlusningsoperasjonene er en stor belastning både for oppdrettsfisken og rensefisken, og det er enighet om at det er lakselusbehandlinger i betydelig grad påvirker fiskevelferden gjennom økt dødelighet i perioden etter behandling og skader som følge av behandlingen. For å bekjempe det økende problemet med lakselus gikk bruken av kjemiske avlusningsmidler dramatisk opp, men har siden 2016 gått ned. Vi vet at avlusningsmidler kan påvirke andre arter i det marine miljøet, men i hvor stor grad det skjer og konsekvensen av påvirkningen vet vi foreløpig lite om. Med reduksjon i bruken av kjemiske avlusningsmidler økte bruken av andre avlusningsmetoder som termisk avlusning (varmt vannbad), ferskvannsavlusning, laser og mekanisk avlusning. Både termisk og mekanisk avlusning kan være en stor belastning for oppdrettsfisken, særlig hvis den allerede er svekket av sykdom eller andre produksjonslidelser. Regjeringen har startet arbeidet med en ny stortingsmelding om dyrevelferd, som inkluderer oppdrettsfisk. Ny kunnskap om dyrevelferd, samt utviklingen i norsk dyrehold og husdyrproduksjon, vil være sentralt i meldingen.

Med bakgrunn i ønsket om ytterligere vekst i oppdrettsnæringen og behovet for å løse miljøutfordringene knyttet til fiskeoppdrett igangsatte Regjeringen arbeidet med en stortingsmelding om vekst i havbruksnæringen i 2014 der ulike alternativer for vekst ble drøftet. Konklusjonen var at uansett hvilket alternativ man valgte måtte de underliggende utfordringene håndteres eller løses. En rekke miljøindikatorer ble vurdert i den videre prosessen, og basert på dagens produksjonsform med oppdrett i åpne merder i sjø og kunnskapsstatus på de ulike indikatorene, ble det enighet om at påvirkning fra lakselus på vill laksefisk var den mest relevante miljøindikatoren for å regulere regional vekst for oppdrett av laksefisk, siden det er antatt å være en sammenheng mellom biomasse (antall fisk) og utslipp av lakselus.

Nærings- og fiskeridepartementet vedtok med bakgrunn i dette i 2017 en forskrift (produksjonsområdeforskriften) som er en handlingsregel for kapasitetsjustering av lakse-, og ørretoppdrett basert på forhåndsdefinerte geografiske områder og miljøindikatorer (trafikklyssystemet). Basert på spredningspotensiale av lakselus og lokalitetsstruktur ble kysten del inn i 13 produksjonsområder basert på biofysiske modeller der en tar hensyn til strøm, temperatur og lakselusa sin biologi (figur 1.2). Trafikklyssystemet ble etablert med en handlingsregel der miljøstatus, vurdert som lakselusindusert dødelighet hos vill laksefisk (postsmolt), er lagt til grunn for om produksjonen får øke, skal være uendret eller må reduseres i produksjonsområdet. Miljøstatus vurderes årlig av en ekspertgruppe ut fra omfattende overvåkningsdata og modeller opp mot gitte grenseverdier for påvirkning. På basis av dette gjør Nærings- og fiskeridepartementet en samlet vurdering annethvert år der området enten gis fargen grønn som åpner for 6% vekst, gul som betyr ingen vekst, og rød som innebærer et nedtrekk av produksjonskapasiteten på 6%.

Trafikklyssystemet har nå vært i funksjon siden 2017, og har medført nedtrekk i produksjonsområde 4 og produksjonsområde 5 i 2020, og i produksjonsområde 3 og produksjonsområde 4 i 2022, samt åpnet for vekst i grønne områder i 2018, 2020 og 2022. Ekspertvurderingen av årene 2021 og 2022 ble levert høsten 2023. Så langt har trafikklyssystemet fokusert på effekten av lus fra oppdrett på villaks, men det er nå satt i gang arbeid med sikte på å ta inn effekter på sjøørret i Trafikklyssystemet med mål om å utvikle en egnet indikator for dette formålet.

Trafikklyssystemet har nylig blitt vurdert i en større helhetlig gjennomgang av havbruksreguleringen i NOU 2023:23. NOUen vurderer at Trafikklyssystemet har klare styrker som et overordnet konsept for å regulere produksjonskapasitet på regionalt nivå, men har også foreslått en rekke forslag til forbedringer av systemet. Dette omfatter bl.a. å erstatte det generelle nedtrekket av produksjonskapasitet med mer målrettede tiltak på selskapsnivå som innføring av lakseluskvote, samt strengere individuelle grenser for lakselus pr fisk..



Figur 1.2 Den geografiske avgrensingen av de 13 produksjonsområdene fra Svenskegrensen til Øst-Finnmark (PO1–13).

Produksjonen varierer mellom produksjonsområdene og de mest oppdrettsintensive områdene basert på mengde fisk produsert per areal (tonn produsert fisk/km<sup>2</sup>) var produksjonsområdene 2-4 Ryfylke til Stadt, samt produksjonsområde 10 Andøya til Senja (tabell 1.1). I andre enden av skalaen ligger produksjonsområde 1 Svenskegrensen-Jæren og produksjonsområde 13 Øst-Finnmark. Gjennomsnittlig mengde fisk produsert per

areal for hele landet var på 22,7 tonn/km<sup>2</sup> i 2022 og ligger an til å havne på omtrent samme nivå i 2023 med en produksjon per areal på 22,8 tonn/km<sup>2</sup> (statistikk fra Fiskeridirektoratet, 23.01.2024).

Tabell 1.1. Areal (sjøareal innenfor grunnlinjen, km<sup>2</sup>), produksjon (uttak slaktet fisk, tonn/år) og produksjonsintensitet (tonn produsert fisk/km<sup>2</sup>) for hvert av de 13 produksjonsområdene. (Statistikk fra Fiskeridirektoratet, 23.01.2024).

Produksjonsområde	Areal (km <sup>2</sup> )	Produksjon 2022		Produksjon 2023	
		Mengde (tonn/år)	Mengde per areal (tonn/km <sup>2</sup> )	Mengde (tonn/år)	Mengde per areal (tonn/km <sup>2</sup> )
Område 1: Svenskegrensen til Jæren	3 521	14 076	4,0	18 034	5,1
Område 2: Ryfylke	1 846	85 430	46,3	92 288	50,0
Område 3: Karmøy til Sotra	3 274	207 072	63,2	154 042	47,1
Område 4: Nordhordland til Stadt	5 258	172 655	32,8	165 814	31,5
Område 5: Stadt til Hustadvika	3 694	73 694	19,9	110 002	29,8
Område 6: Nordmøre og Sør-Trøndelag	9 950	258 966	26,0	242 284	24,4
Område 7: Nord-Trøndelag med Bindal	4 948	115 791	23,4	122 486	24,8
Område 8: Helgeland til Bodø	12 414	183 881	14,8	159 727	12,9
Område 9: Vestfjorden og Vesterålen	15 454	144 385	9,3	161 259	10,4
Område 10: Andøya til Senja	4 386	130 654	29,8	145 572	33,2
Område 11: Kvaløy til Loppa	6 539	81 532	12,5	92 155	14,1
Område 12: Vest-Finnmark	10 073	116 291	11,5	99 311	9,9
Område 13: Øst-Finnmark	3 600	5 114	1,4	13 449	3,7

Med trafikklyssystem, kvalitetsnorm for ville laksebestander, overvåking av miljø og matvaretrygghet, luseforskrift og et omfattende lovverk både for akvakultur, mat og dyrevelferd ligger Norge i verdenstoppen for kunnskapsbasert forvaltning av havbruksnæringen. Likevel har det vært vanskelig å få et helhetlig bilde og felles forståelse av hvor store utfordringene knyttet til miljøeffekter har vært i norsk havbruksnæring, og hvordan dette påvirker bærekraften av norsk fiskeoppdrett.

Havforskningsinstituttet har siden 2010 gjennomført og publisert en årlig risikovurdering. Risikovurderingen har hatt som formål å sammenstille kunnskap og vurderinger knyttet til et bredt sett av påvirkningsfaktorer innen norsk fiskeoppdrett for å skape økt forståelse om hvordan norsk havbruk påvirker miljøet langs kysten. Gjennom de årene rapporten har eksistert har vi fokusert på effekter på vann- og bunnmiljøet, vill laksefisk og annen villfisk, rensefisk som brukes til avlusning og velferden til fisken som går i oppdrett. I 2021 kom også den første vurdering av risiko knyttet til torskeoppdrett i åpne merder i sjø, da interessen for torskeoppdrett har økt betraktelig i løpet av de siste årene.

En bærekraftig utvikling av norsk havbruksnæring forutsetter en kunnskaps- og risikobasert forvaltning, der et av de viktigste elementene er gode risikoanalyseverktøy. Risikobildet knyttet til akvakultur karakteriseres av kompleksitet og varierende kunnskapsnivå knyttet til de ulike faktorene som påvirker risiko. I tråd med forskningsfronten innen risikofaget ble ny metodikk for risikovurdering innført i 2019 der formålet med risikovurderingen ikke er å beregne risiko nøyaktig, men heller å skape forståelse hos brukerne og legge det

beste grunnlaget for risikobaserte avgjørelser. Forskerne som gjennomfører risikovurderingene benytter all tilgjengelig kunnskap i gjennomføringen av denne risikovurderingen, herunder relevant datamateriale, observasjoner, målinger og faglige vurderinger. I tillegg forsøker forskerne å si noe om det ukjente, ofte områder karakterisert ved svak kunnskap, som kan gi opphav til overraskelser med svært alvorlige konsekvenser. Dette er et utfordrende arbeid som fagmiljøet ønsker å utvide både i bredde og dybde i fremtidige rapporter.

Å vurdere risiko er en kontinuerlig prosess og vurdering av påvirkningsfaktorer og risiko knyttet til disse vil endre seg i takt med økt kunnskap innen det enkelte risikolandskap. Havforskningsinstituttets risikovurdering med tilhørende kunnskapsstatus, er et viktig bidrag til å videreutvikle eksisterende regelverk, både mot nye indikatorer i trafikklyssystemet samt å holde fokus på de viktigste risikofaktorene innen miljøpåvirkning av fiskeoppdrett og områdene der vi mangler kunnskap. Dette vil videre være et viktig bidrag til å bygge opp rundt dagens kunnskaps- og risikobaserte forvaltning av en av våre viktigste marine næringer.

I årets "Risikoreport norsk fiskeoppdrett" vurderer vi bidraget fra de antatt viktigste miljøpåvirkningene inkludert dyrevelferd fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i de 13 produksjonsområdene.

### 1.3 - Metodikk for risikovurdering

I denne risikovurderingen kartlegges og analyseres usikkerhet knyttet til fremtidige konsekvenser av fiskeoppdrett langs norskekysten. Resultatet av risikovurderingen inngår som en del av forvaltningens beslutningsunderlag, og skal bidra til å sikre en bærekraftig utvikling av norsk fiskeoppdrett i tråd med norske og internasjonale bærekraftsmål. Metodikken som ligger til grunn for risikoresultatene presentert i denne samler rapporten er utviklet av Havforskningsinstituttet og publisert i Andersen mfl. (2022). Hensikten med dette kapittelet er å oppsummere hovedpunktene i metodikken med søkelys på å forstå de overordnede resultatene av risikovurderingen for hvert produksjonsområde. For flere detaljer rundt fundamentale forhold og hvordan risikovurderingen gjennomføres henviser vi til artikkelen.

I takt med forskningsfronten innen risikofaget finnes ingen objektive og korrekte risikotall som utgjør en form for fasit, det finnes kun usikkerhet knyttet til hva som ligger foran oss. Og det er nettopp denne usikkerheten fageksperterne sier noe om i denne rapporten. Målet med risikovurderingen er å skape risikoforståelse og risikoerkjennelse hos forvaltningen og andre interessenter som utgangspunkt for prioriteringer og beslutninger om veivalg og tiltak. De som skal benytte resultatene av analysen bør være klar over at utilstrekkelig kunnskap, hypoteser og antakelser er en del av, og i stor grad karakteriserer en slik risikovurdering.

Fundamentale forhold knyttet til risikoanalysefaget som terminologi, definisjoner og metodisk tilnærming forankres i Society for Risk Analysis, glossary (SRA, 2018) og «Risk, Surprises and Black Swans – Fundamental Ideas and Concepts in Risk Assessment and Risk Management» (Aven,2014).

Risiko defineres i tråd med (SRA, 2018) som følger:

*Med risiko menes konsekvenser av aktiviteten med tilhørende usikkerhet*

Risikobegrepet introduserer «konsekvenser» og «usikkerhet» som to sentrale aspekter som henger sammen. Med «usikkerhet» menes her en kunnskapsbasert usikkerhet (epistemisk) som knyttes til det å ikke vite hva de fremtidige konsekvensene av aktiviteten blir. I denne risikovurderingen analyserer, beskriver og måler forskerne usikkerheten knyttet til konsekvenser av fiskeoppdrett ved hjelp av subjektive sannsynligheter og kunnskapsstyrke. Vurderinger av sannsynligheter, kunnskapsstyrke og kritikalitet av konsekvenser danner grunnlag for konklusjoner om risiko knyttet til redusert bærekraft i et produksjonsområde.

Styrken til bakgrunnskunnskapen vurderes eksplisitt, det vil si en vurdering av hvorvidt kunnskapen som danner

grunnlaget for en bestemt konklusjon, er sterk eller svak. Resultater som bygger på svak kunnskap, kan skjule deler av risikobildet gjennom eksempelvis feilaktige antakelser. Ved å inkludere en redegjørelse for kunnskapsstyrken i analysen, gis beslutningstakere mulighet til å ta stilling til hvorvidt kunnskapen på et område er tilstrekkelig som fundament for strategiske og operasjonelle veivalg. I motsatt fall vil det være naturlig å diskutere tiltak som styrker kunnskapsgrunnlaget og dermed bidrar til redusert usikkerhet og større forståelse for risikobildet.

Sannsynlighetsvurderinger som hviler på svak kunnskap, er ofte noe vi ikke kan tillegge særlig vekt og risikonivået trekkes oppover. Når kunnskapen er svak skapes samtidig et større rom for overraskelser der hendelser med voldsom påvirkning kan inntreffe på tvers av forskernes tro og forventning, i retrospekt kalt sorte svaner. Begrepet ble første gang presentert i en risikostyringssammenheng av Taleb (2007) og videreutviklet i bl.a. Aven (2014). Fagmiljøene ved både Havforskningsinstituttet og andre som er involvert i denne risikovurderingen, beskriver potensialet for slike overraskelser der det eksempelvis finnes kombinasjoner av utilstrekkelig kunnskap, hypoteser og svakt funderte antakelser som kan bidra til å skjule risiko. I risikokartet markeres slike tilfeller med et «sort svane» symbol.

Vi har valgt å visualisere resultatet av risikovurderingene for hvert produksjonsområde i form av et risikokart som viser bidraget til risiko for redusert bærekraft fra ulike kilder (figur 1.3).



Figur 1.3. Eksempel på risikokart. Visualisering av konsekvenser (tekst i node), sannsynligheter (farge på noden), kunnskapsstyrke (farge på sirkel) og bidrag til risiko (farge på pil) for redusert bærekraft grunnet fiskeoppdrett i et spesifikt produksjonsområde

Risikokartene består av spesifikke konsekvenser (kalt noder), subjektive sannsynligheter (P) som sier noe om usikkerheten knyttet til hvorvidt konsekvensene inntreffer, samt kunnskapsstyrke (SoK) som måler epistemisk usikkerhet og dermed i hvilken grad vi kan legge vekt på sannsynlighetsvurderingene. I risikokartene benyttes fargekodene grønn, gul og rød farge på en node for å illustrere lav, moderat og høy sannsynlighet. Fargen på sirkelen rundt noden illustrere hvorvidt denne vurderingen bygger på sterk, moderat eller svak kunnskap, henholdsvis grønn, gul eller rød farge. Dersom kunnskapsstyrken er svak kan vi i mindre grad stole på sannsynlighetsvurderingen, usikkerheten øker og dermed øker også risikoen. Fargen på pila fra en spesifikk konsekvens inn mot noden i senter viser hvordan havforskerne vurderer bidraget til risiko for et produksjonsområde basert på sannsynligheten, kunnskapsstyrken og kritikaliteten til konsekvensen. Grønn, gul og rød pil illustrerer henholdsvis lavt, moderat og høyt bidrag til risiko.



I denne rapporten kommuniserer vi altså risiko ved hjelp av risikokart og beskrivende tekst. Risikokartene er et nyttig redskap for å visualisere risikobildet, mens argumentasjonen i teksten beskriver grunnlaget for vurdering og måling av konsekvenser, sannsynligheter, kunnskapsstyrke og risiko. Det er denne teksten som skal skape tillit og eventuelt overbevise leseren om at resultatet av risikovurderingen gir mening. En oppsummering av konklusjoner og hovedargumenter presenteres i denne rapporten mens ytterligere detaljer og bakgrunnskunnskap er lagt til «Risikoreport Norsk Fiskeoppdrett» og «Kunnskapsstatus».

### **Referanser**

Andersen LB, Grefsrud ES, Svåsand T, Sandlund N. 2022. Risk understanding and risk acknowledgement: a new approach to environmental risk assessment in marine aquaculture. ICES Journal of Marine Science, 0: 1-10

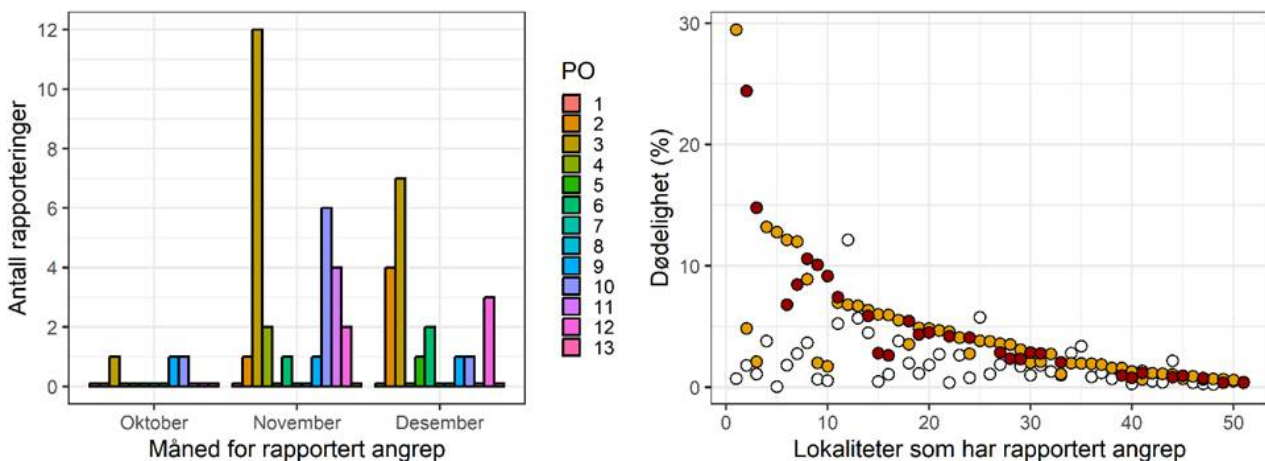
Aven, T. 2014. Risk, Surprises and Black Swans: Fundamental Ideas and Concepts in Risk Assessment and risk management. Routledge, London. 276 s.

Taleb, NN. 2007. The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable, Penguin Books, Limited. London 366 s.

## 2 - Introduksjon til produksjonsdødelighet og miljøeffekter i norsk fiskeoppdrett

### 2.1 - Risiko knyttet til dødelighet hos oppdrettslaks og regnbueørret i sjø

Innrapporterte tall til Fiskeridirektoratet sin biomassestatistikk for norske oppdrettsmerder per 20.1.2024 viser at totalt 65 millioner oppdrettslaks døde eller var i så dårlig stand at de ble registrert som utkast i 2023. Dette er en oppgang fra 58 millioner i 2022. På landsbasis har antall laks satt ut per år økt de siste årene, fra ca. 340 millioner i 2019 til ca. 390 millioner i 2022, og over 400 millioner i 2023. Dette forklarer noe av denne økningen. En annen medvirkende forklaring er angrepet av kolonimaneten perlesnormanet (*Apolemia uvaria*) som inntraff fra oktober til desember 2023 (figur 2.1). Det var totalt 51 anlegg som rapporterte om angrep av perlesnormanet til Mattilsynet. De fleste rapportene kom i november og desember, men de første rapportene om angrep kom allerede i oktober. Anleggene som rapporterte om manetangrep ligger hovedsakelig i produksjonsområde 2-3 og 10-12, men også andre områder ble rammet. Siden dødelighetstallene fra Fiskeridirektoratet sin biomassestatistikk er gitt per kalendermåned, kan vi ikke gi en presis analyse av hvor mye dødelighet perlesnormaneten forårsaket basert på disse dataene. Vi kan imidlertid si at anleggene ble påvirket høyst ulikt. Noen fikk en dødelighet på over 10 %, mens andre var langt heldigere (figur 2.1). Rundt regnet kan angrep fra perlesnormanet anslagsvis forklare ca. 3 millioner av den økte dødeligheten vi observerte i 2023. I tillegg ble fisk som hadde blitt destruert pga. manetangrep av enkelte anlegg ført i tapskategorien "andre" i databasen. Dette utgjør totalt sett ytterligere nesten 1 million fisk. Det er mange usikkerhetsmomenter i disse dataene, og det må derfor gjøres en mer utførlig analyse for å få et mer presist totalbilde av hvordan angrepet av perlesnormanet påvirket norsk oppdrettsnæring høsten 2023.



Figur 2.1. Venstre: Antall rapporteringer i 2023 om manetangrep til Mattilsynet per produksjonsområde og kalendermåned. Høyre: Prosent dødelighet i 51 anlegg angrepet av perlesnormanet i kalendermåned før angrepet (hvit sirkel), i kalendermåned angrepet ble rapportert (oransje sirkel), og i kalendermåned etter (rød sirkel). For anlegg som rapporterte inn angrepet i desember er ikke data for januar tilgjengelig i biomassestatistikk per 20.1.2024 og derfor ikke inkludert i figuren. Anleggene er sortert langs x-aksen i forhold til dødelighet.

Gjennom et år blir det i et produksjonsområde fortløpende slaktet laks som har oppnådd ønsket vekt, og ny laks blir satt ut. En produksjon av laks, fra utsett i sjø til slakt, tar typisk fra 12-18 måneder. Til enhver tid vil det derfor være oppdrettsanlegg som har nyutsatt liten fisk, oppdrettsanlegg som har mellomstor fisk og

oppdrettsanlegg som har stor laks som snart skal slaktes. Risikobilde for hva en laks dør av, sykdommer og fiskevelferd varierer med produksjonsområde, lokalitet, opphav, fiskestørrelse, årstid med mer. Med mål om å styrke underlaget for vurdering av risiko for dårlig fiskevelferd vurderes det som mer hensiktsmessig å sammenligne overlevelse i hele perioden fra utsett til slakt mellom ulike generasjoner av laks, enn dødelighet per kalenderår, for å få et riktig bilde av utvikling i produksjonsdødelighet.

Produksjonsdødelighet er en relativ grovkornet velferdsindikator som ikke gir direkte informasjon om årsaksforhold. Når et dyr dør, kan det både være av kroniske og akutte årsaker, med kort eller lang periode med lidelse før det endelige utfallet. Det kan også være en kombinasjon, hvor dyret f.eks. har hatt svakt hjerte, men at dødeligheten oppstår akutt ved en stressende håndtering når det syke hjertet blir overbelastet. Noe dødelighet kan også forårsakes av uforutsette og tilsynelatende tilfeldige hendelser, slik som algeangrepet i produksjonsområde 9 og 10 våren 2019 og perlesnormanetgrepet høsten 2023. Uavhengig av årsaksforhold, vil oppdrettsfisken ha opplevd dårlig velferd før de døde. Et grensetilfelle er fisk som blir avlivet preventivt fordi de står i fare for å oppleve dårlig velferd, f.eks. hindre sykdom eller at smitte sprer seg. På et overordnet nivå gir imidlertid også slik dødelighet en indikasjon på velferdsproblemer.

For 2019- og 2020-generasjonene av laks lå prosent dødelighet (rapportert døde + rapportert som utkast delt på antall fisk i generasjonen  $\times$  100) på landsbasis rundt 15 % fra utsett til slakt. Utkast er inkludert i dødelighetsprosenten siden dette er fisk som er av så dårlig kvalitet at slakteriet ikke kan bruke dem. Vi antar derfor at disse har opplevd svært dårlig velferd. I denne risikoanalysen har vi kategorisert produksjonsområder som ligger nær gjennomsnittet for 2019- og 2020-generasjonene til å ha moderat sannsynligheten for at en oppdrettslaks eller regnbueørret som blir satt ut i 2024 vil oppleve så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast. Hvis dødeligheten vurderes som vesentlig over gjennomsnittet (rundt 20 % døde eller mer) konkluderes det med høy sannsynlighet, og vesentlig under gjennomsnittet som lav sannsynlighet (rundt 10 % eller mindre). Merk at mange enkeltproduksjoner og selskap har langt lavere dødelighet enn dette, og at det på sikt derfor bør være et mål å redusere gjennomsnittlig dødelighet til langt under 10 % fra utsett til slakt for norsk oppdrettslaks. Merk også at når risikoen for dårlig velferd vurderes som lav, moderat eller høy for et produksjonsområde i teksten under er dette relativt til i andre produksjonsområder og ikke en etisk vurdering.

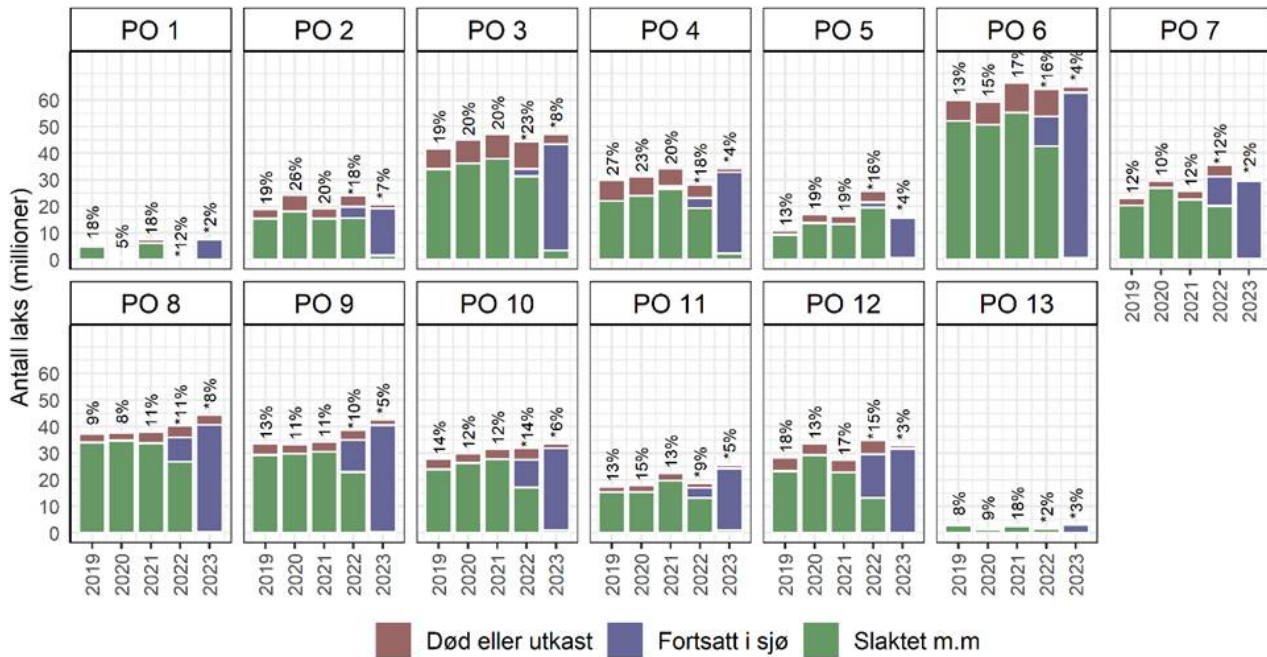
Den siste generasjonen av oppdrettslaks som, med få unntak, er ferdig utslaktet er 2021-generasjonen. Dette er laks som ble satt ut i oppdrettsmerder i 2021 og som har vokst til slaktestørrelse i løpet av 2022 og 2023. For denne generasjonen ble dødeligheten nær 16 %, altså over snittet for 2019- og 2020-generasjonene. For 2022-generasjonen, som fortsatt har mye fisk i sjø, har dødeligheten allerede nådd 15 %. Vi forventer derfor at også 2022-generasjon vil få en dødelighet over 15 %. Videre så har dødeligheten til 2023-generasjonen, altså laksen som ble satt ut i fjor, allerede passert 5 % ved årsskiftet 2023/24. For tidligere generasjoner har dette tallet typisk ligget rundt 4,5 %. Alt i alt peker dette mot at det har vært høyere dødelighet i norske laksemerder i 2023 enn foregående år.

Dødeligheten for oppdrettslaks er størst på Vestlandet (produksjonsområde 2-4) og minst i Nord-Trøndelag til Vesterålen (produksjonsområde 7-9) (figur 2.2). En av forklaringene på dette er at fisken på Vestlandet generelt har mer lakselus- og sykdomsproblemer og tåler avlusing dårligere enn lenger nord, mens produksjonsområde 7–9 generelt har både en lavere dødelighet før avlusing og etter avlusing enn produksjonsområdene lenger sør. Dette tyder på en sunnere og mer robust fisk i disse områdene. Dødeligheten er relativt stabil fra generasjon til generasjon, men for produksjonsområde 3 blir det høyere dødelighet enn normalt for 2022-generasjonen, og for 2023-generasjonen har dødeligheten allerede passert 8 %, selv om denne har vært under ett år i sjø (figur 2.2). Dette sammenfaller med at produksjonsområde 3 er det produksjonsområdet hvor det ble rapportert inn flest tilfeller av forøkt dødelighet fra perlesnormanet til Mattilsynet. I datasettet er det to tilfeller av svært høy

generasjonsdødelighet. Det ene er 2019-generasjonen i produksjonsområde 4 og det andre er 2020-generasjonen i produksjonsområde 2 (figur 2.2). Avviket i produksjonsområde 2 skyldes en enkelthendelse ved et anlegg, mens avviket i produksjonsområde 4 for 2019-generasjonen skyldes flere anlegg som hadde PD-smitte og mange avlusinger, samt et tilfelle med rundt 250 tusen nyutsatt smolt som døde kort tid etter de kom i sjø.

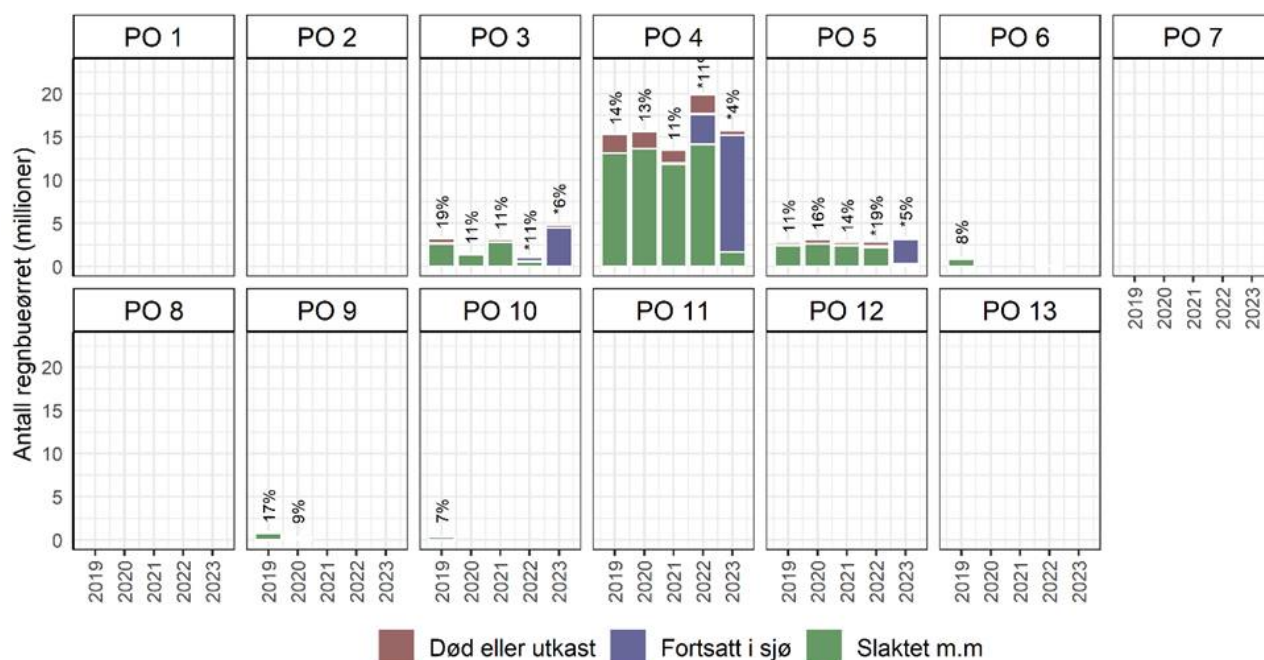
Salmonid alfavirus (SAV) er et virus som forårsaker pankreassykdom (PD). Anlegg i den så kalte PD-sonen, som strekker seg fra Jærens rev (produksjonsområde 2) til Skjemta, Flatanger (produksjonsområde 6) er omfattet av færre restriksjoner og pålegg ved påvisning av SAV enn anlegg utenfor PD-sonen. Utenfor PD-sonen resulterer påvisning av SAV som regel i utslakting. I 2023 ble det påvist SAV 2 på 4 lokaliteter i produksjonsområde 8. Dette er nord for PD-sonen og de to anleggene som hadde 2022-generasjons laks har derfor slaktet ut sin fisk, mens de to anleggene som hadde 2023-generasjonsfisk har måttet destruere sin fisk etter pålegg fra Mattilsynet. Dette utgjør ca. 2 millioner av fiskene som ble registrert som død i 2023.

Til sammen forklarer dødelighet fra perlesnormanet og destruksjon pga. PD i produksjonsområde 8 ca. 5 millioner av den totale økningen fra 58 millioner i 2022, til 65 millioner i 2023. Den resterende økningen på 2 millioner kan i stor grad forklares av at det var mer laks i sjøen i 2023 enn i 2022. Hvis en deler 58 millioner på snitt antall laks i sjø i 2022 så får en ca. samme tall som hvis en deler 60 millioner på snitt antall laks i sjø 2023. Dette tyder på at utenom perlesnormanet og PD angrep så har ikke dødeligheten i norsk lakseoppdrett endret seg vesentlig fra 2022 til 2023. Denne dødeligheten har et komplekst og mangehodet årsaksforhold, inkludert utsett med lav kvalitet på smolten, sykdommer, og skader fra håndtering (særlig avlusing). I denne rapporten går vi imidlertid ikke i dybden på dette årsakskomplekset.



Figur 2.2: Totalt antall laks satt ut per år fra 2019 til 2023 i produksjonsområdene 1 til 13 ifølge Fiskeridirktoratets biomassestatistikkdatabase pr 20.1.2024. Rød er antall laks rapportert som død eller som utkast, grønn er antall laks rapportert som slaktet, rømt eller annet tap, blå er antall laks fortsatt i sjø per desember 2023. Prosenttallet angir hvor mange prosent av hver generasjon som er angitt som enten død eller utkast. En \* foran prosenttallet for 2022 og 2023 angir at det fortsatt er fisk i sjø av denne generasjonen og at dette tallet dermed ikke er endelig. Utkast er fisk som er vurdert som uegnet for menneskemat eller som var i svært dårlig forfatning ved slakketidspunkt. Disse er inkludert i dødelighetsprosenten siden vi vurderer også de som individer med dårlig velferd, og disse utgjør 0-3 prosentpoeng, med mest utkast på Vestlandet og i Finnmark. Dataene rapporteres månedlig fra oppdretterne via Altinn til databasen og benyttes av Fiskeridirktoratet til å kontrollere at kravene til maksimum tillat biomasse overholdes. Databasen kan inneholde unøyaktigheter.

Totalt ble 2,6 millioner regnbueørret i norske oppdrettsmerder registrert som død eller som utkast i 2023 til Fiskeridirktoratets sin biomassestatistikkdatabase. Dette er en nedgang fra 2,9 millioner i 2022. Det årlige utsettet av regnbueørret holder seg relativt stabilt rundt 20-24 millioner hvert år, og de aller fleste blir satt ut i produksjonsområde 3-5 (figur 2.3). Produksjonsområde 4 er det klart største regnbueørretområdet. Produksjonsdødeligheten per generasjon ligger her typisk mellom 10 og 15 %. For produksjonsområde 3 og produksjonsområde 5 er det få lokaliteter med regnbueørret, og enkeltutsett med høy dødelighet får dermed stor innflytelse på snittdødeligheten i disse produksjonsområdene. Eksempelvis har 2022-generasjonen i produksjonsområde 5 en snittdødelighet på 19 % (figur 2.3).



Figur 2.3: Totalt antall regnbueørret satt ut per år fra 2019 til 2023 i produksjonsområder 1 til 13 ifølge Fiskeridirektoratets biomassestatistikkdatabase pr 20.1.2024. Rød er antall regnbueørret rapportert som død eller som utkast, grønn er antall regnbueørret rapportert som slaktet, rømt eller annet tap, blå er antall regnbueørret fortsatt i sjø per desember 2023. Prosenttallet angir hvor mange prosent av hver generasjon som er angitt som enten død eller utkast. En '\*' foran prosenttallet angir at det fortsatt er fisk i sjø av denne generasjonen og at dette tallet dermed ikke er endelig. Utkast er fisk som er vurdert som uegnet for menneskemat eller var i svært dårlig forfatning ved slakketidspunkt. Disse er inkludert siden vi vurderer også de som individer med dårlig velferd, og utgjør 0-2 prosentpoeng. Dataene rapporteres månedlig fra oppdretterne via Altinn til databasen og benyttes av Fiskeridirektoratet til å kontrollere at kravene til maksimum tillat biomasse overholdes. Databasen kan inneholde unøyaktigheter. Det ble satt ut en liten mengde regnbueørret i PO 6 i 2022. Denne mengden er imidlertid så liten at den ikke vises i figuren.

## 2.2 - Risiko knyttet til dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjørørret og sjørøye som følge av utslipp av lakselus fra fiskeoppdrett

Lakselus er en naturlig forekommende parasitt som lever av og på laksefisk. I Norge er både oppdrettet laks og regnbueørret, samt vill laks, sjørørret, sjørøye og pukkellaks, mulige verter for lakselus. Lakselus lever av slim, hud og blod og kan, om antall parasitter blir høyt nok, medføre dødelighet hos vertene. Fysiologiske effekter av lakselus på laks, sjørørret og sjørøye har vært grundig studert, og inkluderer blant annet økte nivåer av stresshormonet kortisol, problemer med vann- og saltbalansen og nedsatt immunologisk kapasitet, spesielt når lusa utvikler seg fra fastsittende larver til bevegelige lus. I tillegg kan smitte av lakselus medføre redusert vekst, svømmeevne og reproduksjon hos den infiserte fisken.

Den store produksjonen av laks og regnbueørret i åpne merder langs norskekysten gir lakselusa mange verter og dermed et godt fødegrunnlag, noe som fører til unaturlig høye populasjoner av parasitten i oppdrettsintensive områder. Selv om antall lakselus tillatt på oppdrettsfisk er strengt regulert, resulterer det store antallet oppdrettet laksefisk i at det likevel produseres store mengder lakseluslarver som spres ut i miljøet via vannstrømmene og kan infisere utvandrende postsmolt av laks, samt sjørørret og sjørøye som oppholder seg langs kysten. Med veksten i akvakulturnæringen har lakselus utviklet seg til å bli et betydelig problem for bestandene av vill laksefisk i Norge, og påvirkning av lakselus fra oppdrett, som er opphav til > 97 % av all lakselus i Norge, har lenge vært regnet som en av de største miljøutfordringene knyttet til oppdrett av laksefisk.



For laks er det vist at påvirkningen av lakselus på bestandsnivå hovedsakelig er knyttet til dødelighet på utvandrende laksesmolt. Ettersom sammenhengen mellom antall laksesmolt som forlater elva og antall gytefisk som returnerer er lineær, vil en gitt lakselusindusert dødelighet på utvandrende laksesmolt kunne føre til en proporsjonal reduksjon i gytebestanden (dvs. antall gytefisk som kommer tilbake). Konsekvensene av en slik reduksjon i gytebestanden og alvorligheten av disse må vurderes ut fra påvirkningen den har på bestandene. Noen bestander er mer robust og kan takle moderate reduksjoner i gytebestanden, mens andre kan oppleve alvorlige konsekvenser selv med små endringer. Dersom reduksjonen i gytebestanden er så stor at det ikke kommer nok gytefisk tilbake til at gytebestandsmålet blir nådd (underrekruttering), kan dette føre til alvorlige konsekvenser i form av nedgang i bestandsstørrelsen over tid, tap av genetisk mangfold (som gjør bestanden mer sårbar for sykdommer, endringer i miljøet og andre stressfaktorer), og i verste fall tap av lokale bestander.

Laksebestander som er i god tilstand vil også ha et overskudd som det kan høstes av ved fiske (et «høstbart overskudd», VRL 2011). Selv om en laksebestand oppnår gytebestandsmålet, kan en reduksjon i det høstbare overskuddet som følge av lakselusindusert dødelighet ha konsekvenser, inkludert tap av genetisk mangfold og en reduksjon i økonomisk, kulturell og rekreasjonsverdi knyttet til laksefiske. I denne rapporten vurderer vi ikke konsekvensene (eller alvorlighet) på bestandsnivå for enkelte elver (dvs. vi vurderer ikke effekten på gytebestandsmålet og/eller høstbart overskudd i sammenheng med bestandenes robusthet), men tar utgangspunkt i at sannsynligheten for alvorlige konsekvenser, øker i tak med smoltdødeligheten. I denne rapport bruker vi de samme kategoriene som i Trafikklyssystemet, der en postsmoltdødelighet på < 10 % er vurdert å ha liten/ingen effekt på gytebestanden, 10-30 % reduksjon er vurdert å ha moderat effekt på gytebestanden og > 30 % reduksjon er vurdert å ha stor effekt på gytebestanden og dermed også potensielt alvorlige konsekvenser på bestandsnivå.

Effekten av lakselus forventes å være litt annerledes for sjøørret sammenlignet med laks. På den ene siden oppholder sjøørret seg i en lengre periode i kystnære områder, og derfor har en lengre eksponeringstid til luseinfeksjon. På den andre siden, kan sjøørret og sjørøye til en viss grad motvirke effekten av lakselus ved å vandre tilbake til elven i perioder for å gjenvinne saltbalansen og avluse seg. Selv om en slik adferd kan redusere sannsynligheten for å dø som følge av infeksjonen, medfører den samtidig økt sannsynlighet for sekundærinfeksjoner og dårligere tilgang på mat og dermed redusert vekst, overlevelse og reproduksjon. Påvirkningen av lakselus på bestandsnivå for sjøørret og sjørøye må derfor anses som en samlet reduksjon i produktivitet, inkludert effekten på vekst, reproduksjon og overlevelse. Hvor stor påvirkning en slik reduksjon i produktivitet har på bestandsnivå er vanskelig å fastslå eksakt, og dette vil variere mellom bestander. På lik linje som for laks, vurderer vi i denne rapport at en reduksjon i produktivitet på < 10 % vil ha liten/ingen effekt på bestandsnivå, en reduksjon i produktivitet på 10-30 % vil ha moderat effekt, og en reduksjon i produktivitet på > 30 % vil ha en stor effekt og potensielt alvorlige konsekvenser på bestandsnivå.

Sannsynlighet for at utvandrende postsmolt laks dør eller at sjøørret og sjørøye blir negativt påvirket som følge av lakselus, avhenger hovedsakelig av hvor mye lakselus den blir smittet med, samt postsmoltens toleranse for lakselus (toleransgrenser). I tillegg antas det at fisk som er frisk og velfødd har en høyere toleranse for lakselus, mens fisk som i ulik grad er svekket av sykdom eller underernæring har lavere toleranse. I dag brukes antall lus per gram fiskevekt for å estimere sannsynlighet for at et individ dør på grunn av lakselus, gitt tålegrenser eller grenseverdier for når dødelighet inntreffer. Da variasjonen i sykdom- og ernæringsstatus er stor i alle villfiskbestander, antar vi at all vill laksefisk har moderat toleranse for lakselus, uavhengig av produksjonsområde. Selv om vi har en del kunnskap om smoltens toleranse gjennom data fra kontrollerte forsøk og felt så vet vi mindre om toleransegrensene for villfisk over hele beiteperioden. Kunnskapsstyrken knyttet til toleransegrensene vurderes derfor til å være moderat for både laks og ørret i alle produksjonsområder.

Graden av smittepress avhenger av størrelsen på utslipp av lakseluslarver fra fiskeoppdrett, temperatur, fordelingen av luselarvene og lusetetthet i tid og rom i forhold til enten vandringsrutene for laks eller beiteområdene for sjørret/sjørøye. Antall lakselus produsert på vill laksefisk og rømt oppdrettsfisk er neglisjerbar i forhold til antall lakselus som slippes ut fra oppdrettsanlegg. Kunnskapen om utslipp av lakselus er basert på ukentlige tellinger i alle aktive oppdrettsanlegg av voksne lakselus. Beregningene av fordeling og tetthet av lakselus i miljøet er basert på godt utprøvde hydrodynamiske modeller som dekker hele landet, og hver uke publiseres tettheten av lakseluslarver langs hele kysten i [Lakseluskartet](#). Utvandringstider for laks, sjørret og sjørøye er relativt godt kartlagt, mens vi i mange områder har lite kunnskap om vandringsrutene til postsmolt laks. Valg av vandringsruter kan være avgjørende for om fisken svømmer inn i områder med høye tettheter av lakselus eller ikke. Generelt vil korte vandringsruter og ruter som ikke følger kysten redusere sannsynligheten for at postsmolten blir smittet av et høyt antall lakselus. Også oppdrettsfrie områder kan redusere påslaget for laks som har lange vandringsruter. Sjørreten og sjørøye blir gående i lengre perioder i kystnære strøk for å beite før de vandrer opp igjen i elvene på høsten og er dermed mer utsatt for smitte enn den utvandrende laksen. Lusa unnviker lave saltholdigheter som de vi finner i indre fjordstrøk og har mye kortere generasjonstid ved høyere sjøtemperatur, og dette tar sprednings- og produksjonsmodellene høyde for.

I [overvåkingen av lakselus](#) kombineres en rekke observasjonsmetoder og modeller for å vurdere tilstanden i de ulike produksjonsområdene. Observasjonsmetodene inkluderer sjørret/sjørøye fanget med ruse og garn, utvandrende postsmolt laks fanget med trål og kultivert postsmolt laks i smoltbur. I tillegg til observasjoner er det de siste 10-15 år utviklet et modellsystem som beregner konsentrasjonen av lakselus langs hele kysten. For å tolke sammenhengen mellom tetthet av smittsomme kopepoditter og graden av påvirkning på vill fisk er det videreutviklet to modellprodukter: ROC (Relative Operating Characteristic) og VPS (virtuell smoltmodell). ROC-modellen brukes for å beregne i hvilke områder vill fisk opplever forhøyet smittepress i en gitt periode. Det er i tillegg beregnet en ROC-indeks som gir et objektivt mål på andel av produksjonsområdenes areal med sannsynlighet for høyt påslag av lakselus. For å beregne hvor stort areal i produksjonsområdet som blir uegnet for beitende sjørret benyttes samme metode som over, men tilpasset ørret. Dette innebærer beregning av redusert marint leveområde, RML (dvs. hvor stor andel av leveområdet som blir uegnet pga. høye tettheter av lakselus) og redusert marin beiteperiode, RMT (dvs. 70 (produksjonsområde 1-7) eller 60 (produksjonsområde 8-13) dager fratrukket antall dager før RML blir større enn 30% ved antatt dato for utvandring). VPS modellen brukes for å beregne påslag av lakselus og estimert luserelatert dødelighet på utvandrende laksesmolt fra enkelt-elver. For en bedre forståelse av bakgrunnen for dette sammendraget anbefales det å lese hele risikovurderingen.

## 2.3 - Risiko knyttet til endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV) fra fiskeoppdrett

Sykdommer forårsaket av virus regnes som et stort problem i oppdrett av fisk i Norge. De vanligste virusene som forekommer i norsk fiskeoppdrett er salmonid alphavirus (SAV), infeksjøs pankreasnekrosevirus (IPNV), infeksjøs lakseanemivirus (ILAV), piscint orthoreovirus (PRV) og piscint myocardittvirus (PMCV). Disse virusene forårsaker årlig 400 til 500 utbrudd av sykdom langs hele kysten. Sykdommene utgjør en høy kostnad for akvakulturnæringen, medfører redusert velferd for oppdrettsfisken og kan ha en negativ påvirkning på villaks gjennom smittespredning. Sammenlignet med lakselus er omfang og konsekvens av smittespredning fra oppdrett til villfisk mindre kjent for patogener som virus, bakterier og andre parasitter.

Oppdrett av laksefisk langs Norskekysten foregår hovedsakelig i åpne merder i sjø, og det er sannsynlig at det spres betydelige mengder virale patogener til miljøet fra smittet og syk oppdrettsfisk. Villfisk i nærheten av anlegget kan derfor bli eksponert og smittet. Konsekvensene av en eventuell smitte vil variere. Arter og

bestander kan være mer eller mindre mottakelige for de ulike patogenene. Smittede individer kan forbli friske, eller de kan bli syke og svekket. Syk fisk kan ha redusert overlevelse i naturen som følge av økt predasjon, eller de kan dø av sykdommen. Ytre miljøfaktorer som for eksempel temperatur, fødetilgang og vertstetthet vil kunne påvirke både vert og agens. Smittespredning og effekter av dette er derfor produktet av et komplekst samspill mellom verter, patogener, predatorer og andre miljøfaktorer. Av de vanligst forekommende virusene er SAV og ILAV, som kan fremkalle henholdsvis pankreassyke (PD) og infeksjøst lakseanemivirus (ILAV). Sykdommene antas å være de patogenene som i størst grad kan representere en trussel for fiskeoppdrett og begge er derfor meldepliktige. Det finnes derfor noe mer datagrunnlag og kunnskap om SAV og ILAV og sykdommene, enn for andre virus. Denne risikovurderingen av kjente (og ukjente) patogener fra fiskeoppdrett begrenses derfor til SAV og ILAV. Antagelsen om at SAV og ILAV er de patogenene fra fiskeoppdrett som representerer den største trusselen for villaks er beheftet med kunnskapsbasert usikkerhet som påvirker risikobildet. Forskerne ønsker derfor å utvide omfanget av analysen over tid.

Overvåking av helsestatusen til villfisken vil kunne si noe om omfanget av smittespredning fra oppdrettsfisk til villfisk. Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks og rømt oppdrettslaks har pågått siden 2012. Datagrunnlaget har blitt betydelig forbedret i enkelte områder, men overvåkingen dekker kun et begrenset område, og det er bare for utvandrende postsmolt overvåkingen dekker større deler av kysten. Det er derfor et behov for overvåking av villfisk og rømt oppdrettsfisk i et større geografisk område, for å kunne vurdere hvorvidt smitte fra oppdrett gir endring i sykdom hos villfisk og om denne endringen kan føre til bestandsregulerende effekter. Det er også et stort behov for mer kunnskap om de enkelte patogenene; hvor mye som slippes ut fra oppdrett, hvor lenge patogenene overlever i miljøet, hvordan de spres med havstrømmene, hvor smittsomme de er under naturlige forhold og hva konsekvensen er av smitte for ulike mottakelige fiskearter. Lite kunnskap gir opphav til betydelig usikkerhet på ulike nivå. Sannsynlighetsvurderinger som hviler på svak kunnskap, er ofte noe vi ikke kan tillegge særlig vekt og risikonivået trekkes oppover. Usikkerhet preger også analysens fokus og omfang, eksempelvis hvorvidt det er valgt å sette søkelys på de patogenene som representerer den største trusselen for villaksen. Når kunnskapen er svak, skapes samtidig et større rom for overraskelser der hendelser med voldsom påvirkning kan inntreffe på tvers av forskernes tro og forventning, i retrospekt kalt sorte svaner. Økt helseovervåking og mer forskning knyttet til de ulike risikofaktorene vil bidra til å redusere usikkerheten knyttet til hvorvidt endring i forekomst av patogener i villfisk vil kunne føre til alvorlige konsekvenser som økt dødelighet eller redusert vekst og reproduksjonsevne, som igjen kan føre til en reduksjon i villaksbestandene.

I 2022 var det totalt 15 rapporterte ILA-tilfeller og 99 rapporterte tilfeller av PD. Foreløpige tall fra 2023 viser 22 rapporterte tilfeller av ILA og 58 rapporterte tilfeller av PD. SAV finnes bare i deler av Norge, og regnes i dag som endemisk fra Rogaland til Trøndelag, tilsvarende produksjonsområde 2 til 6, også kalt «PD-sonen». Helt i sør, produksjonsområde 1 Svenskegrensen til Jæren, og i nord, produksjonsområdene 7-13 Nord-Trøndelag til Øst-Finnmark, er det overvåkningsone der det bare unntaksvis er påvist SAV i oppdrett. I 2023 endret denne situasjonen seg og det ble rapportert fire tilfeller av PD i produksjonsområde 8 Helgeland til Bodø. Alvorlighetsgraden av spredning til PD fri sone avhenger av den videre utviklingen i 2024. PD er tidligere påvist sporadisk utenfor endemisk sone og med gode tiltak kan videre spredning holdes under kontroll.

ILAV-situasjonen er mer komplisert enn for SAV da ILAV forekommer i to hovedvarianter – en som ikke fremkaller sykdom (ikke-virulent HPR0), og en som gir alvorlig sykdom (virulent HPRdel). Ikke-virulent ILAV forekommer hyppig og langs hele kysten. Denne ILAV-varianten antas å kunne endres til virulent ILAV via mekanismer man ikke kjenner til i dag. Dette gir en komplisert smitte- og sykdomsdynamikk som kan gi raske endringer i smittesituasjon og risikobildet. Vi vurderer her bare tilstand i forhold til tilfeller med virulent ILAV (ILAV-HPRdel) i oppdrett.

Vurderingen som ligger til grunn i denne rapporten tar utgangspunkt i utbrudd av PD og ILA, eventuelle funn av virus i overvåking av villfisk og rømt oppdrettsfisk og rømmingssituasjonen i det enkelte produksjonsområdet og omliggende områder. Foreløpige data for sykdom og rømming for 2023 er hentet fra BarentsWatch. Data for 2023 er ennå ikke kvalitetssikret og inkluderer både påviste og mistenkte tilfeller.

## 2.4 - Risiko knyttet til ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks

På grunn av målrettet avl og tilpasning til oppdrettsmiljøet har oppdrettslaks endret seg fra sitt ville opphav. Rømming av oppdrettslaks fra oppdrettsanlegg utgjør derfor en trussel mot den genetiske integriteten til de ville laksebestandene, dersom den krysser seg med villaks. Villaksen forvaltes etter Kvalitetsnorm for ville bestander av atlantisk laks, som hviler på to kvalitetselementer: I) genetisk integritet og II) i hvilken grad bestandene oppnår gytebestandsmål og høstbart overskudd. For genetisk integritet er målet at bestandene skal ha kategori "god/svært god" som tilsvarer "ingen genetiske endringer grunnet påvirkning fra rømt oppdrettslaks".

Det første arbeidet som dokumenterte genetiske endringer i ville laksebestander som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks, ble publisert i 2006. Videre forskning har vist at innkryssing reduserer den genetiske variasjonen mellom bestandene. fra oppdrettslaks i første omgang fører til økt genetisk variasjon i en bestand, men at det reduserer den genetiske variasjonen mellom bestandene. I dag er det dokumentert, eller indikert, genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i to tredjedeler av de nærmere 250 alle undersøkte villaksbestandene. I nær en tredjedel av bestandene er tilstanden «svært dårlig» hvilket betyr mer enn 10 % genetisk innkryssing fra oppdrettslaks. I 2017 ble den første studien som dokumenterte endringer i livshistorietrekk hos villaks, som følge av genetisk innkryssing av rømt oppdrettslaks, publisert. Dette og påfølgende arbeid har vist at innkryssing av rømt oppdrettslaks fører til lavere overlevelse i elv og endrede egenskaper hos innkrysset laks. Da det er stor variasjon i egenskapene til de ville bestandene, vil også effekten av innkryssing av rømt oppdrettslaks være ulik mellom bestandene. Disse observasjonene støtter opp under resultater fra flere store eksperimentelle feltstudier gjennomført i naturen de siste 25 årene, som også har vist lavere overlevelse i sjø hos avkom av oppdrettslaks.

Tilgjengelig empirisk og teoretisk kunnskap tilsier at genetiske endringer i ville laksebestander som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks, kan føre til redusert produksjon av villaks, samt føre til endringer i viktige biologiske egenskaper. Dette kan resultere i mer sårbare villaksbestander, med redusert evne til å overleve og tilpasse seg framtidige utfordringer.

Undersøkelser viser at det er en sammenheng mellom andel rømt oppdrettslaks i et vassdrag og genetisk endring målt som innkryssing med genetiske markører. Det betyr at jo flere rømte oppdrettslaks det er på gyteplassen, desto høyere er sannsynligheten for genetisk endring. I risikovurderingen har vi brukt de årlige klassifiseringene fra det nasjonale overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks (Overvåkingsprogrammet) for de enkelte vassdragene i perioden 2018-2022, publisert i Havforskningsinstituttet sin rapportserie «[Rømt oppdrettslaks i vassdrag](#)». I tillegg til andel rømt oppdrettslaks på gyteplassen, kan villaksbestandenes robusthet påvirke nivået av innkryssing. Dette fordi tallrike villaksbestander uten tidligere genetisk innkryssing antakelig er mer robuste overfor rømt oppdrettslaks, siden den rømte oppdrettslaksen møter større konkurranse fra bedre tilpassete, ville individer. Disse faktorene danner grunnlaget for risikovurderingen for ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks.

Det er i hovedsak tre faktorer som bestemmer sannsynlighet for hvor mye rømt oppdrettslaks det er på gyteplassene i hvert enkelt produksjonsområde: rømming, andel rømt oppdrettslaks i elv og utfisking/fjerning av rømt oppdrettslaks fra elv. Av disse tre faktorene er det andel rømt oppdrettslaks i elv som vektet tyngst. Dette

rapporteres årlig i gjennomsnittlig 200 elver gjennom det nasjonale overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag. Andelen rømt oppdrettslaks i elvene har endret seg mellom år, og det har vært en synkende tendens i registreringene gjennom de siste årene. Offisielle rømmingstall hentes direkte fra [Fiskeridirektoratet](#), og er heftet med usikkerhet, mens effekten av utfisking vurderes basert på data fra Oppdrettsnæringens sammenslutning for utfisking av rømt oppdrettslaks ([OURO](#)) og Overvåkningsprogrammet. I elver med høyt innslag av rømt oppdrettslaks skal det gjennomføres utfisking, men dette gjøres som oftest med ett års forsinkelse og kan føre til at vassdrag med mye rømt oppdrettslaks ikke dekkes av OURO det året hvor det er mye rømt oppdrettslaks i vassdraget.

Hvor robuste bestandene er for innkryssing av rømt oppdrettslaks, påvirkes av genetisk status hos de ville bestandene og villaksens bestandsstatus. Dersom bestandene når sine gytebestandsmål, har de mange nok ville gytelaks på gyteplassene til å kunne utnytte elvens produksjonspotensial. Konkurransen på gyteplassen blir enda sterkere dersom villaksbestanden er høyere enn gytebestandsmålet. Oppnåelse av gytebestandsmål og nivå av høstbart overskudd kartlegges årlig av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) og resultatene publiseres i rapportserien «[Status for norske laksebestander](#)». Innkryssing av rømt oppdrettslaks har allerede ført til omfattende genetisk endring hos mange villaksbestander, noe som kan svekke bestandene og gjøre dem mer sårbar mot ny innkryssing. I denne risikovurderingen regnes det å være «dårlig» tilstand dersom estimatet av genetisk innkryssing fra oppdrettslaks er på mer enn 4 %, tilsvarende kategoriene «dårlig» og «svært dårlig» genetisk status i Kvalitetsnormen. Kriteriene for «moderat» tilstand er at svake genetiske endringer er indikert, tilsvarende «moderat» genetisk status i Kvalitetsnormen. Kriteriet for «god» tilstand er at ingen genetiske endringer er observert, tilsvarende «god/svært god» i Kvalitetsnormen. Beskrivelse av genetisk status publiseres i rapportserien «[Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander](#)» og utgjør delnorm genetisk integritet i «Kvalitetsnorm for ville bestander av laks (*Salmo salar*)».

Risikovurderingen bygger i hovedsak på data fra 2018-2022. Genetisk status er basert på data publisert i «Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville bestander – oppdatert status 2023».

Denne risikovurderingen er gjort på produksjonsområdenivå, med mål om å gi et overordnet bilde av risiko knyttet til ytterligere genetisk endring i ville laksebestander. Siden det innenfor hvert produksjonsområde vil være vassdrag og laksebestander som er ulike med hensyn til disse faktorene, vil aggregering av bestandene innenfor et produksjonsområde ikke alltid gi et godt uttrykk for tilstand og risiko for enkeltbestander. Neste steg vil være å gjøre en risikovurdering på elvenivå eller lokalisere mindre geografiske områder der risikoen vurderes å være høy, og gjøre en mer detaljert vurdering.

## 2.5 - Risiko knyttet utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett

Biomasseproduksjon i kystvann, det vil si omdannelsen av lys og karbondioksid til levende organisk materiale, er hovedsakelig begrenset av tilgjengeligheten av nitrogen og/eller fosfor. Løste næringsalter slippes ut i kystvann fra befolkning (kloakk), industri, jordbruk og akvakultur. Ekstra næringsalter til norske kystområder kan komme som langtransporterte tilførsler, hovedsakelig med kyststrømmen med opprinnelse i Østersjøen og Tyskebukta. Fra svenskegrensa til Jæren er det hovedsakelig andre kilder enn akvakultur som bidrar til utslippene til kystvann, mens fra Rogaland til Finnmark er akvakultur den største kilden.

Det er godt dokumentert at økt konsentrasjon av løste næringsalter (løst nitrogen og fosfor) kan gi uønskede miljøeffekter i marine miljøer. Fosfor slippes ut i form av fosfat, og er naturlig i overskudd langs kysten av Norge. Økt tilførsel av løst fosfor fra fiskeoppdrett vil derfor vanligvis ikke gi respons i form av økt mengde planteplankton i våre økosystemer. Tilførsel av ekstra nitrogen kan derimot bidra til å endre økosystemer som er tilpasset lave nitrogenverdier. Betydelige utslipp av løste nitrogenforbindelser, som det normalt blir for lite av i

sommerhalvåret, kan føre til økt planteplanktonproduksjon, økt nedbrytning av algebiomasse i dypet og oksygenmangel i bunnvannet, samt endringer i makroalgesamfunn på grunt vann. Denne tilstanden kaller vi overgjødning (eutrofi). Overgjødning fører til økt biomasseproduksjon som forstyrrer den naturlige økologiske balansen i kystsonen, med alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet, økosystemets motstandskraft, rekreasjonsaktiviteter og fiske. Overgjødning forvaltes som et lokalt eller regionalt fenomen, men kystområder over hele verden, inkludert Europa, påvirkes av overgjødning.

Effekten av nitrogenutslippene på planteplanktonproduksjonen vil avhenge av sjøareal, oppholdstid og grad av innblanding av andre vannmasser (vannsirkulasjon). Det er også godt kjent at makroalgesamfunn kan respondere raskt på ekstra nitrogentilførsel med redusert biodiversitet og økt forekomst av opportunistiske grønnalger på bekostning av flerårige habitatbyggende arter som tang og tare. Dette fenomenet har vi sett i Oslofjorden i perioden med høye nitrogenverdier på grunn av utslipp fra kloakk, industri og landbruk, mens en undersøkelse av makroalger på hardbunn i Hardangerfjorden, der man har hatt lengre tid med høy oppdrettsintensitet, viste ingen overgjødningseffekter på makroalgesamfunn i fjorden. Endringer i makroalgesamfunn på grunn av økte næringssaltverdier som gir høy forekomst av opportunistiske arter er kjent fra flere steder i verden og kan ha konsekvenser også for dyreliv som lever i grunne områder. Konsekvensen av høy planteplanktonproduksjon kan være mer alvorlig da også oksygenforhold og dyreliv på bunn kan påvirkes.

Når laksefisk spiser i anleggene vil det slippes ut løst nitrogen og fosfor via gjellene og også en mindre andel i form av urea. Produksjonen av laksefisk siste året (november 2022- oktober 2023) vil gi estimerte utslipp på 61 671 tonn løst nitrogen og 8191 tonn løst fosfor (TEOTIL). Til sammenligning slippes det årlig ut om lag 48 000 tonn nitrogen og 2600 tonn fosfor til sjø fra jordbruk, avløp og landbasert industri. Utslippsmengden av løste næringssalter vil være proporsjonal med fiskeproduksjonen, og vi har her brukt beregninger med TEOTIL-modellen som estimerer et utslipp på 38,4 kg løst nitrogen og 5,1 kg løst fosfor per tonn laks produsert. Utslippene er beregnet på grunnlag av data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk (uttak til slakt, november 2022- oktober 2023 fordelt på produksjonsområder). Sjøarealene i de ulike produksjonsområdene vil variere, derfor er utslippsmengden vurdert per sjøareal innenfor grunnlinjen. Dette er gjort fordi samme utslippsmengde vil kunne ha større effekt i et lite sjøareal enn den vil ha i et stort.

Næringssaltkonsentrasjoner, klorofyll-a verdier (planteplankton) og indikatoren «Makroalger på hardbunn» inngår i overvåkning av miljøkvalitet i kystvann. Som ett ledd i implementeringen av vannforskriften i Norge ble det i 2013 startet opp en trendovervåkning av miljøtilstanden i norske kystområder (ØKOKYST). Denne overvåkingen dekker foreløpig bare noen utvalgte stasjoner i fylkene og er for det meste plassert i upåvirkede områder. Det er planlagt et utvidet nettverk med stasjoner for denne overvåkingen slik at man etter hvert får mer data fra norskekysten. I Rogaland, Hordaland og i seks fjorder i Nordland startet det i 2012-2013 opp overvåkning av vannkvalitet på ett relativt dekkende stasjonsnett i områder med matfiskproduksjon. Overvåkningsprogrammet følger veiledere gitt etter Vannforskriften (Direktoratsgruppen vanddirektivet, Veileder 02:2018), finansieres av lokale oppdrettere, koordineres av Blue Planet og utføres av akkrediterte, uavhengige firma. Data fra disse tre fylkene gir foreløpig det beste grunnlaget for å si noe om miljøtilstanden i områder med matfiskproduksjon. Etter 10 år med overvåkning går man nå over til en overvåkning med lavere frekvens enn tidligere.

Vi har her gjort enkle beregninger av responsen i planteplanktonproduksjonen, basert på antagelsen om at 100 % av det løste nitrogenet som slippes ut fra matfiskanlegg omsettes til planktonproduksjon og en midlere naturlig planteplanktonproduksjon i norske kyst- og fjordområder på ca. 135 gram C/m<sup>2</sup>/år. Beregningene er utført på det totale sjøarealet i hvert produksjonsområde og tar ikke hensyn til lokale forskjeller som områder med mindre vannutskifting og områder med spesielt høy fiskeproduksjon, som kan gi betydelig høyere



prosentvis økning enn verdiene for hele produksjonsområdet. Datakildene er basert på miljødata etter veiledere i Vannforskriften der slike data finnes, samt beregninger av effekten av utslipp av løste næringsalter.

Det mangler kunnskap for å kunne beregne responsen i planteplanktonproduksjonen nøyaktig, og en bedre vurdering kan gjøres ved at man utvikler bedre modeller for spredning og effekt av næringsaltutslipp på en større skala. For fremtidige vurderinger av miljøkvalitet i kystvann vil det være en stor fordel å etablere flere overvåkningsstasjoner i områder med høy oppdrettsintensitet der dette mangler. Produksjonsområde 2 Ryfylke og 3 Karmøy til Sotra er det området i landet som har høyest utslipp av løste næringsalter per sjøareal, men har gode miljødata slik at tilstanden kan vurderes som god med sterk kunnskapsstyrke. Vår vurdering av de andre produksjonsområdene støtter seg også på kunnskap fra disse to produksjonsområdene.

## 2.6 - Risiko knyttet til utslipp av partikulært organisk materiale fra fiskeoppdrett

Oppdrettsfisk i Norge produseres i all hovedsak i åpne merdanlegg og det slippes ut organiske partikler direkte til miljøet i form av fekalier fra fisken og fôr som ikke spises. Med dagens teknologi vil det derfor være lokal påvirkning av organiske utslipp under og nært oppdrettsanleggene. Fôrspill er i form av fôrstøv og hele pellets som vil variere mye fra anlegg til anlegg, styrt av røktingsregimet, fôrets egenskaper og fiskens størrelse og kondisjon. Utslipp av organiske forbindelser kan beregnes etter et massebalansebudsjett basert på moderne fôrsammensetning der estimert utslipp av fekalierer beregnet til 29,2 % og estimert fôrspill til 5-11 % av fôrmengden. Det totale fôrforbruket i 2023 ble beregnet til 2 033 566 tonn (tall fra Fiskeridirektoratet). Basert på massebalansebudsjett beregnes de totale utslippene til å være mellom 695 480 og 817 494 tonn organisk materiale fra norske matfiskanlegg. Med totalt 871 lokaliteter som rapporterte inn fisk i løpet av 2023, gir det et gjennomsnittlig utslipp på 798-939 tonn organisk materiale per lokalitet. Ved å bruke teknologi som samler opp det organiske materialet før det forsvinner ut av merdene, kan den lokale påvirkningen reduseres betraktelig. Det er utviklet ulike systemer som samler inn organisk avfall fra oppdrettsanlegg, men disse systemene er foreløpig ikke tatt i bruk i større skala.

Partikler fra et fiskeoppdrettsanlegg bunnfeller vanligvis innenfor en kilometer fra anlegget, og de fleste innenfor en avstand av 500 meter. Mengden av organiske utslipp fra fiskeoppdrett er høy, men hvor mye dette påvirker bunnsystemene, vil variere med de lokale forholdene. Lokalitetens bæreevne er en kombinasjon av de naturgitte forhold som strøm, topografi, bunntype og faunasamfunn og mengden fisk som produseres, det vil si forholdet mellom lokalitetens robusthet og produksjonspresset. God strøm i alle dyp og lav synkehastighet på utslippet, er imidlertid ønskelig for å sikre god spredning av partiklene og begrense sedimentering under oppdrettsanleggene. Fjordene er mer utsatt for negativ påvirkning av utslipp fra akvakultur sammenlignet med ytre kystområder, selv om anleggene på kysten ofte er mye større. Faktorer som terskeldyp, mengde naturlige tilførsler, vannvolum i dypbassengene og frekvensen av utskiftning av dypvannet vil være avgjørende for hvor mye organisk materiale fjorden tåler. Større dyp er også ønskelig, men er ikke nok for å redusere påvirkningen, hvis der ikke samtidig er god strøm.

Lokal påvirkning på bløtbunn skjer ved at nedbrytningen av organisk materiale, enten ved bakterier eller dyr, forbruker oksygen. Dersom forbruket er større enn tilførselen, oppstår det oksygenmangel i sedimentene og de blir anoksiske. Visse bakterier kan leve uten oksygen og bryter ned det organiske materialet, men prosessene er langsomme slik at avfallet lettere bygger seg opp og det utvikles giftige gasser som dreper bunndyrene. Bunndyrsamfunnet er en følsom indikator for organisk påvirkning, og blir mye brukt til overvåking. I visse fjorder og innstengte områder kan effekter på bunndyrsamfunn og oksygennivåer i vannsøylen oppstå dersom mengden av organisk materiale, f.eks. i form av fekalier fra matfiskanlegg som spres utenfor anleggsområdet, blir så stor at dyresamfunnene på bunnen endrer seg. Oksygenforbruket øker og bunndyrssamfunnet endres

slik vi kjenner det fra bunnpåvirkning tettere på anleggene. Det økte oksygenforbruket kan gi oksygensvikt i bunnvannet, spesiell der tilførselen av oksygen i vannmassene er dårlig.

Årlig gjennomføres en rekke miljøundersøkelser som skal sikre at den enkelte lokaliteten ikke overbelastes over tid (B- og C-undersøkelser). For å bestemme miljøpåvirkning på bløtbunn, undersøkes sedimentets kjemi og hvilke dyr som er til stede og det er satt grenseverdier for akseptabel påvirkning gjennom Norsk Standard NS9410 og Veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann. Målestasjoner for B-undersøkelsen er lagt direkte ved siden av merder i drift og resultatene viser den organiske belastningen i anleggsområdet. C-undersøkelsen er en mer omfattende bløtbunnsundersøkelse og måler bunntilstanden fra anlegget i anleggssonen og utover opp til omkring 600 m fra anlegget. Påvirkningen deles inn i tilstandsklasser fra «meget god» eller «svært god» til «meget dårlig» eller «svært dårlig» tilstand. Tilstanden i sedimentet overvåkes med en frekvens i forhold til hvor god tilstanden var ved forrige undersøkelse, så jo dårligere tilstand jo oftere undersøkes sedimentet. Tiltak settes i verk hvis tilstanden går mot uakseptable forhold. Ved uendret produksjon på en lokalitet vil man etter noen produksjonssykluser kunne justere produksjonen til lokalitetens bærekapasitet, for å redusere sannsynligheten for organisk overbelastning ved videre produksjon. B-undersøkelsene utføres minst en gang per produksjonssyklus hvis miljøtilstanden er «meget god» og oftere hvis tilstanden er «god» eller «dårligere». Er miljøforholdene meget gode er det derfor ikke gjort B-undersøkelse ved alle anlegg i løpet av et år, og vi bruker derfor tall fra de to siste årene for å vurdere tilstanden i produksjonsområdene. C-undersøkelsen utføres minst hver tredje produksjonssyklus og oftere hvis tilstanden ikke er «svært god» eller «god», og antall utførte undersøkelser kan derfor variere fra år til år. For å vurdere tilstanden i produksjonsområdene benyttes derfor tall fra de siste fem årene.

Både B- og C-undersøkelser er basert på grabbprøvetaking på bløttbunn, men en del anlegg ligger over enten blandet bunn eller hardbunn der grabb fungerer dårlig. Nye overvåkingsundersøkelser er under utvikling for å kunne overvåke slike lokaliteter fullt ut, men foreløpig har vi mindre kunnskap om tilstanden på hardbunn enn på bløttbunn. Fauna på hardbunn består av fastsittende organismer som blant annet svamp og sjøanemoner og bevegelig fauna som blant annet kråkeboller, sjøpølser og krepsdyr. Organisk materiale som sedimenterer på hardbunn, kan enten bli spist av faunaen eller brytes ned av bakterier slik som på bløttbunn. Vi har imidlertid få undersøkelser som dokumenterer hva som skjer på hardbunn gjennom produksjonsperioden, men det er pågående forskning for å identifisere indikatorer og bestemme grenseverdier for akseptabel påvirkning på hardbunn. Selv om det er hardbunn på en lokalitet vil det ofte også være bløttbunn visse plasser og det er her organisk materiale som spres bort fra anlegget ofte vil akkumulere. I C-undersøkelsen søker man derfor etter bløttbunn i nærheten av anleggene for å måle påvirkningen på det omkringliggende sediment. Så C-undersøkelsen fungerer ofte godt der det kan være vanskelig å ta prøver for B-undersøkelsen.

Habitater som korallrev, korallskog, løstliggende kalkalger og svampområder kan påvirkes negativt av organiske partikler fra matfiskanlegg blant annet gjennom ulik grad av nedslamming og at de tar opp partiklene. Hvis sammensetning av næringsstoffer ikke er gunstig for disse organismene, kan dette gi negative effekter som redusert vekst, reproduksjon og overlevelse. Det er fortsatt manglende kunnskap om hvor mye organisk materiale fra fiskeoppdrett disse habitatene tåler, men vi antar at de er ekstra sårbare fordi de enten tåler mindre påvirkning og/eller bruker svært lang tid på å reetablere seg.

Sedimentasjon av organisk materiale er et resultat av utslippsmengde og spredning. Dette blir ikke målt, men det er ikke nødvendig, da påvirkningen måles ved hvert anlegg i B- og C-undersøkelsene. I risikovurderingen er sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale i hvert produksjonsområde vurdert ut fra resultatene fra B- og C-undersøkelsene på de enkelte lokalitetene. Vi ser på hvor mange «dårlig» og «meget dårlig» undersøkelser der er målt i produksjonsområdet

og hvor mange undersøkelser som er gjort på bløtbunn eller hardbunn.

Data for B- og C-undersøkelsene er hentet fra Fiskeridirektoratet og Miljødirektoratet og inkluderer undersøkelser frem til henholdsvis 31.12.2023 og 20.12.2023.

## 2.7 - Risiko knyttet til bruk av kobber i fiskeoppdrett

Det finnes en rekke fremmedstoffer som kommer ut i miljøet fra fiskeoppdrettsanlegg. Fiskefôr kan inneholde forskjellige miljøgifter som kommer fra fôringrediensene og disse kan tilføres miljøet både gjennom fôrspill og gjennom fiskens avføring (fekalier). Omtrent 70 % av fôringrediensene er i dag plantebasert og 30 % er basert på marine råstoff. Råstoffene brukt til fôrproduksjon inneholder blant annet halogenerte organiske forbindelser som PCB, dioksiner, furaner, klorerte pesticider, bromerte flammehemmere og tungmetallforbindelser som kobber, sink, kvikksølv, arsen og kadmium. Andre stoffer tilsettes fôret i små mengder og er nødvendige for at fisken kan ha god tilvekst. Dette inkluderer også kobber og sink som derfor også kommer inn under kategorien mineraler når de blir tilsatt fôret. I de siste års risikovurderinger er kun kobber inkludert fordi kobber var brukt i så store mengder og vurdert til å gi størst risiko, men flere forbindelser er planlagt inkludert i neste års risikovurdering.

Kobber er et naturlig forekommende tungmetall både i jordskorpen, i marine sediment og i sjøvann. Stoffet er en viktig faktor for enkelte enzymreaksjoner i organismer, men er giftig dersom konsentrasjonen av kobberforbindelser blir for høy. Kobber kan være giftig for ulike organismer i ulike utviklingsstadier. Det kan føre til redusert arts mangfold hvis konsentrasjonen i et gitt leveområde blir høyere enn artenes tålegrense, men kobber blir ikke biomagnifisert, dvs. at en får ikke økte nivå oppover i en næringskjede. Miljøkvalitetsmål for kobber i sediment er satt til 84 mg/kg. Kobberkonsentrasjoner under denne verdien antas å ikke ha noen giftig effekt på marine organismer. For kobber løst i vann er den tilsvarende verdien satt til 2,6 µg/l.

Mengdene av kobber fra fôrspill og fekalier fra fiskeoppdrett er imidlertid langt mindre enn det som kommer fra kobber som antigroemiddel. For å unngå begroing, impregneres nøtene med antigroemiddel som for eksempel kobber, i konsentrasjoner som er giftig for organismene. Over tid lekker det kobber ut i vannet og spres med vannstrømmen, og en del faller av og synker ned under eller i nærsone til anlegget avhengig av partikkelstørrelse, sedimentasjonshastighet og strømmønster. Dette betyr at sjøbunnen under og rundt fiskeoppdrettsanlegg kan inneholde høye konsentrasjoner, da kobberet kan akkumulere over tid. Det største bidraget av kobber fra fiskeoppdrett er kobber(I)oksid ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) brukt som groehemmende middel på nøter i oppdrettsnæringen. I 2022, som er siste året vi har data på forbruk, ble det registrert 440 tonn kobber til bruk som groehemmende middel i akvakultur. Dette er en nedgang på 74 % fra toppåret 2019 (1698 tonn). Samtidig økte forbruket av erstatningsstoffet tralopyril med 86 % fra 2019 til 2022 (fra 53 tonn til 98 tonn). To andre erstatningsstoff; sinkpyrithion og kobberpyrithion hadde et forbruk på respektivt 10 og 5 tonn i 2022, omtrent samme mengde som ble brukt i 2019. Økningen i forbruk av tralopyril og sinkpyrithion/kobberpyrithion gjør at disse stoffene også bør inkluderes i fremtidige risikovurderinger.

Dersom kobberimpregnerte nøter blir spylt eller høytrykkspylt, fører dette til ekstra slitasje og økte utslipp av kobberpartikler til miljøet rundt anlegget. I EU blir det antatt at 80 % av kobber som brukes til antibegroingsmiddel blir sluppet ut i miljøet. For 2022 vil dette utgjøre 352 tonn. Bidraget til miljøet fra bruk av kobber som antibegroingsmiddel i forhold til bidrag fra fiskefôr er i størrelsesorden 20 ganger høyere. Utlekkingsforsøk gjort av næringen som del av dokumentasjon for godkjenning, har vist at ca. 28 % av kobberinnholdet kan forsvinne etter endt levetid i sjøen dersom noten ikke blir spylt. Dersom noten blir spylt kan 20 % av opprinnelig kobbermengde i tillegg forsvinne ved førstegangspyling. Resultat fra sedimentfeller viser at en vesentlig andel av kobberimpregnering kan synke ned på sjøbunnen i anleggssonen, men vi mangler data

på hvor stor andel kobber som faller ut som partikler og hvor mye som skilles ut som kobberioner til vannsøylen.

Overvåking av kobbernivå i sediment fra fjernsonen (> 1 km fra nærmeste oppdrettslokalitet) i flere fjorder i Vestland viser en signifikant økning i nivå på 4 av 13 stasjoner i perioden 2018-2022.

Modellsimuleringer der vi har antatt at 28 % av kobberet lekker ut til vannsøylen, viser at passivt utlekket kobber kan gi et vesentlig bidrag til den totale kobberkonsentrasjonen i et fjordsystem, i størrelsesorden 0,2-0,4 µg/l. I trange fjorder med dårlig vannutveksling kan bidraget periodevis være opp til 1 µg/l. Spyling eller høytrykksspyling av kobberimpregnerte nøter vil kunne gi pulser med høyere konsentrasjoner. Miljøkvalitetsmål for kobber i kystvann er 2,6 µg/l. Vi har målt konsentrasjoner i fjorder i Vestland fra < 0,5 til 1,9 µg/l i 2021, det vil si under miljøkvalitetsmålet som er satt for kobber i kystvann.

Tralopyril er et ustabil stoff som har en halveringstid i sjø på ca. 9 timer, men vi har manglende kunnskap om forekomst og giftighet til nedbrytingsproduktene. Siden tralopyril inneholder tre fluormolekyl og kan defineres som per- og poly-fluoralkylstoffer (PFAS) (OECD sin definisjon) er et av endeproduktene trifluoracetat som ikke blir brutt videre ned. Vi vet også at tralopyril blir bioakkumulert til høye nivå i blåskjell som vokser på tralopyrilimpregnerte nøter slik at det kan bli spredd i miljøet gjennom næringskjeden. Tralopyril er identifisert til å tilhøre flere kategorier som blir identifisert som farlige stoff i EU direktiv 67/548/EEC. I sjø blir sinkpyrithion hurtig byttet med kobber til kobberpyrithion. Sinkpyrithion og kobberpyrithion er identifisert som svært giftig for flere marine arter. Vi planlegger å inkludere tralopyril og Zn/Cu pyrithion i neste års risikovurdering.

Mer informasjon om operasjonell praksis som gjelder spyling og hvilke antibegroingsmidler som er i bruk på den enkelte lokaliteten i hvert produksjonsområde vil være avgjørende for å øke kunnskapsstyrken, redusere usikkerheten og dermed også risikoen knyttet til redusert artsmangfold ved bruk av kobber og andre stoffer i fiskeoppdrett. Det anbefales at slik informasjon blir registrert på lik linje med forskrifter av lakselusbehandling.

## 2.8 - Risiko knyttet til redusert overlevelse non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett

Det brukes en rekke legemidler i norsk fiskeoppdrett som omfatter midler for behandling mot innvollsorm, bakterier (antibakterielle midler) og lakselus, samt desinfeksjonsmidler. I denne rapporten er det kun avlusningsmidler som er vurdert, men det nevnes likevel at forbruket av antibakterielle midler i fiskeoppdrett var på 396 kg i 2022. I forhold til det totale forbruket (human, veterinær og akvakultur) av antibakterielle midler i Norge, utgjør forbruket i oppdrettsnæringen rundt 1-2 %. På grunn av det lave forbruket av antibakterielle midler og få tilfeller av påvist resistens vurderes det at dagens forbruk i liten grad påvirker miljøet. Forbruket av legemidler mot lakselus, avlusningsmidler, i Norge i 2022 var på 577 kg azametifos, 3 kg deltametrin, 5900 kg imidaklopid, 3004 tonn hydrogenperoksid (100%), 79 kg emamektin og 732 kg flubenzuroner (519 kg diflubenzuron og 213 kg teflubenzuron) oppgitt som aktivt stoff.

Basert på hvordan avlusningsmidlene administreres kan en dele medikamentene i to grupper, de som brukes til badebehandling (hydrogenperoksid, azametifos, deltametrin og imidaklopid) og de som administreres til fisken via føret (flubenzuroner og emamektin-benzoat). Behandlingen med bademidler skjer enten direkte i merden eller i brønnbåt. Dersom behandling skjer i merd, slippes bademiddelet direkte ut i sjøen. Når behandlingen skjer i brønnbåt, slippes bademiddelet ut mens fartøyet er i bevegelse. Ved bruk av imidaklopid blir behandlingsvannet overført fra brønnbåt til en egen båt der det blir rensset før utslipp. Kunnskap om hvorvidt badebehandlinger er utført i merd eller i brønnbåt har imidlertid ikke vært tilgjengelig i forbindelse med denne risikovurderingen. Vanntemperatur, strøm og sjikting i vannsøylen har særlig betydning for spredning av

bademidler. Bademidlene fortynnes raskt til lave konsentrasjoner, gjerne i løpet av timer. Avlusningsmidler som gis i fôret spres til miljøet via spillfôr og fekalier. Strømforholdene på en lokalitet har stor betydning for hvor langt de spres, og størrelsen på partiklene har betydning for hvor fort de synker. Når partiklene har nådd havbunnen er de fôrbaserte avlusningsmidlene relative stabile i bunnsedimentet, og kan finnes igjen flere måneder etter behandling.

Lakselus tilhører dyregruppen krepsdyr, og medikamenter som dreper lakselus kan også påvirke andre krepsdyrarter som for eksempel reke, hummer og sjøkreps. I tillegg kommer spørsmål om mulige effekter på tidlige livsstadier av fisk, planktoniske/frittstående arter som hoppekreps, krill og fastsittende arter som tang og tare. Andre arter enn lakselus er gitt en generell betegnelse som «non-target-arter», og omfatter både de som lever fritt i vannmassene, på bunnen og i strandsonen. Konsekvenser av at non-target arter eksponeres for avlusningsmidler inkluderer dødelige (inkludert paralysse) og ikke dødelige effekter som endringer i atferd, respirasjon og genuttrykk. Dette kan blant annet medføre redusert rekrutering som igjen kan påvirke populasjonsstørrelsen i områder med mye bruk av medikamentelle avlusningsmidler og i ytterste konsekvens redusert artsmangfold. Hvorvidt, og i hvilken grad disse konsekvensene vil inntreffe knyttes i all hovedsak til avlusningsmiddelets påvirkningsområde og tilstedeværelse av følsomme arter og tidlige livsstadier nært utslippsområde.

Påvirkningsområdet er definert som det geografiske området rundt en lokalitet som har konsentrasjoner av et fremmedstoff som kan gi negative effekter på non-target arter. Konsentrasjonen vil være høyest nært lokaliteten og reduseres i økende avstand fra lokaliteten. Påvirkningsområde vil være lite dersom få non-target arter er sensitive ved høye konsentrasjoner av avlusningsmiddelet relativt til behandlingsdosen for bademidler (utslippskonsentrasjon for imidakloprid). For fôrmidler er det gjort en vurdering for nærsone (< 500 m fra anlegg) og fjernsone (> 500 m fra anlegg). Behandling med avlusningsmidler i sommerhalvåret vurderes å gi høyere effekt på non-target arter (andre arter enn lakselus) enn behandling i vinterhalvåret siden den biologiske aktiviteten (beiteaktivitet, skallskiftefrekvens, tilstedeværelse av tidlige livsstadier) er høyere på våren og sommeren. For hvert avlusningsmiddel er det gjort en risikovurdering for vinterhalvåret og en for sommerhalvåret. For produksjonsområdene er det gjort en helhetsvurdering som inkluderer vinter- og sommerhalvåret.

Forbruk av avlusningsmidler er rapporteringspliktig i Norge. Det årlige forbruket av avlusningsmidler er tilgjengelig fra Folkehelseinstituttet og antall årlige forskrivninger per produksjonsområde er tilgjengelig fra Mattilsynet (VetReg). Forbruket varierer fra år til år, mellom produksjonsområder, tiden på året, og er også avhengig av lakselusens følsomhet for de ulike avlusningsmidlene (også kalt resistens). Nedsatt følsomhet mot et avlusningsmiddel i et område vil medføre at dette middelet ikke brukes og blir eventuelt erstattet av et annet middel.

For de fleste avlusningsmidler er det ikke krav til rensing før utslipp og risikovurderingen baserer seg derfor på behandlingsdose. Imidakloprid derimot skal renses før utslipp og utslippskonsentrasjonen skal være lavere eller lik 0,3 µg/l. For imidakloprid er det derfor utslippskonsentrasjon som er grunnlaget for vurderingen. Denne risikovurderingen omfatter imidlertid ikke akutte utilsiktede utslipp som følge av teknisk eller operasjonell feil under rensing som kan gi svært høy utslippskonsentrasjon av imidakloprid. Det antas at sannsynligheten er liten for at en slik hendelse skal kunne inntreffe og gi opphav til alvorlige effekter på non-target arter. Kunnskapsstyrken er imidlertid svak både for årsaks- og konsekvenssiden, mye er ukjent og antagelsen anbefales nærmere undersøkt.

Denne risikovurderingen benytter resultater fra risikovurderingen som er gjort for hver av de seks ulike avlusningsmidlene (heretter benevnt individuell vurdering). Risikonivået knyttet til bruk av avlusningsmidler

(tabell 1 og 2) danner sammen med kunnskap fra hvert enkelt produksjonsområde grunnlag for vurderinger av konsekvenser, sannsynligheter, kunnskapsstyrke og dermed konklusjoner om risiko knyttet til alvorlige effekter på non-target arter ved bruk av avlusningsmidler fremover i tid. Sentral kunnskap som inngår i vurderingene for hvert produksjonsområde er; valg av avlusningsmiddel; antall behandlinger; tidspunkt på året; og hvorvidt behandlingene er jevnt fordelt i tid og geografisk utstrekning og nærhet til kartlagte reke og gytefelt. Vurderingen for fôrbaserte midler er basert på nærsone (< 500 m fra anlegget).

Tabell 2.1. Individuell vurdering av sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter for bademidler.

	Alvorlige effekter på non-target arter	
	Vinter	Sommer
Hydrogenperoksid	Moderat	Moderat
Azametifos	Lav	Lav
Deltametrin	Moderat	Høy
Imidaklopid	Lav	Lav

Tabell 2.2. Individuell vurdering av sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter for fôrbaserte midler.

	Alvorlige effekter på non-target arter			
	Nærsone (< 500 m)		Fjernsone (> 500 m)	
	Vinter	Sommer	Vinter	Sommer
Flubenzuroner	Moderate	Høy	Lav	Lav
Emamektin	Lav	Lav	Lav	Lav

Valg av avlusningsmetode og avlusningsmiddel avhenger av flere faktorer som resistens, størrelse på fisken, biomasse, størrelse på anlegg, fiskehelse, temperatur, strømforhold, mengde lakselus og utviklingsstadiet til lakselusa. Komplekse sammenhenger og svak kunnskap gjør det p.t. utfordrende å vurdere sannsynligheter knyttet til neste års valg av avlusningsmiddel og antall behandlinger i hvert enkelt produksjonsområde. Et slikt arbeid for hvert produksjonsområde er ikke gjennomført i forbindelse med denne risikovurderingen. I årets risikovurdering på produksjonsområdenivå benyttes rapporterte 2022 verdier fra hvert enkelt produksjonsområde som grunnlag for hva vi tror om neste års valg av avlusningsmidler og antall behandlinger. Denne risikovurderingen vurderer og konkluderer altså med sannsynligheter, kunnskapsstyrke og risiko for hvert enkelt produksjonsområde som om dette produksjonsområde neste år blir eksponert for de samme behandlingene og på samme vis som rapportert for 2022. Basert på disse resultatene diskuteres hvordan risikonivået i hvert enkelt produksjonsområde vil endres dersom oppdretter beslutter å bytte til andre lusemidler, endre behandlingsmetoder, øke/reducere forbruket eller lignende i forhold til 2022.

## 2.9 - Risiko knyttet til fangst og bruk av villfanget leppefisk i fiskeoppdrett

Leppefisk og rognkjeks brukes som rensefisk for å bekjempe lakselus hos laksefisk i oppdrett, og er regnet som et alternativ til bruk av legemidler og mekanisk fjerning av lus (ofte omtalt som ikke-medikamentell behandling). Bruk av rensefisk som avlusningsmetode i norsk havbruk økte jevnt fram til 2019, da totalt utsett av rensefisk passerte 60 millioner individer til en samlet verdi på over 1,3 milliarder NOK. Siden den gang har bruken av antall rensefisk gått ned og i 2022 var tallet ca. 31 millioner. Av disse utgjorde villfanget leppefisk ca. 13,3 millioner. Tallene for utsett av rensefisk i 2023 er ennå ikke tilgjengelige.

Det er et mål at fiske og bruk av rensefisk ikke skal ha vedvarende negative miljøeffekter, det vil si ingen



permanent endring i genetisk struktur, ikke endret helsestatus og ingen uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer.

Reguleringsmyndighetene har i fiske etter leppefisk delt landet inn i tre fangstområder hvor hvert område har en kvote for samlet uttak av alle arter. Disse fangstområdene er 1) «Sørlandet» (Svenskegrensen til Varnes fyr på Lista), 2) «Vestlandet» (Varnes fyr ved Lista til Stadt), 3) «Nord for 62 grader nord» Nord for Stadt. Det er ikke rapportert om bruk av villfanget leppefisk som rensefisk fra Nordland og nordover, og vi avgrensner derfor risikovurderingen til og med Trøndelag. Siden data og informasjon om fangst og utsett av villfanget leppefisk ikke samsvarer med produksjonsområdene, har vi valgt følgende inndeling i vår vurdering: produksjonsområde 1 tilsvarer fangstområde 1 og den sørlige delen av fangstområde 2 (fra Lista til Bryne), produksjonsområde 2-4 tilsvarer fangstområde 2 og produksjonsområde 5-7 tilsvarer fangstområde 3. Siden fisket etter leppefisk ble kvoteregulert fra 2018, har uttaket av leppefisk vært ganske stabilt, og rundt eller under totalkvoten på 18 millioner individer. De siste årene viser fiskeridata at det har vært fangstet færre ville leppefisk. Denne nedgangen i fisket har skjedd i fangstområdene "Sørlandet» og «Nord for 62 grader nord». Fisket etter leppefisk er også regulert ved redskapsbegrensning, seleksjonsinnretninger i redskap som brukes, minste- og maks mål, båtkvoter, fangstperiode og håndtering av bifangst.

Fisket etter leppefisk er et blandingsfiske hvor fangstene består av ulike arter salgbar leppefisk, samt en bifangst av undermåls leppefisk og andre arter. Felles for leppefiskene er at de er svært stedbundne, noe som betyr at områder med høy fiskeri-intensitet kan føre til et overfiske med begrenset tilsig fra nærliggende, mindre påvirkede bestander. De mest brukte artene er grønngylt og bergnebb som til sammen utgjør rundt 90 % av fangstene. Berggylt er likevel den mest ettertraktete arten, men utgjør kun en liten del av solgt fangst med rundt 5,5 % i 2023. Berggylt er ansett som den mest sårbare av artene, da den har lang generasjonstid og kjønnskifte (fra hunn til hann), hvor hannen utøver yngelpleie. Mesteparten av berggylta (omtrent 60 %) fiskes i fangstområde «Vestlandet». Andelen solgt fangst av berggylte har gått noe ned fra de tidligere årene da denne arten utgjorde mellom 8-12 % av solgt fangst. Dette skyldes sannsynligvis reguleringsendringene som ble innført for berggylte i forkant av 2022-sesongen, hevet minstemål (økt fra 14 til 22 cm) og innføringen av maksimalmål (28 cm) som skal begrense uttaket og redusere endringer i størrelses- og kjønnsfordelingen.

Videre ser man en vridning mot mindre etterspørsel etter grønngylt over mot bergnebb i de senere årene, noe som er forventet å bli forsterket i 2024 etter signaler fra oppdrettsnæringen. Lerøy har uttalt at de ikke vil bruke grønngylt fremover på grunn av utfordringer med sykdom og høy dødelighet. Siden kvotene i fisket ikke er artsspesifikke, kan dette gi et ubalansert uttak av de ulike artene. Samtidig har HI anbefalt at det innføres krav til oppdretterne om minste størrelse for utsett av bergnebb og grønngylt tilpasset notas maskevidde, noe som i praksis vil tilsa at kun bergnebb over 12.5 cm kan brukes som rensefisk. Det er uvisst om oppdretterne vil redusere maskevidden for å kunne bruke mindre bergnebb eller om de da vil bruke mer av de andre artene. I produksjonsområdene med høyest uttak, kan derfor sannsynligheten øke for overfiske i 2024 som følge av endringer i uttaket av de ulike artene og størrelsesfordelingen på disse. Leppefisk har en sentral rolle i kystøkosystemet, både som byttedyr for større fisk, sjøfugl og pattedyr, og beiter selv på ulike arter av krepsdyr, snegl og skjell. De ulike leppefiskartene fyller forskjellige økologiske nisjer, og endret artssammensetning kan derfor medføre konsekvenser på ulike deler av økosystemet.

I de fleste områder foregår fisket etter leppefisk relativt lokalt, men den transporteres også til dels over større geografiske avstander. Dette har reist nye problemstillinger knyttet til smittespredning og utilsiktede genetiske endringer i bestandene. Rensefisk kan rømme fra merdene, enten ved maskebrudd eller ved at det brukes for store masker i nøtene. Rømt leppefisk som er flyttet over større geografiske områder, kan derfor føre til genetiske endringer i de lokale bestandene. I Trøndelag har genetiske studier vist at en relativ høy andel av

grønngyltene har genetisk opphav fra Skagerrak-området, eller ulike grad av krysning med de lokale bestandene, noe som kun kan skyldes transport og rømning fra oppdrettsanlegg. Det er indikasjoner på hybridisering også av bergnebb, men vi mangler detaljert informasjon om dette for berggylt. Vi vet heller ikke hvor permanente disse allerede observerte genetiske endringene er. De økologiske og evolusjonære konsekvensene av hybridisering er vanskelig å undersøke og forutse, men bestandene i Trøndelag og nordover er i randsonen av artenes utbredelsesområde og anses derfor som ekstra sårbare.

Helsestatus og sykdomshistorikken til villfanget leppefisk er ukjent, og den kan dermed være bærer av smittsomme agens som bakterier, virus eller parasitter. Det finnes ingen helhetlig oversikt over geografiske forskjeller på utbredelsen av sykdommer og parasitter hos vill leppefisk. I oppdrett står sykdom og sykdomsutbrudd for en betydelig andel av tapet av rensefisk og utgjør dermed et potensiale for smittespredning. Flere av de smittsomme agensene kan forårsake sykdom hos ulike arter av fisk, noe som understreker potensialet for smittespredning både mellom samme art og ulike arter i oppdrett samt til annen villfisk. Eksempler på slike kan være bakterier som *Aeromonas salmonicida* (forårsaker furunkulose) og *Pasteurella* spp. (forårsaker pasteurellose) og parasitter som *Paramoeba perurans* (forårsaker amøbegjellesykdom, AGD). I tillegg til smitte mellom fisk kan også selve transporten føre til smittespredning gjennom transportvannet og den farkosten som benyttes. Selv om det er sjelden man oppdager og sporer smittespredning via transport av levende dyr, vet vi av erfaring at slik smittespredning tidvis vil forekomme. Det vil ikke være mulig å forutse når, hvor og hvilken sykdom som vil overføres og spres. Sykdommene som spres kan være tilfeller av både «nye», hittil ukjente sykdommer, eller sykdommer som er kjente, men nye for en gitt art eller i et område. Slik svak kunnskap skaper rom for potensielle overraskelser, med påfølgende alvorlige konsekvensene for både norsk oppdretts- og villfisk, i retrospekt kalt sorte svaner.

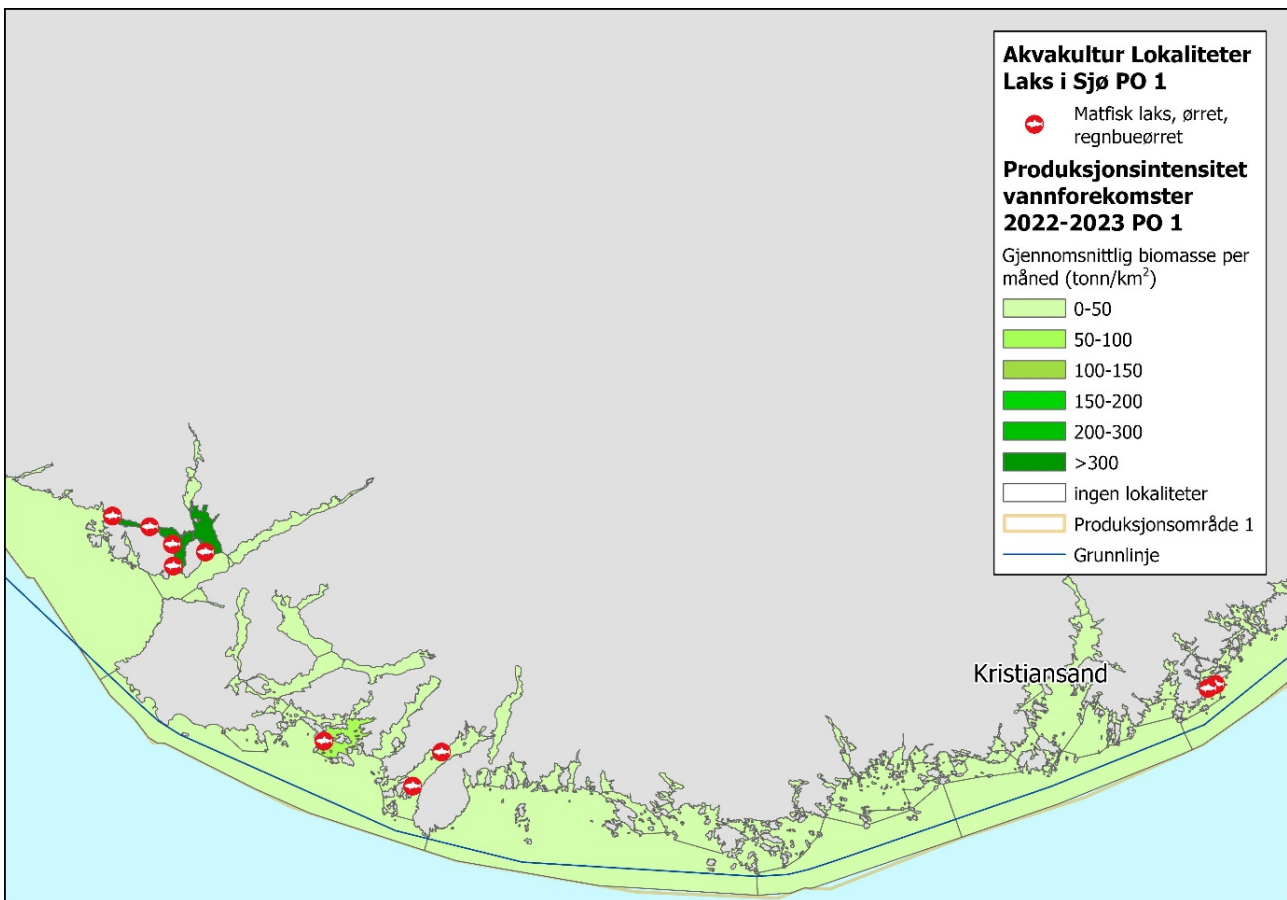
Renhold og desinfisering spiller her en viktig rolle. Undermåls leppefisk og bifangstarter (som grasgylt (brukt som rensefisk i noen grad i fiskeriområde «Vestlandet»), rødnebb, torskefisk, ulker og kutlinger) må slippes ut, men kan ofte ligge en periode i oppebevaringskaret før de sorteres og slippes ut. Det er dokumentert at dette kan skje i ulik avstand fra fangststedet, noe som kan bidra til å øke sannsynlighet for overføring av smitte mellom nærliggende, men demografisk isolerte bestander.

Selv om fiske etter leppefisk vurderes å være godt regulert, er det behov for mer kunnskap knyttet til smittespredning og genetiske interaksjoner. Vi antar at flytting av leppefisk over store avstander eller mellom kyst- og fjordlokaliteter vil bidra til å øke sannsynligheten for spredning av fremmede eller uønskede patogener. Videre vet vi at leppefisk er svært stedbundne og flere av artene har yngelpleie. En hovedhypotese er derfor at det er høy grad av lokal retensjon av yngel og at lokale bestander i stor grad er avhengig av selvrekuttering. Flytting av leppefisk over relativt små geografiske avstander vil derfor kunne bidra til genetiske endringer i de lokale populasjonene når leppefisken rømmer fra oppdrettsanleggene. Det finnes per i dag ingen oversikt over transport av leppefisk og det er derfor ønskelig med mer nøyaktige data på hvor den ville leppefisken fiskes og hvor langt den transporteres før den settes ut i oppdrettsmerdene. Det er et pågående samarbeid mellom Havforskningsinstituttet og Norsk institutt for Naturforskning for å bedre denne oversikten ved å benytte seg av AIS/VMS-data samlet inn fra de ulike fiskefartøyene. Denne informasjonen vil bli benyttet i fremtidige risikovurderinger.

## 3 - Produksjonsområde 1, Svenskegrensen til Jæren

### 3.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 1 var det i 2022 og 2023 henholdsvis ni og ti oppdrettslokalteter som i løpet av året rapporterte inn laks (figur 3.1). Produksjonsområdet hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 12 740 tonn laks med et uttak til slakt på 14 076 tonn laks. Foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet (23.01.2024) viser 5601 tonn gjennomsnittlig månedlig stående biomasse i 2023 med et uttak til slakt i samme periode på 18 034 tonn. Det var ingen produksjon av regnbueørret i området. Totalt sjøareal er 4419 km<sup>2</sup> og sjøareal innenfor grunnlinjen er på 3521 km<sup>2</sup>.



Figur 3.1. Godkjente akvakulturlokaliteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 1 Svenskegrensen til Jæren i perioden 2022-2023. Kilde Fiskeridirektoratet.

I de øvre vannmassene i produksjonsområdet ligger middeltemperaturen på rundt 16–17 °C om sommeren og 3–4 °C om vinteren. Vinteren 2022 var noe varm, mens vår og sommer hadde relativt normale temperaturer. Vinteren 2023 var også noe varm, mens vår og sommer har hatt relativt normale temperaturer med unntak av en relativt varm juni. I 2022 var ferskvannsavrenningen til området relativt lav, mens brakkvannsstyrken var normal i mai og juni 2022. Ferskvannsavrenningen til området har vært relativt lav i hele 2023, mens brakkvannsstyrken har vært normal i mai og juni 2023.

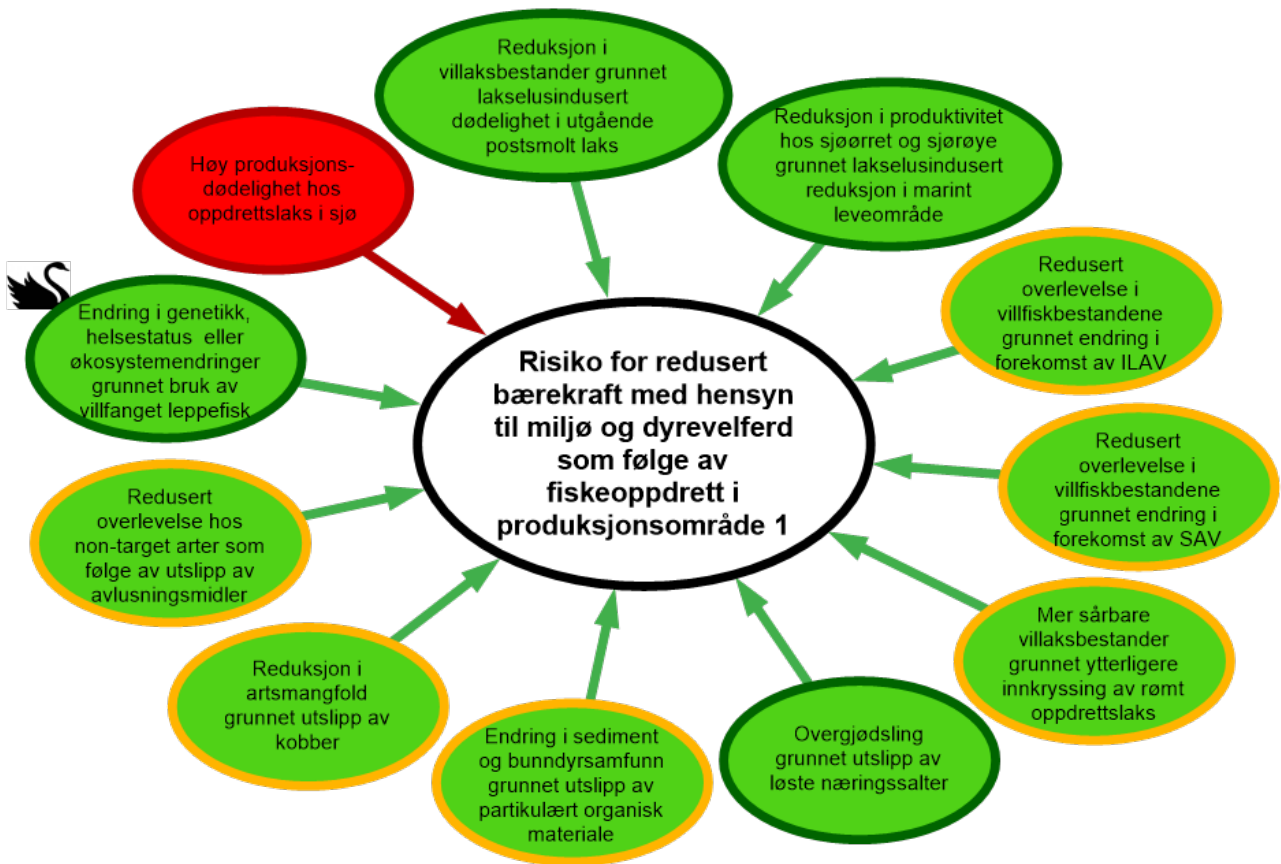
Produksjonsområde 1 har påvirkning fra mange ulike kilder av menneskelig aktivitet øst for Lindesnes og store

deler av kystvannforekomstene er lite egnet for akvakultur. Det meste av produksjonen av laksefisk finner derfor sted vest for Lindesnes, i Hidrasundet og Stolsfjorden ved Flekkefjord, mens noen mindre anlegg ligger mellom Lindesnes og Lista og ved Hellesund. Produksjonsintensiteten i vannforekomstene Hidrasundet og Stolsfjorden var svært høy i perioden 2022–2023 (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) med henholdsvis 934 tonn/km<sup>2</sup> og 387 tonn /km<sup>2</sup> (figur 3.1), men disse vannforekomstene er små og har meget god vannutskiftning i overflatelaget. Modellert utskiftning av bunnvann viser at Grønsfjorden kan ha sjelden utskiftning, men dette er ikke bekreftet av observasjoner. Det er noe oppdrettsaktivitet i dette området, men produksjonsintensiteten i vannforekomsten er svært lav med 31 tonn/km<sup>2</sup>.

Det er totalt 40 laksevasdrag i produksjonsområdet og gytebestandsmålet ble nådd for de fleste vassdragene i perioden 2018-2022, samtidig som det høstbare overskuddet også er godt i de fleste vassdragene.

I Havforskningsinstituttet sin rapport «[Krafttak for kysttorsken](#)» vurderes det at de største miljøpåvirkningene i ytre Oslofjord er tilførsler av organisk materiale, næringsalter og jordpartikler. Fra 1990 og utover har antall flomepisoder økt grunnet endringer i klima med påfølgende økt transport av partikler og næringsalter ut i vannmassene. Algevekst og jordpartikler gir svekket lystilgang til naturen under vann, overgjødning av undervannsvegetasjon og tilslamming av havbunnen. I tillegg til de naturlige kildene bidrar også menneskeskapt kilder som jordbruk, kommunal kloakk og noe industri til denne påvirkningen. Kildene er i stor grad lokale, men også langtransport helt fra Østersjøen påvirker området. Fylkene rundt Oslofjorden har landets største landbruksarealer (gjennomsnittlig 17 %, mot de øvrige fylkers gjennomsnitt på 3,4 %). I tillegg medfører Sør-Norges topografi at vann fra store deler av Østlandet drenerer ut i Oslofjorden. En rekke andre inngrep som utbygging av havner, utfylling, mudring, sprengning, moringer med mer, bidrar også til påvirkning, særlig i gruntvannsområder.

### 3.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 1



Figur 3.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 1. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hhv. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risiko (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød). Manglende kunnskap kan gi opphav til overraskende hendelser med kritisk store konsekvenser, også kalt svarte svaner. I vår vurdering er potensielle overraskelser knyttet til smittespredning via transport av levende leppefisk med ukjent helsestatus.

Oppdrettsintensiteten i produksjonsområde 1 er lav og det vurderes at påvirkningen fra dagens fiskeoppdrett i all hovedsak er begrenset til den vestlige delen av området. Med unntak av den lave dødeligheten for 2020-generasjonen har rapportert produksjonsdødelighet (inkl. utkast) typisk variert rundt 20 % mot for landsgjennomsnittet som ligger på 15-16 %. Det vurderes derfor å være høy risiko for at en oppdrettslaks som blir satt ut i produksjonsområde 1 i 2024 opplever så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast.

Med lav produksjon er det lave utslipp av lakselus, få sykdomsutbrudd, samt lave utslipp av næringsalter, partikulært organisk materiale, kobber og avlusningsmidler til området. Det er rapportert lite rømt oppdrettslaks i elvene som overvåkes og den ville leppefisk som brukes til avlusning er fanget lokalt og transportert over relativt små geografiske avstander.

Selv om påvirkningen fra dagens fiskeoppdrett vurderes som lav i produksjonsområde 1, er det mange andre menneskeskapt påvirkninger som gjør at belastningen på det marine miljøet i området er stor. En eventuell økning av akvakulturproduksjon i området bør sees i lys av andre miljøpåvirkninger for å unngå at den samlede belastningen i området blir for stor i forhold til den økologiske bæreevnen i området. Det anbefales at ved eventuell økning av oppdrettsvolumet i området muligheten for produksjon av andre arter enn de som brukes i dagens matfiskproduksjon vurderes. Eksempelvis utvikle oppdrettsarter som tar opp næringsalter (algeproduksjon) eller er filterfødere (for eksempel skjell og sekkedyr). Det er ingen torskeoppdrett i produksjonsområdet og med tanke på den svært sårbare kysttorsken begrunnet i et allerede svekket

bestandskompleks og de strenge tiltakene som er iverksatt med formål om å gjenoppbygge bestandene i området, bør en eventuell oppstart av torskeoppdrett vurderes med tanke på mulig negativ påvirkning på kysttorsken i området.

En eventuell økt akvakulturproduksjon i området vil også utløse behov for mer overvåking, blant annet av miljøtilstanden i oppdrettsintensive områder og mulig smitte fra oppdrettsfisk til villfisk. Ved produksjon i større volum av andre oppdrettsorganismer vil det være behov for egne miljørisikovurderinger og det må vurderes om det er behov for å videreutvikle eksisterende veiledere eller utvikle nye for miljøovervåking.

### 3.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø

**Laks:** Produksjonsområde 1 er stort i areal, men har få oppdrettsanlegg i forhold til andre produksjonsområder. Hvert oddetallsår blir det satt ut 6–7 millioner laks, mens det i partallsår typisk blir satt ut under 1 million laks (data fra Fiskeridirektoratets Biomassestatistikk). Ved utgangen av 2023 var all fisken fra 2021-generasjonen ferdig produsert. Rapportert dødelighet (inkl. utkast) ble 18 % for 2021-generasjonen. Dette er det samme som for den sammenlignbare 2019-generasjonen. For de mellomliggende årene med små utsett blir dødeligheten basert på svært få lokaliteter, og derfor preget av helsestatus til enkeltutsett og enkelthendelser.

Basert på dødeligheten til generasjonene med store utsett vurderer vi sannsynligheten som høy for at en oppdrettslaks som blir satt ut i produksjonsområde 1 i 2024 opplever så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast (vesentlig over 15 %). Siden dette er et grensetilfelle, og siden det er få anlegg å basere denne vurderingen på, vurderes kunnskapsstyrken som svak. Lite dataunderlag fra få anlegg og stor variasjon i mellomårlig mengde oppdrettsfisk skaper usikkerhet. Rapportert dødelighet i 2021- og 2019-generasjonen vektlegges og risikoen knyttet til dårlig fiskevelferd i produksjonsområde 1 vurderes som høy.

**Regnbueørret:** Det ble ikke satt ut regnbueørret i PO 1 i årene 2019-2023.

### 3.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret

#### *Utvandrende postsmolt laks*

Utslipp av lakselus fra oppdrettsanlegg i produksjonsområde 1 under smoltutvandringen for laks vurderes som lave og er konsentrert til ett område utenfor Flekkefjord. Selv om det er knyttet usikkerhet til produksjonen av lakselus da vi ikke vet når lusetellingen er foretatt i forhold til avlusing, har vi god kunnskap om at produksjonen av oppdrettsfisk i området er lav og dermed vil også utslippene av lakselus være lave. Sannsynlighet for høyt smittepress i eksponeringsområde vurderes derfor som lav, med sterk kunnskapsstyrke.

Det antas at villaksen vandrer ut rundt 15. mai og har relativt korte utvandningsruter fra elv til åpent hav, da en antar at hoveddelen av laksen ikke vandrer nordover langs kysten. Estimert med smoltmodellen, er utvandringstiden i eksponeringsområde i snitt for alle elvene ca. 3 dager, de med lengst vandringsrute bruker opp mot 11 dager. Postsmoltens utvandningsruter i området er godt kartlagt for noen elver. Sannsynligheten for lang tid i eksponeringsområde vurderes som lav, basert på sterk kunnskapsstyrke.

Det er noen fjorder i produksjonsområdet hvor ferskvannslaget i de øvre meterne indikerer at lakselus vil trekke ned, men lengden på fjordene gjør at det vil ha lite beskyttende effekt for utvandrende postsmolt laks. Temperaturen vurderes som gunstig for lakselus over hele utvandningsperioden. Produksjonsområde 1 vurderes derfor å ha høy sannsynlighet for gunstige miljøforhold for lakselus og kunnskapstyrken vurderes som sterk.

På grunn av lave utslipp av lakselus fra oppdrettsanlegg under smoltutvandringen og relativt korte utvandningsruter, og på tross av at miljøforholdene vurderes som gunstig for lakselus, vurderes sannsynlighet

for at den utvandrende postsmolten smittes av lakselus som lav. Både observasjoner på sjørørret og modeller (ROC og VPS) indikerer også lavt smittepress for postsmolt laks alle årene, og kunnskapsstyrken knyttet til påslag av lakselus på postsmolt vurderes totalt sett som sterk.

Selv om det er noe usikkerhet tilknyttet toleransegrenser, vurderes sannsynligheten for at > 10% av den utvandrende postsmolt laks dør som følge av lakselus som lav. Samlet sett vurderes kunnskapsstyrke tilknyttet vurdering av lakselusindusert dødelighet som sterk i produksjonsområde 1. Lav sannsynlighet kombinert med sterk kunnskapsstyrke gir lite usikkerhet og vi konkluderer derfor med lav risiko for at lakselusindusert dødelighet vil kunne medføre reduksjon i laksebestandene av i produksjonsområde 1.

#### *Beitende sjørørret*

Utslippene av lakselus i perioden sjørørreten beiter i fjordene og langs kysten øker utover sommeren spesielt i partallsår, men vurderes som relativt lave og konsentrert til ett område. ROC kartene viser svært begrensede områder hvor sjørørreten blir negativt påvirket av lakselus. Sjørørret antas å vandre ut om våren omtrent på samme tid som laks (15. mai) og beiteperioden er antatt å være 70 dager fra utvandring. Selv om det normalt er få områder hvor sjørørreten vil være beskyttet av ferskvannslag i de øvre meterne, er utslippene så lave at det har mindre betydning. Derfor vurderes sannsynligheten både for høyt smittepress i eksponeringsområdet og i beitetiden som lav. Basert på at vi vet at oppdrettsproduksjonen er lav som igjen gir lave utslipp, vurderes også kunnskapsstyrken for begge som sterk. Det vurderes derfor å være lav sannsynlighet for høyt påslag av lakselus på sjørørret, og dette støttes av observasjoner av lus på sjørørret. Selv om sannsynligheten for gunstige miljøforhold vurderes som gode, og kunnskapsstyrken er sterk basert på gode modeller, anses dette av mindre betydning da smittepresset er så lavt. Totalt sett vurderes derfor kunnskapsstyrken knyttet til påslag av lus til å være sterk.

Det vurderes derfor å være lav sannsynlighet for en reduksjon i produktivitet på > 10 % hos sjørørret grunnet lakselus i produksjonsområdet, og basert på sterk kunnskapsstyrke for påslag av lakselus, og moderat kunnskapsstyrke for toleranse, vurderes totalt sett kunnskapsstyrken som sterk. Lav sannsynlighet kombinert med sterk kunnskapsstyrke gir lite usikkerhet og vi konkluderer derfor med lav risiko for at en reduksjon i produktivitet grunnet lakselus vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjørørret i produksjonsområde 1.

### **3.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)**

Det var ingen rapporterte utbrudd av infeksjøs lakseanemi (ILA) eller pankreassykdom (PD) i produksjonsområde 1 hverken i 2022 eller 2023. Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks og rømt oppdrettslaks har ingen stasjoner i produksjonsområde 1 og derfor ingen registrerte smittetilfeller hos villfisk.

Det var ingen rapporterte tilfeller av rømt laks området i 2022 og 2023, og overvåkingsdata viser at det er lite rømt oppdrettslaks i elvene i området (figur 3.3). Det ble heller ikke rapportert om rømt oppdrettslaks i tilstøtende produksjonsområde 2, og vi vurderer det som lite sannsynlighet at rømt oppdrettslaks med ILAV eller SAV utgjør en smittefare i området. Med ingen rapporterte sykdomsutbrudd av ILA eller PD i området og lite rapportert rømt oppdrettslaks samt lite rømt oppdrettslaks i elvene i området, vurderes det å være lav sannsynlighet for endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 1. Rapporteringsdata på sykdomsutbrudd vurderes som relativt sikre, men det er ingen helseovervåking av villaks i området. Rømmingstallene generelt sett knyttes det usikkerhet til, men historisk sett har det vært lite rømming i området. Kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som moderat.

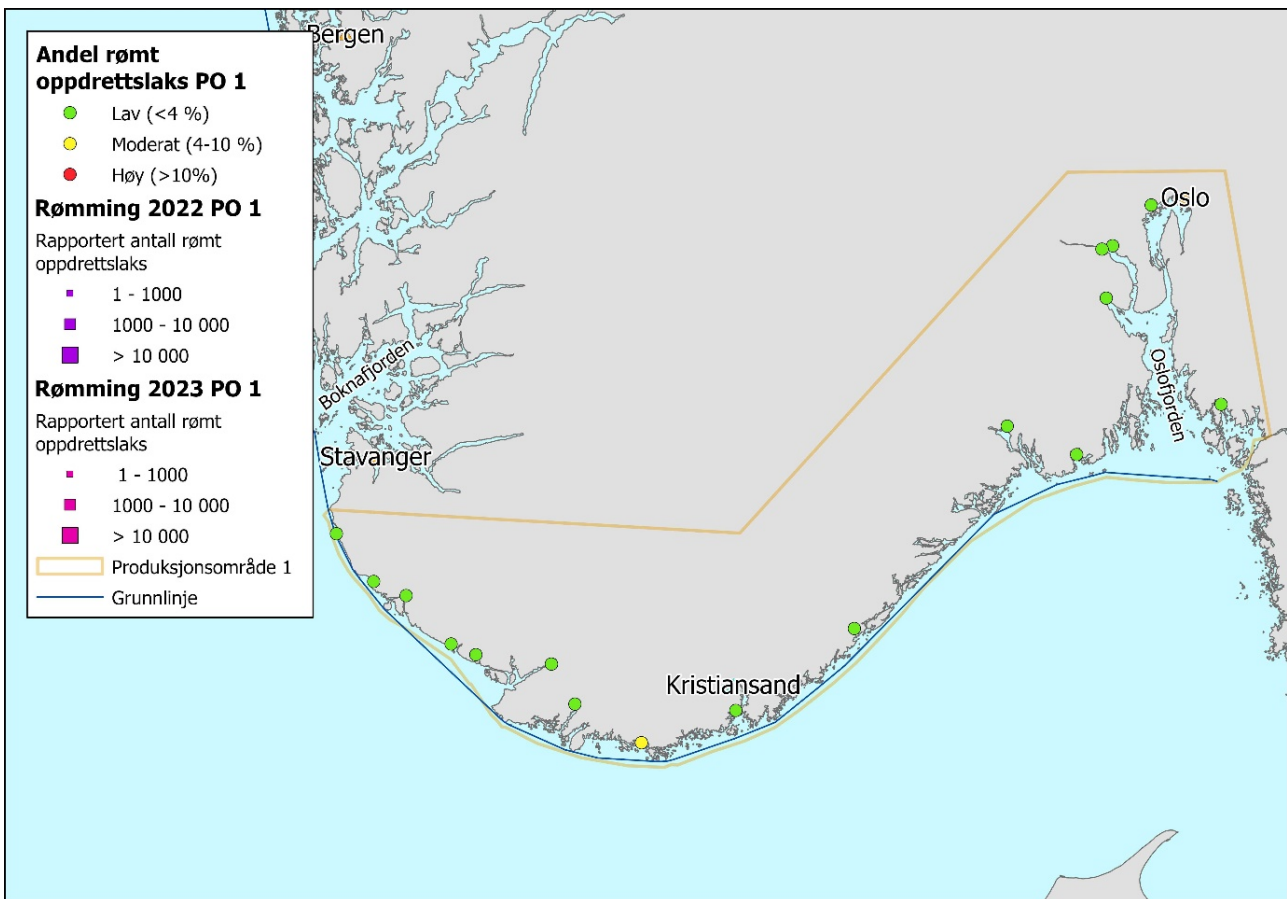
På tross av usikkerhet i form av manglende overvåking legger vi vekt på ingen rapporterte utbrudd og lite



rømming både i området og i tilstøtende område. Risikoen vurderes derfor som lav for at endring i forekomst av ILA og PD hos villaks som følge av smitte fra oppdrett vil føre til redusert overlevelse hos villfiskbestandene i produksjonsområde 1.

### 3.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks

Det ble rapportert om ingen rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 1 i perioden 2018-2022 (ved publisering av forrige risikorapport, februar 2023, var det meldt om 102, der 101 var registrert rømt i 2020, men tallet er blitt korrigert i etterkant). Foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet for 2023 viser ingen rømmingshendelser i området (figur 3.3). Frem til 2020 var det funnet lite rømt oppdrettslaks i elvene i området, men i 2020 ble det registrert høy andel i to vassdrag. Gjennomsnittlig 18 av totalt 40 vassdrag ble undersøkt årlig gjennom Overvåkningsprogrammet i perioden 2018-2022. Utfisking ble i 2020 gjennomført i fire elver, inkludert de to med høy andel, og totalt 54 oppdrettslaks ble fjernet. I 2021 var det ingen vassdrag med høy eller moderat andel rømt oppdrettslaks, mens det i 2022 ble registrert ett av 17 vurderte vassdrag (6 %) med moderat innslag av rømt oppdrettslaks. Til sammen er 62 rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området i perioden 2018–2022 (ingen ble fjernet i 2022).



Figur 3.3. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18.1.2024).

Gytebestandsmålet blir nådd for de fleste vassdragene i produksjonsområdet i perioden og det høstbare overskuddet er også godt i de fleste vassdragene og villaksens bestandsstatus vurderes å være god. Det er påvist > 4 % genetisk innkryssing av oppdrettslaks i to bestander i produksjonsområdet (inkludert Kvina med 19

% genetisk innkryssing). Av de 27 bestandene som er undersøkt (utgjør 97 % av produksjonsområdets totale gytebestandsmål) er det i over tre fjerdedeler (78 %) ikke observert noen genetisk endring. To bestander, Numedalslågen og Skienvassdraget har forbedret genetisk status i den oppdaterte 2023-rapporten fra rapportserien «[Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander](#)», og totalt sett vurderes det nå at villaksbestandene i området har lavt nivå av innkryssing fra oppdrettslaks og den genetiske statusen vurderes å være god, justert fra moderat ved forrige risikovurdering.

På tross av at andel rømt oppdrettslaks i elv økte i 2020, så var andelen rømt oppdrettslaks i elv igjen lav i 2021, mens én elv hadde moderat innslag i 2022. Med historisk sett lave rømmingstall og lav andel rømt oppdrettslaks i elvene, vurderes sannsynligheten for rømt oppdrettslaks på gyteplassene i området som lav. Både bestandsstatus og genetisk status vurderes å være god og bestandenes robusthet mot ny innkryssing vurderes å være god.

Selv om det er svært begrenset oppdrettsproduksjon i området, mangler det kunnskap knyttet til påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder. Også rømmingstallene generelt sett knyttes det usikkerhet til, da det ifølge Fiskeridirektoratets rømmingsstatistikk er vanskelig å fastsette endelige rømmingstall fordi det jevnlig meldes om forekomster av rømt oppdrettslaks som ikke kan knyttes til en spesifikk rømmingsepisode og fordi tallene fra innrapporterte hendelser i tillegg ofte kun er et estimat. Siden mindre enn halvparten av laksevassdragene i området er dekket av overvåkningsprogrammet (gjennomsnittlig 18 av 40 i perioden 2018–2022), er det også manglende kunnskap knyttet til om det forekommer rømt oppdrettslaks i disse vassdragene. Kunnskapen knyttet både til genetisk status og bestandsstatus vurderes som sterk, men kunnskapen knyttet til den kombinerte effekten av bestandsstatus og genetisk status er derimot begrenset.

Sannsynligheten for en ytterligere genetisk endring som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 1 vurderes å være lav, mens styrken på kunnskapen som denne sannsynlighetsvurderingen hviler på vurderes totalt sett som moderat. Da kun deler av elvene i produksjonsområdet overvåkes, knyttes det noe usikkerhet til vurderingen. Siden det har vært observert lite rømt oppdrettslaks i elvene og rømmingstallene har vært lave i hele perioden 2018–2022 vurderes likevel risikoen som lav for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 1.

### 3.2.5 - Utslipp av løste næringsalter

Produksjonsområde 1 har utfordringer med utslipp av løste næringsalter fra en rekke landbaserte kilder som kloakk, industri og jordbruk, men disse tas ikke hensyn til i denne vurderingen som kun omfatter utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett.

Det var lave årlige utslipp av løste næringsalter fra matfiskproduksjon med totalt 669 tonn løst nitrogen og 102 tonn fosfor i 2023. Med et sjøareal på 3521 km<sup>2</sup> gir dette et estimert utslipp på 190 kg løst nitrogen og 29 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Beregnet økning av planteplanktonproduksjonen som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett var på 2,2 % i hele produksjonsområdet og vurderes å være lav. Produksjonstallene vurderes å være relativt sikre og kunnskapsstyrken vurderes derfor som sterk. Det finnes ingen overvåkningsdata for næringsalter eller «Makroalger på hardbunn» i områdene der fiskeoppdrett foregår, men all eksisterende kunnskap støtter at lave utslipp gir lite økning av næringsalter og lite påvirkning på makroalgensamfunnet. Kunnskapsstyrken vurderes derfor som sterk for begge faktorene.

Med lave utslipp av både nitrogen og fosfor samt lav estimert økning i planteplanktonproduksjon, vurderes det å være lav sannsynlighet for overgjødning som følge av utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett. Det finnes ingen overvåkningsdata for næringsalter i områdene der fiskeoppdrett foregår, men basert på relativt

sikre produksjonstall, godt utprøvde hydrodynamiske modeller som beregner vannutskifting i området med oppdrett, samt kunnskap om hvor høye konsentrasjoner av næringsalter som må til for å få negative miljøeffekter, vurderes kunnskapsstyrken totalt sett som sterk.

Lav sannsynlighet kombinert med sterk kunnskapsstyrke i produksjonsområde 1 gir lite usikkerhet, og risikoen vurderes som lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem. Det er likevel ønskelig med overvåking i oppdrettsintensive områder, spesielt med tanke på mulig fremtidig økning i produksjon.

### 3.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale

Forbruket av fôr i produksjonsområde 1 var på 30 023 tonn i 2022. Basert på massebalansebudsjett, utgjør dette et omtrentlig utslipp av 8 767 tonn fekalier og 1 501–3 302 tonn spillfôr i produksjonsområdet. Fordelt på ni matfiskanlegg i produksjon i 2022, gir dette et snitt på 974 tonn fekalier og 167–367 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 14 626 tonn.

Det ble gjennomført totalt ni B-undersøkelser på ni lokaliteter i 2022, der åtte var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», en var i tilstandsklasse «dårlig». I 2023 ble det totalt gjennomført fem B-undersøkelser på fem lokaliteter som alle var i tilstandsklasse «meget god» eller «god». I perioden 2019–2023 ble det gjennomført åtte C-undersøkelser, der syv var i tilstandsklasse «svært god» eller «god», en var i «dårlig».

I perioden 2022–2023 var det totalt 142 B-undersøkelser som lå i tilstandsklasse «dårlig» eller «meget dårlig» i hele landet, og kun en av disse lå i produksjonsområdet 1. Andelen B-undersøkelser i tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i produksjonsområdet 1 var godt under gjennomsnittet på rundt 8 % for alle produksjonsområder. I perioden 2019–2023 var det totalt 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet, men kun én lokalitet lå i produksjonsområde 1.

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale som lav i produksjonsområdet 1. 72 % av prøvene for B-undersøkelsene og alle C-undersøkelsene ble tatt på bløtbunn hvor undersøkelsen fungerer bra, men 28 % av prøvene fra B-undersøkelsene ble tatt på hardbunn og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat.

Selv om det knyttes noe usikkerhet til vurderingen grunnet høy andel undersøkelser på hardbunn, er det svært få matfiskanlegg i området og andelen anlegg med «dårlig» eller «meget dårlig» miljøtilstand er lav og langt under gjennomsnittet for alle produksjonsområdene. Totalt sett vurderes derfor risikoen som lav knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområdet 1.

### 3.2.7 - Utslipp av kobber

Estimert utslipp av kobber brukt som antibegroingsmiddel basert på oppdrettsandel (1 %) og areal (3520 km<sup>2</sup>) i produksjonsområde 1 ble redusert fra 2 kg til 1 kg kobber per km<sup>2</sup> i perioden 2021–2022, og vurderes som lavt. Utslipp fra fisken gjennom kobber i fôret utgjør 0,07 kg per km<sup>2</sup>. Det ble gjennomført fem C-undersøkelser i produksjonsområde 1 i perioden 2021 til 2023. Dette er et lite antall og fører til at vurderingene for dette produksjonsområdet er mer usikre. Miljøundersøkelsene viste at to av fem lokaliteter i området har dårlig miljøtilstand med hensyn på kobberkonsentrasjoner i sedimentprøve tatt 25–30 m fra anlegget (C1 stasjonen), og at to av fem av lokalitetene også hadde dårlig miljøtilstand på en eller flere av de andre stasjonene i overgangssonen. De forhøyede verdiene er sannsynligvis forårsaket av at lokalitetene har blitt brukt over flere år og ligger i fjorder eller mindre eksponerte områder, slik at det tar lang tid før kobbernivåene reduseres som følge av bioerosjon og spredning med vannmassene. Med kun to lokaliteter med forhøyede kobberverdier

vurderes likevel sannsynligheten som lav for økte konsentrasjoner av kobber i sedimentet som følge av utslipp fra impregnerte oppdrettsnøter.

Vi har god oversikt over miljøtilstanden ved oppdrettslokalitetene i området. Selv om vi ikke vet nøyaktig hvor mye kobber som er brukt vet vi at det er få lokaliteter i området og at kobberforbruket på landsbasis har gått kraftig ned. Kunnskapsstyrken vurderes derfor å være sterk.

De lave utslippene vektes mer enn de forhøyede kobbernivåene i sedimentet i et svært avgrenset område og sannsynligheten for å nå konsentrasjoner som reduserer artsmangfoldet rundt oppdrettsanleggene som følge av kobber brukt som antigroemiddel i fiskeoppdrett vurderes som lav. Sterk kunnskapsstyrke gir lite usikkerhet og risikoen vurderes som lav for redusert artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 1.

### 3.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområde 1 er det ni lokaliteter og åtte av disse er behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det 25 behandlinger. Fem av de lokalitetene som er behandlet er plassert rundt Hidra, og de andre tre i noe avstand fra Hidra, det vil si i små avgrensede områder. Det ble gjennomført 20 behandlinger med bademidler, ingen med deltametrin. I vinterhalvåret var det én med hydrogenperoksid og ni med azametifos. I sommerhalvåret var det seks med azametifos og fire med imidakloprid. Det ble gjennomført fem behandlinger med emamektin, alle om sommeren. Det var ingen behandlinger med flubenzuroner. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 1 var det ingen behandlinger med deltametrin eller flubenzuroner. Sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter vurderes som lav for azametifos, imidakloprid og emamektin i produksjonsområde 1, basert på lavt antall behandlinger og den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). Selv om det er vurdert at hydrogenperoksid gir moderat sannsynlighet for alvorlige effekter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1), er antall behandlinger i produksjonsområde 1 lavt og sannsynligheten for at hydrogenperoksid kan påføre alvorlige effekter vurderes derfor som lav.

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet også de neste årene gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmidler som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter.

Samlet sett vurderes sannsynligheten som lav for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 1. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmidlene, mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidakloprid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelararter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil reagere på gjentakende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmidler, eller gjentakende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

Risikoen vurderes som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 1. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler. Lav risiko i produksjonsområde1 forutsetter derfor det samme forbruket totalt sett og lite bruk av de avlusningsmidlene som har høy sannsynlighet for å medføre alvorlige effekter på non-target arter.

Endringer i antall behandlinger, hvilke avlusningsmiddel samt tid på året de blir brukt, kan medføre endringer i risikonivået. Eksempelvis vil økt bruk av deltametrin og flubenzuroner om sommeren bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 1. Et annet eksempel er dersom bruken av azametifos øker og forgår over et mindre geografisk område og et kortere tidsintervall om sommeren vil dette bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter.

### 3.2.9 - Fangst og bruk av villfanget leppefisk

Produksjonsområde 1 omfatter fangstområdet «Sørlandet» og den sørlige delen av fangstområde «Vestlandet» (fra Lista og nordover til Bryne). Det er lite oppdrett i produksjonsområde 1, og bruken av villfanget leppefisk som rensefisk er derfor lav. Hovedsakelig benyttes lokalt fanget leppefisk i vestre deler av Agder. For fangstområdet «Sørlandet» som omfatter deler av produksjonsområde 1, er kvoten satt til 4 millioner leppefisk. I 2023 ble i underkant av 633 000 leppefisk fanget i område «Sørlandet». Fisket fordelte seg på de tre artene bergnebb (546 000), grønngylt (30 000) og berggylt (56 600), rundet av til nærmeste 1000. Data som viser geografisk område for fiske av de ulike leppefiskartene i produksjonsområde 1, er ikke tilgjengelig.

Etter innføring av en rekke seleksjonsinnretninger i fangstredskapene antas bifangst av undermåls leppefisk og andre arter å være redusert og det vurderes å være lite eller ubetydelig endring i bestandene av bifangstarter som følge av fiske etter leppefisk. Basert på at høsting av leppefisk var under 25 % av kvoten og dermed også antatt få undermåls leppefisk i bifangstene, vurderes sannsynligheten for overfiske av leppefisk i produksjonsområdet som lav. Datagrunnlaget for bestandsutviklingen for leppefiskartene i de ulike regionene er fortsatt noe begrenset (2019–2023), men i strandnotundersøkelsen som gjennomføres hver høst på kystlinjen fra Svenskegrensen til Søgne er det en stabil eller økende trend for leppefisk-artene de siste 30 årene. Gjennom referansefiskerne har man et godt datagrunnlag på omfanget og artsfordeling av bifangst, men det er ikke full oversikt over om alle fiskere følger regelverket for gjenutsetting av bifangst. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være sterk.

Vi vet ikke nøyaktig hvor leppefisken fangstes, men vi vet at leppefisk ikke flyttes over større geografiske områder og det foregår kun transport av leppefisk ut av området og ingen import. Med utelukkende bruk av lokal fanget leppefisk utgjør utslipp av transportvann liten fare for smittespredning og eventuell rømt leppefisk vil være fra geografisk nære bestander. Sannsynlighet for smittespredning eller uønskede genetiske endringer av lokale bestander som følge av bruken av vill leppefisk til avlusning i oppdrett, vurderes derfor som lav. Selv om vi mangler nøyaktig kunnskap om hvor leppefisken fangstes og transporteres, mekanismene rundt smittespredning, smittestatus for leppefisken, hvilke smittestoffer som følger med leppefisktransporten og hvorvidt rømt leppefisk har krysset seg med de lokale bestandene, har vi god kunnskap om at det brukes lokalfanget leppefisk. Kunnskapsstyrken vurderes derfor å være sterk både for vurderingen av smittespredning og genetisk innkryssing.

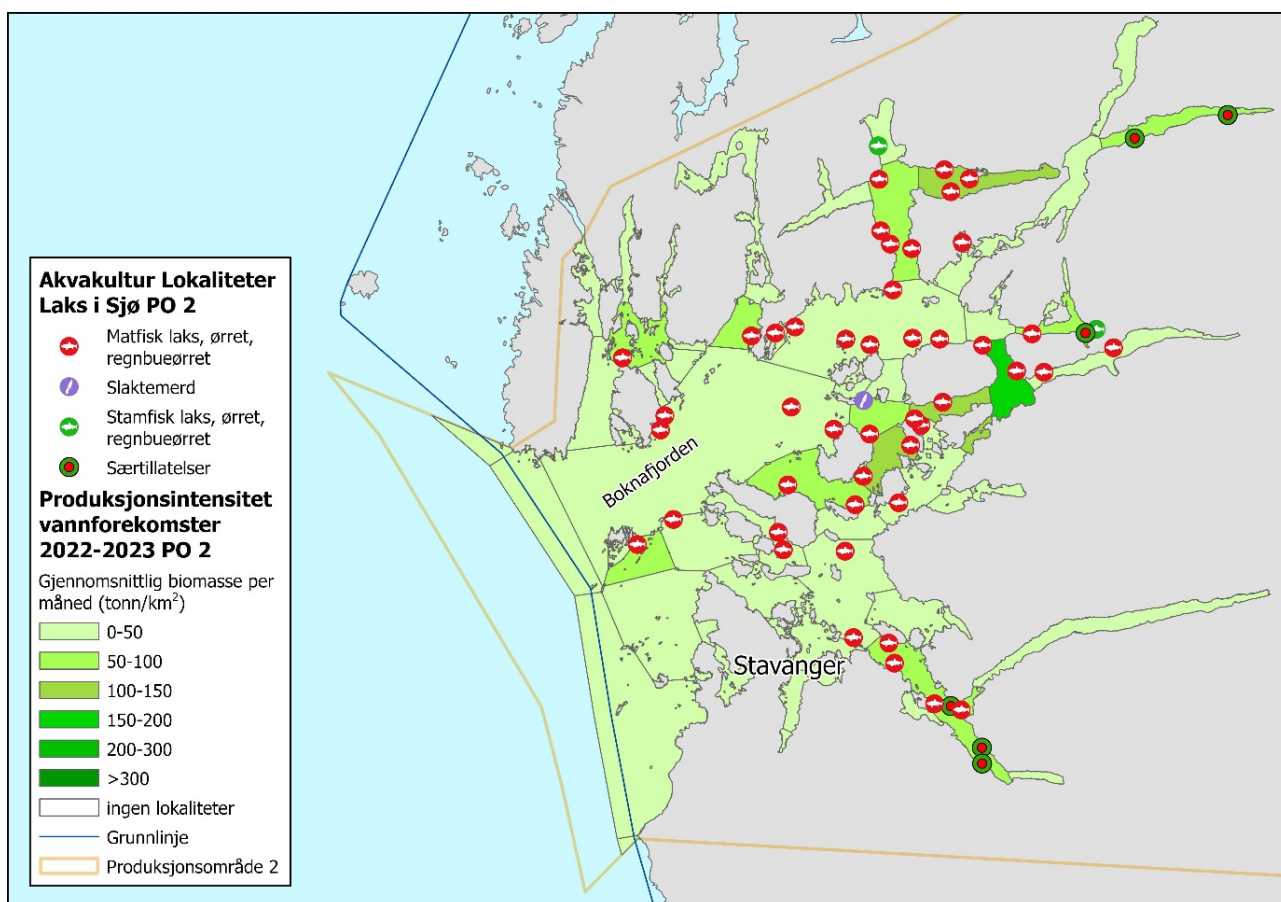
På tross av noe usikkerhet knyttet til bifangst, vet vi at høstingen er under satt kvote og bruken av leppefisk er lokal. Risikoen for mulige alvorlige konsekvenser som permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk, vurderes derfor som lav i produksjonsområde 1.



## 4 - Produksjonsområde 2, Ryfylke

### 4.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 2 var det i 2022 og 2023 henholdsvis 42 og 40 oppdrettslokalteter som i løpet av året rapporterte inn laks (figur 4.1). Produksjonsområde 2 hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 43 694 tonn laks med en produksjon på 85 648 tonn laks (uttak til slakt). Foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet (23.01.2024) viser 44 757 tonn gjennomsnittlig månedlig stående biomasse i 2023 med et uttak i til slakt i samme periode på 85 430 tonn. Det var ingen produksjon av regnbueørret i området. Totalt sjøareal for produksjonsområdet er 2511 km<sup>2</sup> og sjøareal innenfor grunnlinjen er på 1846 km<sup>2</sup>.



Figur 4.1. Godkjente akvakulturlokaliteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 2 Ryfylke i perioden 2022-2023. Kilde Fiskeridirektoratet.

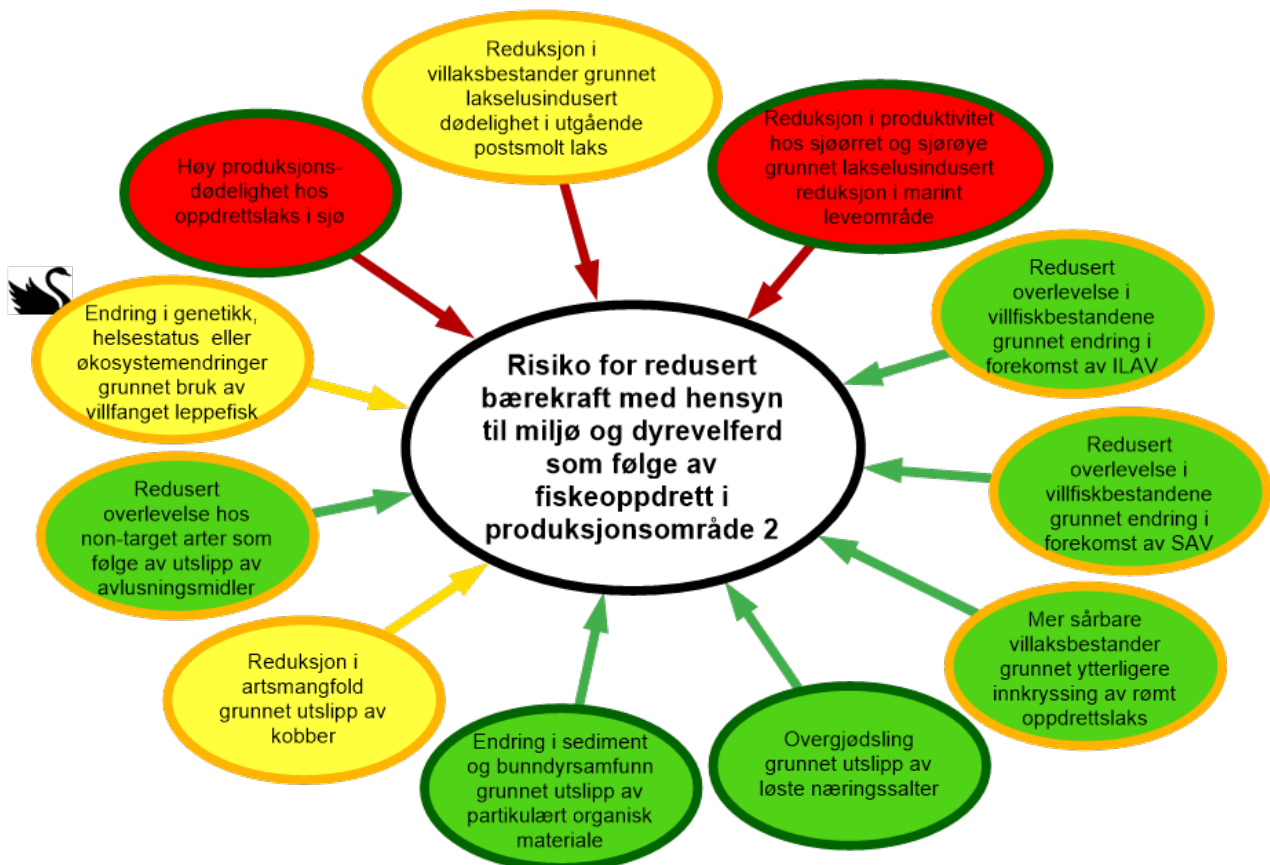
Middeltemperaturen i de øvre vannmassene i produksjonsområdet ligger normalt på 15-16 °C om sommeren og 4-5 °C om vinteren. Vinteren 2022 var noe varm, mens vår og sommer hadde relativt normale temperaturer. Vinteren 2023 var også noe varm, mens vår og sommer har hatt relativt normale temperaturer med unntak av en relativt varm juni. I 2022 var ferskvannsavrenningen til området normal, mens brakkvannsstyrken, spesielt i juni 2022, var sterkere enn normalt. Ettersom ferskvannsavrenningen var normal, så kan dette enten henge sammen med mindre omrøring, dvs. mindre vind, og/eller at kyststrømmen har påvirket fjordvannet med noe mer lavsaltholdig vann enn vanlig slik at en større del av produksjonsområdet har hatt overflatesaltholdighet under 20. I 2023 var ferskvannsavrenningen til området har vært normal med unntak av mars og april som

hadde lite avrenning i området og juli hvor det var stor avrenning. Dette hadde betydning for brakkvannsstyrken som viser lave verdier i mars og til dels april og høye verdier i juni og juli.

Det meste av lakseoppdrettet i produksjonsområde 2 foregår i fjorder og middels eksponerte områder, men de fleste matfiskanlegg ligger likevel i områder med god spredningsstrøm i overflatelaget. Høyest produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) i perioden 2022-2023 var i vannforekomsten Hjelmelandsfjorden med 173 tonn/km<sup>2</sup>. I vannforekomstene Finnøyfjorden, Vindafjorden, Ølesundet og Garsundet lå produksjonsintensiteten mellom 100-140 tonn/km<sup>2</sup>. I Erfjorden viser både modell og observasjoner at det er sjelden utskifting av bunnvann. Det samme gjelder området Sandsfjorden og de tilhørende fjordene Saudafjorden og Hylsfjorden. Produksjonsintensiteten i Erfjorden og Hylsfjorden ligger under 100 tonn/km<sup>2</sup>, mens det ikke er noe oppdrettsaktivitet i Saudafjorden eller Sandsfjorden.

Det er totalt 22 laksevassdrag i produksjonsområdet og gytebestandsmålet ble nådd for de fleste vassdragene i perioden 2018-2022, og det høstbare overskuddet var høyt for de fleste vassdragene.

#### 4.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 2



Figur 4.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 2. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hvh. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risikoen (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød). Manglende kunnskap kan gi opphav til overraskende hendelser med kritisk store konsekvenser, også kalt svarte svaner. I vår vurdering er potensielle overraskelser knyttet til smittespredning via transport av levende leppefisk med ukjent helsestatus.



I produksjonsområde 2 varierte rapportert produksjonsdødelighet (inkl. utkast) for oppdrettslaksen fra 20-26 % for 2020 og 2021 generasjonene. Dette er høyt sammenlignet med landsgjennomsnittet som ligger på 15-16 %, og tallmaterialet viser ingen tydelige tegn til bedring for 2022 generasjonen. Usikkerheten fremstår som liten og risikoen vurderes å være høy for dårlig fiskevelferd for oppdrettslaks i produksjonsområde 2.

Utslippene av lakselus i dette området viser en økende trend og har vært høye i perioden 2019-2023, mens smittepresset i samme periode var moderat. Det knyttes noe usikkerhet til hvorvidt luseindusert dødelighet vil bli høy eller moderat neste år. Konsekvenser av lakselusindusert dødelighet i form av populasjonsreducerende effekter på villakspopulasjonene vurderes som svært alvorlige. Med en økende trend i utslippene av lakselus og økende trend i dødelighet vurderes risikoen som høy for at lakselusindusert dødelighet vil kunne medføre reduksjon i laksebestandene i produksjonsområde 2. For sjøørret vurderes smittepresset som høyere da fisken oppholder seg i sjøen over en lengre periode utover sommeren der det er estimert en reduksjon i produktivitet grunnet lakselus på > 30 %. Det er lite usikkerhet knyttet til vurderingen og vi konkludere med høy risiko for bestandsreducerende effekt av lakselusmitte hos beitende sjøørret i produksjonsområde 2.

Det var få rapporterte tilfeller av ILA og ingen tilfeller av PD i 2023. Rømmingstallene er også lave i området og tilstøtende produksjonsområder. På tross av begrenset overvåking i området, velger vi likevel å vektlegge data om antall påvisninger og forekomst av smitte i utgående postsmolt laks og ungfisk i elv, som indikerer at det er lav forekomst av både ILAV og SAV i ville bestander. Få påvisninger og lite rømt fisk i området bidrar til å redusere usikkerheten. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 2.

Gytebestandsmålet blir nådd og det høstbare overskuddet er høyt for de fleste vassdragene i produksjonsområdet. Det knyttes noe usikkerhet til rømmingstallene, men siden det har vært observert lite rømt oppdrettslaks i elvene og rømmingstallene har vært lave i hele perioden 2018–2022 vurderes likevel risikoen som lav for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 2.

Produksjonen av laksefisk er høy i området, noe som medfører høye utslipp både av spillfôr, fekalier og næringssalter. Overvåkingsdata indikerer imidlertid at miljøtilstanden er god og risikoen vurderes som lav for at utslipp av næringssalter og partikulært organisk materiale skal føre til overgjødsling eller endringer i sedimentkjemi og bunndyrsfunn i produksjonsområde 2. Selv om kobberforbruket er betydelig redusert de siste årene er det fortsatt en moderat andel lokaliteter med forhøyede kobberkonsentrasjoner i sedimentet. Risikoen vurderes som moderat for redusert arts mangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 2. Basert på forbruket i 2022, vurderes risikoen som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 2, men det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler.

Risikoen vurderes som moderat for permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk i produksjonsområde 2. Det er usikkerhet i form av manglende kunnskap om fiskeriet, i hvilken grad patogener spres ved bruk av vill leppefisk til avlusning i oppdrett og hvorvidt leppefisken rømmer og krysses inn med de lokale bestandene. God regulering av fiskeriet og bruk av lokal leppefisk reduserer usikkerheten, men med et høyt uttak av leppefisk i området og en mulig vridning mot økt fiskepress på bergnebb.

For å sikre bærekraften i området bør det være et mål å redusere utslippene av lakselus samt å redusere de

høye dødelighetstallene på oppdrettsfisken. Også økt biosikkerhet i tilknytning til flytting av villfanget leppefisk vil bidra til å redusere risiko for smitteoverføring. Estimert kobberforbruk i området er mer enn halvert, men samtidig har forbruket av erstatningsstoffer som tralopyril, sinkpyrithion og kobberpyrithion økt på landsbasis. Hvordan bruken av disse erstatningsstoffene fordeler seg i de ulike områdene er ukjent, og det er behov for områdespesifikke data for å kunne si noe om mulig grad av påvirkning, spesielt i de mest oppdrettsintensive produksjonsområdene.

#### 4.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø

**Laks:** I produksjonsområde 2 ble det satt ut 19 millioner oppdrettslaks i 2021, 24 millioner i 2022 og nesten 21 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk). Ved utgangen av 2023 var all fisken fra 2021-generasjonen ferdig produsert. Rapportert dødelighet (inkl. utkast) fra utsett til slakt ble 20 %. Til sammenligning ble dødeligheten for 2020-generasjonen hele 26 %. Bak de høye dødelighetstallene for 2020-generasjonen ligger en enkelt hendelse der nesten all laksen døde like etter utsett, samt at flere anlegg rapporterte inn høy dødelighet sensommer-høst 2021. Dette var en periode med mye avlusinger og PD-smitte. Dette er vanlig for dette området, men det ble spekulert i at denne generasjonen hadde større utfordringer med gjellehelse enn normalt. Vi har imidlertid ikke gode data på dette. For 2022-generasjonen var dødeligheten oppe i 18 % ved årsskiftet 2023/24, med nesten 18 % av laksen fortsatt i sjøen ved dette tidspunktet. Det ser dermed ut som dødeligheten nå ligger stabilt rundt 20 % for dette produksjonsområdet.

Det ble ingen påvisning av ILA for 2021-generasjonen i produksjonsområde 2, men fem påvisninger for 2022-generasjonen, og så langt en påvisning for 2023 generasjonen. Mens det ble påvist PD i hele 64 % av anleggene for 2021-generasjonen, viser 2022-generasjonen en markant forbedring til 11 % påvisninger. Forbedringen ser ut til å vedvare med påvisning kun i ett anlegg (4 % av anleggene) så langt for 2023-generasjonen. Høsten 2023 rapporterte fem lokaliteter fra produksjonsområde 2 om dødelighet forårsaket av perlesnormanet.

Totalt sett vurderer vi sannsynligheten som høy (vesentlig over 15 %) for at en oppdrettslaks som blir satt ut i produksjonsområde 2 i 2024 opplever så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast, og siden dødeligheten har vært høy for alle 2019–2021-generasjonene, og det ikke er tegn til vesentlige endringer i dette, vurderes kunnskapsstyrken som ligger til grunn for denne vurderingen som sterk. Usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med høy risiko knyttet til dårlig fiskevelferd i produksjonsområde 2.

**Regnbueørret:** Det ble ikke satt ut regnbueørret i PO 2 i årene 2019–2023.

#### 4.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret

##### *Utvandrende postsmolt laks*

Utslipp av lakselus fra oppdrettsanlegg i produksjonsområde 2 i perioden 2016–2023 viser en økende trend, og utslippene av lakselus var høyere i utvandringstiden til postsmolt laks i perioden 2016–2023 enn i 2012–2015. Det estimerte smittepresset viser at tettheten av lakselus er høyest i de nordøstlige områdene av Boknafjorden i oddetallsår (2019, 2021 og 2023), og høy i de midtre og sørlige delene av Boknafjorden i partallsår (2020 og 2022), og at det som regel er lav tetthet av lus i de ytterste delene av Boknafjorden og sør for Stavanger. ROC-indeksen for fisk som vandrer ved median utvandring har vært over 30% de siste fire årene, og øker alle årene etter median tid for smoltutvandring. ROC-modellen viser større påvirkning enn observert smittepress på fisk i vaktbur noen år. Imidlertid er det et stort antall oppdrettsfisk i området, og relativt store utslipp av lakselus de senere år. Sannsynlighet for høyt smittepress i eksponeringsområdet sett under ett vurderes derfor som moderat basert på moderat kunnskapsstyrke.

I produksjonsområde 2 antas det at utvandringstiden for laks hovedsakelig foregår i tidsrommet 23. april – 1. juni, mens dato for median utvandring (dato når halvparten av smolten har vandret ut) som snitt for alle elvene i området, er satt til 14. mai. Utvandringsrutene i området varierer mellom elvene fra korte til middels lange for laks, og sannsynlighet for lang tid i eksponeringsområde vurderes derfor som moderat. Det er god kunnskap om vandringsruiter og utvandringstider fra enkelte elver, mens tilsvarende kunnskap mangler fra andre og kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som moderat.

Modellene indikerer at det stort sett er de innerste delene av fjordene som har så lav saltholdighet at lusen vil unngå dette, og dermed gir beskyttelse til utvandrende postsmolt. Utbredelsen av området med lav saltholdighet øker noe fra mai til juni, men det er relativ liten endring i hele perioden mai til august. Temperaturen vurderes som gunstig for lakselus over hele utvandringsperioden. Produksjonsområde 2 vurderes derfor å ha høy sannsynlighet for gunstige miljøforhold for lakselus og kunnskapsstyrken vurderes som sterk.

Estimatene fra den virtuelle smoltmodellen viser et moderat gjennomsnittlig påslag av lakselus de fleste årene, med stor variabilitet mellom elvene der elvene i den sørlige delen av produksjonsområdet har lavere påslag i oddetallsår. Det er variabilitet mellom år, men i løpet av perioden 2012-2023 er den påslaget av lakselus generelt økende. Trålingen i Boknafjorden i 2017-2023 viser derimot lite lus på utvandrende postsmolt av laks de fleste årene, med unntak av 2020 når påslaget totalt sett ble vurdert som høyt og 2023, når påslaget var moderat. Genetiske analyser viser at fisken fanget i trål hovedsakelig kommer fra elvene i sør, som har lavt smittepress i modellestimatene i oddetallsår. Dette tyder på at det observerte påslaget på trålt fisk ikke er representativt for laks fra de nordlige elvene. Sannsynligheten for høyt påslag på utvandrende laksesmolt vurderes som moderat i produksjonsområde 2. Det er imidlertid stor variabilitet i både modellresultater og observert lus på trålt fisk både mellom år, og mellom elver i produksjonsområdet. Kunnskapsstyrken er derfor vurdert som moderat.

Basert på de underliggende nodene, samt modellerte og observerte lusepåslag de siste årene, vurderes sannsynligheten for 10–30 % dødelighet av postsmolt laks som følge av smitte med lus fra oppdrettsanlegg som høy i produksjonsområde 2. Samtidig ser vi en økende trend i utslippene av lakselus i områdene, og estimatene fra den virtuelle smoltmodellen viser en økende trend i dødelighet, som ligger på grensen til > 30 % de siste årene. Sannsynligheten for > 30 % dødelighet på postsmoltlaks vurderes derfor som moderat. Kunnskapsstyrken vurderes som moderat og karakteriseres ved sterk kunnskap om de underliggende påvirkningsfaktorene, men samtidig også variabilitet mellom elver og mellom år, samt at påvirkningen er økende over tid.

Det knyttes noe usikkerhet til hvorvidt luseindusert dødelighet vil bli høy eller moderat neste år. Konsekvenser av lakselusindusert dødelighet i form av populasjonsreducerende effekter på villakspopulasjonene vurderes som svært alvorlige. Med en økende trend i utslippene av lakselus og økende trend i dødelighet vurderes risikoen som høy for at lakselusindusert dødelighet vil kunne medføre reduksjon i laksebestandene i produksjonsområde 2.

### *Beitende sjøørret*

Utslippene av lakselus i dette produksjonsområdet vurderes som høyt for beitende sjøørret. Det er ingen trend som tyder på at dette er i ferd med å endre seg i vesentlig grad. Sjøørreten vandrer ut om våren omtrent på samme tid som laks, men oppholder seg i sjøen over en mye lengre periode utover sommeren. For beitende sjøørret indikerer modellresultatene at smittepresset holder seg høyt, og medfører at store deler av området blir uegnet som beiteområde for sjøørret ved både tidlig, normal og sen utvandring alle årene fra 2016. De indre delene av fjordene samt kyststrekningen på Jæren er minst påvirket. Kunnskapen om utslipp og tetthet av

lakselus er basert på det samme datagrunnlaget som for utvandrende postsmolt laks.

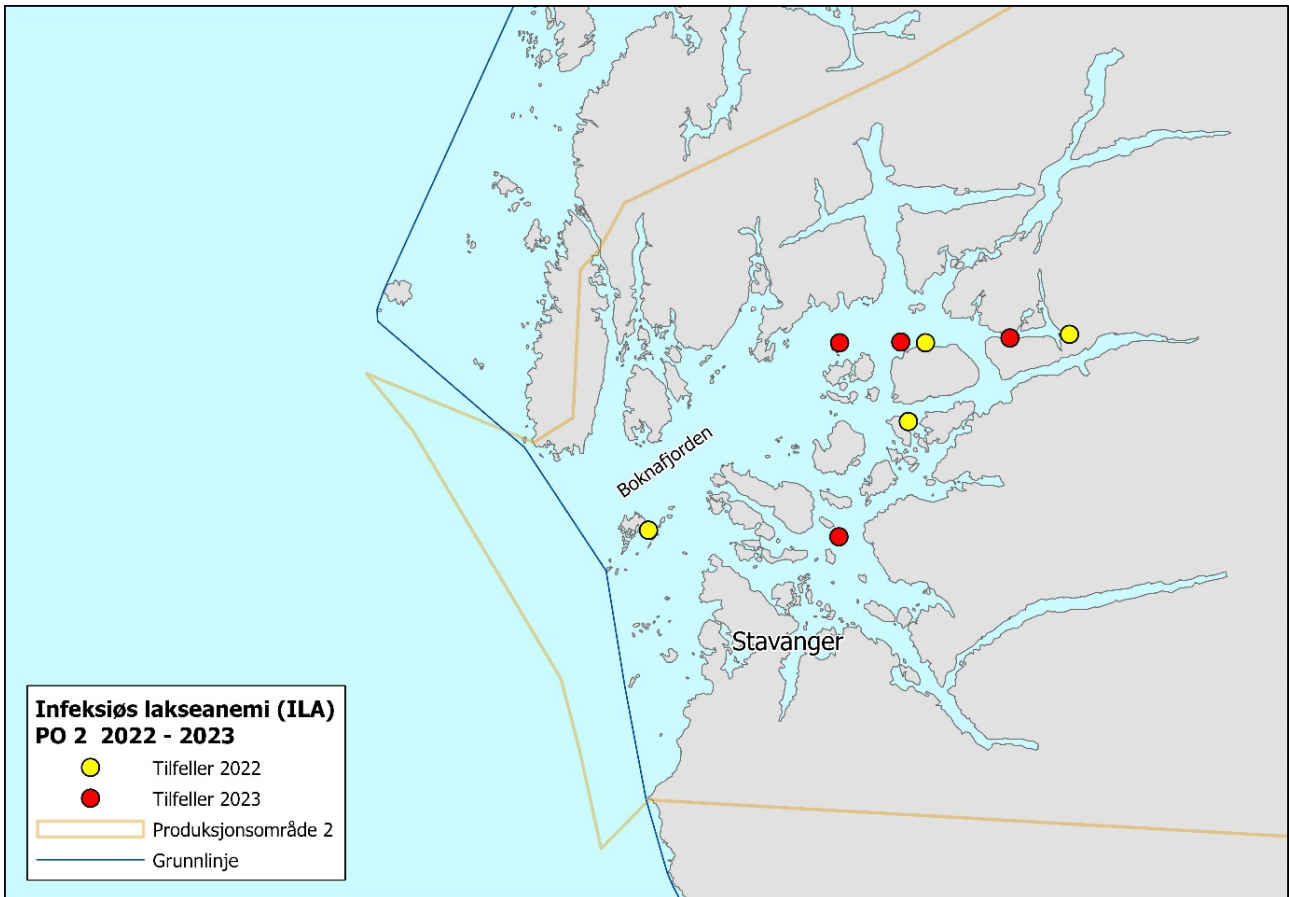
Sannsynligheten for høyt påslag på beitende sjøørret i dette området vurderes som høy. Det er godt samsvar mellom observasjoner og modellresultater, mye kunnskap om de underliggende faktorene, og kunnskapsstyrken sannsynlighetsvurderingen bygger på karakteriseres som sterk.

Basert på vurderingen av de underliggende faktorene, samt modellresultater og observasjoner de siste årene, vurderes sannsynligheten som moderat for en reduksjon i produktivitet på 10–30 % hos sjøørret som følge av smitte med lus fra oppdrettsanlegg, mens sannsynlighet for > 30 % reduksjon i produktivitet vurderes som høy. Kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som sterk. Høy sannsynlighet kombinert med sterk kunnskapsstyrke gir lite usikkerhet og sammen med konsekvenser som vurderes som svært alvorlige kan vi konkludere med høy risiko for at reduksjonen i produktivitet grunnet lakselus vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjøørret i produksjonsområde 2.

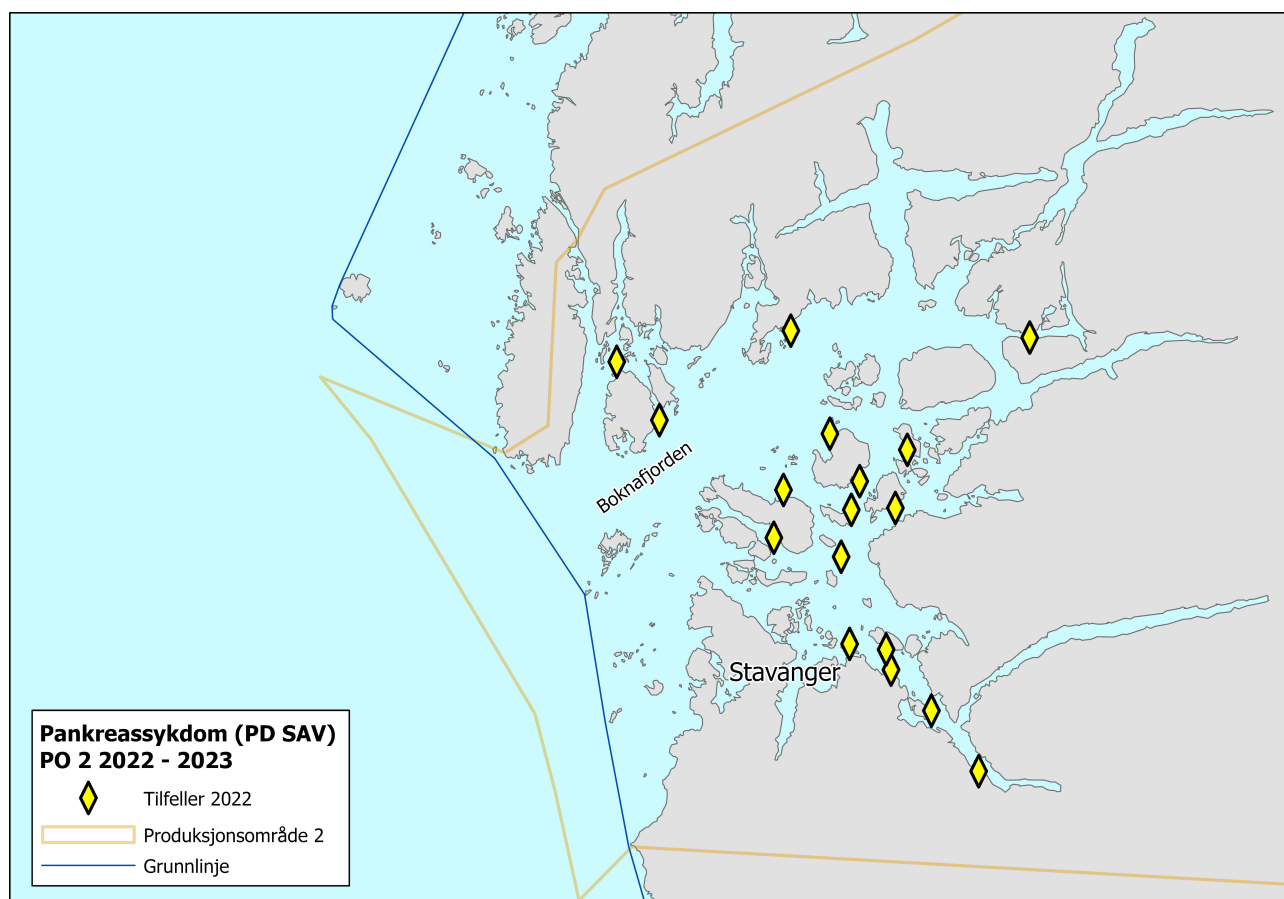
#### **4.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)**

Det var rapportert fire tilfeller av infeksiøs lakseanemi (ILA) i produksjonsområde 2 i 2022 og fire ILA-tilfeller i 2023 (figur 4.3). Det ble rapportert 17 tilfeller av pankreassykdom (PD) forårsaket av SAV i området i 2022 og ingen tilfeller ved utgangen av 2023 (figur 4.4).

Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks påviste én (av 100 undersøkte) postsmolt med ILAV (ukjent HPR), men fant ingen forekomster av SAV hos utvandrende postsmolt villaks i Boknafjorden i 2022. I 2023, ble det påvist én (av 100 undersøkte) postsmolt med ILAV (ukjent HPR) og én med SAV. Alle påvisninger av ILAV og SAV ligger i deteksjonsgrenser til PCR-metoden og disse kan derfor være falskt positive. Basert på dette vurderes sannsynligheten for smitte av ILAV og SAV til utvandrende postsmolt laks å være lav. Forekomst av ILAV og SAV hos villaks (ung/tilbakevandrende) i elv og rømt oppdrettslaks ble ikke undersøkt i produksjonsområde 2.



Figur 4.3. Utbrudd av infeksiøs lakseanemi (ILA) i 2022 og 2023 i produksjonsområde 2 (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).



Figur 4.4. Utbrudd av pankreassykdom PD i 2022 og 2023 i produksjonsområde 2. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).

Det er ikke rapportert om rømte oppdrettslaks for produksjonsområde 2 i 2022 og 2023 (figur 4.5), og få i de tilstøtende produksjonsområdene 1 og 3. Overvåkingsdata viser også at det er lite rømt oppdrettslaks i vassdragene i området. Det er ikke registrert sykdom på fisken fra rømmingsepisodene. Det vurderes å være lav sannsynlighet for at rømt oppdrettslaks med ILAV eller SAV utgjør en smittefare.

Med få utbrudd av ILA i 2022–23, få rapportert rømt oppdrettslaks og kun én påvisning av ILAV både i 2022 og i 2023 i villfisk, vurderes sannsynligheten for endring i forekomst av ILA hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett som lav i produksjonsområde 2. Det var et moderat antall tilfeller av PD i 2022 og ingen i 2023, lite rømt oppdrettslaks, ingen registrert sykdom hos den rømte oppdrettslaksen og et funn av SAV i utvandrende postsmolt laks (2022–2023). Sannsynligheten for endring i forekomst av SAV hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett vurderes derfor som lav i produksjonsområde 2.

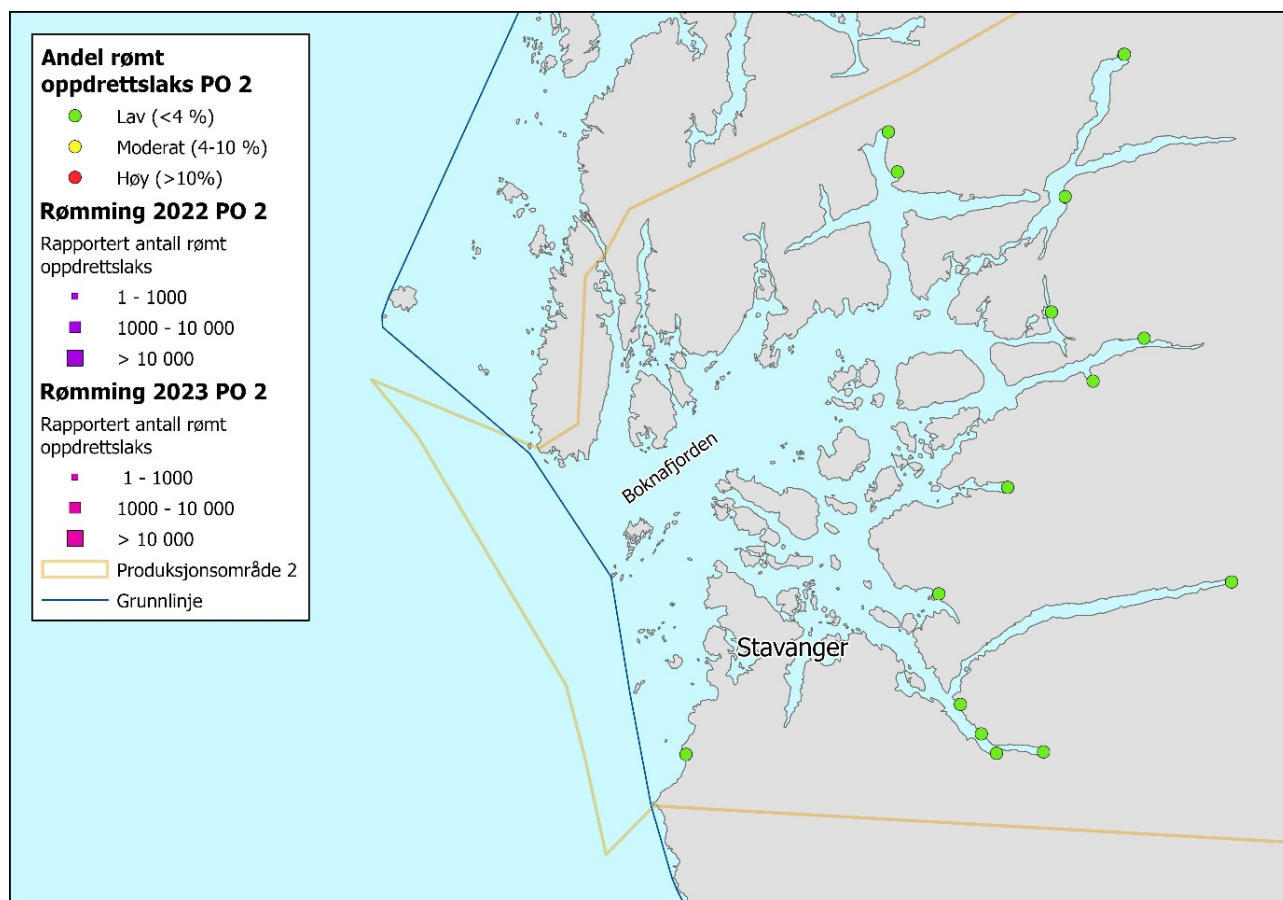
Rapporteringsdata på sykdomsutbrudd vurderes som relativt sikre, og det er noe overvåkingsdata fra området om forekomst av ILAV og SAV-smitte av villaks i naturen. Selv om vi vet at rømmingstallene ikke er helt nøyaktige, er det meldt om få rømminger og overvåkingsdata bekrefter at det er lite rømt laks i vassdragene i området. Kunnskapsstyrken knyttet til vurderingen av forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte fra fiskeoppdrett vurderes derfor totalt sett å være moderat.

På tross av begrenset overvåking i området, velger vi likevel å vektlegge data om antall påvisninger og forekomst av smitte i utgående postsmolt laks og ungfisk i elv, som indikerer at det er lav forekomst av både ILAV og SAV i ville bestander. Få påvisninger og lite rømt fisk i området bidrar til å redusere usikkerheten. Med

bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 2.

#### 4.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks

Det ble rapportert om totalt 50 rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 2 i perioden 2018–2022. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet for 2023 viser ingen rapporterte rømmingshendelser (figur 4.5). Ingen vassdrag i området hadde høy andel rømt oppdrettslaks i perioden 2018–2022 (gjennomsnittlig 16 av 22 vassdrag var overvåket årlig). I 2022 var det ingen av 16 vurderte vassdrag med høy eller moderat andel rømt oppdrettslaks. Til sammen ble 80 rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området i perioden 2018–2022 (én ble fjernet i 2022).



Figur 4.5. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18.1.2024).

Gytebestandsmålet blir nådd og det høstbare overskuddet er høyt for de fleste vassdragene i produksjonsområdet og villaksens bestandsstatus vurderes som god. Det er gjort vurdering av genetisk status i 16 av totalt 22 villaksbestander i produksjonsområdet (utgjør 95 % av produksjonsområdets totale gytebestandsmål). I åtte av villaksbestandene i området er det ikke observert noen genetisk endring som følge av innkryssing av oppdrettslaks, inkludert de to med høyest gytebestandsmål, mens det i seks av vassdragene er indikert svake genetiske endringer. Det er påvist > 4 % genetisk innkryssing i to bestander (Åbøelva i Sauda og Vikedalselva). Totalt sett vurderes villaksens genetiske status å være moderat.

Med lave rømmingstall og lav andel rømt oppdrettslaks i elvene, vurderes det som lite sannsynlig at det vil være



en høy andel rømt oppdrettslaks på gyte plassene. Det er dokumentert et moderat nivå av genetisk endring i villaksbestandene grunnet innkryssing av rømt oppdrettslaks i området, men bestandsstatusen vurderes som god og bestandenes robusthet mot ny innkryssing vurderes totalt sett som god.

Det er manglende kunnskap knyttet til noen av de underliggende risikokildene og hendelsene. Siden et høyt antall vassdrag overvåkes i området vurderes estimatet på andelen rømt oppdrettslaks i elv som god. Utfiskingstallene vurderes også som ganske sikre. Derimot er de rapporterte rømmingstallene heftet med usikkerhet, både med tanke på antall rømmingsepisoder og antall rømt oppdrettslaks per episode. Det mangler også kunnskap knyttet til påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder. Denne usikkerheten gjør at kunnskapsstyrken knyttet til hvor mye rømt oppdrettslaks som klarer å komme seg til gyte plassene vurderes å være moderat. Kunnskapen knyttet både til genetisk status og bestandsstatus vurderes som sterk, men kunnskapen knyttet til den kombinerte effekten av bestandsstatus og genetisk status er derimot begrenset og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat knyttet til bestandenes robusthet for videre innkryssing.

Sannsynligheten for ytterligere genetisk endring som følge av ny innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 2 vurderes som lav, mens styrken på kunnskapen som denne sannsynlighetsvurderingen hviler på vurderes totalt sett som moderat. Det knyttes noe usikkerhet til rømmingstallene og den kombinerte effekten av bestandsstatus og genetisk status, men siden det har vært observert lite rømt oppdrettslaks i elvene og rømmingstallene har vært lave i hele perioden 2018-2022 vurderes likevel risikoen som lav for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 2.

#### 4.2.5 - Utslipp av løste næringssalter

Produksjonsområde 2 hadde i 2023 estimerte utslipp fra fiskeoppdrett på 3732 tonn nitrogen og 496 tonn fosfor fordelt på et relativt lite sjøareal på 1846 km<sup>2</sup>. Dette vil gi et utslipp på 2021 kg løst nitrogen og 269 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Dette produksjonsområdet hadde det høyeste årlige utslippene av løste næringssalter per sjøareal langs norskekysten. Dette produksjonsområdet har dermed den høyeste estimerte økningen av planteplanktonproduksjon som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett i Norge med 20,6%. Selv om det er den høyeste økningen vurderes likevel endringen av planteplanktonproduksjon som lav. Overgangen fra «svært god» og «god» miljøtilstand til «moderat», går ved en 100% økning av de naturlige referanseverdiene for denne parameteren ifølge vannforskriftens veiledere. Produksjonstallene vurderes å være relativt sikre og kunnskapsstyrken vurderes derfor som sterk.

Selv om utslippene av nitrogen og fosfor er relativt høye per sjøareal, er det ikke registrert verdier for klorofyll eller næringssalter med dårligere miljøtilstand enn «god» i løpet av en tiårs periode. Ett unntak er Høgsfjorden, der miljøtilstanden til tider har vært «moderat». «Makroalger på hardbunn» (her som nedre voksedyp for tare på stasjonene i produksjonsområdet) er også vurdert som «god», men har vist en negativ trend i løpet av 10 år med overvåking. Det er registrert økende forekomst av trådformede alger i flere områder i denne perioden. Produksjonsområdet har hatt et overvåkningsprogram i oppdrettstette områder siden 2010 og har derfor gode data til å klassifisere miljøtilstand i kystvannsføremster og kunnskapsstyrken vurderes som sterk for denne vurderingen.

Selv om det har vært en negativ trend på nedre voksedyp for tare, har miljøtilstanden i området blitt vurdert som «god». Totalt sett vurderes det derfor å være lav sannsynlighet for overgjødning som følge av utslipp av løste næringssalter fra fiskeoppdrett. Basert på langvarig overvåking, relativt sikre produksjonstall, godt utprøvde hydrodynamiske modeller som beregner vannutskifting i området med oppdrett, samt kunnskap om hvor høye konsentrasjoner av næringssalter som må til for å få negative effekter, vurderes kunnskapen som ligger til grunn

for vurderingen som sterk.

Lav sannsynlighet kombinert med sterk kunnskapsstyrke i produksjonsområde 2 gir lite usikkerhet og risikoen vurderes som lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem.

#### 4.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale

Forbruket av fôr i produksjonsområde 2 var på 106 092 tonn. Basert på massebalansebudsjett, utgjør dette et utslipp av 30 979 tonn fekalier og 5 305–11 670 tonn spillfôr i produksjonsområdet. Fordelt på 42 matfiskanlegg, gir dette et snitt på 738 tonn fekalier og 126–278 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 111 817 tonn.

Det ble gjennomført totalt 31 B-undersøkelser på 28 lokaliteter i 2022, der 26 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», fem var i tilstandsklasse «dårlig». Tre lokaliteter i produksjonsområdet 2 ble undersøkt to ganger i 2022. I 2023 ble det gjennomført 34 B-undersøkelser på 31 lokaliteter, 30 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», fire var i «dårlig» eller «meget dårlig». Tre lokaliteter i produksjonsområdet 2 ble undersøkt to ganger i 2023. I perioden 2019–2023 ble det gjennomført totalt 19 C-undersøkelser, alle med tilstand «svært god» eller «god».

I perioden 2022–2023 var det totalt 142 B-undersøkelser som lå i tilstandsklasse «dårlig» eller «meget dårlig» i hele landet, og ni av disse lå i produksjonsområdet 2. Andelen B-undersøkelser i tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i produksjonsområdet 2 var under gjennomsnittet på rundt 8% for alle produksjonsområder. I perioden 2019–2023 var det totalt 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet, men kun en lå i produksjonsområde 2.

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale som lav i produksjonsområdet 2. 87% av prøvene for B-undersøkelser og alle C-undersøkelsene ble tatt på bløtbunn hvor undersøkelsen fungerer bra og kun 13 % av prøvene fra B-undersøkelsene ble tatt på hardbunn og kunnskapsstyrken vurderes derfor som sterk.

Vurderingen hviler på sterk kunnskapsstyrke, usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområdet 2.

#### 4.2.7 - Utslipp av kobber

Estimert utslipp av kobber brukt som antigroemiddel basert på oppdrettsandel (5 %) og areal (1846 km<sup>2</sup>) i produksjonsområde 2 ble redusert fra 23 kg til 9 kg kobber per km<sup>2</sup> i perioden 2021–2022 og vurderes som lav. Utslipp fra fisken gjennom kobber i fôret utgjør 0,5 kg per km<sup>2</sup>. Det ble utført 12 C-undersøkelser i perioden 2021–2023. Miljøundersøkelsene viste at 18 % av lokalitetene i området har dårlig miljøtilstand med hensyn på kobberkonsentrasjoner i sedimentprøve tatt 25–30 m fra anlegget (C1 stasjonen), og at 25 % av lokalitetene også hadde dårlig miljøtilstand på en eller flere av de andre stasjonene i overgangssonen. Mange av lokalitetene i området har blitt brukt over flere år og ligger i fjorder eller mindre eksponerte områder. Siden kobber akkumulerer i sedimentene der strømforholdene gir liten grad av spredning, kan gjentatte utslipp over tid være en del av forklaringen på hvorfor såpass stor andel av anleggene har forhøyede verdier av kobber i sedimentet i anleggssonen. Det vurderes derfor å være en moderat sannsynlighet for økte konsentrasjoner av kobber i sedimentet i området.

Vi har god oversikt over miljøtilstanden ved oppdrettslokalitetene i området, men det finnes ingen oversikt over fordelingen av anlegg som bruker kobber eller alternative antibegroingsmidler som tralopyril eller sink- og

kobberpyrithion, eller andre løsninger. Det er ingen oversikt over om eller hvor ofte kobberimpregnerte nøter spyles, og det mangler overvåkingsdata på kobberverdier i vannsøylen. Det er derfor vanskelig å vurdere om løst kobber kan komme opp i konsentrasjoner som påvirker marine organismer som lever i vannmassene i området. Videre har vi begrenset kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene. Toleransegrense for kobber i disse organismene er også for lite undersøkt. Imidlertid har vi god kunnskap om beliggenheten av anleggene og vannutskifting i disse områdene. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være moderat.

Utslipp av kobber er estimert til å være lavt og det er en moderat andel lokaliteter med forhøyede kobberkonsentrasjoner i sedimentet. Selv om kobberforbruket er betydelig redusert de siste årene vurderes det å være moderat sannsynligheten for å nå konsentrasjoner av kobber som antas å være giftige for marine organismer.

Det er usikkerhet skapt av manglende kunnskap om en rekke av risikofaktorene ved bruk av kobber til impregnering av oppdrettsnøter. Miljødata viser samtidig at en del av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet og risikoen vurderes som moderat for redusert artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 2.

#### 4.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområder 2 er det 42 lokaliteter og tolv av disse behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det 19 behandlinger. Det ble totalt gjennomført 16 badebehandlinger, ingen med deltametrin eller imidaklopid. I vinterhalvåret var det to behandlinger med hydrogenperoksid, åtte med azametifos. I sommerhalvåret var det seks behandlinger med azametifos. Det ble gjennomført tre behandlinger med fôrmidler, to med flubenzuroner og en med emamektin, alle behandlingen med fôrmidler var om vinteren. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 2 var det ingen behandlinger med deltametrin eller flubenzuroner i sommerhalvåret. Sannsynligheten vurderes som lav for alvorlige effekter på non-target arter ved bruk av flubenzuroner, på grunn av det lave antall behandlinger og var utført i vinterhalvåret. Sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 2 er vurdert som lav for azametifos, imidaklopid og emamektin, basert på lavt antall behandlinger og den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). Selv om det er vurdert at hydrogenperoksid gir moderat sannsynlighet for alvorlige effekter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1), er antall behandlinger i produksjonsområde 2 lavt og sannsynligheten for at hydrogenperoksid kan påføre alvorlige effekter vurderes derfor som lav.

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet også de neste årene gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmiddel som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed øke sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter.

Samlet sett vurderes sannsynligheten som lav for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 2. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmidlene, mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidaklopid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelarter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil reagere på gjentakende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmiddel, eller gjentakende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som

sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

Risikoen vurderes som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 2. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler. Lav risiko i produksjonsområde 2 forutsetter derfor det samme forbruket totalt sett og lite bruk av de avlusningsmidlene som har høy sannsynlighet for å medføre alvorlige effekter på non-target arter. Endringer i antall behandlinger, hvilke avlusningsmiddel samt tid på året de blir brukt, kan medføre endringer i risikonivået. Eksempelvis vil økt bruk av deltametrin og flubenzuroner om sommeren bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 2. Et annet eksempel er dersom bruken av azametifos øker og forgår over et mindre geografisk område og et kortere tidsintervall om sommeren kan dette føre til økt sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter.

#### 4.2.9 - Fangst og bruk av villfanget leppefisk

Produksjonsområde 2 inngår i fiskerisone «Vestlandet» der kvoten for fangst av leppefisk er satt til 10 millioner fisk. I 2023 ble i overkant av 10,1 millioner leppefisk fangstet i dette området. Fisket fordelte seg på de tre artene bergnebb (1,9 millioner), grønngylt (7,68 millioner) og berggylt (422 000) og gressgylt (138 000) rundet av til nærmeste 1000. Detaljert oversikt over hvordan fiskeriet fordeler seg mellom produksjonsområdene innenfor fangstområde «Vestlandet» vites ikke, heller ikke geografisk område for fisket.

Etter innføring av en rekke seleksjonsinnretninger i fangstredskapene antas bifangst av undermåls leppefisk og andre arter å være redusert og det vurderes å være lite eller ubetydelig endring i bestandene av bifangstarter som følge av fiske etter leppefisk. Høsting av leppefisk har vært på nivå med kvoten og forventes å ligge på dette nivået også i 2024, men signaler fra oppdrettsnæringen om at vridningen av etterspørsel etter grønngylt mot bergnebb forventet å bli forsterket i 2024, gjør at sannsynligheten for overfiske av leppefisk i produksjonsområdet vurderes å øke og går fra lav til moderat. Datagrunnlaget for bestandsutviklingen for leppefiskartene i de ulike regionene er fortsatt noe begrenset (2019-2023). Gjennom referanseciferne har man et godt datagrunnlag på omfanget og artsfordeling av bifangst, men det er ikke full oversikt over om alle fiskere følger regelverket for gjenutsetting av bifangst. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være moderat.

Siden mesteparten av transporten av villfanget leppefisk i området foregår via småbåter og tankbiler, og i tillegg er unntatt akvakulturforskriften er det i praksis liten eller ingen behandling av verken transportmiddel eller transportvannet før det tømmes ut i mottaksområdet. Omfanget av rømming er ukjent, men basert på erfaring vet man at generelt sett rømmer en del leppefisk som settes ut i merd. Rømt leppefisk kan bidra både til smittespredning og genetisk endring i lokale populasjoner. Det finnes ingen nøyaktig oversikt over hvor den villfangete leppefisk transporteres og settes ut, men det antas at det brukes mye lokalt fanget leppefisk i produksjonsområdet. Bruk av lokalfanget leppefisk reduserer sannsynligheten både for smittespredning innen og mellom produksjonsområder og mulig genetisk påvirkning på lokale leppefiskbestander. Totalt sett vurderes sannsynligheten både for smittespredning og genetisk innkryssing som moderat.

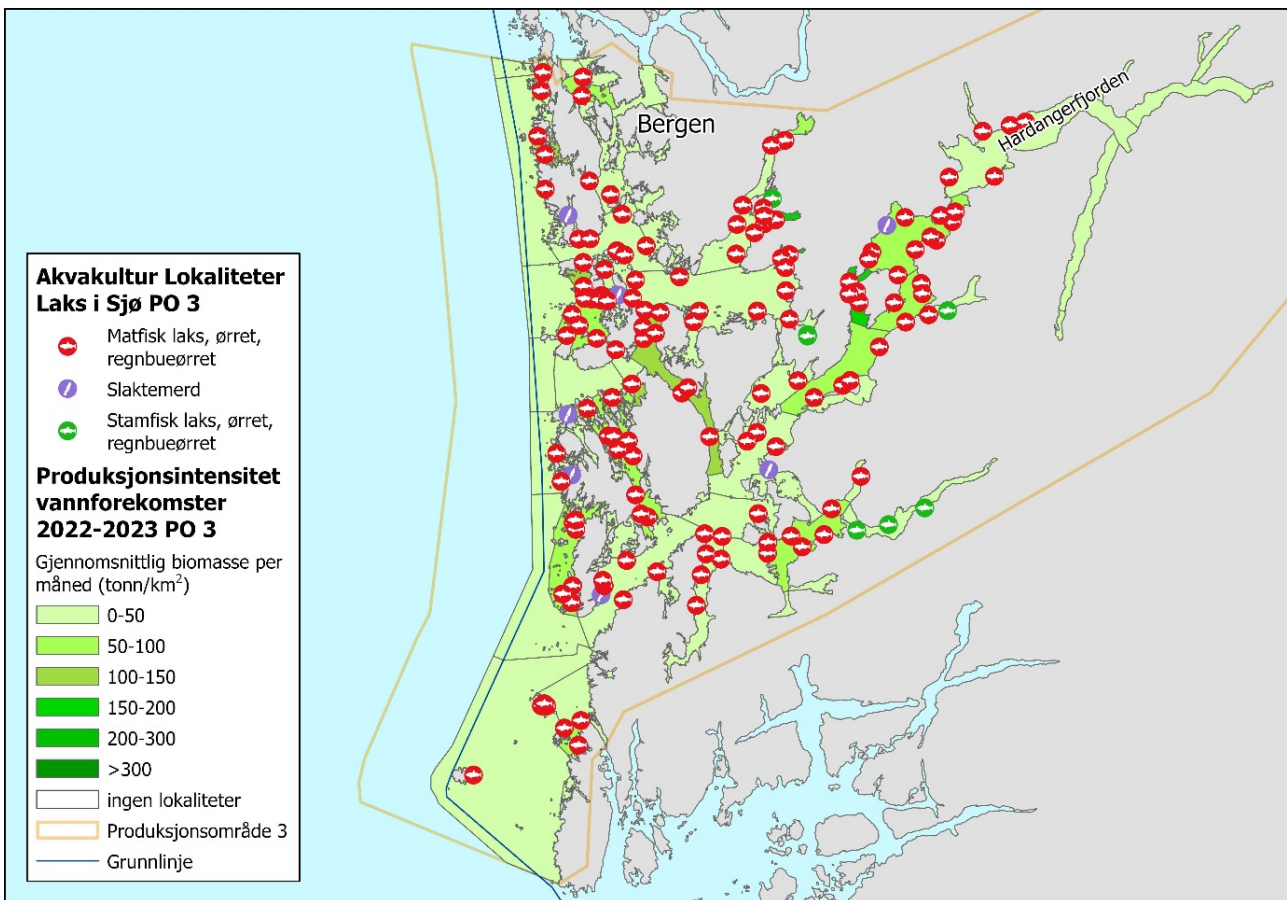
Kunnskapen om hvor leppefisk fangstes og transporteres, er mangelfull. Det er også manglende kunnskap om mekanismene rundt smittespredning, smittestatus for leppefisk er ukjent og vi vet heller ikke hvilke smittestoffer som følger med leppefisktransporten. Basert på tidligere erfaringer er det imidlertid kjent at transport av levende organismer kan føre med seg uønskede organismer. Kunnskapsstyrken knyttet til smittespredning vurderes derfor som moderat. Det er ikke gjort undersøkelser på om leppefisk fra andre geografiske områder har krysset seg med de lokale bestandene og det er følgelig ikke kjent om det forekommer genetisk endring i ville leppefiskpopulasjoner på «Vestlandet», og kunnskapsstyrken knyttet til genetiske endringer vurderes som svak.

Det er usikkerhet i form av manglende kunnskap om fiskeriet, i hvilken grad patogener spres med leppefisken og hvorvidt leppefisken rømmer og krysses inn med de lokale bestandene. God regulering av fiskeriet og bruk av lokal leppefisk reduserer usikkerheten, men med et høyt uttak av leppefisk i området og en mulig vridning mot økt fiskepress på bergnebb, vurderes risikoen for permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk i produksjonsområde 2 som moderat.

## 5 - Produksjonsområde 3, Karmøy til Sotra

### 5.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 3 var det både i 2022 og 2023 125 oppdrettslokalteter som i løpet av året rapporterte inn laks eller ørret (figur 5.1). Området hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 101 378 tonn laksefisk med en produksjon på 194 414 tonn laks og 12 659 tonn regnbueørret (uttak til slakt). Foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet for 2023 (23.01.2024) er på 82 284 tonn laks og 5434 tonn regnbueørret i gjennomsnittlig månedlig stående biomasse med et uttak i samme periode på 152 150 tonn laks og 1892 tonn regnbueørret til slakt. Totalt sjøareal innenfor grunnlinjen er på 3274 km<sup>2</sup>.



Figur 5.1. Godkjente akvakulturlokaliteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 3 Karmøy til Sotra i perioden 2022-2023. Kilde Fiskeridirektoratet.

Middeltemperaturen i de øvre vannmassene i produksjonsområde 3 ligger normalt på 15–16 °C om sommeren og 5–6 °C om vinteren. Vinteren 2021 var kald, mars og april var mer normale, mens perioden mai til juli var relativt varm. Vinteren 2022 var også noe varm, mens vår og sommer hadde relativt normale temperaturer. Både ferskvannsavrenningen og brakkvannsstyrken hadde nær normale verdier i perioden april til juli 2021. I 2022 var derimot ferskvannsavrenningen til området høyere enn normalt, spesielt i juni 2022, og dette ga en brakkvannsstyrke som også var sterkere enn normalt. Mens mai 2022 hadde nær normale overflatesaltholdigheter, så var juni mer preget av lave saltholdigheter.

Produksjonen foregår i fjorder, middels eksponerte fjordområder og en mindre del på bølgeeksponert kyst. De



fleste matfiskanlegg ligger i områder med god spredningsstrøm i overflatelaget. Vannforekomsten med høyest produksjonsintensiteten (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) i perioden 2022–2023 var Røværsosen med 645 tonn/km<sup>2</sup> og Lygrespollen ytre med nesten 500 tonn/km<sup>2</sup>. Det er noen mindre vannforekomster (Sævareidfjorden, Eikelandsfjorden, Øyenfjorden og Bekkjarviksundet) der produksjonsintensiteten var høy (150–300 tonn/km<sup>2</sup>). Av større vannforekomster er det Langenuen som har den høyeste produksjonsintensiteten i området med 114 tonn/km<sup>2</sup>. Det er ingen områder med sjelden eller moderat utskifting av bassengvann der det foregår produksjon av laksefisk i produksjonsområde 3.

Det er totalt 18 laksevasdrag i produksjonsområdet og gytebestandsmålet ble nådd i mange av vassdragene i perioden 2018-2022, samtidig som det høstbare overskuddet var lavt og mange av vassdragene er stengt for fiske. Ett av de større vassdragene i produksjonsområdet, Etnelva, har imidlertid høyere høstbart overskudd.

## 5.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 3



Figur 5.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 3. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hhv. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risiko (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød). Manglende kunnskap kan gi opphav til overraskende hendelser med kritisk store konsekvenser, også kalt svarte svaner. I vår vurdering er potensielle overraskelser knyttet til smittespredning via transport av levende leppefisk med ukjent helsestatus.

Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for oppdrettslaksen i produksjonsområde 3 er høy (20–23 %) sammenlignet med landsgjennomsnittet (15–16 %) og tallmaterialet viser ingen forbedring i produksjonsdødelighet over tid. Usikkerheten fremstår som liten og risikoen vurderes å være høy for dårlig fiskevelferd for oppdrettslaks i



produksjonsområde 3. Det har vært en svært positiv nedgang av PD-smitte i produksjonsområde hos to siste generasjonene, men høsten 2023 ble det rapportert om angrep fra perlesnormanet fra hele 20 lokaliteter i området, noe som forårsaket høy dødelighet. Dødeligheten hos regnbueørreten for 2020- og 2021-generasjonen ble begge 11 %, mens for 2019-generasjonen var oppe i 19. Dødelighetstallene viser til dels stor variasjon og selv om enkelte generasjoner har vist høy dødelighet tidligere vurderer vi risikoen som moderat for dårlig fiskevelferd for regnbueørret i produksjonsområde 3.

Utslippene av lakselus i produksjonsområde 3 har vært høye siden 2014 og smittepresset i området har variert fra moderat til høyt. Dødelighet hos utvandrende postsmolt laks som følge av lakselusmitte fra oppdrett er estimert til å være høy (> 30 %) i nær alle år fra 2014. Det er godt samsvar mellom modellresultater og observasjoner, og vi konkluderer med høy risiko for reduksjon i laksebestandene i produksjonsområde 3. For sjørret vurderes også smittepresset som høyt i tillegg til at fisken oppholder seg i sjøen over en lang periode utover sommeren. I alle årene 2019-2022 er det estimert en reduksjon i produktivitet grunnet lakselus på > 30 %. Det er godt samsvar mellom modellresultater og observasjoner, vi konkluderer med høy risiko for at reduksjonen i produktivitet grunnet lakselus vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjørret i produksjonsområde 3.

For produksjonsområde 3 har det vært rapportert moderate rømmingstall i perioden 2018–2022, høyt innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og dårlig effekt av utfisking. Villfiskens bestandsstatus vurderes som dårlig og det er påvist et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området. Det mangler kunnskap knyttet til omfanget av rømming og påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder, men det er god dekning både i overvåkingsprogrammet og for vurdering av bestandsstatus og genetisk status i området. Det er knyttet lite usikkerhet til vurderingen og risikoen vurderes som høy for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 3.

Det var få rapporterte tilfeller av både infeksjøs lakseanemi (ILA) og pankreassykdom (PD) i området i 2022, mens det i 2023 var en økning i tilfeller for både ILA og PD. Det ble gjort noen få funn av ILA-virus og Salmonid alfavirus (SAV) hos vill laksefisk i samme periode. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap om hva som skjer med virus i naturen og hvordan dette påvirker evnen til å smitte villfisk, men overvåkingsdata indikerer at det er lav forekomst av både ILAV og SAV i ville bestander. Vi konkluderer derfor med moderat risiko for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 3.

Risikoen vurderes som moderat for permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk i produksjonsområde 3. Det er usikkerhet i form av manglende kunnskap om fiskeriet, i hvilken grad patogener spres ved bruk av vill leppefisk til avlusning i oppdrett og hvorvidt leppefisken rømmer og krysses inn med de lokale bestandene. God regulering av fiskeriet og bruk av lokal leppefisk reduserer usikkerheten, men med et høyt uttak av leppefisk i området og en mulig vridning mot økt fiskepress på bergnebb.

Produksjonen av laksefisk er høy i området, noe som medfører høye utslipp både av spillfôr, fekalier og næringsalter. Gode og entydige overvåkingsdata indikerer imidlertid at miljøtilstanden er god i forhold til utslipp av næringsalter og risikoen vurderes som lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem. Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene som viser at det er en moderat andel anlegg med «dårlig» eller «meget dårlig» miljøtilstand i forhold til gjennomsnittet for alle produksjonsområder, samt at det er flere anlegg plassert i områder som vurderes å være mer sårbare for organisk belastning konkluderes det med moderat risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 3.

Selv om kobberforbruket er betydelig redusert de siste årene viser miljøundersøkelsene at det fortsatt er en moderat andel oppdrettsanlegg med dårlig miljøtilstand med hensyn til kobbernivå. Basert på at de estimerte kobberutslippene er mer enn halvert fra 2021 til 2022 har vi valgt å redusere risikoen fra høy til moderat for redusert arts mangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 3. Basert på forbruket i 2022, vurderes risikoen som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 3, men det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler.

For å sikre bærekraften i området bør det være et mål å redusere utslippene av lakselus, utbrudd av ILA og PD, holde rømmingstallene lave, samt redusere de høye dødelighetstallene på oppdrettslaksen. Å samle opp partikulært organisk utslipp på de anleggene som er plassert i områder som vurderes å være mer sårbare for organisk belastning, vil kunne være et effektivt tiltak for å redusere påvirkningen på sediment og bunndyrsamfunn. Også økt biosikkerhet i tilknytning til flytting av villfanget leppefisk vil bidra til å redusere risiko for smitteoverføring. Estimert kobberforbruk i området er mer enn halvert, men samtidig har forbruket av erstatningsstoffer som tralopyril, sinkpyrithion og kobberpyrithion økt på landsbasis. Hvordan bruken av disse erstatningsstoffene fordeler seg i de ulike områdene er ukjent, og det er behov for områdespesifikke data for å kunne si noe om mulig grad av påvirkning, spesielt i de mest oppdrettsintensive produksjonsområdene.

### 5.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks og regnbueørret i sjø

**Laks:** I produksjonsområde 3 ble det satt ut ca. 47 millioner oppdrettslaks i 2021, 44 millioner i 2022 og 47 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk). Ved utgangen av 2023 var all fisken fra 2021-generasjonen ferdig produsert. Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for denne generasjonen ble 20 %. For 2022-generasjonen er dødeligheten foreløpig, med 6 % av laksen fortsatt i sjøen, på hele 23 % ved årsskiftet 2023/24 mot 18 % for 2021-generasjonen ved årsskiftet 2022/23. Dette samvarierer med at produksjonsområde 3 er det området som har flest innrapporteringer til Mattilsynet om forøket dødelighet fra perlesnormanet i 2023.

Mens det var en til to ILA-påvisninger i generasjonene 2019-2021, steg antall påvisninger til fem (7,5 % av anleggene) for 2022-generasjonen, og så langt er det en påvisning i 2023-generasjonen. PD-smitten i produksjonsområde 3 er imidlertid sterkt redusert de to siste generasjonene, fra påvisning i over 30 % av anleggene for 2020-generasjonen til 3 og 13 % for henholdsvis 2021- og 2022-generasjonene. Så langt er det påvist PD for to anlegg (3 %) i 2023-generasjonen. Høsten 2023 ble det imidlertid rapportert om angrep fra perlesnormanet fra hele 20 lokaliteter i produksjonsområde 3.

Basert vedvarende høy dødelighet vurderer vi sannsynligheten som høy for at en oppdrettslaks som blir satt ut i produksjonsområde 3 i 2024 opplever så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast (vesentlig over 15 %). Dødeligheten har vært høy for alle 2019-2021-generasjonene, selv om PD-situasjonen har bedret seg. Kunnskapsstyrken vurderes derfor som sterk. Usikkerheten fremstår som liten og risikoen vurderes å være høy for dårlig fiskevelferd for oppdrettslaks i produksjonsområde 3.

**Regnbueørret:** I 2021 ble det satt ut 3,2 millioner regnbueørret, i 2022 1,2 millioner og i 2023 4,8 millioner. Både 2020- og 2021-generasjonene fikk en dødelighet fra utsett til slakt på 11 %. Dette er vesentlig lavere enn for 2019-generasjonene hvor dødeligheten var 19 %. For 2022-generasjonen er dødeligheten ved årsskiftet 2023/24 allerede oppe i 11 % til tross for at 44 % av fisken fortsatt er i sjø.

Siden de to siste store generasjonene har hatt henholdsvis 19 og 11 % dødelighet vurderer vi sannsynligheten en regnbueørret som blir satt ut i produksjonsområde 3 i 2024 har for å oppleve så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast som moderat (nær 15 %). Kunnskapsstyrken bak denne vurderingen settes til svak siden det er få lokaliteter å basere denne vurderingen på. Dødelighetstallene viser til dels stor variasjon og selv om

enkelte generasjoner har vist høy dødelighet tidligere vurderer vi risikoen som moderat for dårlig fiskevelferd for regnbueørret i produksjonsområde 3.

### **5.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret**

#### *Utvandrende postsmolt laks*

Produksjonsområde 3 har stor biomasse av oppdrettslaks. Utslippene av lakselus har vært høye de siste årene, men noe lavere i 2023. Både vaktbur og ROC-kartene viser at smittepresset av lakselus i ytre og midtre delen av produksjonsområde har vært moderat til høyt de siste årene, mens smittepresset i indre delen av Hardangerfjorden generelt er lavt. I Bjørnafjorden er det relativt store områder med høy tetthet av lakselus alle de undersøkte årene (2019-2023). Langs kysten er det oftest lavere smittepress av lakselus. Både ROC og vaktbur viser at smittepresset har vært minkende siden 2020 og var i 2023 på grensen til moderat. På grunn av høyt utslipp i mange år er sannsynlighet for høyt smittepress av lakselus i produksjonsområde 3 fremdeles vurdert som høyt, med sterk kunnskapsstyrke.

Det antas at utvandringen av laks fra elvene i produksjonsområde 3 hovedsakelig foregår i tidsrommet 27. april – 6. juni, mens dato for median utvandring (dato når halvparten av smolten har vandret ut) er satt til 17. mai. Tiden fisken bruker på vandringen fra elv til kysten fra de indre elvene gjør at fisk fra disse elvene vil være eksponert for lakselus over en relativt lang tidsperiode (1-2 uker). Fisk fra de ytre elvene vil ha betydelig kortere eksponeringstid. Undersøkelser viser at fra mange elver vandrer laksen ut hovedfjorden, mens for enkelte elver vandrer en betydelig andel av fisk inn i Bjørnafjorden. Sannsynlighet for lang tid i eksponeringsområdet vurderes som høy, men med stor variasjon mellom elvene. Det er god kunnskap om vandringsruter og utvandringstider fra de fleste elver i produksjonsområdet. Kunnskapsstyrken knyttet til hvor lenge postsmolten oppholder seg i eksponeringsområdet vurderes som sterk.

Modellene antyder at det stort sett er de indre delene av fjordene som har så lav saltholdighet at lus vil unngå dette, og dermed gir beskyttelse til utvandrende postsmolt. Utbredelsen av området med lav saltholdighet øker noe fra mai til juni. Temperaturen vurderes som gunstig for lakselus over hele utvandringsperioden. Produksjonsområde 3 vurderes derfor å ha høy sannsynlighet for gunstige miljøforhold for lakselus og kunnskapsstyrken vurderes som sterk.

Estimatene fra den virtuelle smoltmodellen viser svingninger i lusepåslag i produksjonsområde 3 fra 2012–2023. Siden 2014 er påslaget høyt, med unntak av 2018, hvor det var moderat. Observert påslag på trålt fisk viser moderat til høyt smittepress de fleste år. Påslaget av lakselus på trålt fisk var fremdeles høyt i 2023, men fangsten var relativt lav. Selv om fisken skulle vandre inn i Bjørnafjorden vil det ikke medføre en vesentlig reduksjon av eksponeringstiden. Basert på vurderingen av de underliggende faktorene, samt modellresultater og observasjoner de siste årene, vurderes sannsynligheten for høyt påslag av lakselus på vill utvandrende fisk som høy. Gode dataserier på trål og vaktbur, samt godt samsvar mellom modell og observasjoner gjør at vi anser at kunnskapsstyrken er sterk.

Basert på høy sannsynlighet for høyt lusepåslag, samt moderat sannsynlighet for lav toleranse, vurderes sannsynligheten som høy for > 30% dødelighet hos utgående postsmolt laks som følge av lakselus i produksjonsområde 3, mens sannsynligheten knyttet til 10-30% dødelighet er vurdert som moderat. Kunnskapsstyrken vurderingen hviler på vurderes som sterk. Det konkluderes med lite usikkerhet knyttet til at lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks vil overstige 30% neste år. Konsekvensene i form av reduksjon i laksebestandene vurderes som svært alvorlige og vi konkluderer med høy risiko for reduksjon i laksebestandene i produksjonsområde 3.

### *Beitende sjøørret*

Utslippene av lakselus i dette produksjonsområdet vurderes som høyt for beitende sjøørret. Selv om det er noe lavere utslipp under smoltutvandringen 2023 enn 2022, er utslippene allikevel høye utover sommeren. Smittepresset vurdert som ROC-kart viser gjennomgående høyt smittepress i store deler av de to store fjordsystemene Hardanger og Bjørnafjorden. Det antas at sjøørreten vandrer ut om våren omtrent på samme tid som laks, men oppholder seg i sjøen over en mye lengre periode (70 dager) utover sommeren. ROC-indeksen er over 30% for sjøørret som vandrer både tidlig, ved forventet utvandingsdato og etter dette. For beitende sjøørret indikerer modellresultatene at smittepresset holder seg høyt. Kunnskapen om utslipp og tetthet av lakselus er basert på det samme datagrunnlaget og metodene som for utvandrende postsmolt laks, og vurderes derfor som sterk.

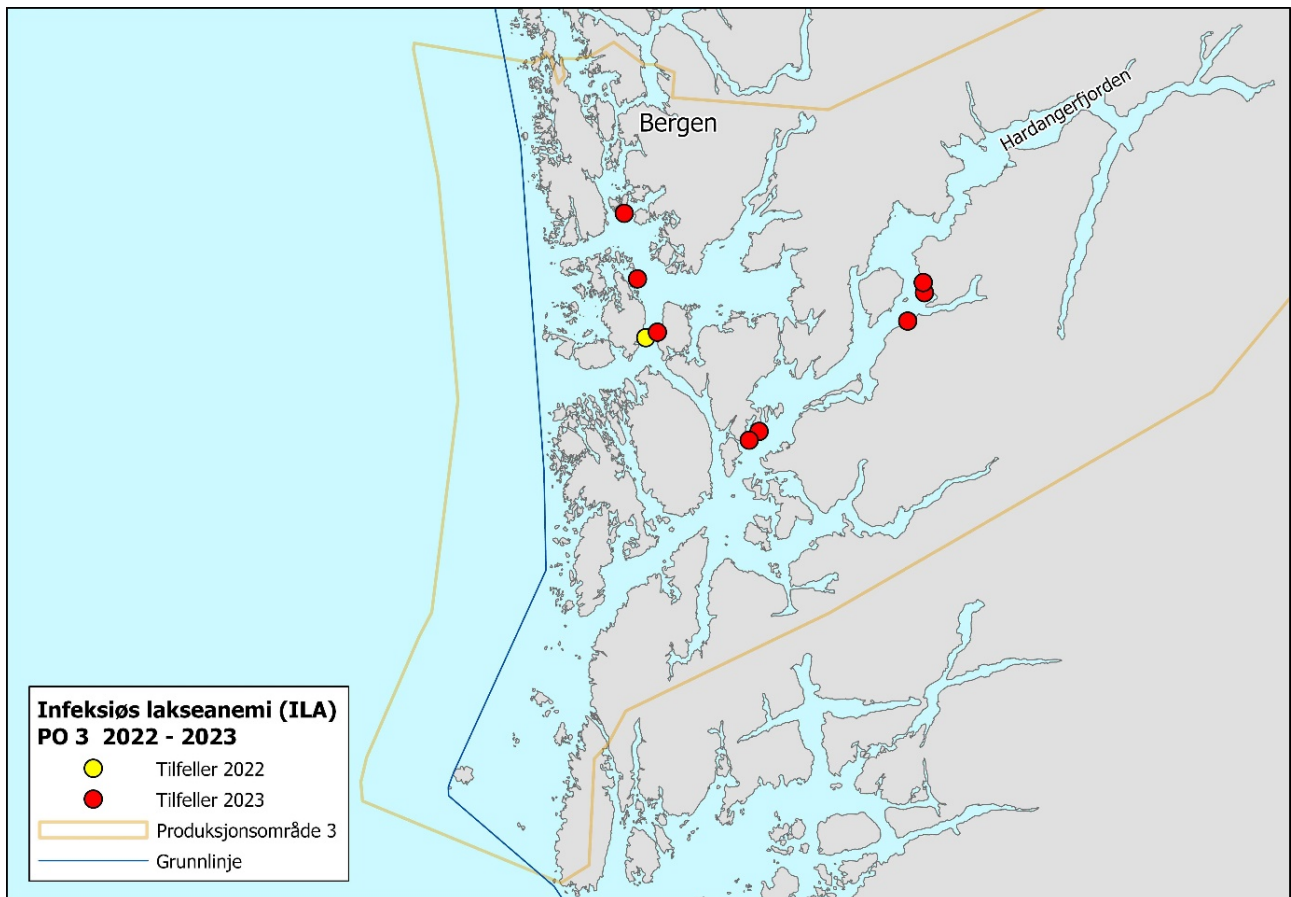
Basert på en vurdering av underliggende påvirkningsfaktorer samt observasjoner av lus på stasjonene både i Hardanger og tidligere år også i Bjørnafjorden konkluderer vi med høy sannsynlighet for høyt påslag på beitende sjøørret i dette området. Kunnskapen om de underliggende faktorene er svært god, og det er godt samsvar mellom observasjoner og modellresultater som underbygger dette. Kunnskapsstyrken vurderes derfor som sterk.

Sannsynligheten vurderes som moderat for en reduksjon i produktivitet på 10-30% hos sjøørret i produksjonsområdet som følge av smitte med lus fra oppdrettsanlegg, mens sannsynlighet for > 30 % reduksjon i produktivitet vurderes som høy. Kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som sterk. Høy sannsynlighet kombinert med sterk kunnskapsstyrke gir lite usikkerhet. Da konsekvensene vurderes som svært alvorlige konkluderer vi med høy risiko for at reduksjonen i produktivitet grunnet lakselus vil ha en bestandsreduserende effekt hos beitende sjøørret i produksjonsområde 3.

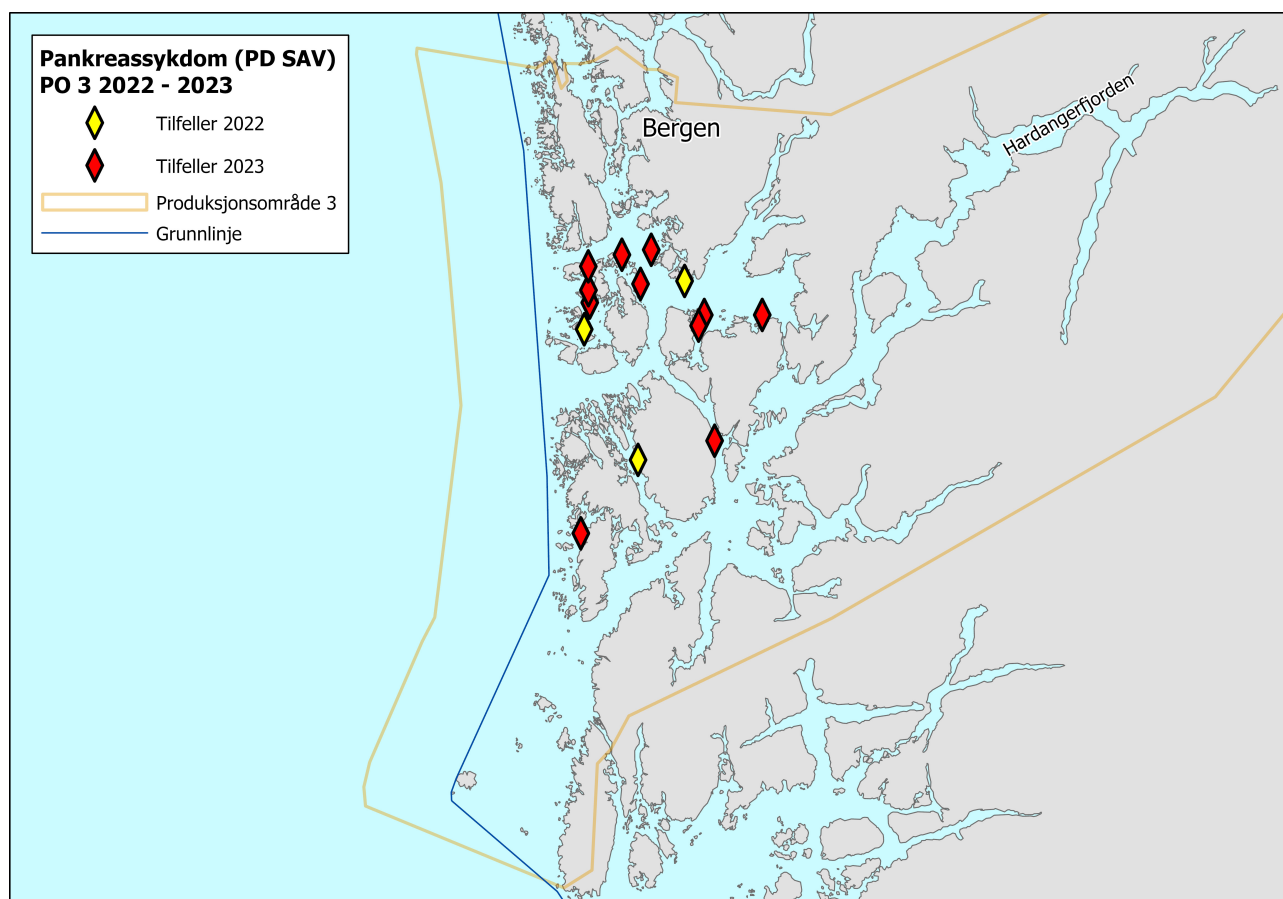
#### **5.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)**

Det var ett rapportert tilfelle av infeksjøs lakseanemi (ILA) i produksjonsområde 3 i 2022, mens det i 2023 er det rapportert åtte ILA-tilfeller (figur 5.3). Det ble rapportert tre tilfeller av pankreassykdom (PD) i området i 2022. For 2023 er det rapportert 11 PD-tilfeller (figur 5.4)..

Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram fant ingen forekomster av ILAV hos utvandrende postsmolt villaks i Hardangerfjorden i 2022, men én (av 100 postsmolt) i 2023. Det ble påvist én (av 100) postsmolt med SAV i 2022 og én (av 100) i 2023. Det ble påvist ILAV i tre og SAV i to ungfisk (av 109) fra en elv i område i 2022. Alle påvisninger av ILAV og SAV ligger i deteksjonsgrenser til PCR-metoden og derfor kan disse være falskt positive. Forekomst av ILAV og SAV hos tilbakevandrende villaks og rømt oppdrettslaks ble ikke undersøkt i produksjonsområde 3.



Figur 5.3. Rapporterte tilfeller av infeksiøs lakseanemi (ILA) i 2022 og 2023 i produksjonsområde 3. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).



Figur 5.4. Rapporterte tilfeller av pankreassykdom PD i 2022 og 2023 i produksjonsområde 3. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).

Det er kun rapportert inn et fåtall rømte oppdrettslaks for området i 2022 og 2023, mens overvåkingsdata viser at det er mye rømt oppdrettslaks i elvene i området (figur 5.4). Det er rapportert få rømt oppdrettslaks i tilstøtende produksjonsområde 2 de siste årene, inkludert 2023. I 2023 ble det rapportert få rømmingshendelser i område 4, mens det i 2022 ble rapportert en del mindre rømmingshendelser og en av betydelig størrelse i Sognefjorden i 2022. Rømt oppdrettslaks fra denne rømmingshendelsen hadde påvist smitte av blant annet SAV. Selv om en større rømming betyr at det kan komme flere rømt fisk enn normalt til nærliggende produksjonsområder, vurderes det likevel at dette vil utgjøre relativt få smittebærende eller syke fisk. Sannsynlighet for at rømt laks med ILAV eller SAV utgjør en smittefare i produksjonsområde 3, vurderes derfor som lav.

Det var kun en rapportering av ILA i 2022, men hele åtte rapportering i 2023 i oppdrett produksjonsområde 3 (figur 5.3). Selv om det var kun en påvisning av ILAV i villfisk i 2023 og få rapporterte rømt oppdrettslaks, vet vi at mye rømt oppdrettslaks går opp i elvene i området. Sannsynligheten for endring i forekomst av ILA hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett vurderes derfor som moderat i produksjonsområde 3. Det var et moderat antall tilfeller av PD i 2022 og ti rapporterte tilfeller i 2023, få funn av SAV i utvandrende postsmolt laks og ungfisk i elv, lite rapportert rømt oppdrettslaks, men til dels mye rømt laks i elvene. Sannsynligheten for endring i forekomst av SAV hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett vurderes derfor totalt sett som moderat i produksjonsområde 3.

Rapporteringsdata på sykdomsutbrudd vurderes som relativt sikre, og det er noe overvåkingsdata fra området om forekomst av ILAV og SAV-smitte av villaks i naturen. Selv om vi vet at rømmingstallene ikke er helt

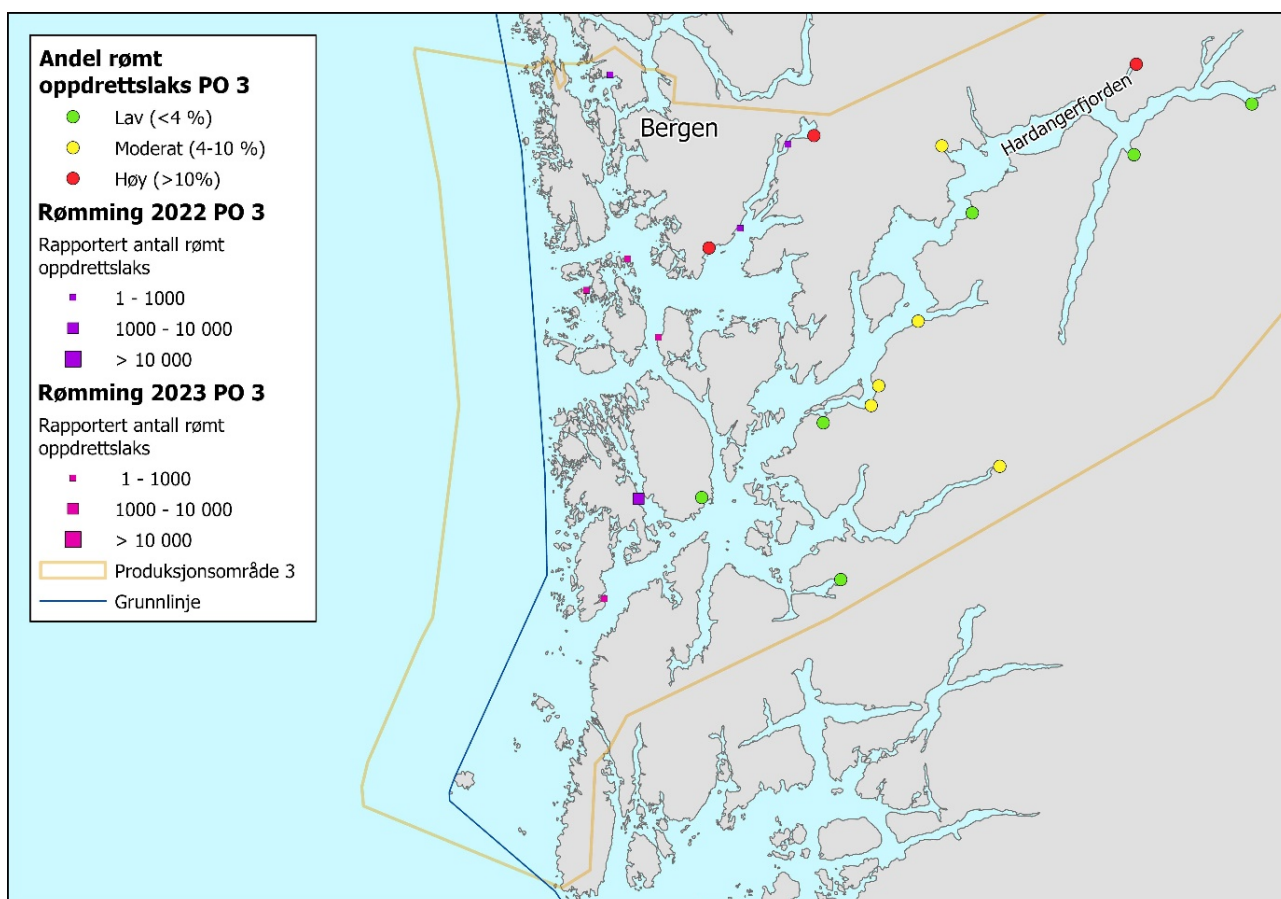
nøyaktige, er det meldt om få rømminger, men historiske overvåkingsdata viser at det er til dels mye rømt laks i vassdragene i området. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være svak.

Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap om hva som skjer med virus i naturen og hvordan dette påvirker evnen til å smitte villfisk. Det har vært en økning av både ILA og PD tilfeller i 2023, likevel indikerer overvåkingsdata at det er lav forekomst av både ILAV og SAV i ville bestander. Få påvisninger i villfisk og lite rømt fisk i området bidrar til å redusere usikkerheten. Med bakgrunn i dette vurderes det å være en moderat risiko for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 3.

#### **5.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks**

Det ble rapportert om totalt 9 270 rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 3 i perioden 2018–2022, der de høyeste rømmingstallene forekom i 2018 med 6918 rømt oppdrettslaks. I 2020 og 2021 ble det rapportert færre enn ti rømt fisk, mens det var 1321 i 2022 som skyldtes to rømmingshendelser. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet for 2023 viser at det har vært rapportert i overkant av 1000 rømte oppdrettslaks i området. Gjennomsnittlig 15 av totalt 18 vassdrag ble undersøkt årlig gjennom Overvåkningsprogrammet i perioden 2018-2022. Det var 30 % vassdrag i området med høy andel og 22 % med moderat andel rømt oppdrettslaks i perioden 2018–2022. I 2022 var det tre av 14 vurderte vassdrag (21 %) med høy og fem vassdrag (36 %) med moderat andel rømt oppdrettslaks. Utfisking ble gjennomført i 83 % av vassdrag der en høy andel rømt laks ble observert og i 65 % av vassdrag med middels andel samme år i perioden 2018–2022, noe som er en nedgang fra forrige risikovurdering. Til sammen er 928 rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området i samme periode (245 ble fjernet i 2022). En stor andel er fanget i fiskefellen i Etne, der det er dokumentert at utfiskingen er svært effektiv.





Figur 5.5. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18. 1.2024).

Gytebestandsmålet blir nådd for mange av vassdragene i produksjonsområdet, mens det høstbare overskuddet er lavt i mange av vassdragene i området og villaksens bestandsstatus vurderes som dårlig. Det er gjort vurdering av genetisk status i tolv av totalt 18 villaksbestander i produksjonsområdet som utgjør 99 % av produksjonsområdets totale gytebestandsmål. I 11 av villaksbestandene i området er det påvist > 4 % genetisk innkryssing av oppdrettslaks, deriblant Etneelva. Det er kun i Oselva det ikke er observert noen genetisk endring. Totalt sett vurderes det at villaksbestandene i området har et høyt nivå av innkryssing fra oppdrettslaks.

Basert på moderat høye rømmingstall, høyt innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og dårlig effekt av utfisking, vurderes det å være høy sannsynlighet for forekomst av rømt oppdrettslaks på gyteplassene i produksjonsområdet. Villfiskens bestandsstatus i området vurderes som dårlig, og det er påvist et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området grunnet tidligere innkryssing av rømt oppdrettslaks. Bestandenes robusthet mot ny innkryssing vurderes derfor som dårlig.

Det er manglende kunnskap knyttet til noen av de underliggende risikokildene og hendelsene. Overvåkningsprogrammet dekket gjennomsnittlig 15 av 18 elver i perioden 2018–2022 og estimatet på andelen rømt oppdrettslaks i elv vurderes som ganske sikkert. Utfiskingstallene vurderes også som ganske sikre. Selv om det er manglende kunnskap knyttet til omfanget av rømming og påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder, er det dokumentert høye innslag av rømt oppdrettslaks i en høy andre elver, noe som gjør

at kunnskapsstyrken knyttet til hvor mye rømt oppdrettslaks som klarer å komme seg til gyteplassene vurderes å være sterk. Bestandsstatus er vurdert for 93 % av gytebestandsmålet i området og genetisk status er gitt for tolv av 18 elver og bakgrunnskunnskapen vurderes som sterk for begge faktorene. Kunnskapen knyttet til den kombinerte effekten av bestandsstatus og genetisk status er derimot begrenset og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat knyttet til bestandenes robusthet for videre innkryssing.

Sannsynligheten for ytterligere genetisk endring som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 3 vurderes å være høy, mens styrken på kunnskapen som vurderingen hviler på vurderes totalt sett som sterk. Det er knyttet lite usikkerhet til vurderingen og risikoen vurderes som høy for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 3.

### 5.2.5 - Utslipp av løste næringsalter

Produksjonsområde 3 hadde i 2023 estimerte utslipp fra fiskeoppdrett på 6278 tonn løst nitrogen og 834 tonn løst fosfor fordelt på et sjøareal på 3274 km<sup>2</sup>. Dette vil gi et utslipp på 1918 kg løst nitrogen og 255 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Dette produksjonsområdet hadde dermed de nest høyeste årlige utslippene av løste næringsalter per sjøareal langs norskekysten og også den nest høyeste estimerte økningen av planteplanktonproduksjon som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett (19,6 %) i Norge. Selv om det er den nest høyeste økningen vurderes likevel endring av planteplanktonproduksjon som lav. Overgangen til «moderat» miljøtilstand fra «svært god» og «god», går ved en 100 % økning av de naturlige referanseverdiene for dette parametere ifølge vannforskriftens veiledere.

Produksjonen foregår i fjorder, middels eksponerte fjordområder og en mindre del på bølgeeksponert kyst. De fleste matfiskanlegg ligger i områder med god spredningsstrøm i overflatelaget. Data fra målestasjonene i området viser at selv om det til enkelte årstider kan være forhøyde verdier av noen næringsalter, er miljøtilstand «god» til «svært god» når resultatene ses over tid. Indikatoren planteplankton og «Makroalger på hardbunn» viste også «svært god» til «god» tilstand på alle stasjoner. Produksjonsområdet har hatt regelmessig overvåkning av miljøkvalitet i oppdrettstette områder siden 2013 gjennom Marin Overvåking i Hordaland (MOH) og ØKOKYST-programmet og kunnskapsstyrken vurderes derfor som sterk både for økning i planteplanktonproduksjon og «Makroalger på hardbunn».

Produksjonsområdet har de nest høyeste utslippene av næringsalter sammenlignet med andre områder, men siden overvåkingsdataene er gode og entydige, vurderes det å være lav sannsynlighet for overgjødning som følge av utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett. Basert på langvarig overvåking, relativt sikre produksjonstall, godt utprøvde hydrodynamiske modeller som beregner vannutskifting i området med oppdrett, samt kunnskap om hvor høye konsentrasjoner av næringsalter som må til for å få negative effekter, vurderes kunnskapsstyrken som sterk.

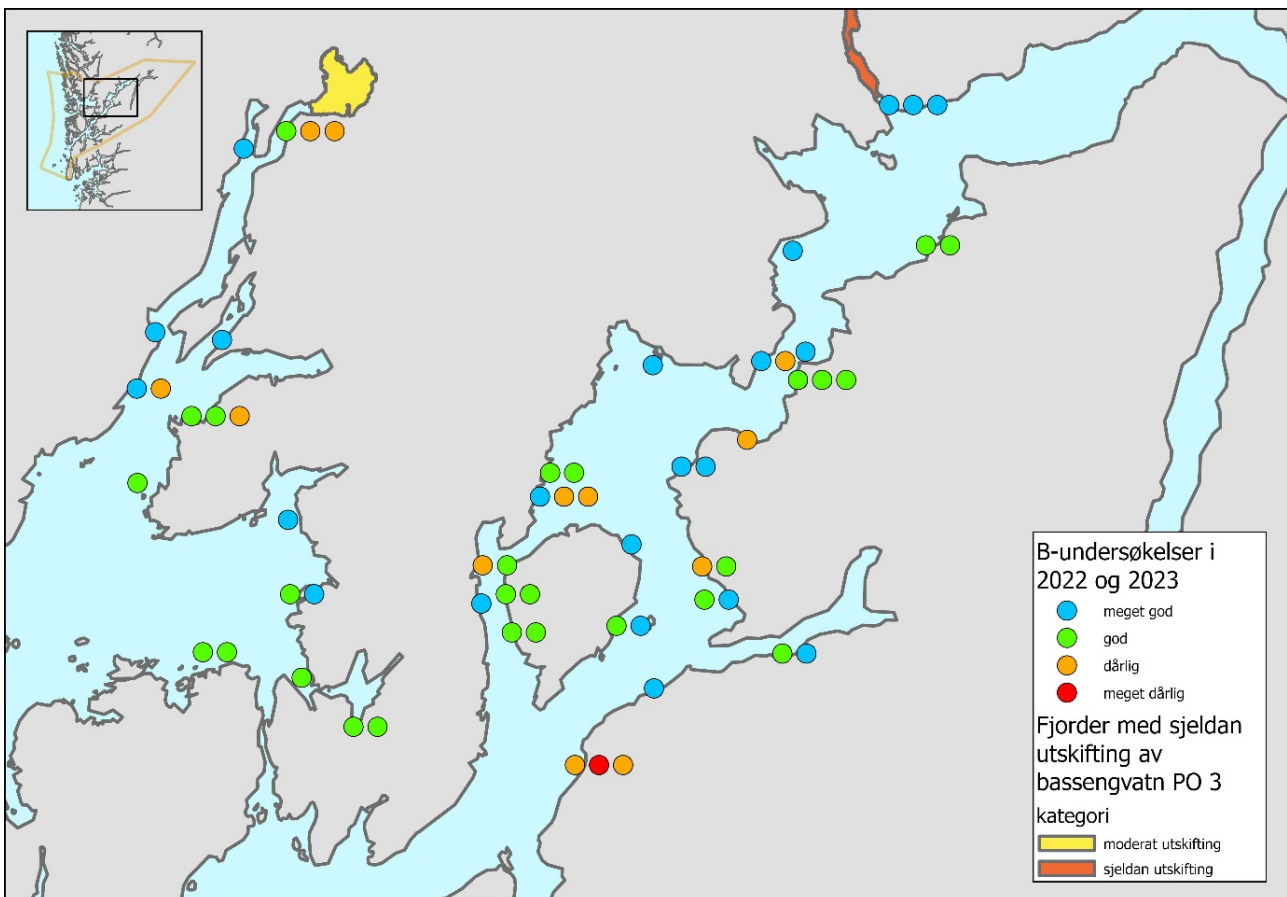
Lav sannsynlighet kombinert med sterk kunnskapsstyrke i produksjonsområde 3 gir lite usikkerhet og risikoen vurderes som lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem.

### 5.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale

Forbruket av fôr i produksjonsområde 3 var på 252 079 tonn i 2022. Basert på massebalansebudsjett utgjør dette et utslipp av 73 607 tonn fekalier og 12 604–27 729 tonn spillfôr i produksjonsområdet, fordelt på 127 matfiskanlegg, som gir et snitt på 580 tonn fekalier og 99–218 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 211 013 tonn i området.

Det ble gjennomført totalt 109 B-undersøkelser på 92 lokaliteter i 2022, der 90 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», 16 var i tilstandsklasse «dårlig», og 3 i «meget dårlig». 15 lokaliteter i produksjonsområde 3 ble undersøkt minst to ganger i 2022. I 2023 ble det totalt gjennomført 87 B-undersøkelser på 84 lokaliteter, 79 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», og åtte var i «dårlig». Tre lokaliteter i produksjonsområde 3 ble undersøkt to ganger i 2023. I perioden 2019–2023 ble det gjennomført totalt 63 C-undersøkelser, der 62 var i tilstandsklasse «svært god» eller «god» og en i «svært dårlig».

I perioden 2022–2023 var det totalt 143 B-undersøkelser som lå i tilstandsklasse «dårlig» eller «meget dårlig» i hele landet, og 27 av disse lå i produksjonsområde 3. Andelen B-undersøkelser i tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i produksjonsområde 3 var over det dobbelte av gjennomsnittet på rundt 8% for alle produksjonsområder. Ti av de 27 undersøkelsene klassifisert med «dårlig» eller «svært dårlig» tilstand i 2022–2023 ligger i midtre og indre Hardangerfjord, men tilstanden var bedre i 2023 sammenlignet med 2022. Fire anlegg nord i Bjørnafjorden/Fusafjorden (Samnangerfjorden/Eikelandssosen) hadde B-undersøkelser med «dårlig» tilstand i 2022 mens alle var i god tilstand i 2023. Indre Samnangerfjorden har moderat sjelden utskifting av bassengvann (figur 5.6). Anlegg med slik tilstand blir imidlertid tettere overvåket og dermed registrert flere ganger over perioden 2022-2023, og det blir også innført ytterligere tiltak så miljøtilstanden kan forbedres. I perioden 2019-2023 var det total 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet, men kun én lokalitet lå i produksjonsområde 3.



Figur 5.6. B-undersøkelser resultater fra akvakulturlokaliteter i midtre og indre Hardangerfjorden og Bjørnafjorden i produksjonsområde 3 i perioden 2022-2023. Kilde Fiskeridirktoratet.

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i

bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale som moderat i produksjonsområde 3. 82 % av prøvene for B-undersøkelser og alle C-undersøkelsene ble tatt på bløtbunn hvor undersøkelsen fungerer bra, kun 18 % av prøvene fra B-undersøkelsene ble tatt på hardbunn og kunnskapsstyrken vurderes derfor som sterk.

Vurderingen hviler på sterk kunnskapsstyrke, usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med moderat risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 3.

### 5.2.7 - Utslipp av kobber

Estimert utslipp av kobber brukt som antigroemiddel basert på oppdrettsandel (11 %) og areal (3274 km<sup>2</sup>) i produksjonsområde 3 ble redusert fra 30 kg til 12 kg kobber per km<sup>2</sup> i perioden 2021–2022, og vurderes som moderat. Utslipp fra fisken på grunn av kobber i fôret utgjør 0,7 kg per km<sup>2</sup>. Miljøundersøkelsene (MOMC) i perioden 2021 til 2023 viser at 55 % av lokalitetene i området har dårlig miljøtilstand på stasjonen som ligger ca. 25–30 m fra anlegget (Stasjon C1) med hensyn på kobbernivå, og 24% har dårlig miljøtilstand på en eller flere av stasjonene i overgangssonen som har større avstand enn stasjon C1. Mange av lokalitetene i området har blitt brukt over flere år og ligger i fjorder eller mindre eksponerte områder. Siden kobber akkumulerer i sedimentene der strømforholdene gir liten grad av spredning, kan gjentatte utslipp over tid være en del av forklaringen for hvorfor såpass stor andel av anleggene har forhøyede verdier av kobber i sedimentet i overgangssonen. Overvåking av kobbernivå i sediment fra fjernsonen (> 1 km fra nærmeste oppdrettslokalitet) i flere fjorder i produksjonsområde 3 og 4 viste en signifikant økning i nivå på fire av 13 stasjoner i perioden 2018–2022. Det vurderes derfor å være en moderat sannsynlighet for økte konsentrasjoner av kobber i sedimentet i området.

Vi har god oversikt over miljøtilstanden ved oppdrettslokalitetene i området, men det finnes ingen oversikt over fordelingen av anlegg som bruker kobber eller alternative antibegroingsmidler som tralopyril eller sink- og kobberpyrithion, eller andre løsninger. Det er ingen oversikt over om eller hvor ofte kobberimpregnerte nøter spyles, og det mangler overvåkingsdata på kobberverdier i vannsøylen. Det er derfor vanskelig å vurdere om løst kobber kan komme opp i konsentrasjoner som påvirker marine organismer som lever i vannmassene i området. Videre har vi begrenset kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene. Toleransegrense for kobber i disse organismene er også for lite undersøkt. Imidlertid har vi god kunnskap om beliggenheten av anleggene og vannutskifting i disse områdene. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være moderat.

Utslipp av kobber er estimert til å være moderat og det er en moderat andel lokaliteter med forhøyede kobberkonsentrasjoner i sedimentet. Selv om kobberforbruket er betydelig redusert de siste årene vurderes det å være moderat sannsynligheten for å nå konsentrasjoner av kobber som antas å være giftige for marine organismer. Det er usikkerhet skapt av manglende kunnskap om en rekke av risikofaktorene ved bruk av kobber til impregnering av oppdrettsnøter. Vurderingen legger vekt på resultater fra C-undersøkelsene og fra estimert kobberutslipp. Miljøundersøkelsene viser at det er en moderat andel oppdrettsanlegg med dårlig miljøtilstand, men de estimerte utslippene av kobber er kraftig redusert, og risikoen reduseres derfor fra høy i 2021 til moderat i 2022 basert på nedgangen i totalt forbruk.

### 5.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområde 3 er det 127 lokaliteter og 55 av disse er behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det gjennomført 87 behandlinger. Det ble gjennomført 56 behandlinger med bademidler, ingen behandlinger med deltametrin. I vinterhalvåret var det tre behandlinger med hydrogenperoksid, 33 med azametifos og to med imidakloprid. I sommerhalvåret var det 15 behandlinger med azametifos og tre med imidakloprid. Det ble gjennomført 31 behandlinger med fôrmidler. I vinterhalvåret var det tre med flubenzuroner og 16 med

emamektin. I sommerhalvåret var det ni behandlinger med flubenzuroner og tre med emamektin. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 3 var det ingen behandlinger med deltametrin og ni behandlinger med flubenzuroner gjennomført i sommerhalvåret. Sannsynligheten vurderes som moderat for alvorlige effekter på non-target arter ved bruk av flubenzuroner. Selv om det er vurdert høy sannsynlighet for at flubenzuroner kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i sommerhalvåret i den individuelle vurderingen (tabell 2.2), er antall behandlinger i produksjonsområde 3 lavt og jevnt fordelt i geografisk utstrekning og over tid, og sannsynligheten vurderes dermed som moderat. Sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 3 er vurdert som lav for imidaklopid og emamektin, basert på lavt antall behandlinger og den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). Selv om det er vurdert at hydrogenperoksid gir moderat sannsynlighet for alvorlige effekter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1), er antall behandlinger i produksjonsområde 2 lavt og sannsynligheten for at hydrogenperoksid kan påføre alvorlige effekter vurderes derfor som lav. Sannsynligheten vurderes også som lav for alvorlige effekter på non-target arter fra bruk av azametifos, og vi legger her til grunn den individuelle vurderingen (tabell 2.1) samt at behandlingene spres utover i tid og over et stort geografisk område.

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet også de neste årene gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmiddel som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed øke sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter.

Samlet sett vurderes sannsynligheten som lav for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 3. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmidlene, mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidaklopid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelarter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil reagere på gjentagende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmiddel, eller gjentagende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

Risikoen vurderes som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 3. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler. Lav risiko i produksjonsområde 3 forutsetter derfor det samme forbruket totalt sett og lite bruk av de avlusningsmidlene som har høy sannsynlighet for å medføre alvorlige effekter på non-target arter. Endringer i antall behandlinger, hvilke avlusningsmiddel samt tid på året de blir brukt, kan medføre endringer i risikonivået. Eksempelvis vil økt bruk av deltametrin og flubenzuroner om sommeren bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 3. Et annet eksempel er dersom bruken av azametifos forgår over et mindre geografisk område og et kortere tidsintervall om sommeren kan dette føre til økt sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter.

### 5.2.9 - Fangst og bruk av villfanget leppefisk

Produksjonsområde 3 inngår i fiskerisone «Vestlandet» der kvoten for fangst av leppefisk er satt til 10 millioner fisk. I 2023 ble i overkant av 10,1 millioner leppefisk fangstet i dette området. Fisket fordelte seg på de fire artene bergnebb (1,9 millioner), grønngylt (7,68 millioner), berggylt (422 000) og gressgylt (138 000) rundet av til nærmeste 1000. Detaljert oversikt over hvordan fiskeriet fordeler seg mellom produksjonsområdene innenfor

fangstområde «Vestlandet» vites ikke, heller ikke geografisk område for fisket.

Etter innføring av en rekke seleksjonsinnretninger i fangstredskapene antas bifangst av undermåls leppefisk og andre arter å være redusert og det vurderes å være lite eller ubetydelig endring i bestandene av bifangstarter som følge av fiske etter leppefisk. Høsting av leppefisk har vært på nivå med kvoten og forventes å ligge på dette nivået også i 2024, men signaler fra oppdrettsnæringen om at vridningen av etterspørsel etter grønngylt mot bergnebb forventet å bli forsterket i 2024, gjør at sannsynligheten for overfiske av leppefisk i produksjonsområdet vurderes å øke og går fra lav til moderat. Datagrunnlaget for bestandsutviklingen for leppefiskartene i de ulike regionene er fortsatt noe begrenset (2019-2023). Gjennom referansefiskerne har man et godt datagrunnlag på omfanget og artsfordeling av bifangst, men det er ikke full oversikt over om alle fiskere følger regelverket for gjenutsetting av bifangst. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være moderat.

Siden mesteparten av transporten av villfanget leppefisk i området foregår via småbåter og tankbiler, og i tillegg er unntatt akvakulturforskriften er det i praksis liten eller ingen behandling av verken transportmiddel eller transportvannet før det tømmes ut i mottaksområdet. Omfanget av rømming er ukjent, men basert på erfaring vet man at generelt sett rømmer en del leppefisk som settes ut i merd. Rømt leppefisk kan bidra både til smittespredning og genetisk endring i lokale populasjoner. Det finnes ingen nøyaktig oversikt over hvor den villfangete leppefisk transporteres og settes ut, men det antas at det brukes mye lokalt fanget leppefisk i produksjonsområdet. Bruk av lokalfanget leppefisk reduserer sannsynligheten både for smittespredning innen og mellom produksjonsområder og mulig genetisk påvirkning på lokale leppefiskbestander. Totalt sett vurderes sannsynligheten både for smittespredning og genetisk innkryssing som moderat.

Kunnskapen om hvor leppefisk fangstes og transporteres, er mangelfull. Det er også manglende kunnskap om mekanismene rundt smittespredning, smittestatus for leppefisk er ukjent og vi vet heller ikke hvilke smittestoffer som følger med leppefisktransporten. Basert på tidligere erfaringer er det imidlertid kjent at transport av levende organismer kan føre med seg uønskede organismer. Kunnskapsstyrken knyttet til smittespredning vurderes derfor som moderat. Det er ikke gjort undersøkelser på om leppefisk fra andre geografiske områder har krysset seg med de lokale bestandene og det er følgelig ikke kjent om det forekommer genetisk endring i ville leppefiskpopulasjoner på «Vestlandet», og kunnskapsstyrken knyttet til genetiske endringer vurderes som svak.

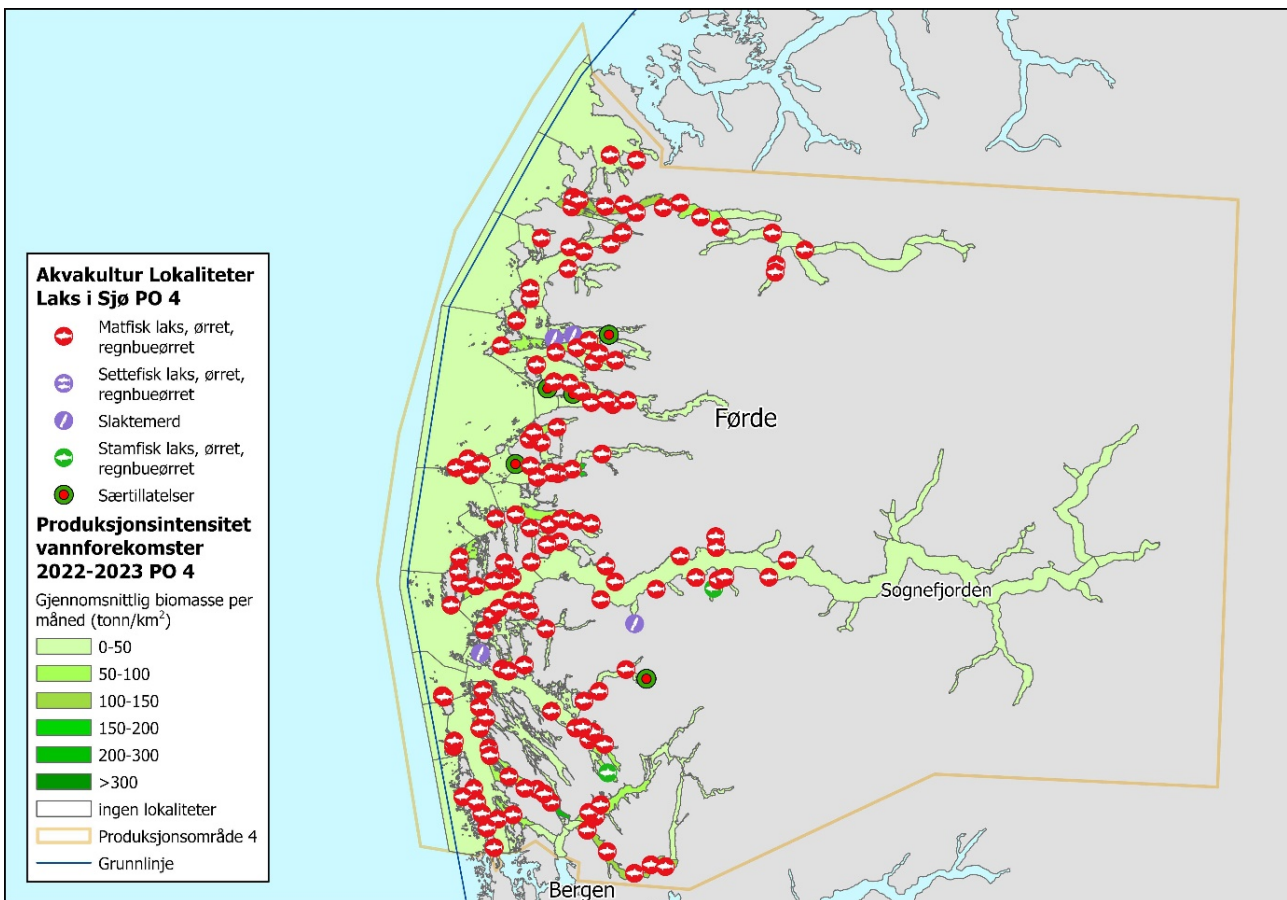
Det er usikkerhet i form av manglende kunnskap om fiskeriet, i hvilken grad patogener spres med leppefisk og hvorvidt leppefisk rømmer og krysses inn med de lokale bestandene. God regulering av fiskeriet og bruk av lokal leppefisk reduserer usikkerheten, men med et høyt uttak av leppefisk i området og en mulig vridning mot økt fiskepress på bergnebb, vurderes risikoen for permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk i produksjonsområde 3 som moderat.



## 6 - Produksjonsområde 4, Nordhordland til Stadt

### 6.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 4 var det i 2022 og 2023 henholdsvis 120 og 118 oppdrettslokalteter som i løpet av året rapporterte inn fisk (figur 6.1). Området hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 83 535 tonn laksefisk med et totalt uttak til slakt på 123 891 tonn laks og 48 765 tonn regnbueørret. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet (23.01.2024) for 2023 er på 53 742 tonn laks og 30 835 tonn regnbueørret i gjennomsnittlig månedlig stående biomasse med et uttak til slakt i samme periode på henholdsvis 123 891 tonn laks og 48 765 tonn regnbueørret. Totalt sjøareal er 6983 km<sup>2</sup> og sjøareal innenfor grunnlinjen er på 5258 km<sup>2</sup>.



Figur 6.1. Godkjente akvakulturlokaliteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 4 Nordhordland til Stadt i perioden 2020-2021. Kilde Fiskeridirektoratet.

Middeltemperaturen i de øvre vannmassene i produksjonsområde 4 ligger normalt på 15-16 °C om sommeren og 5-6 °C om vinteren. Både vinter, vår og sommer 2022 hadde nær normale temperaturer, med unntak av august som var noe kald. Vinteren og våren 2023 har hatt relativt normale temperaturer, mens det var varmere enn normalt i juni og juli før en kjøligere august. I 2022 var ferskvannsavrenningen til området høyere enn normalt, spesielt i juni 2022, noe som ga en brakkvannstyrke som også var sterkere enn normalt. Mens mai 2022 hadde nær normale overflatesaltholdigheter, så var juni mer preget av lave saltholdigheter. Ferskvannsavrenningen til området i 2023 var stort sett normal frem til mai. Juni og juli har hatt mye avrenning slik at brakkvannstyrken har vært høy gjennom sommeren. Mens Sognefjorden og Nordfjord hadde relativt høye



overflatesaltholdigheter i mai, var de samme vannmassene ferskere enn normalt i juni.

Produksjonen foregår i fjorder, middels eksponerte fjordområder og en mindre del på bølgeeksponert kyst. De fleste matfiskanleggene ligger i områder med god spredningsstrøm i overflatelaget, men produksjonsområdet har også flere vannforekomster der modellert utskifting av bunnvann viser moderat eller sjelden utskifting som bekreftes av observasjoner. Dette gjelder blant annet Radfjorden, Herdlefjorden, Osterfjorden, Sørfjorden, Masfjorden, Gulafjorden og Dalsfjorden der det også i noen av vannforekomstene er oppdrettsaktivitet (Radfjorden, Osterfjorden, Sørfjorden). Vannforekomstene med høyest gjennomsnittlig produksjonsintensiteten (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) i perioden 2020-2021 var Bøfjorden ytre (478 tonn/km<sup>2</sup>), Vadheimsfjorden (243 tonn/km<sup>2</sup>), Fuglset ytre (229 tonn/km<sup>2</sup>), Radfjorden (200 tonn/km<sup>2</sup>), og Gjølengen (170 tonn/km<sup>2</sup>).

Det er totalt 43 laksevassdrag i produksjonsområdet. Gytebestandsmålet blir nådd for de fleste vassdragene i produksjonsområdet i perioden 2018-2022. Noen av de større vassdragene (Lærdalseva, Jølstra og Nausta) har lavt høstbart overskudd og mange av vassdragene i Sognefjorden har hatt lite eller ikke noe høstbart overskudd de seinere årene. Lærdalselva ble stengt for laksefiske i 2021.

## 6.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 4



Figur 6.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 4. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hhv. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risiko (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød). Manglende kunnskap kan gi opphav til overraskende hendelser med kritisk store konsekvenser, også kalt svarte svaner. I vår vurdering er potensielle overraskelser knyttet til smittespredning via transport av levende leppefisk med ukjent helsestatus.

Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for oppdrettslaksen i produksjonsområde 4 er høy (23–27 %) sammenlignet med landsgjennomsnittet på 15–16 %, og tallmaterialet viser ingen forbedring i produksjonsdødelighet over tid. Usikkerheten fremstår som liten og risikoen vurderes å være høy for dårlig fiskevelferd for oppdrettslaks i produksjonsområde 4. Det er betydelig produksjon av regnbueørret i området og dødeligheten på regnbueørreten er moderat og ligger på rundt 13–14 %, med en liten reduksjon til 11 % for 2021-generasjonen og det har vært en svært positiv nedgang av PD-smitte i produksjonsområde hos to siste generasjonene. Usikkerheten fremstår som liten risikoen vurderes som moderat for dårlig fiskevelferd hos regnbueørret i produksjonsområde 4.

Utslippene av lakselus i produksjonsområde 4 har vært høye siden 2016 og smittepresset i området har variert fra moderat til høyt. Dødelighet hos utvandrende postsmolt laks som følge av lakselusmitte fra oppdrett er estimert til å være høy (> 30 %) i alle år fra 2019. Det er godt samsvar mellom modellresultater og observasjoner og vi konkluderer med høy risiko for reduksjon i laksebestandene i produksjonsområde 4 som følge av høyt smittepress fra lakselus. For sjøørret vurderes også smittepresset som høyt i tillegg til at fisken oppholder seg i sjøen over en lang periode utover sommeren. I alle årene 2019–2022 er det estimert en reduksjon i produktivitet grunnet lakselus på > 30 %. Det er godt samsvar mellom modellresultater og observasjoner, vi konkluderer med høy risiko for at reduksjonen i produktivitet grunnet lakselus vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjøørret i produksjonsområde 4.

For produksjonsområde 4 har det vært rapportert høye rømmingstall i perioden 2018-2022, moderat andel rømt oppdrettslaks i elvene de tre siste årene og dårlig effekt av utfisking. Villfiskens bestandsstatus vurderes som dårlig og det er påvist et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området. Det mangler kunnskap knyttet til omfanget av rømming og påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder, men det er god dekning både i overvåkingsprogrammet og for vurdering av genetisk status i området. Vi konkluderer med at risikoen er høy for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 4.

Det er rapportert få tilfeller av ILA og et moderat antall tilfeller av PD i 2023 (sterk redusert fra 2022). Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap om hva som skjer med virus i naturen og hvordan dette påvirker evnen til å smitte villfisk. Vi velger likevel å vektlegge data om antall påvisninger og forekomst av smitte i utgående postsmolt laks og ungfisk i elv som indikerer at det er lav forekomst av ILAV og noe forekomst av SAV i ville bestander. Få tilfeller og lite rømt fisk i området bidrar til å redusere usikkerheten. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen som lav for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av ILAV-smitte fra oppdrett, mens det vurderes å være en moderat risiko for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 4.

Produksjonen av laksefisk er høy i området, noe som medfører høye utslipp både av spillfôr, fekalier og næringsalter. Da kun deler av produksjonsområdet overvåkes er kunnskapsgrunnlaget noe svakt, spesielt for vannforekomstene med oppdrett der vannutskiftingen trolig ikke er så god. Beregningen av økning i planteproduksjon er likevel langt fra referanseverdien for denne parameteren, som støttes av de miljødata som finnes i området. Risikoen for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem vurderes derfor totalt sett å være lav i produksjonsområde 4. Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene som viser at det er en moderat andel anlegg med «dårlig» eller «meget dårlig» miljøtilstand i forhold til gjennomsnittet for alle produksjonsområder, samt at en moderat andel undersøkelser er gjort på hardbunn, der prøvetakingen ikke fungerer like godt, konkluderer vi med moderat risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 4.

Selv om kobberforbruket er betydelig redusert de siste årene viser miljøundersøkelsene at det fortsatt er en moderat andel oppdrettsanlegg med dårlig miljøtilstand med hensyn til kobbernivå. Basert på at de estimerte kobberutslippene er mer enn halvert fra 2021 til 2022 har vi valgt å redusere risikoen fra høy til moderat for at det vil forekomme en reduksjon artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 4. Antall behandlinger med flubenzuroner om sommeren vurderes som moderat høyt, samt det totale forbruket av emamektin. Kunnskapen om de ulike avlusningsmidlene varierer, og det er begrenset med studier på følsomheten hos arter som er relevant i norsk sammenheng. Risikoen vurderes som moderat for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 4. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler.

Risikoen vurderes som moderat for permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk i produksjonsområde 4. Det er usikkerhet i form av manglende kunnskap om fiskeriet, i hvilken grad patogener spres ved bruk av vill leppefisk til avlusning i oppdrett og hvorvidt leppefisken rømmer og krysses inn med de lokale bestandene. God regulering av fiskeriet og bruk av lokal leppefisk reduserer usikkerheten, men med et høyt uttak av leppefisk i området og en mulig vridning mot økt fiskepress på bergnebb.

For å sikre bærekraften i området bør det være et mål å redusere utslippene av lakselus, utbrudd av PD, holde rømmingstallene lave, samt redusere de høye dødelighetstallene på oppdrettslaksen. Å samle opp partikulært organisk utslipp på de anleggene som er plassert i områder som vurderes å være mer sårbare for organisk belastning, vil kunne være et effektivt tiltak for å redusere påvirkningen på sediment og bunndyrsfunn. Det anbefales også å redusere antall behandlinger med flubenzuroner om sommeren og redusere totalt forbruk av emamektin. Også økt biosikkerhet i tilknytning til flytting av villfanget leppefisk vil bidra til å redusere risiko for smitteoverføring. Estimert kobberforbruk i området er mer enn halvert, men samtidig har forbruket av erstatningsstoffer som tralopyril, sinkpyrithion og kobberpyrithion økt på landsbasis. Hvordan bruken av disse erstatningsstoffene fordeler seg i de ulike områdene er ukjent, og det er behov for områdespesifikke data for å kunne si noe om mulig grad av påvirkning, spesielt i de mest oppdrettsintensive produksjonsområdene.

### 6.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks og regnbueørret i sjø

**Laks:** I produksjonsområde 4 ble det satt ut ca. 34 millioner laks i 2021, 28 millioner i 2022 og 34 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk). 2019-generasjonen i produksjonsområde 4 hadde en dødelighet på hele 27 %, mens 2020-generasjonen fikk en dødelighet på 23 %. Den høye dødeligheten for 2019-generasjonen skyldes en kombinasjon av anlegg med PD-smitte og mange avlusinger, samt et tilfelle med rundt 250 000 nyutsatt smolt som døde kort tid etter de kom i sjø. Ved utgangen av 2023 var dødeligheten for 2021-generasjonen på 20 % med under 3 % av fisken igjen i sjø, og 2022-generasjonen på 18 % med 13 % av fisken igjen i sjø. produksjonsområde 4 ser dermed ut til å stabilisere seg rundt en dødelighet på 20 %.

2021-generasjonen hadde to påvisninger av ILA, 2022-generasjonen en, og 2023-generasjonen har så langt en påvisning av ILA. Påvist PD-smitte for 2023-generasjonen er så langt ca. 5 % av anleggene, som er markant lavere enn 48 og 31 % for 2021- og 2022-generasjonene. produksjonsområde 4 følger dermed den samme positive utviklingen som produksjonsområde 3 og 2 har vist de senere årene med færre PD-tilfeller. I produksjonsområde 4 var det bare to anlegg som rapporterte om perlesnormanetangrep til Mattilsynet.

Totalt sett vurderer vi sannsynligheten som høy for at en oppdrettslaks som blir satt ut i produksjonsområde 4 i 2024 opplever så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast (vesentlig over 15 %). Kunnskapsstyrken bak denne vurderingen vurderes som sterk siden dødeligheten har vært høy for alle 2019–2021-generasjonene, og den også ser ut til å bli rundt 20 % for 2022-generasjonen, til tross for at PD-situasjonen har

bedret seg. Usikkerheten vurderes som lav og vi konkluderer med høy risiko for dårlig fiskevelferd hos laks i produksjonsområde 4.

**Regnbueørret:** PO 4 er produksjonsområdet hvor det produseres klart mest regnbueørret. Det ble satt ut ca. 14 millioner regnbueørret i 2021, 20 millioner i 2022 og 16 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk). Ved utgangen av 2023 var 1 % av fisken fra 2021-generasjonen igjen i sjøen. Rapportert dødelighet (inkl. utkast) ved årsskiftet for denne generasjonen var 11 mot 13 % for 2020-generasjonen fra utsett til slakt. Dødeligheten for 2022-generasjonen vil bli noe høyere, da denne ved årsskiftet allerede hadde nådd drøyt 11 % til tross for at nesten 20 % av fisken fortsatt var i sjø. Mens PD ble påvist i hele 55 % av anleggene med regnbueørret for 2020-generasjonen, så har andelen sunket betraktelig til ca. 13 % for 2021- og 2022-generasjonene, og er så langt 3 % for 2023-generasjonen.

Totalt sett vurderer vi likevel sannsynligheten som moderat (nær 15 %) for at en regnbueørret som blir satt ut i en oppdrettsmerd i produksjonsområde 4 i 2024 opplever så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast. Kunnskapsstyrken bak denne vurderingen vurderes som sterk, siden dødelighetstallene har ligget stabil mellom 11–14 % for de siste generasjonene. Sannsynlighetsvurderingen hviler på sterk kunnskapsstyrke som bidrar å redusere usikkerheten og risikoen vurderes som moderat for dårlig fiskevelferd hos regnbueørret i produksjonsområde 4.

### 6.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret

#### *Utvandrende postsmolt laks*

Produksjonsområde 4 har høy biomasse av oppdrettslaks per areal. Utslippene av lakselus har vært høy de siste årene, men med fallende tendens siden 2017. Indre deler av flere av fjordene er Nasjonale laksefjorder hvor det ikke tillates oppdrett av laksefisk. Utbredelsen av områder med høy tetthet av lakselus viser da også at tettheten oftest er høyest i de ytre delene av fjordene og i kyststrøkene. Samtidig kan det i perioder med innadgående strømmer transporteres store mengder av lakselus langt innover også i de nasjonale laksefjordene, hvilket blant annet observeres som mye lus på fisk i vaktbur hvor de innerste burene er posisjonert nær grensen til den nasjonale laksefjorden. ROC-indeksen har vært mellom 10 og 30 % alle årene 2014–2023, og indeksen øker for sent utvandrende fisk. Vi vurderer derfor at det er høy sannsynlighet for høyt smittepress av lakselus i eksponeringsområde. Imidlertid indikerer data fra vaktbur smitte lengre inne i fjordene enn det som visualiseres i ROC-kartene, og kunnskapstyrken vurderes derfor som moderat.

Det antas at utvandringen av laks fra elvene i produksjonsområde 4 hovedsakelig foregår i tidsrommet 28. april–7. juni, mens dato for median utvandring (dato når halvparten av smolten har vandret ut) er satt til 18. mai. Smoltutvandringen er relativt godt kartlagt for enkelte av elvene i de større fjordsystemene i området (Osterfjorden, Masfjorden, Sognefjorden og Nordfjord). For om lag halvparten av elvene er vandringstiden mellom syv og tolv dager, mens fisk fra de indre delene av Sognefjorden bruker opp mot 20 dager på vandringen. Sannsynligheten for at fisken i produksjonsområdet har lang eksponeringstid i området er derfor vurdert som høy. Kunnskapsstyrken anses som sterk, da vandringsveiene og vandringshastighet til laks fra flere elver i flere av fjordsystemene er godt kartlagt.

Temperaturen i produksjonsområde 4 vurderes som gunstig for lakselus under hele utvandningsperiode for postsmolt av laks. Området har betydelig brakkvannslag i de indre delene av fjordene som skaper områder som lus unnviker. Området med brakkvann øker noe for sent utvandrende laks, og laks som bruker lang tid på vandringen gjennom fjorden, men med betydelig variabilitet innen og mellom år. Totalt sett vurderes derfor sannsynligheten for gunstige miljøforhold for lakselus som høy, og kunnskapsgrunnet vurderes som sterk

basert på gode data og modeller.

Lusepåslag på trålfanget postsmolt av laks i Sognefjorden har vært høyt i fem av de syv årene det er trålt. Fangstene er dominert av fisk fra de indre elvene. Selv om de ytterste av elvene i Sognefjorden har mye kortere vandringsvei, er påslaget på postsmolt fra disse elvene også generelt høyt. Det er begrenset med tråldata fra Nordfjord, men data fra 2023 indikerer imidlertid moderat påslag her. Lusepåslaget er generelt høyere på fisk fra de innerste elvene sammenlignet med fisk fra de midtre og ytre elvene. Resultater fra den virtuelle postsmoltmodellen indikerer moderat smittepress, men med store variasjoner mellom elvene, hvor de indre delene av Sognefjorden har høyt lusepåslag. Sannsynligheten for høyt påslag av lakselus på postsmolt laks vurderes som høy for produksjonsområdet, selv om det er bedring over tid og påslaget er betydelig mindre nord for Sognefjorden. Kunnskapsstyrken vurderes som moderat, da det er stor variabilitet innad i produksjonsområdet basert på mange tilgjengelige datakilder, samtidig som påslaget av lus på den trålte fisken enkelte år er høyere og forekommer lengere inne i fjorden enn modellene indikerer.

Basert på høy sannsynlighet for høyt lusepåslag, samt moderat sannsynlighet for lav toleranse, vurderes sannsynligheten som høy for > 30 % dødelighet hos utgående postsmolt laks som følge av lakselus i produksjonsområde 4, mens sannsynligheten for 10–30 % dødelighet er vurdert som moderat. Manglende samsvar mellom modeller og observasjoner gjør at kunnskapsstyrken totalt sett vurderes som moderat.

Det knyttes noe usikkerhet til hvorvidt luseindusert dødelighet vil bli høy eller moderat neste år. Deler av området har perioder med innadgående strømmer som kan transportere store mengder lakselus innover i fjordene. Disse hendelsene er vanskelig å forutsi fra år til år. Konsekvenser av lakselusindusert dødelighet i form av populasjonsreducerende effekter på villakspopulasjonene vurderes som svært alvorlige. Basert på alvorlighetsgraden av konsekvensene og usikkerhet knyttet til hvorvidt en innstrømmingsepisode vil kunne oppstå, vurderes risikoen som høy for at lakselusindusert dødelighet vil kunne medføre reduksjon i laksebestandene i produksjonsområde 4.

#### *Beitende sjørørret*

Utslippene av lakselus i produksjonsområdet vurderes som høyt for beitende sjørørret. Selv om det er noe lavere utslipp under smoltutvandringen og deler av beiteperioden for sjørørret i 2023 enn i 2022, er utslippene allikevel høye utover sommeren. Smittepresset vurdert som ROC-kart viser gjennomgående høyt smittepress i store deler av produksjonsområdet. Det antas at sjørørreten vandrer ut om våren omtrent på samme tid som laks, men oppholder seg i sjøen over en mye lengre periode (70 dager) utover sommeren. ROC-indeksen er over 30 % for sjørørret som vandrer både tidlig, ved forventet utvandringdato og senere. For beitende sjørørret indikerer modellresultatene at smittepresset holder seg høyt. Kunnskapen om utslipp og tetthet av lakselus er basert på det samme datagrunnlaget og metodene som for utvandrende postsmolt laks og kunnskapsstyrken vurderes å være sterk.

Sannsynligheten for høyt påslag på beitende sjørørret i dette området vurderes som høy. Observasjoner av lus på stasjonene både i Nordhordland, Sognefjorden og Nordfjord bekrefter høyt påslag av lus. Kunnskapen om underliggende faktorene anses som god og det er godt samsvar mellom observasjoner og modellresultater. Kunnskapsstyrken knyttet til høyt påslag av lakselus på sjørørret er derfor vurdert som sterk.

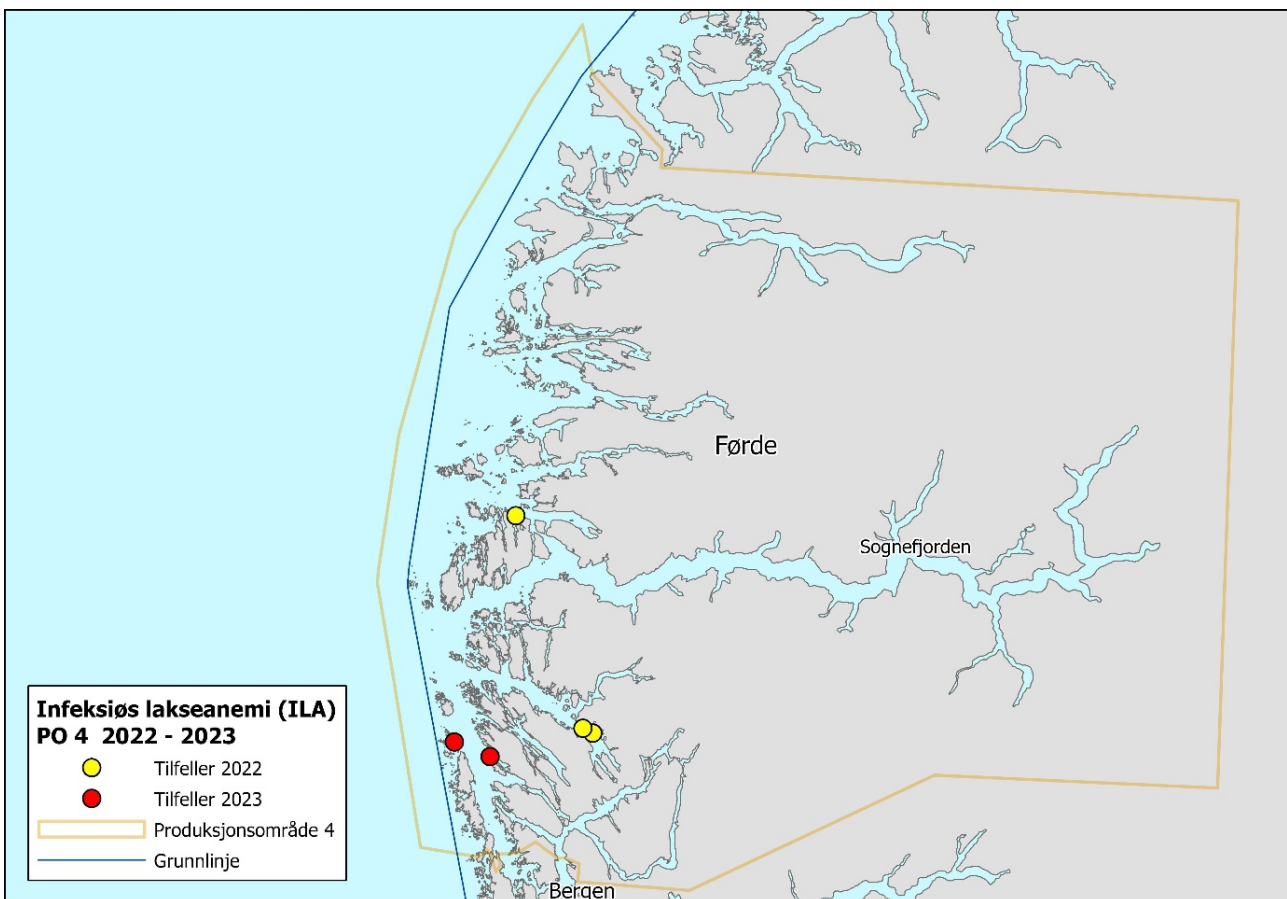
Sannsynligheten vurderes som moderat for en reduksjon i produktivitet på 10–30 % hos sjørørret i produksjonsområdet som følge av smitte med lus fra oppdrett, mens sannsynlighet for > 30 % reduksjon i produktivitet vurderes som høy. Kunnskapsstyrken vurderes som sterk for denne analysen. Høy sannsynlighet kombinert med sterk kunnskapsstyrke gir lite usikkerhet og vi konkluderer derfor med høy risiko for at den lakselusindusert reduksjon i produktiviteten vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjørørret i

produksjonsområde 4.

### 6.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)

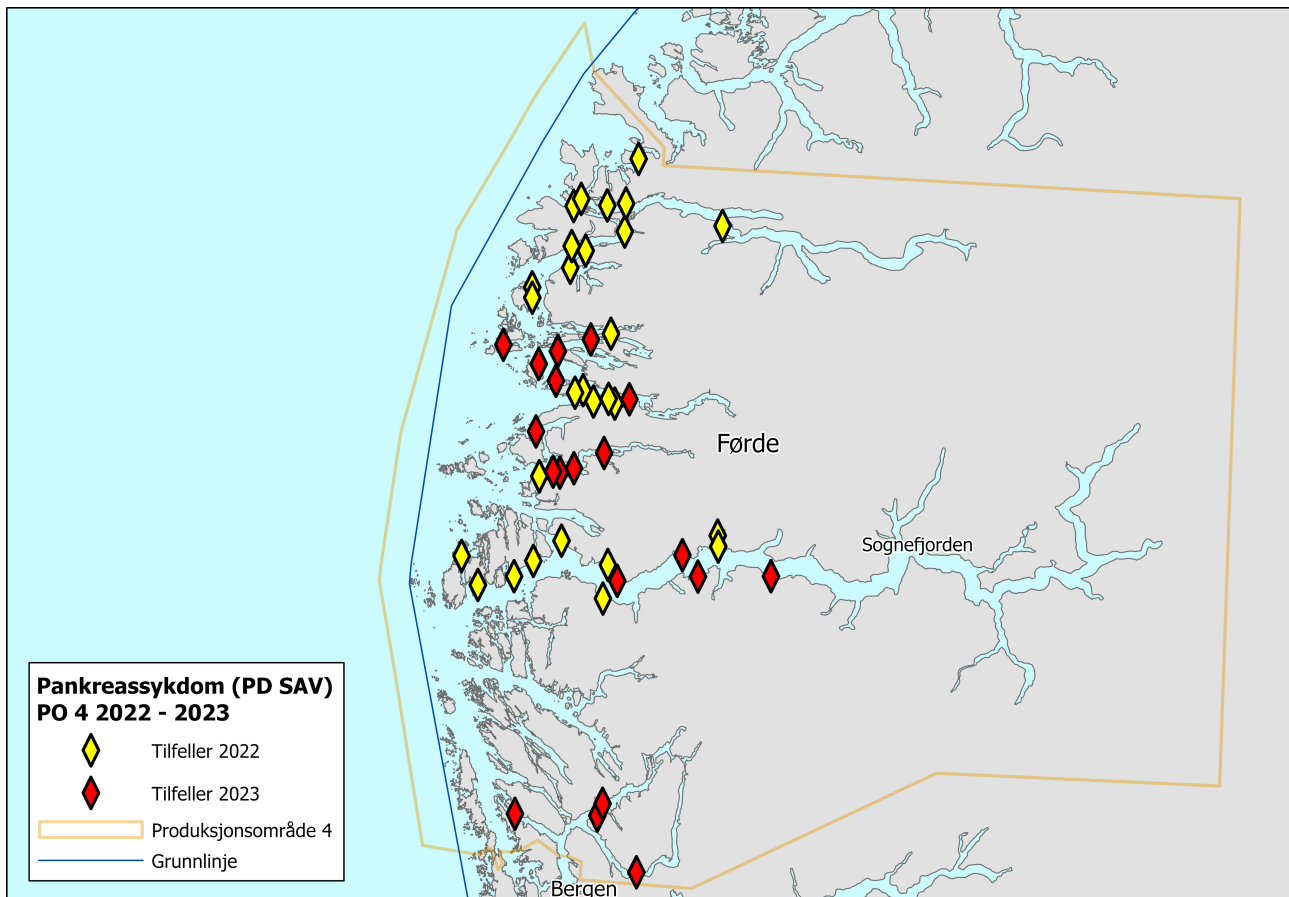
Det var tre rapportering av infeksjøs lakseanemi (ILA) i produksjonsområde 4 i 2022, mens det i 2023 er rapportert to ILA-tilfeller (figur 6.3). Det ble rapportert 29 tilfeller av pankreassykdom (PD) forårsaket av SAV i området i 2022 og det er rapportert 19 tilfeller i 2023 (figur 6.4).

Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks og rømt oppdrettslaks undersøkte utvandrende postsmolt villaks i Sognefjorden i 2022. Det ble funnet tre fisk med SAV (av 100), men ingen fisk med ILAV. I 2023, var det ingen påvist ILAV i postsmolt fra Sognefjorden (N=100) eller Nordfjorden (N=100). I samme fisken, ble SAV påvist i syv postsmolt fra Sognefjorden, men i ingen postsmolt fra Nordfjorden. Det ble påvist ILAV i fire og SAV i én ungfisk (av 71) fra elver i område i 2022. Alle påvisninger av ILAV og SAV ligger i deteksjonsgrenser til PCR-metoden og kan derfor være falskpositive. Forekomst av ILAV og SAV hos tilbakevandrende villaks i elv og rømt oppdrettslaks ble ikke undersøkt i produksjonsområde 4.



Figur 6.3. Rapporterte tilfeller av infeksjøs lakseanemi (ILA) i 2022 og 2023 i produksjonsområde 4. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).





Figur 6.4. Rapporterte tilfeller av pankreassykdom PD i 2022 og 2023 i produksjonsområde 4. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).

Det er ingen rapporterte tilfeller av rømt oppdrettslaks for området i 2023, men overvåkingsdata viser at det er en del rømt oppdrettslaks i noen av elvene i området. I 2022 ble det rapportert to moderat store rømminger av regnbueørret. Det var ikke rapportert sykdom på denne fisken rundt rømmingstidspunktet. I oktober 2022 rømte et betydelig antall smittet oppdrettslaks ved Vadheim i Sognefjorden. Rømt oppdrettslaks fra denne rømmingshendelsen hadde påvist smitte av blant annet SAV. Det antas at den rømte oppdrettslaksen utgjorde en betydelig smittefare i tiden etter rømming, men at smittefaren avtar over tid. Det er rapportert generelt få rømte oppdrettslaks i de tilstøtende produksjonsområdene 3 og 5. Likevel vurderes det totalt sett å være moderat sannsynlighet for at rømt laks med ILAV eller SAV skal utgjøre en smittefare i produksjonsområde 4.

Det har vært få utbrudd av ILA i 2022–2023, ingen eller få påvisninger av ILAV i villfisk, få rapporterte rømminger, men en del rømt oppdrettsfisk registret i elvene vurderes det totalt sett å være en lav sannsynlighet for endring i forekomst av ILA hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett i produksjonsområde 4. Det har vært en reduksjon av PD-tilfeller fra 29 i 2022 til 19 i 2023, men noe funn av SAV i utvandrende postsmolt laks og ungfisk fra området. Med få rapporterte rømminger, men en del rømt oppdrettsfisk registret i elvene vurderes det totalt sett å være en moderat sannsynlighet for endring i forekomst av SAV hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett i produksjonsområde 4.

Rapporteringsdata på sykdomsutbrudd vurderes som relativt sikre, og det er noe overvåkingsdata fra området om forekomst av ILAV og SAV-smitte av villaks i naturen. Selv om vi vet at rømmingstallene ikke er helt nøyaktige, er det meldt om få rømminger og lite rømt laks i vassdragene i området. Det mangler kunnskap om hvor mye ILAV og SAV som slippes ut fra anleggene under utbrudd og graden av spredning og fortykning av

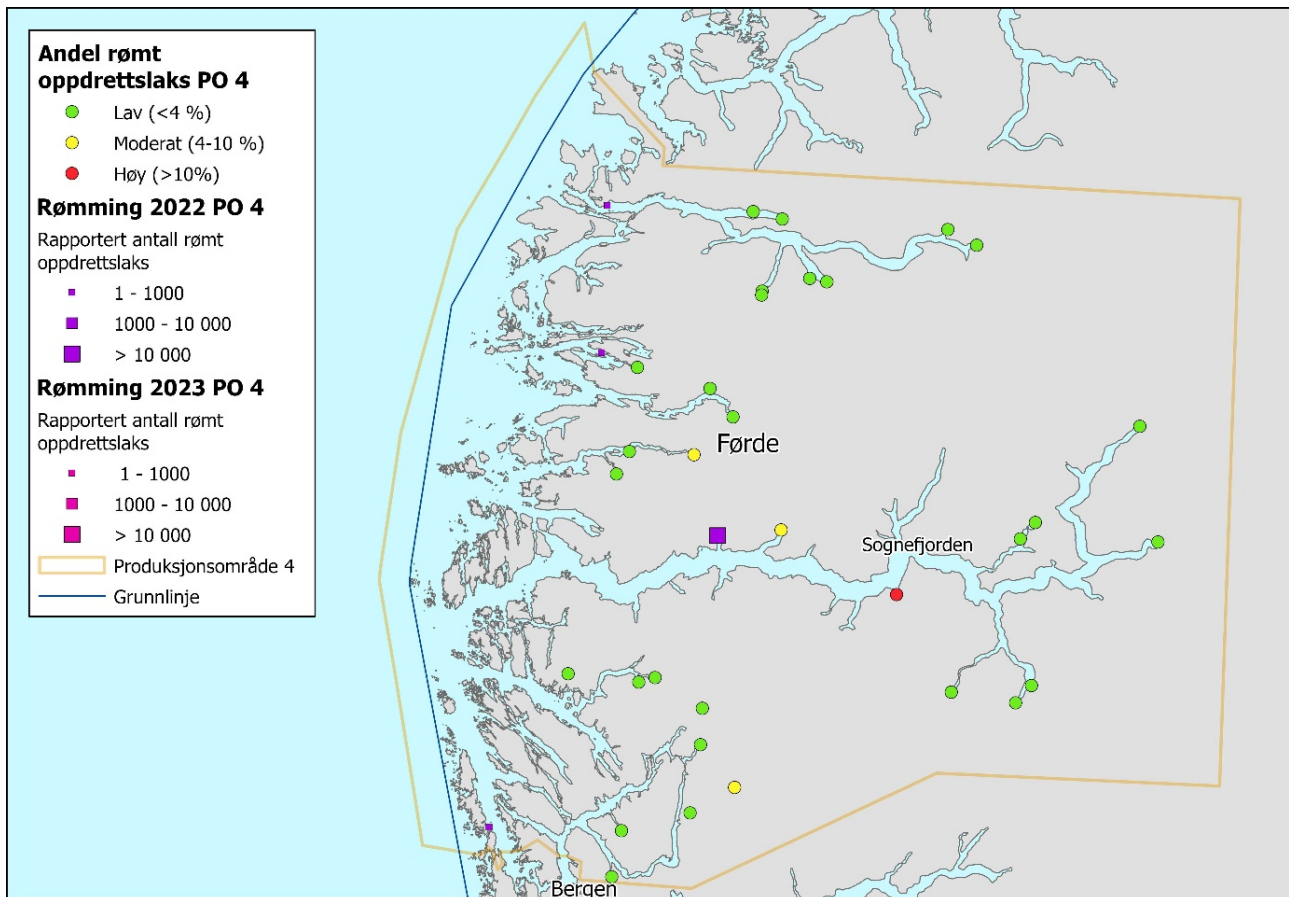


viruset i området. Kunnskapen om hvor smittsomme de to virusene er i naturen, om virusets robusthet, minste infeksjonsdose, vurderes også som svak. Det finnes heller ikke gode modeller for hvordan smittet fisk sprer seg etter rømming og graden av interaksjoner med villfisk i området. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være svak.

Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap om hva som skjer med virus i naturen og hvordan dette påvirker evnen til å smitte villfisk. Vi velger likevel å vektlegge data om antall påvisninger og forekomst av smitte i utgående postsmolt laks og ungfisk i elv som indikerer at det er lav forekomst av ILAV og noe forekomst av SAV i ville bestander. Få påvisninger og lite rømt fisk i området bidrar til å redusere usikkerheten. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen som lav for alvorlige konsekvenser på ville laksefiskbestander som følge av ILAV-smitte fra oppdrett, mens det vurderes å være en moderat risiko for alvorlige konsekvenser som følge av SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 4.

#### **6.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks**

Det ble rapportert om totalt 59 712 rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 4 i perioden 2018–2022, der de høyeste rømmingstallene forekom i 2022 hvor det i etterkant av én rømmingshendelse ble rapportert inn drøyt 35 000 rømte oppdrettslaks. Kun et fåtall av disse rømt individene vandret opp i elvene i nærheten, utenom i Vikja hvor 281 rømte oppdrettslaks ble fjernet under utfisking og verifisert. Foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet for 2023 viser ingen rømmingshendelser i området (figur 6.5). Gjennomsnittlig 31 av totalt 43 vassdrag ble undersøkt årlig gjennom Overvåkningsprogrammet i perioden 2018-2022. Det var 5 % av vassdragene i området med høy andel og 18 % med moderat andel av rømt oppdrettslaks i perioden 2018–2022. I 2022 var det ett av 32 vurderte vassdrag (3 %) med høy (Vikja) og tre vassdrag (9 %) med moderat andel av rømt oppdrettslaks. Av vassdrag med høy og middels andel av rømt laks ble det samme år gjennomført utfisking i gjennomsnittlig 75 % og 63 % av vassdragene i perioden 2018-2022. Til sammen er 789 rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området i samme periode (302 ble fjernet i 2022).



Figur 6.5. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18.1.2024).

Gytebestandsmålet blir nådd for mange av vassdragene i produksjonsområdet, mens det høstbare overskuddet er lavt i mange av vassdragene i området og villaksens bestandsstatus vurderes som dårlig. Det er gjort vurdering av genetisk status i 34 av totalt 43 villaksbestander i produksjonsområdet som utgjør 97 % av produksjonsområdets totale gytebestandsmål. I 19 av villaksbestandene i området er det påvist > 4 % genetisk innkryssing av oppdrettslaks, i elleve av vassdragene er det indikert svake genetiske endringer og det er fire bestander der det ikke er observert noen genetisk endring. Totalt sett vurderes det at villaksbestandene i området har et høyt nivå av innkryssing fra oppdrettslaks.

Basert på en økning fra moderat til høye rømmingstall, moderat innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og dårlig effekt av utfisking for området, ettersom det er elver med høyt og middels innsalg hvor det ikke har vært utfisking, vurderes det totalt sett å være moderat sannsynlighet for forekomst av rømt oppdrettslaks på gyteplassene i produksjonsområdet. Villfiskens bestandsstatus i området vurderes som svært dårlig, og det er påvist et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området. Bestandenes robusthet mot ny innkryssing vurderes derfor som dårlig.

Det er manglende kunnskap knyttet til noen av de underliggende risikokildene og hendelsene. Det mangler kunnskap knyttet til omfanget av rømming og påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder. Andel vassdrag som overvåkes er kun 71 % og kunnskapsstyrken vurderes derfor å være moderat knyttet til andel rømt oppdrettslaks i elv. Det vurderes å være god kunnskap knyttet til utfisking, men samlet sett vurderes

kunnskapen knyttet til hvor mye rømt oppdrettslaks som klarer å komme seg til gyteplassene å være moderat. Det er betydelig variasjon i vurderingen av bestandsstatus mellom vassdragene i regionen og kunnskapsstyrken vurderes derfor å være moderat. Genetisk status er vurdert for 97 % av gytebestandsmålet og kunnskapsgrunnlaget vurderes å være godt. Kunnskapen knyttet til den kombinerte effekten av bestandsstatus og genetisk status er derimot begrenset og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat knyttet til bestandenes robusthet for videre innkryssing.

Sannsynligheten for ytterligere genetisk endring som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 4 vurderes å være høy. Det vektlegges at det de tre siste årene har vært elver med høy andel rømt oppdrettslaks i dette produksjonsområdet. Styrken på kunnskapen som vurderingen hviler på vurderes totalt sett som moderat.

Det knyttes noe usikkerhet til rømmingstallene og bestandsstatus for villaksen i området. Andel elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er også noe lav. Da rømmingstallene er høye og det har vært observert mye rømt oppdrettslaks i enkelte elver de siste tre årene, i kombinasjon med at bestandsstatus er redusert, vurderes risikoen som høy for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 4.

#### 6.2.5 - Utslipp av løste næringsalter

Produksjonsområde 4 hadde i 2023 estimert årlig utslipp fra fiskeoppdrett på 6713 tonn løst nitrogen og 891 tonn løst fosfor fordelt på et sjøareal på 5258 km<sup>2</sup>. Dette vil gi et utslipp på 1277 kg løst nitrogen og 170 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Målinger av planteplankton viser «svært god» til «god» miljøtilstand på alle stasjoner i begge overvåkningsprogram, med unntak av Sørfjorden som har «moderat» tilstand. Sørfjorden har over tid hatt høy belastning fra akvakultur samt mye avrenning fra land og inngår i et eget overvåkningsprogram. Beregnet økning av planteplanktonproduksjonen som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett er 13 % i produksjonsområdet og vurderes å være lav. Overgangen til «moderat» miljøtilstand fra «svært god» og «god», går ved en 100 % økning av de naturlige referanseverdiene for denne parameteren ifølge vannforskriftens veiledere. Tilstanden generelt i produksjonsområdet vurderes som god, selv om noen problemområder finnes.

De fleste matfiskanlegg ligger i områder med god spredningsstrøm i overflatelaget, men produksjonsområdet har også flere vannforekomster der vannutskiftingen sannsynligvis ikke er så god. Dette gjelder Sørfjorden og Radfjorden, der utslippene fra oppdrett sannsynligvis påvirker hele vannforekomsten siden fjordene er så smale, og til dels Osterfjorden. Marin Overvåking i Hordaland har en del stasjoner i Nordhordland og ØKOKYST har flere stasjoner i Sognefjorden. Selv om en god del vannforekomster er mulige risikoområder, er det «svært god» og «god» miljøtilstand for næringsalter og klorofyll på alle målestasjoner i produksjonsområdet. Indeksen «Makroalger på hardbunn» angir «svært god» til «god» tilstand på alle stasjoner i begge overvåkningsprogram. Det finnes ikke måledata for området nord for Sognefjorden og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat.

Beregnet økning i planteplanktonproduksjon er lav, og miljødata viser «svært god» til «god» tilstand i produksjonsområdet. Sannsynligheten for overgjødsling som følge av utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett vurderes derfor som lav. Vi anser produksjonstallene som relativt sikre, de hydrodynamiske modellene som beregner vannutskifting i området med oppdrett er godt utprøvd, og også kunnskapen om hvor høye konsentrasjoner av næringsalter som må til for å få negative effekter vurderes som god. Derimot finnes ikke måledata for området nord for Sognefjorden og kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være moderat.

Da kun deler av produksjonsområdet overvåkes er grunnlaget for denne sannsynlighetsvurderingen noe svakt, spesielt for vannforekomstene med oppdrett der vannutskiftingen trolig ikke er så god. Beregningen av økning i

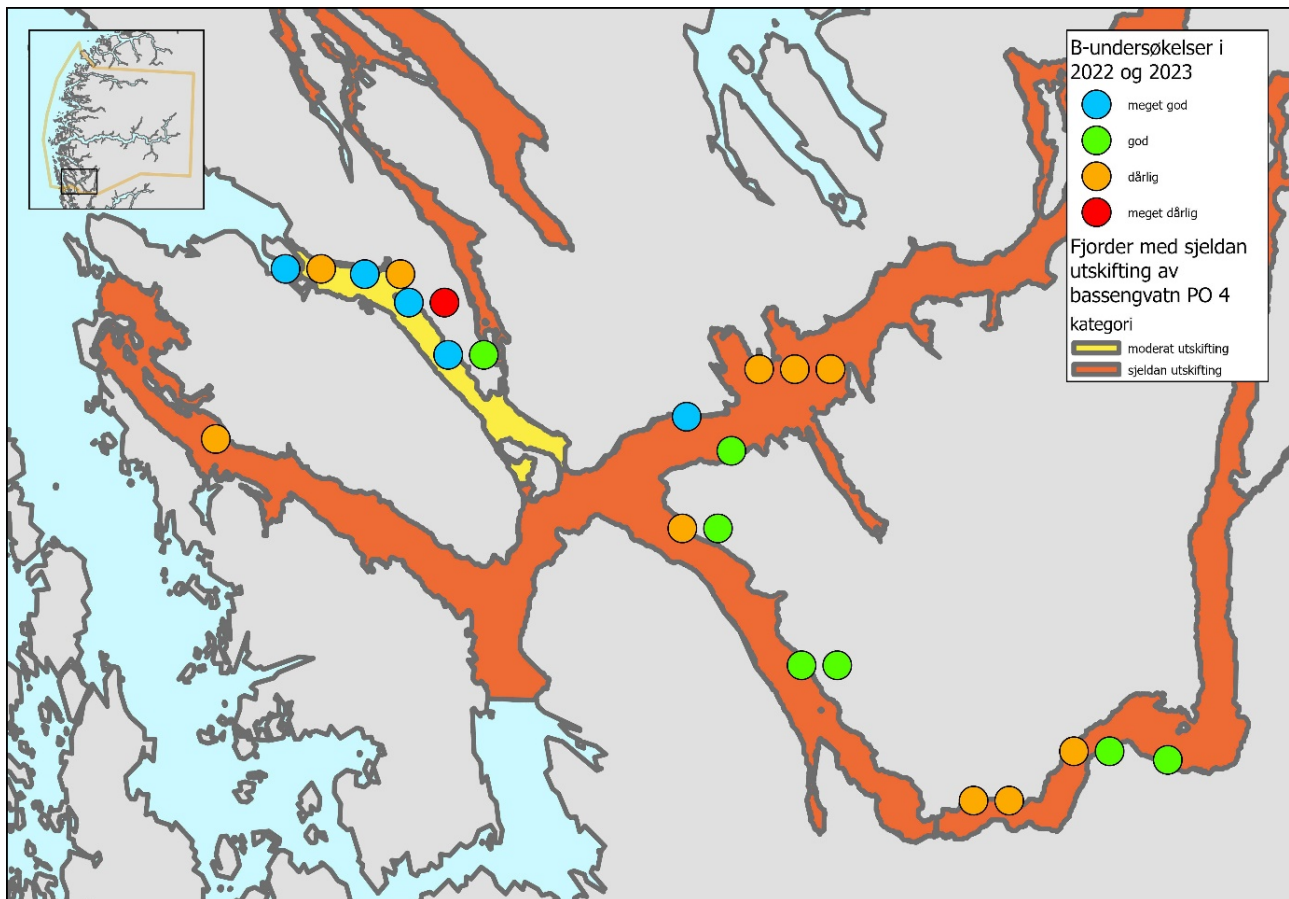
planteproduksjon er likevel langt fra referanseverdien for denne parameteren, som støttes av de miljødata som finnes. Risikoen for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem vurderes derfor totalt sett å være lav i produksjonsområde 4. For å redusere usikkerheten knyttet til vurderingen ytterligere, er det ønskelig med miljøovervåking også i oppdrettsintensive områder nord for Sognefjorden.

### 6.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale

Forbruket av fôr i produksjonsområde 4 var på 222 654 tonn i 2022. Basert på massebalansebudsjett utgjør dette et utslipp av 65 015 tonn fekalier og 11 133–24 492 tonn spillfôr i produksjonsområdet, fordelt på 120 matfiskanlegg, som gir et snitt på 542 tonn fekalier og 93–204 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 215 943 tonn i området.

Det ble gjennomført totalt 82 B-undersøkelser på 74 lokaliteter i 2022, der 69 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», ti var i «dårlig» og tre i «meget dårlig». Åtte lokaliteter i produksjonsområde 4 ble undersøkt to ganger i 2022. I 2023 ble det gjennomført totalt 86 B-undersøkelser på 76 lokaliteter, 73 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god» og 13 var i «dårlig». Ti lokaliteter i produksjonsområde 4 ble undersøkt to ganger i 2023 og en lokalitet tre ganger. I perioden 2019–2023 ble det gjennomført totalt 73 C-undersøkelser, der 71 var i tilstandsklasse «svært god» eller «god», en lokalitet i «moderat».

I perioden 2022–2023 var der 142 B-undersøkelser som lå i tilstandsklasse «dårlig» eller «meget dårlig» i hele landet, og 26 av disse lå i produksjonsområde 4. Andelen B-undersøkelser i tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i produksjonsområde 4 var over det dobbelte av gjennomsnittet på rundt 8 % undersøkelser for alle produksjonsområder. Tre av de fire anlegg i Radfjorden, en fjord med sjelden utskifting av bassengvann og derfor med risiko for oksygenvind, var klassifisert «dårlig» eller «meget dårlig» i 2022, men i 2023 var alle tilbake i «meget god» tilstand. Herdla fjorden, Sørfjorden og Osterfjorden har også sjelden utskifting av bassengvann og åtte undersøkelser i 2022–2023 som var i «dårlig» eller «meget dårlig» tilstand lå i Herdla fjorden/Sørfjorden/Osterfjorden (figur 6.6). Anlegg med slik tilstand blir imidlertid tettere overvåket og dermed registrert flere ganger over perioden 2022–2023. Osterfjorden og Sørfjorden er under oppsyn og det er satt i gang tiltak for å forbedre miljøtilstanden. I perioden 2019–2023 var det totalt 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet, men kun to lå i produksjonsområde 4.



Figur 6.6. B-undersøkelser resultater fra akvakulturlokalteter i Herdla fjorden, Sørfjorden og Osterfjorden og Radfjorden i produksjonsområde 4 i perioden 2022-2023. Kilde Fiskeridirektoratet

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene som viser at det er en moderat andel anlegg med «dårlig» eller «meget dårlig» miljøtilstand i forhold til gjennomsnittet for alle produksjonsområder, samt at det er flere anlegg plassert i områder som vurderes å være mer sårbare for organisk belastning, vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale som moderat i produksjonsområde 4. 72 % av prøvene for B-undersøkelsene og alle C-undersøkelsene ble tatt på bløtbunn hvor undersøkelsen fungerer fra, men 28 % av prøvene fra B-undersøkelsene ble tatt på hardbunn og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat. Det knyttes usikkerhet til vurderingen grunnet en moderat andel undersøkelser på hardbunn, der prøvetakingen ikke fungerer like godt. Vi vet dermed ikke om påvirkningen er større enn den vi faktisk måler. Vi konkluderer derfor med moderat risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 4.

### 6.2.7 - Utslipp av kobber

Estimert utslipp av kobber brukt som antigroemiddel basert på oppdrettsandel (11 %) og areal (5258 km<sup>2</sup>) i produksjonsområde 4 ble redusert fra 17 kg til 7 kg kobber per km<sup>2</sup> i perioden 2021–2022, og vurderes som lavt. Utslipp fra fisken på grunn av kobber i fôret utgjør 0,4 kg per km<sup>2</sup>. I produksjonsområdet ble det gjennomført 44 C-undersøkelser i perioden 2021–2023. Miljøundersøkelsene viser at 27 % av lokalitetene i området har dårlig miljøtilstand med hensyn på kobber på den nærmeste stasjonen (C1) i C-undersøkelsen (25–30 m fra anlegget). For stasjonene i overgangssonen lenger vekk enn 30 m gav 7 % dårlig miljøtilstand med hensyn til kobber. Mange av lokalitetene i området har blitt brukt over flere år og ligger i fjorder eller mindre eksponerte områder. Siden kobber akkumulerer i sedimentene der strømførholdene gir liten grad av spredning,



kan gjentatte utslipp over tid være en del av forklaringen for hvorfor såpass stor andel av anleggene har forhøyede verdier av kobber i sedimentet i overgangssonen. Overvåking av kobbernivå i sediment fra fjernsonen (> 1 km fra nærmeste oppdrettslokalitet) i flere fjorder i produksjonsområde 3 og 4 viste en signifikant økning i nivå på fire av 13 stasjoner i perioden 2018–2022. I Radfjorden og Sørfjorden ved Osterøy er det målt forhøyete konsentrasjoner av kobber i HI sin overvåking, til tross for at anleggene i disse fjordene er pålagt å bruke andre antibegroingsmidler enn kobber. Det vurderes derfor å være en moderat sannsynlighet for økte konsentrasjoner av kobber i sedimentet i området.

Vi har god oversikt over miljøtilstanden ved oppdrettslokalitetene i området, men det finnes ingen oversikt over fordelingen av anlegg som bruker kobber eller alternative antibegroingsmidler som tralopyril eller sink- og kobberpyrithion, eller andre løsninger. Det er ingen oversikt over om eller hvor ofte kobberimpregnerte nøter spyles, og det mangler overvåkingsdata på kobberverdier i vannsøylen. Det er derfor vanskelig å vurdere om løst kobber kan komme opp i konsentrasjoner som påvirker marine organismer som lever i vannmassene i området. Videre har vi begrenset kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene. Toleransegrense for kobber i disse organismene er også for lite undersøkt. Imidlertid har vi god kunnskap om beliggenheten av anleggene og vannutskifting i disse områdene. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være moderat.

Utslipp av kobber er estimert til å være lavt og det er en moderat andel lokaliteter med dårlig miljøtilstand med hensyn til kobber i overgangssonen. Selv om kobberforbruket er betydelig redusert de siste årene vurderes det å være moderat sannsynlighet for å nå konsentrasjoner av kobber som antas å være giftige for marine organismer. Det er usikkerhet skapt av manglende kunnskap om en rekke av risikofaktorene ved bruk av kobber til impregnering av oppdrettsnøter. Miljødata viser at en del av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet. Bruken av kobber er kraftig redusert, og med vekt på dette vurderer vi at risikoen reduseres fra høy i 2021 til moderat i 2022 for redusert arts mangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 4.

### 6.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområde 4 er det 120 lokaliteter og 62 er behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det 107 behandlinger. Det ble gjennomført 36 behandlinger med bademidler. Det var ingen behandlinger med hydrogenperoksid eller imidakloprid. I vinterhalvåret ble det gjennomført 29 badebehandlinger, 28 med azametifos og en med deltametrin. I sommerhalvåret var det syv behandlinger med azametifos. Det ble gjennomført 71 behandlinger med fôrmidler, hvorav syv med flubenzuroner og 64 med emamektin. I vinterhalvåret var det to behandlinger med flubenzuroner og 35 med emamektin. I sommerhalvåret var det fem behandlinger med flubenzuroner og 29 med emamektin. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 4 var det ingen behandlinger med deltametrin og fem behandlinger med flubenzuroner gjennomført i sommerhalvåret. Selv om det er vurdert høy sannsynlighet for at flubenzuroner kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i sommerhalvåret i den individuelle vurderingen, er antall behandlinger i produksjonsområde 4 lavt, og sannsynligheten vurderes dermed som moderat. Sannsynligheten vurderes som lav for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen av azametifos (tabell 2.1), og vi legger her til grunn at behandlingene spres utover i tid og over et stort geografisk område. Det er vurdert at det er lav sannsynlighet for at emamektin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.2). Kunnskapsstyrken knyttet til den individuelle vurderingen av emamektin er imidlertid svak, og usikkerheten øker med antall behandlinger. Det tillegges vekt at et relativt stort antall behandlinger ble gjennomført i 2022 og sannsynligheten vurderes som moderat for at emamektin kan påføre alvorlige effekter i produksjonsområde 4. Vurderingen baseres på svak kunnskapsstyrke.

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet også de neste årene gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmiddel som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed øke sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter.

Samlet sett vurderes sannsynligheten som moderat for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 4. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmidlene, mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidakloprid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelarter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil reagere på gjentagende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmiddel, eller gjentagende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

Risikoen vurderes som moderat for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 4. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler. En reduisering i antall behandlinger med flubenzuroner om sommeren og redusert totalt forbruk av emamektin vil bidra til redusert risiko.

### 6.2.9 - Fangst og bruk av villfanget leppefisk

Produksjonsområde 4 inngår i fiskerisone «Vestlandet» der kvoten for fangst av leppefisk er satt til 10 millioner fisk. I 2023 ble i overkant av 10,1 millioner leppefisk fangstet i dette området. Fisket fordelte seg på de fire artene bergnebb (1,9 millioner), grønnngylt (7,68 millioner), berggylt (422 000) og gressgylt (138 000) rundet av til nærmeste 1000. Detaljert oversikt over hvordan fiskeriet fordeler seg mellom produksjonsområdene innenfor fangstområde «Vestlandet» vites ikke, heller ikke geografisk område for selve fisket.

Etter innføring av en rekke seleksjonsinnretninger i fangstredskapene antas bifangst av undermåls leppefisk og andre arter å være redusert og det vurderes å være lite eller ubetydelig endring i bestandene av bifangstarter som følge av fiske etter leppefisk. Høsting av leppefisk har vært på nivå med kvoten og forventes å ligge på dette nivået også i 2024, men signaler fra oppdrettsnæringen om at vridningen av etterspørsel etter grønnngylt mot bergnebb forventet å bli forsterket i 2024, gjør at sannsynligheten for overfiske av leppefisk i produksjonsområdet vurderes å øke og går fra lav til moderat. Datagrunnlaget for bestandsutviklingen for leppefiskartene i de ulike regionene er fortsatt noe begrenset (2019-2023). Gjennom referansefiskerne har man et godt datagrunnlag på omfanget og artsfordeling av bifangst, men det er ikke full oversikt over om alle fiskere følger regelverket for gjenutsetting av bifangst. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være moderat.

Siden mesteparten av transporten av villfanget leppefisk i området foregår via småbåter og tankbiler, og i tillegg er unntatt akvakulturforskriften er det i praksis liten eller ingen behandling av verken transportmiddel eller transportvannet før det tømmes ut i mottaksområdet. Omfanget av rømming er ukjent, men basert på erfaring vet man at generelt sett rømmer en del leppefisk som settes ut i merd. Rømt leppefisk kan bidra både til smittespredning og genetisk endring i lokale populasjoner. Det finnes ingen nøyaktig oversikt over hvor den villfangete leppefisk transporteres og settes ut, men det antas at det brukes mye lokalt fanget leppefisk i produksjonsområdet. Bruk av lokalfanget leppefisk reduserer sannsynligheten både for smittespredning innen og mellom produksjonsområder og mulig genetisk påvirkning på lokale leppefiskbestander. Totalt sett vurderes sannsynligheten både for smittespredning og genetisk innkryssing som moderat.



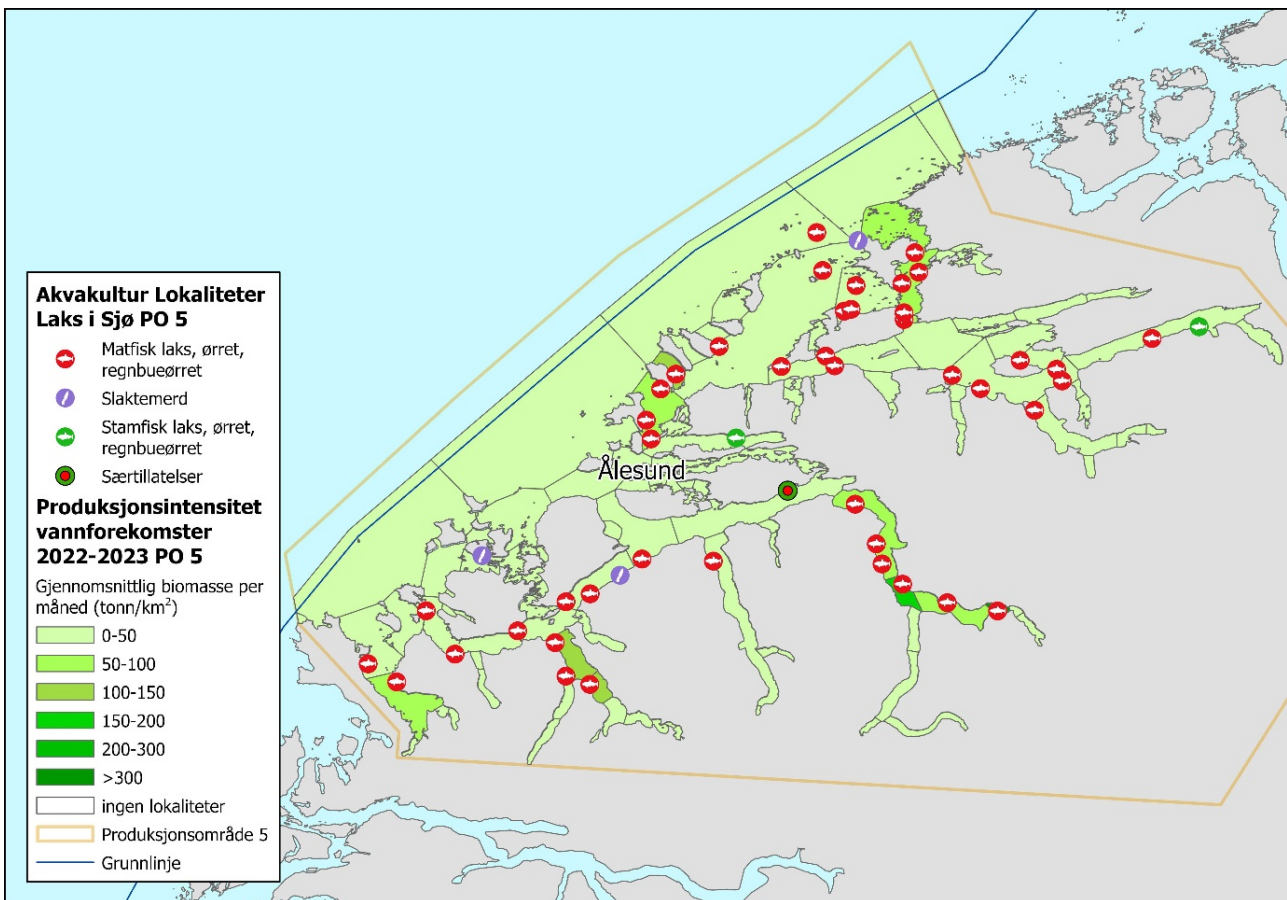
Kunnskapen om hvor leppefisken fangstes og transporteres, er mangelfull. Det er også manglende kunnskap om mekanismene rundt smittespredning, smittestatus for leppefisken er ukjent og vi vet heller ikke hvilke smittestoffer som følger med leppefisktransporten. Basert på tidligere erfaringer er det imidlertid kjent at transport av levende organismer kan føre med seg uønskede organismer. Kunnskapsstyrken knyttet til smittespredning vurderes derfor som moderat. Det er ikke gjort undersøkelser på om leppefisk fra andre geografiske områder har krysset seg med de lokale bestandene og det er følgelig ikke kjent om det forekommer genetisk endring i ville leppefiskpopulasjoner på «Vestlandet», og kunnskapsstyrken knyttet til genetiske endringer vurderes som svak.

Det er usikkerhet i form av manglende kunnskap om fiskeriet, i hvilken grad patogener spres med leppefisken og hvorvidt leppefisken rømmer og krysses inn med de lokale bestandene. God regulering av fiskeriet og bruk av lokal leppefisk reduserer usikkerheten, men med et høyt uttak av leppefisk i området og en mulig vridning mot økt fiskepress på bergnebb, vurderes risikoen som moderat for permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk i produksjonsområde 4.

## 7 - Produksjonsområde 5, Stadt til Hustadvika

### 7.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 5 var det i 2022 og 2023 henholdsvis 38 og 37 oppdrettslokaliteter som i løpet av året rapporterte inn fisk (figur 7.1). Området hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 42 078 tonn laksefisk med totalt uttak til slakt på 61 808 tonn laks og 11 886 tonn regnbueørret. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet (23.01.2024) for 2023 er på 37 331 tonn laks og 4747 tonn regnbueørret i gjennomsnittlig månedlig stående biomasse med et uttak til slakt i samme periode på 99 730 tonn laks og 10 272 tonn regnbueørret. Totalt sjøareal er 4933 km<sup>2</sup> og sjøareal innenfor grunnlinjen er på 3694 km<sup>2</sup>.



Figur 7.1. Godkjente akvakulturlokaliteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 5 Stadt til Hustadvika i perioden 2020-2021. Kilde Fiskeridirektoratet.

Middeltemperaturen i de øvre vannmassene i produksjonsområde 5 ligger normalt på rundt 15°C om sommeren og 5–6 °C om vinteren. Både vinter, vår og sommer 2022 hadde nær normale temperaturer, med unntak av august som var noe kald. Vinteren og våren 2023 har hatt relativt normale temperaturer, mens det var varmere enn normalt i juni og juli før en kjøligere august. I 2022 var ferskvannsavrenningen til området høyere enn normalt, spesielt i juni. Dette ga en brakkvannstyrke som også var sterkere enn normalt. Mens mai 2022 hadde nær normale overflatesaltholdigheter, så var juni mer preget av lave saltholdigheter. Ferskvannsavrenningen til området i 2023 var stort sett normal frem til mai. Juni og juli har hatt mye avrenning slik at brakkvannstyrken har vært høy gjennom sommeren. Mens de største fjordsystemene hadde relativt høye

overflatesaltholdigheter i mai, var de samme vannmassene ferskere enn normalt i juni.

Matfiskproduksjonen foregår i fjorder, middels eksponerte fjordområder og en mindre del på bølgeeksponert kyst. De fleste matfiskanlegg ligger i områder med god spredningsstrøm i overflatelaget. Det var to vannforekomster i området med produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) på over 100 tonn/km<sup>2</sup>, Rusetbugen (398 tonn/km<sup>2</sup>) og Storfjorden ved Stranda (165 tonn/km<sup>2</sup>).

Det er totalt 46 laksevassdrag i produksjonsområdet. Gytebestandsmålet blir nådd for de fleste vassdragene i produksjonsområdet 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. Vassdragene i Raumaregionen ble friskmeldt i 2019 etter langvarig behandling mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*.

## 7.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 5



Figur 7.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 5. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hhv. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risiko (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød). Manglende kunnskap kan gi opphav til overraskende hendelser med kritisk store konsekvenser, også kalt svarte svaner. I vår vurdering er potensielle overraskelser knyttet til smittespredning via transport av levende leppefisk med ukjent helsestatus.

Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for oppdrettslaksen i produksjonsområde 5 er moderat (13–19 %) og ligger rundt landsgjennomsnittet på 15-16 %. Dødeligheten ser ut til å være noe på veg ned fra 2020- og 2021-generasjonene, men usikkerhet i form av at nedgangen i dødelighet kan være midlertidig, gjør at risikoen vurderes som høy for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i produksjonsområde 5. For 2020-generasjonen med regnbueørret ble dødeligheten på 14 %, dette er litt under 2021-generasjon, som hadde en dødelighet på 16 %.

For 2022-generasjonen har imidlertid dødeligheten økt, og var ved årsskiftet 2023/24 på 19 % med 4 % av regnbueørreten igjen i sjøen. Dødeligheten i området vurderes å være moderat, og selv om dødelighetstallene viser til dels stor variasjon kan dette knyttes til enkelthendelser og vi konkluderer derfor med moderat risiko for dårlig velferd hos regnbueørret i sjø i produksjonsområde 5.

Da det er stor mellomårlig variasjon i utslipp knyttes det noe usikkerhet til hvorvidt luseindusert dødelighet vil bli høy eller moderat neste år. Det er stor mellomårlig variabilitet i smittepresset. Hva som gir denne variabiliteten, er vanskelig å forutsi fra år til år. Konsekvenser av lakselusindusert dødelighet i form av populasjonsreducerende effekter på villakspopulasjonene vurderes som svært alvorlige. Basert på alvorlighetsgraden av konsekvensene og den epistemiske usikkerheten knyttet til fremtidig smittepress, vurderes risikoen som høy for at lakselusindusert dødelighet vil kunne medføre reduksjon i laksebestandene i produksjonsområde 5.

For sjøørret vurderes smittepresset som høyt da fisken oppholder seg i sjøen over en lang periode utover sommeren. Det er estimert en reduksjon i produktivitet grunnet lakselus på > 30 %. Det er godt samsvar mellom modellresultater og observasjoner, og vi konkluderer med høy risiko for at reduksjonen i produktivitet grunnet lakselus vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjøørret i produksjonsområde 5.

På tross av lave rømmingstall i perioden 2018–2022 er det registrert moderate mengder rømt oppdrettslaks i elvene. Disse kan ha vandret inn fra andre områder med rømminger, i tillegg til at det på generelt grunnlag er knyttet usikkerhet til rømmingstallene for produksjonsområdet. Andelen elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er også noe lav. Villfiskens bestandsstatus vurderes som dårlig og det er alt påvist et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området. Risikoen vurderes derfor totalt sett å være moderat for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 5.

Det er usikkerhet i form av manglende kunnskap om fiskeriet, i hvilken grad patogener spres med leppefisken og hvorvidt leppefisken rømmer og krysses inn med de lokale bestandene. Vi vet heller ikke om en mulig vridning mot økt fiskepress på bergnebb vil slå negativt ut i området. God regulering av fiskeriet, reduserte bruk av leppefisk og høstingsuttak under tillat kvote, reduserer derimot usikkerheten, og total sett vurderes risikoen som moderat for permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk i produksjonsområde 5.

Det var få rapporterte tilfeller av både ILA og PD i 2023. På tross av begrenset overvåking i området, velger vi likevel å vektlegge data om antall påvisninger og forekomst av smitte i utgående postsmolt laks og ungfisk i elv, som indikerer at det er lav forekomst av både ILAV og SAV i ville bestander. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander i produksjonsområde 5 som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett å være lav.

Produksjonen av laksefisk er moderat høyt sammenlignet med andre produksjonsområder, noe som medfører moderat høye utslipp både av spillfôr, fekalier og næringssalter. Til tross for økt usikkerhet i deler av produksjonsområdet grunnet manglende overvåking i oppdrettsintensive områder, er beregnet økning i planteproduksjon fra utslipp av næringssalter langt fra referanseverdien for denne parameteren. Dette støttes av de miljødata som finnes. Vi konkluderer derfor med at risikoen totalt sett er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 5. Til tross for noe usikkerhet grunnet høy andel undersøkelser på hardbunn der prøvetakingen ikke fungerer like godt viser alle miljøundersøkelsene av sediment og bunndyr fra området enten «god» eller «meget god» miljøtilstand. Vi konkluderer derfor med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i

produksjonsområde 5.

MOMC-undersøkelsene viste ingen lokaliteter i området med dårlig miljøtilstand for kobber i sedimentet i overgangssonen. Med vekt på dette reduseres risikoen fra moderat til lav for at det vil forekomme en reduksjon i artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 5. Basert på lavt forbruk av avlusningsmidler i 2022, vurderes risikoen som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 5. Det er likevel betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler.

For å sikre bærekraften i området bør det være et mål å redusere utlippene av lakselus, holde rømmingstallene lave, samt redusere dødelighetstallene på oppdrettslaksen. Også økt biosikkerhet i tilknytning til flytting av villfanget leppefisk vil bidra til å redusere risiko for smitteoverføring. Estimert kobberforbruk i området er mer enn halvert, men samtidig har forbruket av erstatningsstoffer som tralopyril, sinkpyrithion og kobberpyrithion økt på landsbasis. Hvordan bruken av disse erstatningsstoffene fordeler seg i de ulike området er ukjent, og det er behov for områdespesifikke data for å kunne si noe om mulig grad av påvirkning, spesielt i de mest oppdrettsintensive produksjonsområdene.

### 7.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks og regnbueørret i sjø

**Laks:** Det ble satt ut ca. 16 millioner laks i produksjonsområde 5 i 2021, 26 millioner i 2022 og tilbake til 16 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk). Ved utgangen av 2023 var det ikke lenger laks igjen i sjø fra 2021-generasjonen. Fra utsett til slakt fikk denne generasjonen en dødelighet på 19 %. Dette er det samme som for 2020-generasjonen, men en betydelig oppgang fra 2019-generasjonene som hadde en dødelighet på 13 %. 2022-generasjonen hadde en dødelighet på 16 % ved årsskiftet 2023/24, med rundt 8 % av denne generasjonen fortsatt igjen i sjøen. Vi forventer derfor at den totale dødeligheten fortsatt vil stige noe, men ikke passere 19 %. Produksjonsområde 5 har altså beveget seg fra å ha en dødelighet per generasjon under 14 %, til å ha en dødelighet over 15 % fra 2020-generasjonen. 2023-generasjonen har så langt en dødelighet på kun 4 %. Totalt sett kan det dermed se ut som at dødeligheten har gått noe ned i 2023 i forhold til foregående år.

Etter en ILA-påvisning for både 2019 og 2021-generasjonen og to påvisninger for 2022-generasjonen, er det så langt null påvisninger eller mistanke om ILA for 2023-generasjonen. Nedgangen i PD-påvisninger, fra 25 % av anleggene i 2019-generasjonen, vedvarer, hvor det er påvist PD i to anlegg (7 %) for 2022-generasjonen og så langt i ett anlegg (4 %) for 2023 generasjonen. I produksjonsområde 5 var det bare ett anlegg som rapporterte om angrep fra perlesnormanet til Mattilsynet.

Siden dødeligheten ser ut til å være noe på veg ned fra 2020- og 2021-generasjonene vurderer vi sannsynligheten som moderat (nær 15 %) for at en oppdrettslaks som blir satt ut i produksjonsområde 5 i 2024 opplever så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast i 2024. Siden dette er et grensetilfelle, og dødeligheten var hele 19 % for 2020- og 2021-generasjonene vurderes kunnskapsstyrken som ligger til grunn for denne vurderingen som svak. Usikkerhet i om nedgangen i dødelighet er midlertidig, og siden både 2020- og 2021-generasjonen hadde høy dødelighet, konkluderes det med at risikoen vurderes som høy for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i produksjonsområde 5.

**Regnbueørret:** Det settes ut et lite antall regnbueørret i produksjonsområde 5 hvert år. I 2021 ble det satt ut 2,8 millioner, i 2022 2,9 millioner og i 2023 3,3 millioner. For 2020-generasjonen ble dødeligheten på 14 %, dette er litt under 2021-generasjon, som hadde en dødelighet på 16 %. For 2022-generasjonen har imidlertid dødeligheten økt, og var ved årsskiftet 2023/24 på 19 % med 4 % av regnbueørreten igjen i sjøen. Det er få oppdrettsanlegg som produserer regnbueørret i produksjonsområde 5. Sykdomsutbrudd eller uhell på

enkeltlokaliteter vil derfor ha store utslag på statistikken for området.

Siden det er kun en generasjon som har hatt dødelighet opp mot 20 %, mens de andre ligger rundt 15 % vurderer vi sannsynligheten som moderat (nær 15 %) for at en regnbueørret som blir satt ut i produksjonsområde 5 i 2024 vil oppleve så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast i 2024 (nær 15 %). Gitt den høye variasjonen i dødelighet mellom generasjonene, sammen med at det her er få lokaliteter å basere vurderingen vurderes kunnskapsstyrken som svak. Den høye dødeligheten for 2022-generasjonen kan knyttes til en enkelthendelse og med vekt på at dødeligheten har ligget rundt 15 % for de fleste av generasjonene, konkluderer vi med moderat risiko for dårlig velferd hos regnbueørret i sjø i produksjonsområde 5.

### **7.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret**

#### *Utvandrende postsmolt laks*

Antall oppdrettsfisk i produksjonsområde 5 var høyt i 2019, falt deretter, men har økt igjen de siste årene. Utslippene viser en tilsvarende trend som antall fisk. De høyeste utslippene var i 2019 og 2023. Ofte ses en økning i utslipp på slutten av utvandringen av laks. ROC-kartene indikerer moderat og høyt smittepress i deler av Storfjorden. I Romsdalsfjorden indikerer modellene lavt eller moderat smittepress. I alle årene er det relativt lave tettheter av lakselus i de innerste delene av fjordene. Det er en tendens til at større områder er påvirket av høy tetthet av lakselus i oddetallsår, hvor ROC-indeksen ligger mellom 10-30 % i 2021 og 2023. ROC indeksen øker for sent utvandrende laks. Vaktbur ble brukt i Romsdalsfjorden 2014–2018, og viste stort sett lavt smittepress. Basert på utviklingen i biomasse, utslipp og fordelingen av lakselus, vurderer vi sannsynligheten for høyt smittepress i eksponeringsområde som moderat. Stor mellomårlig variasjon i utslipp og usikkerhet knyttet til når tellingene av lakselus er foretatt i forhold til avlusing gjør at kunnskapsstyrken vurderes som moderat.

Det antas at utvandringen av laks fra elvene i området hovedsakelig foregår i tidsrommet 24. april – 17. juni, mens dato for median utvandring (dato når halvparten av smolten har vandret ut) er satt til 24. mai. For laks er tidsforløpet for utvandringen og vandringsrutene godt kartlagt for enkelte elver i Romsdalsfjordsystemet, men ikke for elvene i Storfjord. For om lag halvparten av elvene er vandringstiden mellom fem og åtte dager, mens fisk fra de indre elvene bruker opp mot tolv dager på vandringen. Sannsynligheten for at fisken i produksjonsområdet har lang eksponeringstid i området er derfor vurdert som moderat. Kunnskapsstyrken anses som moderat, da utvandringen til enkelte elver i Romsdalsfjordsystemet er undersøkt, mens undersøkelser fra elvene i Storfjorden mangler.

Temperaturen i produksjonsområde 5 vurderes som gunstig for lakselus under hele utvandningsperiode for postsmolt av laks. Området har brakkevannslag i de indre delene av fjordene som skaper områder som lus unnviker. Området med brakkevann øker noe for sent utvandrende laks, og laks som bruker lang tid på vandringen gjennom fjorden, men med betydelig variabilitet innen og mellom år. Totalt sett vurderes derfor sannsynligheten for gunstige miljøforhold for lakselus som høy, og kunnskapstyrken vurderes som sterk basert på gode data og modeller.

Smoltmodellen indikerer at påslaget av lakselus på utvandrende postsmolt av laks beregnet som snitt av alle elvene er lavt eller moderat de fleste årene, med høyere påslag i 2023 enn i de forrige tre år. Det er da spesielt de indre elvene i begge fjordsystemene som påvirkes med moderate og tidvis høye estimerte påslag. I 2023 estimeres det høye påslag på fisken fra de indre elvene i Romsdalsfjorden. Ved sen utvandring øker påslaget, og det er flere elver hvor det estimeres høyt påslag. Tråldata fra Romsdalsfjorden indikerer moderat til høyt smittepress i oddetallsår, lavt i partallsår. De observerte svingningene samsvarer med modellresultater. Basert



på smoltmodellen og tråldata, sammenholdt med økende antall fisk og økende utslipp av lakselus i 2023, vurderes sannsynligheten for høyt påslag av lakselus som moderat. Grunnet manglende kunnskap om utvandring fra deler av området i tillegg til stor mellomårlig variasjon i utslipp med høyeste utslipp i 2023, vurderes kunnskapsstyrken som moderat.

Basert på moderat sannsynlighet for høyt lusepåslag, samt moderat sannsynlighet for lav toleranse, vurderes sannsynligheten for at dødelighet hos utvandrende postsmolt laks på grunn av lakselus skal overstige 30 % som moderat, og som høy for at den skal være mellom 10-30 %. Kunnskapsstyrken vurderes som moderat både med hensyn til sannsynlighet for påslag og sannsynlighet for lav toleranse for lus, samt variabilitet innad i området.

Det knyttes noe usikkerhet til hvorvidt luseindusert dødelighet vil bli høy eller moderat neste år. Det er stor mellomårlig variabilitet i smittepresset. Hva som gir denne variabiliteten, er vanskelig å forutsi fra år til år. Konsekvenser av lakselusindusert dødelighet i form av populasjonsreducerende effekter på villakspopulasjonene vurderes som svært alvorlige. Basert på alvorlighetsgraden av konsekvensene og den epistemiske usikkerheten knyttet til fremtidig smittepress, vurderes risikoen som høy for at lakselusindusert dødelighet vil kunne medføre reduksjon i laksebestandene i produksjonsområde 5.

#### *Beitende sjøørret*

Utslipp av lakselus fra anlegg i området varierer mye fra år til år og svinger mellom lavt og høyt for ørret. Utslippene øker utover sommeren. Det er stor mellomårlig variasjon både i antall lus, og hvor disse er produsert, og det er usikkerhet knyttet til om noden skal være moderat eller høy. Da det oftest er observert høye utslipp de siste årene, har vi vurdert sannsynligheten for høyt smittepress av lakselus som høy for sjøørret. Variasjonen i beregningene gjør at kunnskapsstyrken vurderes som moderat.

Det antas at sjøørreten vandrer ut om våren omtrent på samme tid som laks, men oppholder seg i sjøen over en mye lengre periode utover sommeren. Sjøørret vurderes derfor å ha høy sannsynlighet for å bruke langt tid i eksponeringsområde. De indre delene av fjorden har lavere saltholdighet, men samlet sett anser vi miljøforholdene som gode for lakselus. Selv med stor mellomårlig variasjon, vurderer vi kunnskapsstyrken som sterk for denne faktoren.

ROC-kartene tilpasset en 70 dagers beiteperiode for sjøørret indikerer at betydelige områder har høy tetthet av lakselus, selv om det er relativt lave tettheter i de indre delene av fjordene. For beitende sjøørret indikerer modellresultatene at det er stor variasjon i andel redusert marint leveområde ved normal utvandring, fra litt under 10 % til litt over 30 % enkelte år. Observert lusenivå på ørret fanget med garn og ruse i ytre områder indikerer høyt smittepress på sjøørret utover beiteperioden. Sjøørret lengst inne i fjordene påvirkes i varierende grad. Modellresultat indikerer at det høye lusenivået funnet i observasjonene er gjeldene for større områder. Også i områder hvor det var observert lavt lusepress viser modellen at påvirkningen fra lakselus øker til moderate og høye nivå utover sommeren. Basert på de underliggende påvirkningsfaktorene, samt modellert og observert lusepåslag, vurderes sannsynligheten for høyt påslag på beitende sjøørret i dette området som høy. Det er god kunnskap om underliggende påvirkningsfaktorer samt godt samsvar mellom observasjoner og modellresultater og kunnskapsstyrken vurderes som sterk.

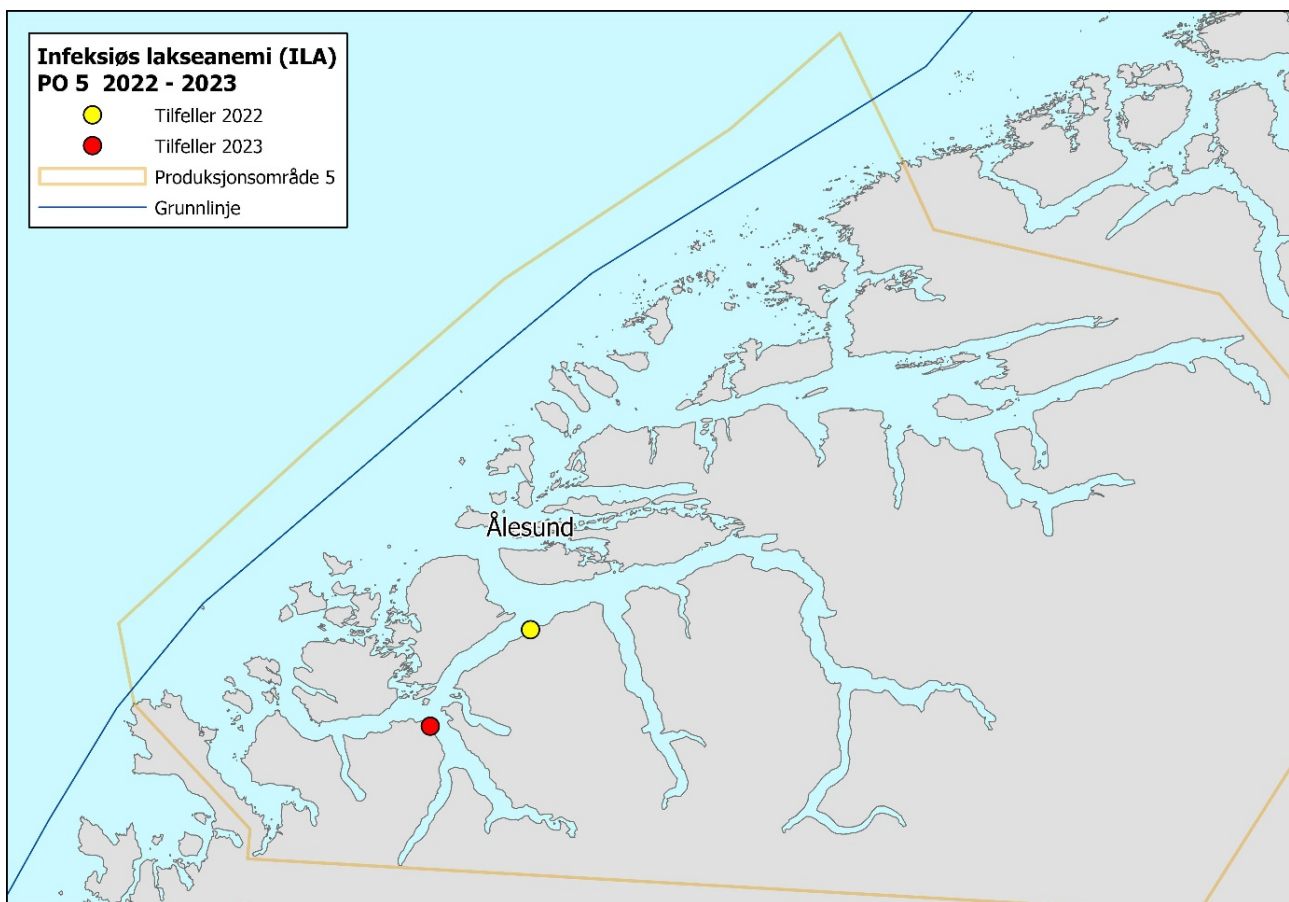
Sannsynlighet for en reduksjon i produktivitet hos sjøørret på over 30 % som følge av utslipp av lakselus fra fiskeoppdrett vurderes derfor som høy i produksjonsområde 5, mens sannsynligheten for 10-30 % reduksjon vurderes som moderat. Da det er stor variasjon i utslippene, og relativt store deler av områder er influert av ferskvann, vurderes kunnskapsstyrken som moderat. Basert på alvorlighetsgraden av konsekvensene og relativt stor usikkerhet knyttet til fremtidig smittepress, konkluderer vi med høy risiko for at den lakselusindusert

reduksjon i produktiviteten vil ha en bestandsreduserende effekt hos beitende sjøørret i produksjonsområde 5.

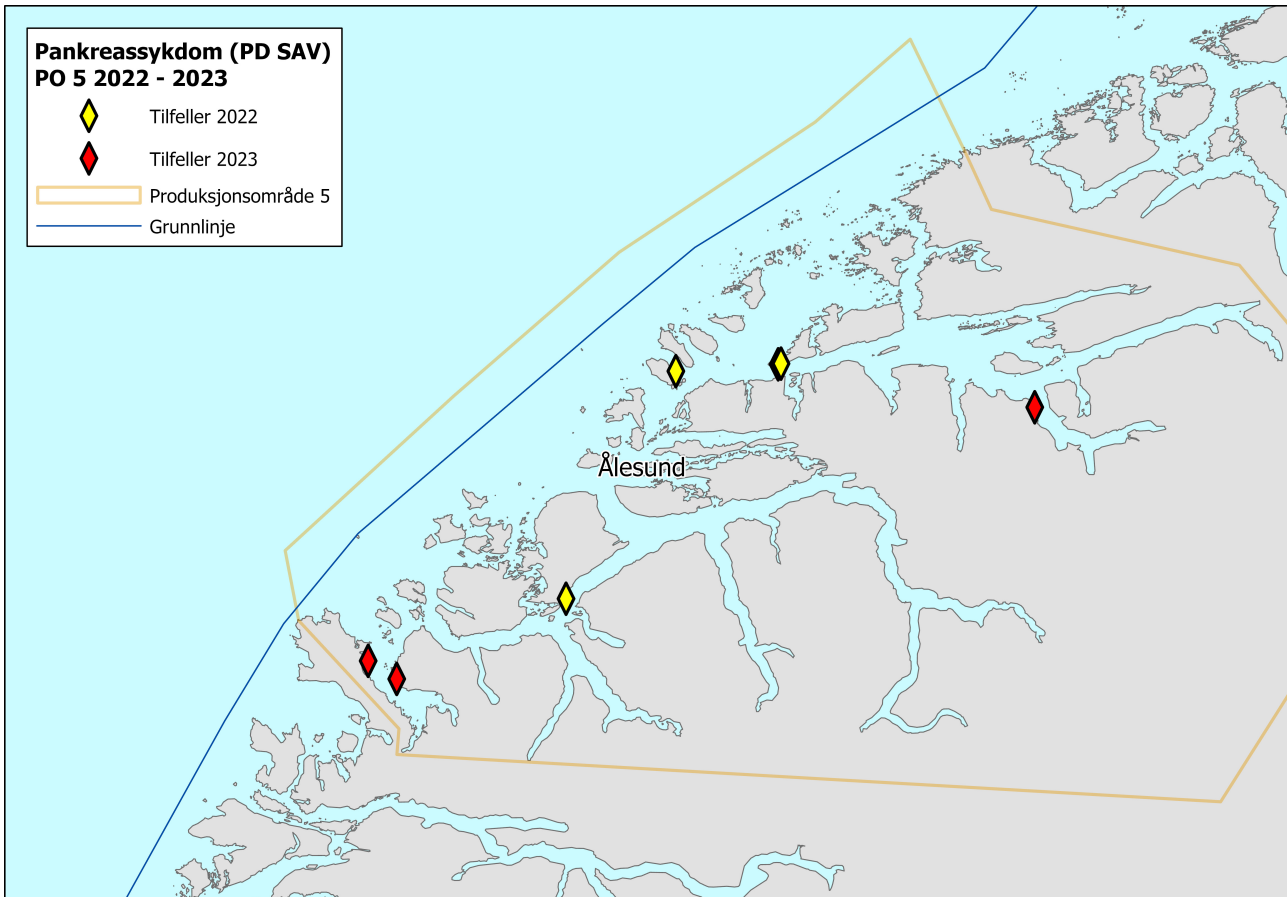
### 7.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)

Det var ett rapportert utbrudd av infeksjøs lakseanemi (ILA) i produksjonsområde 5 i 2022, mens det i 2023 er rapportert ett ILA-tilfelle (figur 7.3). Det ble rapportert fire tilfeller av pankreassykdom (PD) i området i 2022 og tre tilfeller i 2023 (figur 7.4).

Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks og rømt oppdrettslaks undersøkte utvandrende postsmolt villaks i Romsdalsfjorden i 2022. Det ble funnet to (av 73) postsmolt med SAV, men ingen fisk med ILAV. Alle påvisninger av SAV ligger i deteksjonsgrenser til PCR-metoden og derfor disse kan være falskpositive. Forekomst av ILAV og SAV hos villaks (ung/tilbakevandrende) i elv og rømt oppdrettslaks ble ikke undersøkt i produksjonsområde 5.



Figur 7.3. Rapporterte tilfeller av infeksjøs lakseanemi (ILA) i 2022 og 2023 i produksjonsområde 5. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).



Figur 7.4. Rapporterte tilfeller av pankreassykdom PD i 2022 og 2023 i produksjonsområde 5. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).

Det er kun rapportert inn et fåtall rømt oppdrettslaks for området i 2022 og 2023, og overvåkingsdata viser at det er lite rømt oppdrettslaks i elvene i området (figur 7.5). Det er rapportert få rømt oppdrettslaks i produksjonsområde 6 de to siste årene. I 2023 ble det rapportert få rømmingshendelser i område 4, mens det i 2022 ble rapportert en del mindre rømmingshendelser og en av betydelig størrelse i Sognefjorden i 2022. Rømt oppdrettslaks fra denne rømmingshendelsen hadde påvist smitte av blant annet SAV. Selv om en større rømming betyr at det kan komme flere rømt fisk enn normalt til nærliggende produksjonsområder, vurderes det likevel at dette vil utgjøre relativt få smittebærende eller syke fisk. Sannsynlighet for at rømt laks med ILAV eller SAV utgjør en smittefare i produksjonsområde 3, vurderes derfor som lav.

Med få utbrudd av både ILA og PD i 2022–2023, få rapporterte rømt oppdrettslaks og ingen påvisninger av ILAV i villfisk og få funn av SAV i utvandrende postsmolt laks, vurderes sannsynligheten for endring i forekomst av ILA og PD hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett som lav.

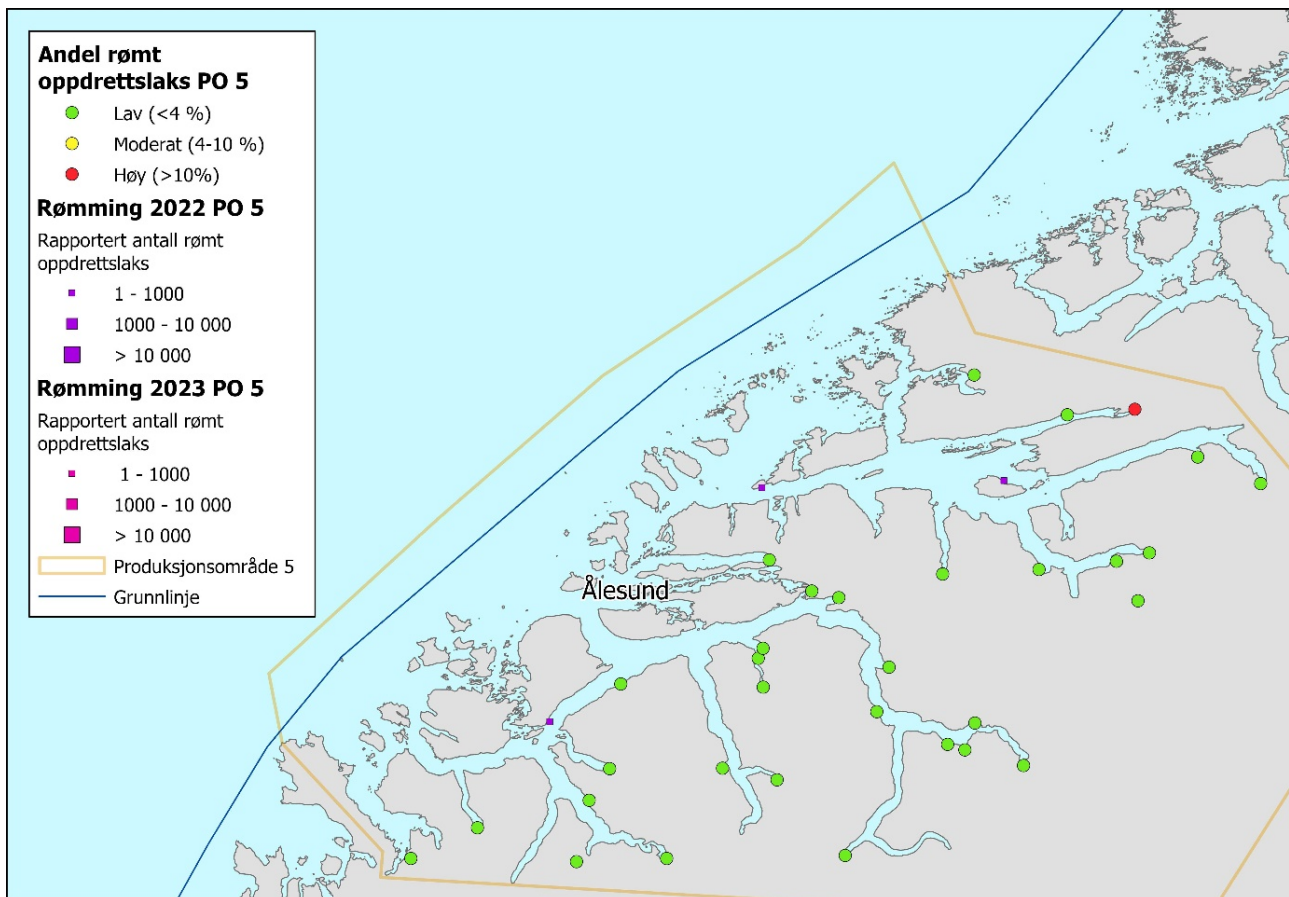
Rapporteringsdata på sykdomsutbrudd vurderes som relativt sikre, og det er noe overvåkingsdata fra området om forekomst av ILAV og SAV-smitte av villaks i naturen. Selv om vi vet at rømmingstallene ikke er helt nøyaktige, er det meldt om få rømminger og overvåkingsdata bekrefter at det er lite rømt laks i vassdragene i området. Kunnskapsstyrken knyttet til vurderingen av forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte fra fiskeoppdrett vurderes derfor totalt sett å være moderat.

På tross av begrenset overvåking i området, velger vi likevel å vektlegge data om antall påvisninger og forekomst av smitte i utgående postsmolt laks og ungfisk i elv, som indikerer at det er lav forekomst av både

ILAV og SAV i ville bestander. Få påvisninger og lite rømt fisk i området bidrar til å redusere usikkerheten. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for alvorlige konsekvenser på ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 5.

#### 7.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks

Det ble rapportert om totalt 2 313 rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 5 i perioden 2018–2022, der de høyeste rømmingstallene forekom i 2019 med 2 200 rømt oppdrettslaks, mens det i 2022 ble rapportert om 111 rømt fisk. Foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet for 2023 viser ingen rømmingshendelser i området. Av totalt 46 vassdrag er det 22 som gjennomsnittlig overvåkes årlig; 2 % av vassdragene i området hadde høy og 11 % hadde moderat andel rømt oppdrettslaks i perioden 2018-2022. I 2022 var det ett av 32 vurderte vassdrag (3 %) med høy og ingen vassdrag med moderat andel rømt oppdrettslaks. Av vassdrag med høy og moderat andel rømt laks ble det samme år gjennomført utfisking i gjennomsnittlig 33 % og 31 % av vassdragene i perioden 2018 – 2022. Til sammen er 29 rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området i samme periode (én ble fjernet i 2022).



Figur 7.5. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18.1.2024).

Gytebestandsmålet blir nådd for mange av vassdragene i produksjonsområdet, mens det høstbare overskuddet er lavt i mange av vassdragene i området og villaksens bestandsstatus vurderes som dårlig. Det er gjort vurdering av genetisk status i 27 av totalt 46 villaksbestander i produksjonsområdet som utgjør 86 % av produksjonsområdets totale gytebestandsmål. I ni av villaksbestandene i området er det påvist > 4 % genetisk

innkryssing av oppdrettslaks, i 12 av vassdragene er det indikert svake genetiske endringer og det er seks bestander der det ikke er observert noen genetisk endring. Totalt sett vurderes det at villaksbestandene i området alt har et høyt nivå av innkryssing fra oppdrettslaks.

Basert på lave rømmingstall, moderat innslag av rømt oppdrettslaks i elvene, men en dårlig effekt av utfisking for området, ettersom det er elver med høyt og middels innslag hvor det ikke har vært utfisking, vurderes det totalt sett å være moderat sannsynlighet for forekomst av rømt oppdrettslaks på gyteplassene. Det er alt påvist et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området, og villfiskens bestandsstatus i området er noe svekket siden forrige vurdering. Bestandenes robusthet mot ny innkryssing vurderes derfor totalt sett som dårlig.

Det er manglende kunnskap knyttet til flere av de underliggende risikokildene og hendelsene. Det mangler kunnskap knyttet til omfanget av rømming og påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder. Da overvåkingsprogrammet kun dekker gjennomsnittlig 22 av 46 elver i perioden 2018-2022, er det også manglende kunnskap knyttet til om det forekommer rømt oppdrettslaks i disse vassdragene. Det vurderes å være god kunnskap knyttet til utfisking. Vurderingen av bestandsstatus dekker kun i overkant av halvparten av det samlede gytebestandsmålet i området og kunnskapsstyrken vurderes å være moderat. Kunnskap om genetisk status endres fra sterk til moderat på grunn av et usikkert vurderingsgrunnlag for Rauma som er vassdraget med det største gytebestandsmålet i produksjonsområdet. Kunnskapsstyrken knyttet til bestandenes robusthet mot ny innkryssing for området vurderes derfor som moderat.

Til tross for at bestandenes robusthet mot ny innkryssing vurderes som dårlig, vurderes totalt sett sannsynligheten som moderat for ytterligere genetisk endring som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 5. Det vektlegges at det siden 2020 kun har vært ett vassdrag i 2022 (Oselva i Molde) med høyt innslag av rømt oppdrettslaks i området. Styrken på kunnskapen som vurderingen hviler på vurderes totalt sett som moderat.

På tross av lave rømmingstall i perioden 2018-2022 er det registrert en del rømt oppdrettslaks i elvene. Disse kan ha vandret inn fra andre områder med rømminger, i tillegg til at det på generelt grunnlag er knyttet usikkerhet til rømmingstallene for produksjonsområdet. I tillegg er det knyttet usikkerhet både til genetisk status og bestandsstatus for villaksen i området. Andelen elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er også noe lav. Risikoen vurderes derfor totalt sett å være moderat for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 5.

### 7.2.5 - Utslipp av løste næringsalter

Produksjonsområde 5 hadde i 2023 en produksjon av laksefisk på 99 064 tonn fisk. Estimerte årlige utslipp fra fiskeoppdrett i området var på 3804 tonn nitrogen og 505 tonn fosfor fordelt på et sjøareal på 3694 km<sup>2</sup>. Dette vil gi et utslipp på 1030 kg løst nitrogen og 136 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Beregnet økning av planteplanktonproduksjonen som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett er 10,5 % i produksjonsområdet og vurderes å være lav.

De fleste matfiskanlegg i dette produksjonsområdet ligger i områder med god spredningsstrøm i overflatelaget. Utslippsmengde per sjøareal vurderes som lav og utskifting av overflatevann i hovedsak som god. Miljødata som finnes viser «god» til «svært god» tilstand for næringsalter. Det er ingen overvåkingsdata på indikatoren «Makroalger på hardbunn», men basert på at det er lave utslipp av næringsalter i området og at de fleste matfiskanleggene har god utskifting av overflatevann, vurderes det som lite sannsynlig at tilstanden for denne indikatoren skal være dårlig. Produksjonsområdet har kun noen få stasjoner som overvåkes i ØKOKYST og disse ligger på ytre kyst, og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat.



Beregnet økning i planteplanktonproduksjon er lav, og miljødata som finnes viser «svært god» til «god» tilstand i området. Sannsynligheten for overgjødning som følge av utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett vurderes derfor som lav. Vi anser produksjonstallene som relativt sikre, de hydrodynamiske modellene som beregner vannutskifting i området med oppdrett er godt utprøvd, og også kunnskapen om hvor høye konsentrasjoner av næringsalter som må til for å få negative effekter vurderes som god. Den begrensede overvåkingen av deler av området og kun på ytre kyst bidrar til økt usikkerhet. Styrken på bakgrunnskunnskapen vurderes som moderat.

Til tross for økt usikkerhet i deler av produksjonsområdet og dermed økt risiko, er beregnet økning i planteproduksjon langt fra referanseverdien for denne parameteren. Dette støttes av de miljødata som finnes. Vi konkluderer derfor med at risikoen totalt sett er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 5. Etablering av miljøovervåking i indre kystområder og i områder med høy oppdrettsintensitet vil bidra til å redusere usikkerheten ytterligere i de områdene som per i dag ikke overvåkes.

### 7.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale

Forbruket av fôr i produksjonsområde 5 var på 107 302 tonn i 2022. Basert på massebalansebudsjett utgjør dette et utslipp av 31 332 tonn fekalier og 5 365–11 803 tonn spillfôr i produksjonsområde 5, fordelt på 38 matfiskanlegg, som gir et snitt på 825 tonn fekalier og 141–311 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 123 210 tonn i området.

Det ble gjennomført 20 B-undersøkelser på 19 lokaliteter i 2022, og alle undersøkelser var i tilstandsklasse «meget god» eller «god». En lokalitet i produksjonsområde 5 ble undersøkt to ganger i 2022. I 2023 ble det gjennomført 25 B-undersøkelser på 25 lokaliteter og alle var i tilstandsklasse «meget god» eller «god». I perioden 2019–2023 ble det gjennomført 39 C-undersøkelser og alle var i tilstandsklasse «svært god» eller «god».

I perioden 2022–2023 var der 142 B-undersøkelser i tilstandsklasse «dårlig» eller «meget dårlig» i hele landet, men ingen av disse lå i produksjonsområde 5. I perioden 2019–2023 vart det totalt 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet, men ingen av disse lå i produksjonsområde 5.

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemi og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale som lav i produksjonsområde 5. 61 % av prøvene for B-undersøkelsene og alle C-undersøkelsene ble tatt på bløtbunn hvor undersøkelsen fungerer fra, men 39 % av prøvene fra B-undersøkelsene ble tatt på hardbunn og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat og sannsynligheten vurderes som lav for endring i sediment-kjemi og i bunndyrssamfunn ved utslipp. Til tross for noe usikkerhet grunnet høy andel undersøkelser på hardbunn der prøvetakingen ikke fungerer like godt viser alle miljøundersøkelsene fra området enten «god» eller «meget god» miljøtilstand. Vi konkluderer derfor med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 5.

### 7.2.7 - Utslipp av kobber

Estimert utslipp av kobber brukt som antigroemiddel basert på oppdrettsandel (4 %) og areal (3694 km<sup>2</sup>) i produksjonsområde 5 ble redusert fra 10 kg til 4 kg kobber per km<sup>2</sup> i perioden 2021–2022, og vurderes som lavt. Utslipp fra fisken på grunn av kobber i fôret utgjør 0,2 kg per km<sup>2</sup>. I produksjonsområdet ble det gjennomført 22 C-undersøkelser i perioden 2021–2023. Ingen av miljøundersøkelsene viste dårlig miljøkvalitet med hensyn på kobber som vurderes å gi en lav sannsynlighet for økte konsentrasjoner i sedimentet.



Det mangler overvåkingsdata på kobberverdier i vannsøylen og det er derfor heller ikke mulig å vurdere hvordan løst kobber påvirker marine organismer som lever i vannmassene. Det er også behov for mer kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene og hva toleransegrensen for kobber er i disse organismene. Vi mangler tall på fordelingen av anlegg som bruker kobber og alternative antibegroingsmidler som tralopyril, sink- og kobberpyrithion eller andre løsninger. Vi mangler også statistikk på hvor ofte ulike anlegg blir spylt. Kunnskapsstyrken som ligger til grunn for sannsynlighetsbetraktningen vurderes derfor som moderat.

Utslipp av kobber er estimert til å være lavt og ingen av lokalitetene som var med i de tre siste års C-undersøkelser gav dårlig miljøtilstand for kobber i sedimentprøver i overgangssonen. Det vurderes derfor å være lav sannsynligheten for å nå konsentrasjoner av kobber som antas å være giftige for marine organismer.

Det er usikkerhet skapt av manglende kunnskap om en rekke av risikofaktorene ved bruk av kobber til impregnering av oppdrettsnøter. C-undersøkelsene viste likevel at ingen av lokalitetene i området har dårlig miljøtilstand for kobber i sedimentet i overgangssonen. Med vekt på dette reduseres risikoen fra moderat til lav for at det vil forekomme en reduksjon i artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 5.

### 7.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområde 5 er det 38 lokaliteter og 23 behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det 50 behandlinger. Det ble gjennomført 23 behandlinger med bademidler, ingen behandlinger med deltametrin. I vinteråret var det fire behandlinger med hydrogenperoksid, tre med azametifos og syv med imidaklopid. I sommerhalvåret var det tre behandlinger med hydrogenperoksid og seks med imidaklopid. Det var 27 behandlinger med fôrmidler. I vinterhalvåret var det en behandling med flubenzuroner og syv med emamektin. I sommerhalvåret var 19 behandlinger med emamektin. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 5 var det ingen behandlinger med deltametrin eller flubenzuroner gjennomført i sommerhalvåret. Selv om det er vurdert moderat sannsynlighet for at flubenzuroner kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i vinterhalvåret i den individuelle vurderingen (tabell 2.2), er antall behandlinger i produksjonsområde 5 lavt, og sannsynligheten vurderes dermed som lav. Sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 5 er vurdert som lav for azametifos, imidaklopid og emamektin, basert på lavt antall behandlinger og den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). Selv om det er vurdert at hydrogenperoksid gir moderat sannsynlighet for alvorlige effekter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1), er antall behandlinger i produksjonsområde 2 lavt og sannsynligheten for at hydrogenperoksid kan påføre alvorlige effekter vurderes derfor som lav.

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet også de neste årene gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmiddel som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed øke sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter.

Samlet sett vurderes sannsynligheten som lav for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 5. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmidlene, mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidaklopid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelarter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil

reagere på gjentagende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmidler, eller gjentagende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

Risikoen vurderes som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 5. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler. Lav risiko i produksjonsområde 5 forutsetter derfor det samme forbruket totalt sett og lite bruk av de avlusningsmidlene som har høy sannsynlighet for å medføre alvorlige effekter på non-target arter. Endringer i antall behandlinger, hvilke avlusningsmidler samt tid på året de blir brukt, bidrar til endringer i risikonivået. Eksempelvis vil økt bruk av deltametrin og flubenzuroner om sommeren bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 5. Et annet eksempel er dersom bruken av azametifos forgår over et mindre geografisk område og et kortere tidsintervall om sommeren kan dette føre til økt sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter.

### 7.2.9 - Fangst og bruk av villfanget leppefisk

Produksjonsområde 5 inngår i fiskerisone «Nord for 62 grader nord» der kvoten for fangst av leppefisk er satt til 4 millioner fisk. I 2023 ble det fangstet drøyt to millioner leppefisk i dette området. Fisket fordelte seg på de to artene bergnebb (1,83 millioner) og berggyllt (229 000) rundet av til nærmeste 1000. Detaljert oversikt over hvordan fiskeriet fordeler seg mellom de ulike produksjonsområdene innenfor område «Nord for 62 grader nord» vites ikke, heller ikke det geografiske området for fisket.

Etter innføring av en rekke seleksjonsinnretninger i fangstredskapene antas bifangst av undermåls leppefisk og andre arter å være redusert og det vurderes å være lite eller ubetydelig endring i bestandene av bifangstarter som følge av fiske etter leppefisk. Høsting av leppefisk har vært lavere enn anbefalt kvote og selv om det har kommet signaler fra oppdrettsnæringen om at vridningen av etterspørsel etter grønnngylt mot bergnebb er forventet å bli forsterket i 2024, vurderes sannsynligheten for overfiske som lav. Datagrunnlaget for bestandsutviklingen for leppefiskartene i de ulike regionene er fortsatt noe begrenset (2019-2023). Gjennom referansefiskerne har man et godt datagrunnlag på omfanget og artsfordeling av bifangst, men det er ikke full oversikt over om alle fiskere følger regelverket for gjenutsetting av bifangst. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være moderat.

Siden mesteparten av transporten av villfanget leppefisk i området foregår via småbåter og tankbiler, og i tillegg er unntatt akvakulturforskriften er det i praksis liten eller ingen behandling av verken transportmiddel eller transportvannet før det tømmes ut i mottaksområdet. Omfanget av rømming er ukjent, men basert på erfaring vet man at generelt sett rømmer en del leppefisk som settes ut i merd. Rømt leppefisk kan bidra både til smittespredning og genetisk endring i lokale populasjoner. Det finnes ingen nøyaktig oversikt over hvor den villfangete leppefisken transporteres og settes ut, men det antas at det benyttes en økende grad av lokalt fanget leppefisk i dette produksjonsområde. Siden bruken av villfanget leppefisk i tillegg er nedadgående i produksjonsområdet vurderes sannsynligheten både for smittespredning og genetisk innkryssing som moderat.

Kunnskapen om hvor leppefisken fangstes og transporteres, er mangelfull. Det er også manglende kunnskap om mekanismene rundt smittespredning, smittestatus for leppefisken er ukjent og vi vet heller ikke hvilke smittestoffer som følger med leppefisktransporten. Basert på tidligere erfaringer er det imidlertid kjent at transport av levende organismer kan føre med seg uønskede organismer. Kunnskapsstyrken knyttet til smittespredning vurderes derfor som moderat. Det er ikke gjort undersøkelser på om leppefisk fra andre geografiske områder har krysset seg med de lokale bestandene og det er følgelig ikke kjent om det forekommer genetisk endring i ville leppefiskpopulasjoner i produksjonsområde 5 og kunnskapsstyrken knyttet til genetiske

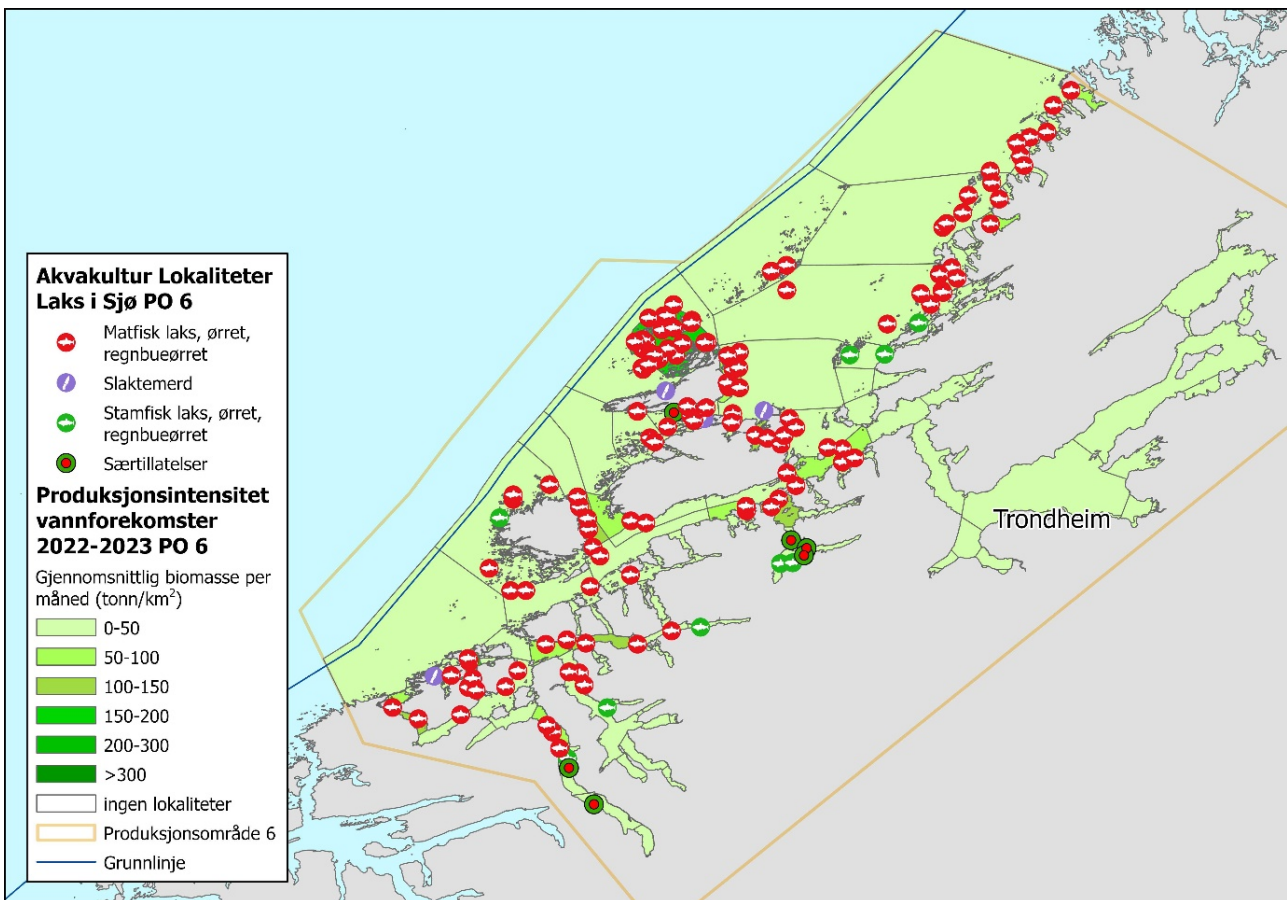
endringer vurderes som svak.

Det er usikkerhet i form av manglende kunnskap om fiskeriet, i hvilken grad patogener spres med leppefisk og hvorvidt leppefisk rømmer og krysses inn med de lokale bestandene. Vi vet heller ikke om en mulig vridning mot økt fiskepress på bergnebb vil slå negativt ut i området. God regulering av fiskeriet, reduserte bruk av leppefisk og høstingsuttak under tillat kvote, reduserer derimot usikkerheten, og total sett vurderes risikoen som moderat for permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk i produksjonsområde 5.

## 8 - Produksjonsområde 6, Nordmøre og Sør-Trøndelag

### 8.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 6 var det i 2022 og 2023 henholdsvis 108 og 109 oppdrettslokalteter som i løpet av året rapporterte inn fisk (figur 8.1). Området hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 140 612 tonn laks med et totalt uttak til slakt på 258 966 tonn laks. Det var ingen produksjon av regnbueørret i området i 2022. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet (23.01.2024) for 2023 er på 135 829 tonn laks og 28 tonn regnbueørret i gjennomsnittlig månedlig stående biomasse med et uttak til slakt i samme periode på 242 284 tonn laks. Totalt sjøareal er 12 371 km<sup>2</sup> og sjøareal innenfor grunnlinjen er på 9950 km<sup>2</sup>.



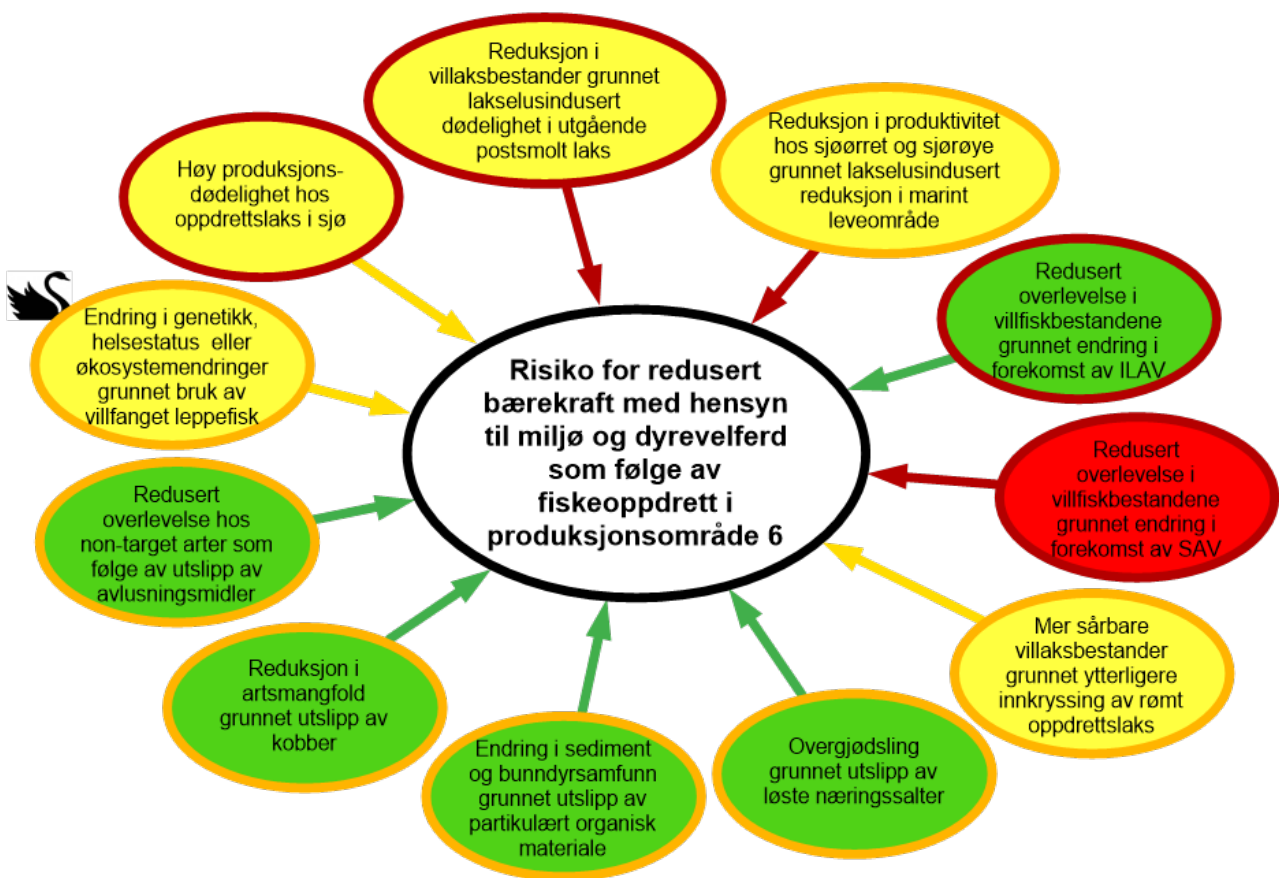
Figur 8.1. Godkjente akvakulturlokaliteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 6 Nordmøre og Sør-Trøndelag i perioden 2020-2021. Kilde Fiskeridirektoratet.

Middeltemperaturen i de øvre vannmassene i produksjonsområde 6 ligger normalt på 14-15 °C om sommeren og rundt 6 °C om vinteren. Både vinter, vår og sommer 2022 og 2023 hadde nær normale temperaturer. I 2022 var ferskvannsavrenningen til området høyere enn normalt, spesielt i juni. Dette ga en brakkvannstyrke som også var sterkere enn normalt. Mens mai 2022 hadde nær normale overflatesaltholdigheter, så var juni mer preget av lave saltholdigheter. Ferskvannsavrenningen til området i 2023 var stort sett normal frem til mai. Juni og juli har hatt mye avrenning slik at brakkvannstyrken har vært noe høy gjennom sommeren. Mens Trondheimsfjorden hadde relativt høye overflatesaltholdigheter i både mai og juni, har situasjonen vært motsatt i de mindre tilhørende fjordene.

Det meste av laksefiskproduksjonen i området foregår på bølgeeksponert kyst, utenom produksjonen som er knyttet til Batnfjorden, Tingvollfjorden og Sunndalsfjorden på Nordmøre, som alle er fjorder der modell viser sjelden utskiftning av bunnvann selv om det ikke finnes observasjoner som bekrefter modellfunnene. Produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) er lav i disse områdene og ligger på under 100 tonn/km<sup>2</sup> i de aktuelle vannforekomstene. Vannforekomstene med høyest produksjonsintensitet er Bremsnesfjorden (186 tonn/km<sup>2</sup>) og Sulfjorden (161 tonn/km<sup>2</sup>).

Det er totalt 76 laksevasdrag i produksjonsområdet. Gytebestandsmålet blir nådd for mange av vassdragene i produksjonsområdet i perioden 2018-2022. Det høstbare overskuddet har også vært lavt, men har bedret seg de senere årene. Vassdragene i Drivaregionen er fortsatt infisert av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*.

## 8.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 6



Figur 8.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 6. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hhv. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risiko (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød). Manglende kunnskap kan gi opphav til overraskende hendelser med kritisk store konsekvenser, også kalt svarte svaner. I vår vurdering er potensielle overraskelser knyttet til smittespredning via transport av levende leppefisk med ukjent helsestatus.

Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for oppdrettslaksen i produksjonsområde 6 var 13–17 % for 2019 til 2021-generasjonene, og ligger dermed rundt landsgjennomsnittet på 15–16%. Det ble rapportert om noe angrep av

perlesnormanet i området høsten 2023. Til tross for at dødelighetsmønsteret ser ut til å endre seg mot noe høyere dødelighet, vurderes risikoen å være moderat for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 6.

Utslippene av lakselus og smittepresset i produksjonsområde 6 varierer fra moderat til høyt og viser stor variasjon både mellom år og innen området. Dødelighet hos utvandrende postsmolt laks som følge av lakselusmitte fra oppdrett er estimert til å være moderat de fleste år (10-30% dødelighet). Det er knyttet høy usikkerhet til vurderingen i form av manglende samsvar mellom modell og observasjoner, samt usikkerhet knyttet til utvandringstid og ruter for postsmolten i området. Konsekvenser av høy lakselusindusert dødelighet i form av populasjonsreducerende effekter på villakspopulasjonene vurderes som svært alvorlige. Det er likevel lite som tyder på at dødeligheten vil overstige 30 % i området og totalt sett vurderes risikoen å være moderat for bestandsreducerende effekt på laksebestandene i produksjonsområde 6. Sjøørret oppholder seg i sjøen over en lang periode utover sommeren og smittepresset i enkelte områder kan være høyt. Da Trondheimsfjorden utgjør en vesentlig del av området vurderes smittepresset å være moderat. Det er knyttet usikkerhet til vurderingen i form av manglende samsvar mellom modell og observasjoner. Basert på alvorlighetsgraden av konsekvensene og usikkerhet om hvorvidt fremtidig smittepress vil bli høyt, vurderes risikoen som høy for at den lakselusindusert reduksjon i produktiviteten vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjøørret i produksjonsområde 6.

Det var få rapporterte utbrudd av ILA i området. Rapporterte tilfeller av PD er mer enn havert fra 2022 til 2023, men vurderes likevel som høyt. Selv om det ikke finnes overvåkingsdata på ILAV-smitte i området er det få påvisninger og lite rømt fisk i området, noe som reduserer usikkerheten. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av ILAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 6. Med mange PD-tilfeller, ingen overvåking og manglende kunnskap om hvordan viruset spres og fortynnes i vannmassene, vurderes risikoen å være høy for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 6.

For produksjonsområde 6 har det vært rapportert høye rømmingstall i perioden 2018-2022, moderat innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og dårlig effekt av utfisking. Det er knyttet noe usikkerhet til rømmingstallene og andelen elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er lav. Selv om det er rapportert om mye rømming i området er det likevel ikke rapportert om tilsvarende mye rømt oppdrettslaks i elvene og høstbart overskudd av villaks i området har bedret seg de siste årene. Risikoen vurderes derfor å være moderat for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 6.

Produksjonen av laksefisk i produksjonsområde 6 er det høyeste av samtlige produksjonsområder, noe som medfører høye utslipp både av spillfôr, fekalier og næringssalter. Til tross for usikkerhet grunnet manglende overvåking i deler av produksjonsområdet, er beregnet økning i planteproduksjon som følge av utslipp av næringssalter langt fra referanseverdien for denne parameteren. Dette støttes av de få miljødata som finnes. I tillegg ligger de fleste matfiskanlegg på bølgeeksponert kyst som sprer og fortynner næringssaltene effektivt. Vi konkluderer derfor med at risikoen er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 6. Til tross for noe usikkerhet grunnet høy andel undersøkelser på hardbunn der prøvetakingen ikke fungerer like godt, viser alle miljøundersøkelsene av sediment og bunndyr fra området enten «god» eller «meget god» miljøtilstand. Vi konkluderer derfor med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 6.

Estimert utslipp av kobber ble mer enn halvert fra 2021 til 2022. Miljødata viser at en del av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet, men produksjonsområdet er stort og påvirkningen utgjør en



liten del totalt sett. Med vekt på dette vurderes risikoen som lav for redusert arts mangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 6. Basert på lavt forbruk av avlusningsmidler i 2022, vurderes risikoen som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 5. Det er likevel betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler.

Det er usikkerhet i form av manglende kunnskap om fiskeriet, i hvilken grad patogener spres med leppefisk og hvorvidt leppefisk rømmer og krysses inn med de lokale bestandene. Vi vet heller ikke om en mulig vridning mot økt fiskepress på bergnebb vil slå negativt ut i området. God regulering av fiskeriet, reduserte bruk av leppefisk og høstingsuttak under tillat kvote, reduserer derimot usikkerheten, og totalt sett vurderes risikoen som moderat for permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk i produksjonsområde 6.

For å sikre bærekraften i området bør det være et mål å redusere utbrudd av pankreassykdom, redusere utslippene av lakselus, holde rømmingstallene nede og redusere produksjonsdødeligheten på oppdrettsfisk. Også økt biosikkerhet i tilknytning til flytting av villfanget leppefisk vil bidra til å redusere risiko for smitteoverføring.

### 8.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø

**Laks:** Det ble satt ut ca. 67 millioner laks i produksjonsområde 6 i 2021, 64 millioner i 2022 og 65 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets Biomassestatistikk). Ved utgangen av 2023 var det ikke lenger laks igjen i sjø fra 2021-generasjonen, men det var fortsatt henholdsvis 18 % og 95 % igjen av 2022- og 2023-generasjonene. Rapportert dødelighet (inkl. utkast) ble 17 % for 2021-generasjonen. Dødeligheten i produksjonsområde 6 for de to foregående generasjonene med laks var 13 % og 15 %. For 2022-generasjonen er dødeligheten foreløpig 16 %, og med 18 % av fisken igjen i sjøen forventes dødeligheten å bli på nivå med eller noe over 2021-generasjonen. I 2023 har det blitt rapportert om høy dødelighet fra flere anlegg i produksjonsområde 6 grunnet gjellesykdom og bakteriell nyresyke (BKD).

Det ble påvist ILA for et anlegg for både 2020- og 2022-generasjonene, to anlegg i 2021-generasjonen, og så langt, for ingen anlegg i 2023-generasjonen. PD-situasjonen for produksjonsområde 6 følger den positive trenden fra sørliggende produksjonsområde med en nedgang fra 57 % av anleggene med PD-påvisning i 2021-generasjonen, til 37 % i 2022, og så langt 6 % for 2023-generasjonen. I produksjonsområde 6 er det imidlertid en mildere variant av PD (SAV2) enn lenger sør (SAV3). Høsten 2023 rapporterte tre anlegg fra produksjonsområde 6 om angrep av maneter til Mattilsynet.

Til tross for økende dødelighet til et nivå rundt 17 %, vurderes sannsynligheten som moderat (nær 15 %) for at en oppdrettslaks som blir satt ut i 2024 i produksjonsområde 6 opplever så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast. Den økende trenden i dødelighet, og utbrudd av BKD, gjør at kunnskapsstyrken bak denne vurderingen vurderes som svak. Det knyttes noe usikkerhet til sannsynlighetsvurderingen, først og fremst fordi det ser ut til at dødelighetsmønsteret er i ferd med å endre seg. Likevel har området så langt hatt moderat høye dødelighetstall og risikoen vurderes å være moderat for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 6.

### 8.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret

#### *Utvandrende postsmolt laks*

Det er betydelig oppdrettsaktivitet i produksjonsområde 6. Antall oppdrettsfisk ligger rundt 70 millioner, og er det området med mest fisk. Høyest antall har vært de fire siste årene. Utslippene av lakselus har vært høye, men

med stor mellomårlig variabilitet. Smittepresset er tidvis høyt langs hele kysten i produksjonsområdet, inkludert øyene Smøla, Hitra og Frøya, med et klart økende smittepress utover sommeren i siste halvdel av smoltutvandringen. Området har flere nasjonale laksefjorder uten oppdrett, inkludert Trondheimsfjorden. ROC-indeksen indikerer moderat smittepress de fleste årene siden 2016. Data fra vaktbur 2016-2018 utenfor Trondheimsfjorden viser lavt smittepress. Vi vurderer derfor at for utvandrende laks er det moderat sannsynlighet for høyt smittepress i området. Kunnskapsstyrken vurderes som moderat grunnet usikkerhet knyttet til når tellingene av lakselus er foretatt i forhold til avlusing og stor variabilitet innad i området og mellom år som kan ha betydning for smittepresset laksen opplever.

Det antas at utvandringen av laks fra elvene i området hovedsakelig foregår i tidsrommet 1. mai–15. juni, mens dato for median utvandring (dato når halvparten av smolten har vandret ut) er satt til 25. mai. Området omfatter Trondheimsfjorden som er en nasjonal laksefjord. Herfra utvandrer en stor del av den norske villaksbestanden. Vandringsavstandene er i snitt landets nest lengste, hvor halvparten av elvene bruker fra 9–20 dager. Det er ikke kjent hvor laksen vandret i Frohavet, eller om fisken fra de sørlige delene vandrer opp Trondheimsleia, mellom øyene, eller rett til havs. Det vurderes derfor at sannsynligheten for lang tid i eksponeringsområdet er høy, men basert på manglende kunnskap om utvandringen fra disse store elvene og at vandringsrutene vil ha stor betydning for eksponering for lakselus, vurderes kunnskapsstyrken som svak.

Temperaturen i produksjonsområde 6 vurderes som gunstig for lakselus under hele utvandringsperiode for postsmolt av laks. Området har brakkvannslag i de indre delene av fjordene som skaper områder som lus unnviker. Området med brakkvann øker noe for sent utvandrende laks, og laks som bruker lang tid på vandringen gjennom fjorden, men med betydelig variabilitet innen og mellom år. Totalt sett vurderes derfor sannsynligheten for gunstige miljøforhold for lakselus som høy, og kunnskapsgrunnlaget vurderes som sterk basert på gode data og modeller.

Den virtuelle postsmoltmodellen estimerer moderat påslag av lakselus alle årene fra 2014 som snitt av alle elvene. For elvene i Trondheimsfjorden indikerer modellestimatene lav (< 10 %) eller moderat (10-30%) påslag på postsmolt laks 2020–2021 men høy (> 30 %) for flere av elvene i 2022 og 2023. Det estimeres høyest påslag for elvene lengst inn i fjorden. Ved sen utvandring øker antall elver hvor det estimeres høyt påslag. Tråldata har de senere årene gjennomgående vist liten smitte på utvandrende laks, også på fisk fanget ett stykke utover i Frohavet. Sannsynlighet for høyt påslag av lakselus på utvandrende postsmolt av laks vurderes derfor som moderat for produksjonsområdet som helhet. Modellene indikerer høyere smitte på laks fra Trondheimsfjorden enn observasjonene, og hvor laksen vandrer vil ha stor betydning for estimatene. Manglende samsvar kan skyldes at trålingen er gjort før laksen har fullført vandringen. Dette, sammen med stor variabilitet innad i området og lite observasjoner i fjordene på Nordmøre, gjør at vi vurderer kunnskapsstyrken som svak.

Basert på moderat sannsynlighet for smitte av lakselus og moderat sannsynlighet for lav toleranse, vurderes sannsynligheten for at dødelighet hos utvandrende postsmolt laks på grunn av lakselus skal overstige 30 % som lav og for at den skal være mellom 10–30 % som høy. For utvandrende postsmolt laks er tidsforløpet for utvandringen og vandringsrutene dårlig kartlagt samtidig som vandringsrutene kan ha stor betydning for estimert dødelighet, samt at observasjoner fra sørlige deler av området mangler. Kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som svak.

Det er knyttet høy usikkerhet til vurderingen i form av manglende samsvar mellom modell og observasjoner, samt usikkerhet knyttet til utvandringstid og ruter for postsmolten i området. Konsekvenser av høy lakselusindusert dødelighet i form av populasjonsreducerende effekter på villakspopulasjonene vurderes som svært alvorlige. Det er likevel lite som tyder på at dødeligheten vil overstige 30% i området og totalt sett

vurderes risikoen å være moderat for bestandsreduserende effekt på laksebestandene i produksjonsområde 6.

#### *Beitende sjøørret*

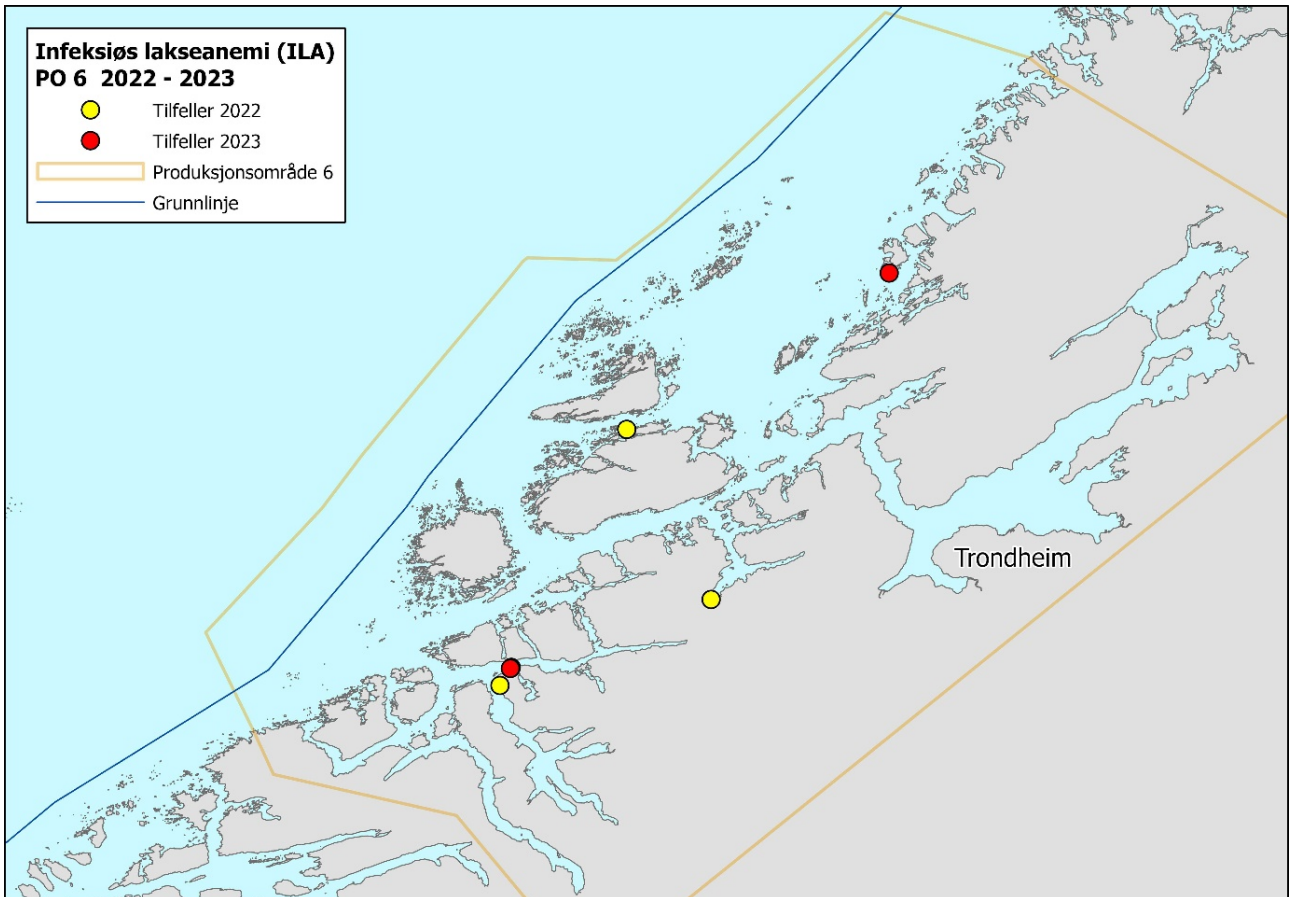
Utslippene av lakselus i området har vart høye de siste årene, og øker utover beiteperioden for sjøørret. Trondheimsfjorden er en nasjonal laksefjord uten oppdrett, og det er lite transport av lus innover i fjorden, mens området ellers i liten grad er beskyttet, selv om det er noen små nasjonale laksefjorder på Nordmøre. ROC-kartene tilpasset en 70 dagers beiteperiode for sjøørret fra normal utvandring i perioden 2019–2023 viser store områder i de ytre delene av produksjonsområdet har relativt mye lus. Det er mindre lus inne i fjordene, og helt sør i produksjonsområdet. Sannsynlighet for høyt smittepress vurderes som høy i ytre delene av produksjonsområdet og som lav lengre inn i fjordene. Samlet sett vurderes sannsynlighet for høyt smittepress i produksjonsområdet som moderat, med sterk kunnskapsstyrke.

Sjøørret antas å vandre ut om våren omtrent på samme tid som laks, men bruker området over en lengre periode. I produksjonsområdet er det undersøkt stasjoner med ruse og garnfangst av sjøørret i utløpet av Trondheimsfjorden og utenfor. Ved utløpet av Trondheimsfjorden er Agdenes undersøkt alle årene i perioden 2016–2023, og i alle årene er det estimert høy dødelighet for beitende sjøørret. Modellene indikerer et redusert marint leveområde for årene 2019–2022 på 10–30 % for tidlig utvandrende sjøørret, 25–40 % for sjøørret med normal utvandring og > 30 % for seint utvandrende sjøørret. Trondheimsfjorden utgjør en vesentlig del av området. Sannsynlighet for en reduksjon i produktivitet hos sjøørret på 10-30 % som følge av utslipp av lakselus fra fiskeoppdrett vurderes totalt sett som høy i produksjonsområde 6, mens sannsynlighet for > 30% reduksjon vurderes som moderat. Selv om observasjonene av lus på sjøørret er høye, indikerer ROC-modellen og tidligere års observasjoner at det er lite lus i Trondheimsfjorden og i de indre delene av fjorden lengre sør i området. Totalt sett vurderes derfor kunnskapsstyrken som moderat.

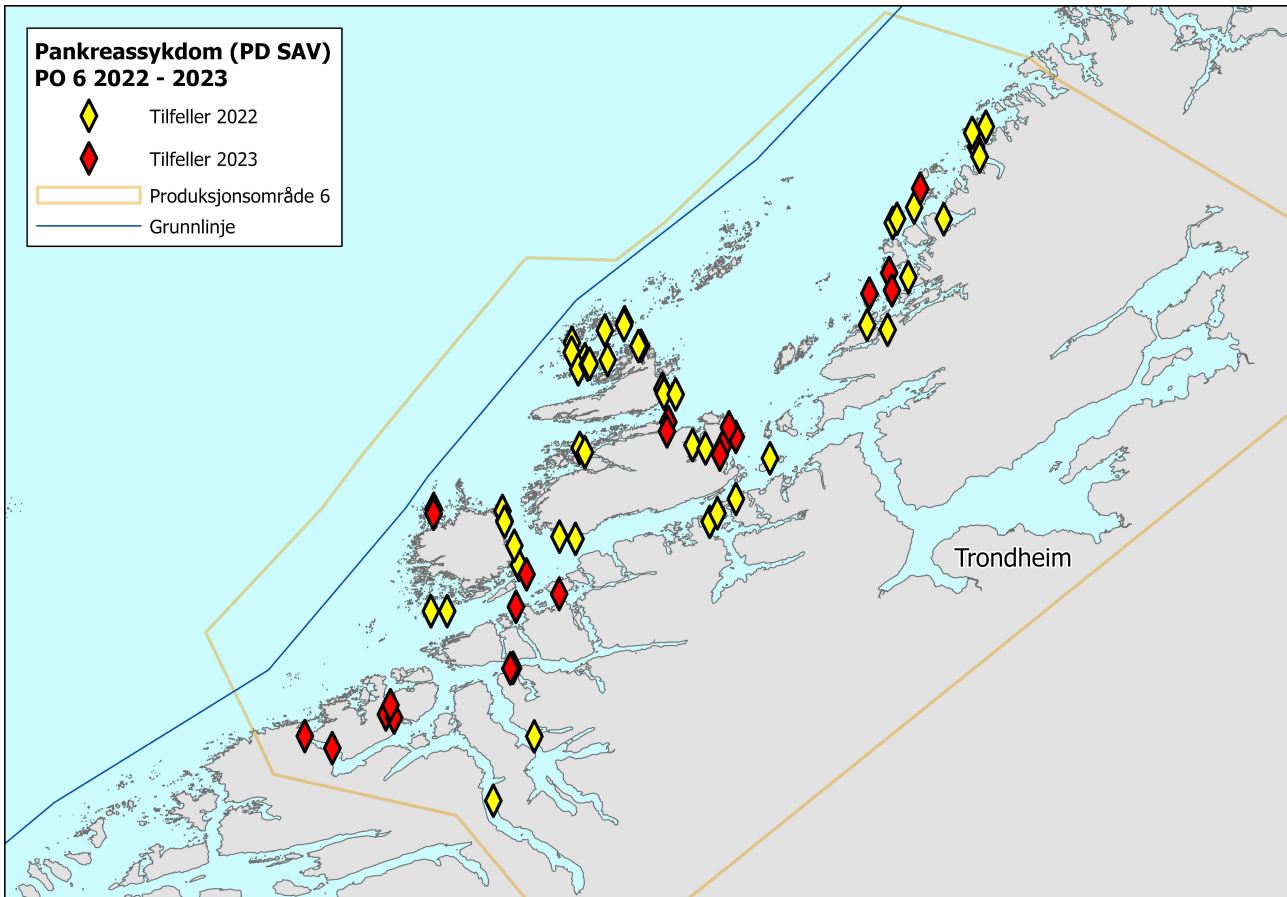
Det er knyttet usikkerhet til vurderingen i form av manglende samsvar mellom modell og observasjoner. Basert på alvorlighetsgraden av konsekvensene og usikkerhet om hvorvidt fremtidig smittepress vil bli høyt, vurderes risikoen som høy for at den lakselusindusert reduksjon i produktiviteten vil ha en bestandsreduserende effekt hos beitende sjøørret i produksjonsområde 6.

#### **8.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)**

Det var rapportert tre tilfeller av infeksjøs lakseanemi (ILA) i produksjonsområde 6 i 2022 og to ILA-tilfeller i 2023 (figur 8.3). Det ble rapportert 46 tilfeller av pankreassykdom (PD) i området i 2022 mens for 2023 det er så langt rapportert 21 tilfeller (figur 8.4). Forekomst av ILAV og SAV ble ikke undersøkt av Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks og rømt oppdrettslaks i produksjonsområde 6.



Figur 8.3. Rapporterte tilfeller av infeksiøs lakseanemi (ILA) i 2022 og 2023 i produksjonsområde 6. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).



Figur 8.4. Rapporterte tilfeller av pankreassykdom PD i 2022 og 2023 i produksjonsområde 6. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).

Med unntak av en større rømmingsepisode i 2022 ble det rapportert relativt få rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 6 i 2022–2023 (figur 8.5) og overvåkingsdata viser at det med unntak av ett vassdrag, er lite rømt oppdrettslaks i elvene i området. Det var ikke registrert sykdom på laksen i den store rømmingsepisoden. Det ble rapportert få rømte oppdrettslaks i de tilstøtende produksjonsområdene 5 og 7 i samme perioden. Det vurderes derfor å være lav sannsynlighet for at rømt laks med ILAV eller SAV skal utgjøre en smittefare for villfisken i området.

Med få utbrudd av ILA i 2022–2023, få rapporterte rømt oppdrettslaks og få rømte oppdrettslaks i elvene, vurderes sannsynligheten for endring i forekomst av ILA hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett som lav i produksjonsområde 6. Selv om antall PD-tilfeller ble mer enn halvert fra 2022 til 2023, vurderes det å ha vært et høyt antall tilfeller i begge år. Det var relativt lite rømt oppdrettslaks og få rømte oppdrettslaks i elvene. På tross av lite rømt oppdrettsfisk vurderes sannsynligheten for endring i forekomst av SAV hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett vurderes totalt sett som høy i produksjonsområdet.

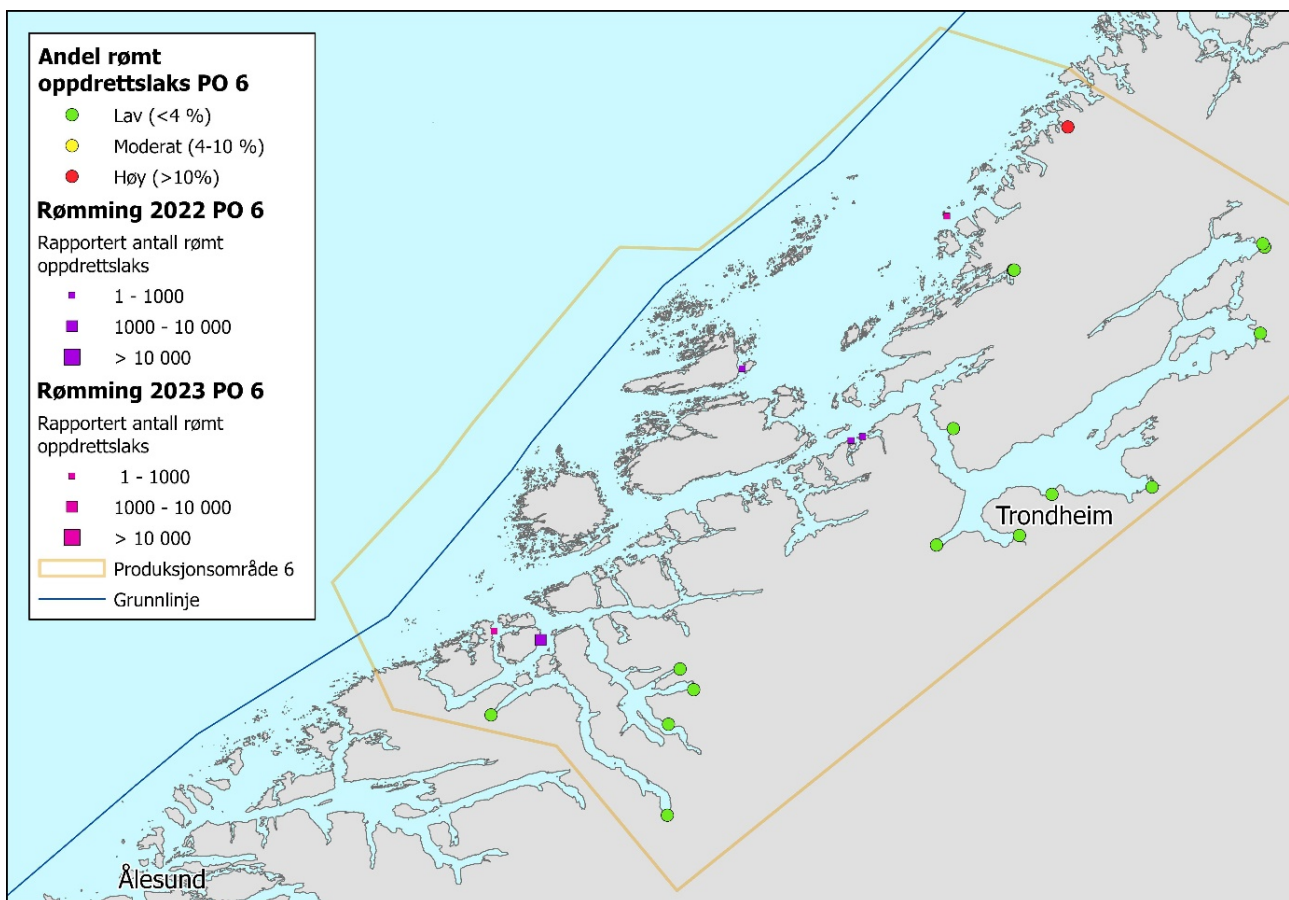
Forekomst av ILAV og SAV hos villaks og rømt oppdrettslaks ble ikke undersøkt av Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram i produksjonsområdet. Det mangler kunnskap om hvor mye ILAV og SAV som slippes ut fra anleggene under utbrudd og graden av spredning og fortykning av viruset i området. Kunnskapen om hvor smittsomme de to virusene er i naturen, om virusets robusthet, minste infeksjonsdose, vurderes også som svak. Det finnes heller ikke gode modeller for hvordan smittet fisk sprer seg etter rømming og graden av interaksjoner med villfisk i området. Selv om vi vet at rømmingstallene ikke er helt nøyaktige, er det meldt om få rømminger og lite rømt laks i vassdragene i området. Kunnskapsstyrken vurderes totalt sett å være svak. Svak

kunnskapsstyrke gir opphav til betydelig usikkerhet og kan gi opphav til overraskende hendelser med kritisk store konsekvenser.

Selv om det ikke finnes overvåkingsdata på ILAV-smitte i området er det få påvisninger og lite rømt fisk i området, noe som reduserer usikkerheten. Manglende kunnskap om virusets egenskaper og hvordan viruset spres og fortynnes er mindre relevant i områder med få utbrudd. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen for alvorlige konsekvenser på ville laksefiskbestander i produksjonsområde 6 som følge av ILAV-smitte fra oppdrett å være lav. Med mange PD-tilfeller, ingen overvåking og manglende kunnskap om hvordan viruset spres og fortynnes i vannmassene, vurderes risikoen å være høy for alvorlige konsekvenser på ville laksefiskbestander som følge av SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 6.

#### 8.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks

Det ble rapportert om totalt 66 997 rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 6 i perioden 2018–2022, med høye rømmingstall (mellom 8983 og 28 481 individer) i alle årene i perioden unntatt 2021, da det ble rapportert om 893 rømt fisk. Foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet viser at det har vært rapportert om 20 rømte oppdrettslaks i området i 2023 (figur 8.5). Av totalt 76 vassdrag er det 18 som overvåkes. Det er 4 % av vassdragene i området med høy andel og 13 % med moderat andel rømt oppdrettslaks i perioden 2018–2022. I 2022 var det ett av 16 vurderte vassdrag (6 %) med høy og ingen vassdrag med moderat andel rømt oppdrettslaks. Av vassdrag med høy og middels andel rømt laks ble det samme år gjennomført utfisking i gjennomsnittlig 75 % og 58 % av vassdragene i perioden 2018-2022. Til sammen er 30 rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området i samme periode (tre ble fjernet i 2022).



Figur 8.5. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkingsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18.1.2024).



Gytebestandsmålet blir nådd for mange av vassdragene i produksjonsområdet, likevel har noen av de større vassdragene i produksjonsområdet ikke nådd gytebestandsmålet i enkelte av de siste årene (Orkla og Gaula). Det høstbare overskuddet har også vært lavt, men har bedret seg de senere årene i vurderingsperioden og bestandsstatus vurderes derfor å være moderat i området. Det er gjort vurdering av genetisk status i 31 av totalt 76 villaksbestander i produksjonsområdet som utgjør 97 % av produksjonsområdets totale gytebestandsmål. I ti av villaksbestandene i området er det påvist stor > 4 % genetisk innkryssing av oppdrettslaks, i 15 av vassdragene er det indikert svake genetiske endringer og det er seks bestander der det ikke er observert noen genetisk endring. Totalt sett vurderes det at villaksbestandene i området har et moderat nivå av innkryssing fra oppdrettslaks.

Basert på høye rømmingstall, moderat andel rømt oppdrettslaks i elvene og dårlig effekt av utfisking for området, ettersom det er elver med høyt og middels andel hvor det ikke har vært utfisking, vurderes det totalt sett å være moderat sannsynlighet for forekomst av rømt oppdrettslaks på gyteplassene. Det er dokumentert et moderat nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området allerede, og villaksen bestandsstatus i området vurderes som moderat. Bestandenes robusthet mot ny innkryssing vurderes derfor som moderat.

Det er manglende kunnskap knyttet til flere av de underliggende risikokildene og hendelsene. Det mangler kunnskap knyttet til omfang og påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder. Overvåkingsprogrammet dekker kun gjennomsnittlig 18 av 76 elver i perioden 2018–2022 (utgjør 91 % av samlet gytebestandsmål), og det er derfor manglende kunnskap knyttet til om det forekommer rømt oppdrettslaks i disse vassdragene. Kunnskap knyttet til utfisking vurderes å være sterk, men totalt sett vurderes kunnskapen knyttet til hvor mye rømt oppdrettslaks som klarer å komme seg til gyteplassene å være moderat. Selv om kunnskapen knyttet til vurderingen av bestandsstatus og genetisk status anses som sterk er kunnskapen knyttet til den kombinerte effekten av bestandsstatus og genetisk status begrenset og kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som moderat knyttet til bestandenes robusthet for videre innkryssing.

Sannsynligheten for ytterligere genetisk endring som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 6 vurderes å være moderat. Styrken på kunnskapen som vurderingen hviler på vurderes totalt sett som moderat. Det er knyttet noe usikkerhet til rømmingstallene og andelen elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er lav. Selv om det er rapportert om mye rømming i området er det likevel ikke rapportert om mye rømt oppdrettslaks på gyteplassene og høstbart overskudd av villaks i området har bedret seg de siste årene. Risikoen vurderes derfor totalt sett å være moderat for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 6.

#### 8.2.5 - Utslipp av løste næringsalter

Produksjonsområde 6 hadde i 2023 den høyeste produksjonen av laksefisk i Norge på 237 754 tonn fisk. Estimerte årlige utslipp fra fiskeoppdrett i området var på 9130 tonn nitrogen og 1212 tonn fosfor fordelt på et stort sjøareal på 9950 km<sup>2</sup>. Dette vil gi et utslipp på 918 kg løst nitrogen og 122 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Beregnet økning av planteplanktonproduksjonen som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett er 9,4 % i produksjonsområdet og vurderes å være lav.

De fleste matfiskanlegg i dette produksjonsområdet ligger på bølgeekspontert kyst, og løste næringsalter spres og fortynnes effektivt med strøm og vind. Produksjonsområdet har kun noen få stasjoner som overvåkes i ØKOKYST og alle ligger i Trondheimsleia. Miljødata fra disse stasjonene viser «god» til «svært god» tilstand for næringsalter. Det er ingen overvåkingsdata på indikatoren «Makroalger på hardbunn», men basert på at det er lave utslipp av næringsalter i området og at de fleste matfiskanleggene har god utskiftning av overflatevann,

vurderes tilstanden som god. Basert på at det er få stasjoner som overvåker miljødata i oppdrettsintensive områder, vurderes kunnskapsstyrken som moderat.

Beregnet økning i planteplanktonproduksjon er lav, og de miljødata som finnes viser «svært god» til «god» tilstand i området. Sannsynligheten for overgjødning som følge av utslipp av løste næringssalter fra fiskeoppdrett vurderes derfor som lav. Vi anser produksjonstallene som relativt sikre, de hydrodynamiske modellene som beregner vannutskifting i området med oppdrett er godt utprøvd, og også kunnskapen om hvor høye konsentrasjoner av næringssalter som må til for å få negative effekter vurderes som god. Den manglende overvåkingen gjør likevel at vi vurderer kunnskapsstyrken til moderat.

Til tross for økt usikkerhet grunnet manglende kunnskap i deler av produksjonsområdet, er beregnet økning i planteproduksjon langt fra referanseverdien for denne parameteren. Dette støttes av de få miljødata som finnes. I tillegg ligger de fleste matfiskanlegg på bølgeeksponert kyst. Vi konkluderer derfor med at risikoen totalt sett er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 6. Etablering av miljøovervåking i områder med høy oppdrettsintensitet vil bidra til å redusere usikkerheten, og dermed risikoen i de områdene som per i dag ikke overvåkes.

### 8.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale

Forbruket av fôr i produksjonsområde 6 var på 311 195 tonn i 2022. Basert på massebalansebudsjett 2 utgjør dette et utslipp av 90 869 tonn fekalier og 15 560–34 231 tonn spillfôr i produksjonsområdet, fordelt på 108 matfiskanlegg, som gir et snitt på 841 tonn fekalier og 144–317 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 321 915 tonn i området.

Det ble gjennomført totalt 75 B-undersøkelser i 2022 på 74 lokaliteter, alle var i tilstandsklasse «meget god» eller «god». En lokalitet i produksjonsområde 6 ble undersøkt to ganger i 2022. I 2023 ble det gjennomført 63 B-undersøkelser på 61 lokaliteter, 62 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god» og en i tilstand «dårlig». To lokaliteter i produksjonsområde 6 ble undersøkt to ganger i 2023. I perioden 2019-2023 ble det gjennomført totalt 130 C-undersøkelser, der 122 var i tilstandsklasse «svært god» eller «god», der åtte var i «moderat».

I perioden 2022-2023 var det totalt 142 B-undersøkelser som lå i tilstandsklasse «dårlig» eller «meget dårlig» i hele landet, men kun en av disse lå i produksjonsområde 6. Andelen B-undersøkelser i tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i produksjonsområde 6 var godt under gjennomsnittet på rundt 8 % for alle produksjonsområder. I perioden 2019–2023 var det totalt 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet, og åtte av disse lå i produksjonsområde 6. Anlegg med slik tilstand blir imidlertid tettere overvåket og dermed registrert flere ganger over perioden 2019–2023, og det blir også innført ytterligere tiltak så miljøtilstanden kan forbedres.

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale som lav i produksjonsområde 6. 71 % av prøvene for B-undersøkelsene og alle C-undersøkelsene ble tatt på bløtbunn hvor undersøkelsen fungerer bra, men 29 % av prøvene fra B-undersøkelsene ble tatt på hardbunn og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat. Det knyttes usikkerhet til vurderingen grunnet moderat andel undersøkelser på hardbunn der prøvetakingen ikke fungerer like godt. Samtidig er andelen anlegg med «dårlig» eller «meget dårlig» miljøtilstand lav og under gjennomsnittet for alle produksjonsområdene. Totalt sett vurderes derfor risikoen som lav knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 6.

### 8.2.7 - Utslipp av kobber

Estimert utslipp av kobber basert på oppdrettsandel (13 %) og areal (9950 km<sup>2</sup>) i produksjonsområde 6 ble

redusert fra 12 kg til 5 kg kobber per km<sup>2</sup> i perioden 2021-2022, og vurderes som lavt. Utslipp fra fisken på grunn av kobber i fôret utgjør 0,3 kg per km<sup>2</sup>. I produksjonsområde 6 ble det gjennomført 74 C-undersøkelser i perioden 2021–2023. Miljøundersøkelsene viser at 11 % av lokalitetene i området har dårlig miljøtilstand med hensyn på kobber på stasjonen som ligger i 25-30 m avstand fra anlegget og 8 % av anleggene har dårlig miljøtilstand på en eller flere av stasjonene i overgangssonen lenger vekk enn 30 m. Dette vurderes å gi en lav sannsynlighet for økte konsentrasjoner av kobber i sedimentet.

Vi har god oversikt over miljøtilstanden ved oppdrettslokalitetene i området, men det finnes ingen oversikt over fordelingen av anlegg som bruker kobber eller alternative antibegroingsmidler som tralopyril eller sink- og kobberpyrithion, eller andre løsninger. Videre har vi begrenset kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene. Toleransegrense for kobber i disse organismene er også for lite undersøkt. Kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat.

Det mangler overvåkingsdata på kobberverdier i vannsøylen og det er derfor heller ikke mulig å vurdere hvordan løst kobber påvirker marine organismer som lever i vannmassene. Det er behov for mer kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene og hva toleransegrensen for kobber er i disse organismene. Vi mangler tall på fordelingen av anlegg som bruker kobber og alternative antibegroingsmidler som tralopyril og Zn/Cu-pyrithion eller andre løsninger. Vi mangler også statistikk på hvor ofte ulike anlegg blir spylt. Kunnskapsstyrken som ligger til grunn for sannsynlighetsvurderingen vurderes derfor som moderat.

Utslipp av kobber er estimert til å være lavt og relativt få av lokalitetene som var med i de tre siste års C-undersøkelser gav dårlig miljøtilstand for kobber i sedimentprøver i overgangssonen. Det vurderes derfor å være lav sannsynligheten for å nå konsentrasjoner av kobber som antas å være giftige for marine organismer.

Det er usikkerhet skapt av manglende kunnskap om en rekke av risikofaktorene ved bruk av kobber til impregnering av oppdrettsnøter. Miljødata viser at en del av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet, men produksjonsområdet er stort og påvirkningen utgjør en liten del totalt sett. Med vekt på dette vurderes risikoen som lav for redusert artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 6.

### 8.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområde 6 er det 108 lokaliteter og 52 behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det 139 behandlinger. Det var 99 behandlinger med bademidler. I vinterhalvåret var det seks behandlinger med hydrogenperoksid, 17 med azametifos og 44 med imidaklopid. I sommerhalvåret var det to behandlinger med hydrogenperoksid, 11 med azametifos, en med deltametrin og 18 med imidaklopid. Det ble gjennomført 40 behandlinger med fôrmidler, ingen med flubenzuroner. I vinterhalvåret var det 3 behandlinger med emamektin, og sommerhalvåret var det 37 behandlinger. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 6 var det en behandling med deltametrin og ingen behandlinger med flubenzuroner gjennomført i sommerhalvåret. Selv om det er vurdert høy sannsynlighet for at deltametrin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i sommerhalvåret i den individuelle vurderingen, er antall behandlinger i produksjonsområde 6 lavt, og sannsynligheten vurderes dermed som lav. Selv om det er vurdert at hydrogenperoksid gir moderat sannsynlighet for alvorlige effekter i den individuelle vurderingen (tabell 2.2.1), er antall behandlinger i produksjonsområde 6 lavt og sannsynligheten for at hydrogenperoksid kan påføre alvorlige effekter vurderes derfor som lav. Sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 6 er vurdert som lav for azametifos og imidaklopid, basert på lavt antall behandlinger og den individuelle vurderingen (tabell 2.1). Selv om det er vurdert at det er lav sannsynlighet for at emamektin kan påføre alvorlige

effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.2) er kunnskapstyrken vurdert til svak, og usikkerheten vil øke med antall behandlinger, og sannsynligheten for at emamektin kan påføre alvorlige effekter i produksjonsområde 6 vurderes derfor som moderat.

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet også de neste årene gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmiddel som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed øke sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter.

Samlet sett vurderes sannsynligheten som lav for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 6. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmidlene, mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidaklopid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelarter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil reagere på gjentakende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmiddel, eller gjentakende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

Risikoen vurderes som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 6. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler. Lav risiko i produksjonsområde 6 forutsetter derfor det samme forbruket totalt sett og lite bruk av de avlusningsmidlene som har høy sannsynlighet for å medføre alvorlige effekter på non-target arter. Endringer i antall behandlinger, hvilke avlusningsmiddel samt tid på året de blir brukt, kan medføre endringer i risikonivået. Eksempelvis vil økt bruk av deltametrin og flubenzuroner om sommeren bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 6. Et annet eksempel er dersom bruken av azametifos forgår over et mindre geografisk område og et kortere tidsintervall om sommeren kan dette føre til økt sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter.

### 8.2.9 - Fangst og bruk av villfanget leppefisk

Produksjonsområde 6 inngår i fiskerisone "Nord for 62 grader nord" der kvoten for fangst av leppefisk er satt til 4 millioner fisk. I 2023 ble det fangstet drøyt 2 millioner leppefisk i dette området. Fisket fordelte seg på de to artene bergnebb (1,83 millioner) og berggyllt (229 000) rundet av til nærmeste 1000. Detaljert oversikt over hvordan fiskeriet fordeler seg mellom de ulike produksjonsområdene innenfor område "Nord for 62 grader nord" vites ikke, heller ikke geografisk område for fisket.

Etter innføring av en rekke seleksjonsinnretninger i fangstredskapene antas bifangst av undermåls leppefisk og andre arter å være redusert og det vurderes å være lite eller ubetydelig endring i bestandene av bifangstarter som følge av fiske etter leppefisk. Høsting av leppefisk har vært lavere enn anbefalt kvote og selv om det har kommet signaler fra oppdrettsnæringen om at vridningen av etterspørsel etter grønngyllt mot bergnebb er forventet å bli forsterket i 2024, vurderes sannsynligheten for overfiske som lav. Datagrunnlaget for bestandsutviklingen for leppefiskartene i de ulike regionene er fortsatt noe begrenset (2019-2023). Gjennom referansefiskerne har man et godt datagrunnlag på omfanget og artsfordeling av bifangst, men det er ikke full oversikt over om alle fiskere følger regelverket for gjenutsetting av bifangst. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være moderat.

Siden mesteparten av transporten av villfanget leppefisk i området foregår via småbåter og tankbiler, og i tillegg

er unntatt akvakulturforskriften er det i praksis liten eller ingen behandling av verken transportmiddel eller transportvannet før det tømmes ut i mottaksområdet. Omfanget av rømming er ukjent, men basert på erfaring vet man at generelt sett rømmer en del leppefisk som settes ut i merd. Rømt leppefisk kan bidra både til smittespredning og genetisk endring i lokale populasjoner. Det finnes ingen nøyaktig oversikt over hvor den villfangete leppefisken transporteres og settes ut, men det antas at det benyttes en økende grad av lokalt fanget leppefisk i dette produksjonsområdet. Bruk av lokalfanget leppefisk reduserer sannsynligheten både for smittespredning innen og mellom produksjonsområder og mulig genetisk påvirkning på lokale leppefiskbestander. Totalt sett vurderes derfor sannsynligheten både for smittespredning og genetisk innkryssing som moderat.

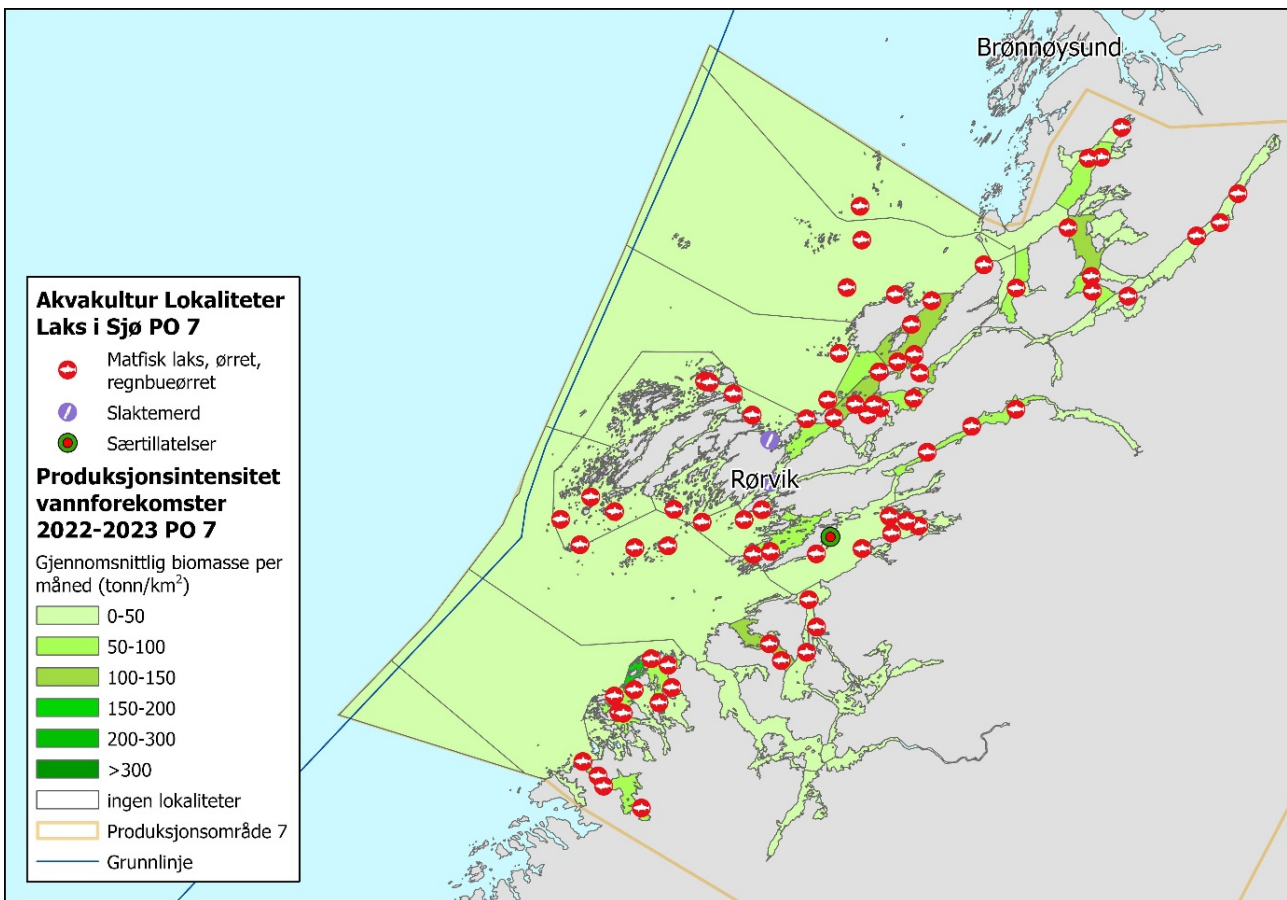
Kunnskapen om hvor leppefisken fangstes og transporteres, er mangelfull. Det er også manglende kunnskap om mekanismene rundt smittespredning, smittestatus for leppefisken er ukjent og vi vet heller ikke hvilke smittestoffer som følger med leppefisktransporten. Basert på tidligere erfaringer er det imidlertid kjent at transport av levende organismer kan føre med seg uønskede organismer. Kunnskapsstyrken knyttet til smittespredning vurderes derfor som moderat. Det er ikke gjort undersøkelser på om leppefisk fra andre geografiske områder har krysset seg med de lokale bestandene og det er følgelig ikke kjent om det forekommer genetisk endring i ville leppefiskpopulasjoner i «PO6» og kunnskapsstyrken knyttet til genetiske endringer vurderes som svak.

Det er usikkerhet i form av manglende kunnskap om fiskeriet, i hvilken grad patogener spres med leppefisken og hvorvidt leppefisken rømmer og krysses inn med de lokale bestandene. Vi vet heller ikke om en mulig vridning mot økt fiskepress på bergnebb vil slå negativt ut i området. God regulering av fiskeriet, reduserte bruk av leppefisk og høstingsuttak under tillat kvote, reduserer derimot usikkerheten, og totalt sett vurderes risikoen som moderat for permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk i produksjonsområde 6.

## 9 - Produksjonsområde 7, Nord-Trøndelag med Bindal

### 9.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 7 var det både i 2022 og 2023 53 oppdrettslokaliteter som i løpet av året rapporterte inn fisk (figur 9.1). Området hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 55 629 tonn laks med et totalt uttak til slakt på 115 791 tonn laks. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet (23.01.2024) for 2023 er på 71 525 tonn gjennomsnittlig månedlig stående biomasse med et uttak til slakt i samme periode på 122 486 tonn. Det var ingen produksjon av regnbueørret i området. Totalt sjøareal er 5380 km<sup>2</sup> og sjøareal innenfor grunnlinjen er på 4948 km<sup>2</sup>.



Figur 9.1. Godkjente akvakulturlokaliteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 7 Nord-Trøndelag med Bindal i perioden 2020-2021. Kilde Fiskeridirektoratet.

Middeltemperaturen i de øvre vannmassene i produksjonsområde 7 ligger normalt på 13–14 °C om sommeren og rundt 5–6 °C om vinteren. Mens januar og februar 2022 var noe kald, har våren og sommeren hatt nær normale temperaturer. August var også noe kald. Vinteren 2023 var litt varmere enn normalt, våren hadde normale temperaturer, mens juni startet med lave temperaturer. Påfølgende sommer har hatt noe høyere temperaturer enn normalt. Ferskvannsavrenningen til området var høyere enn normalt, spesielt i mai og juni 2022, og dette ga en brakkvannsstyrke som også var sterkere enn normalt. Både mai og juni var preget av lave saltholdigheter i så å si hele produksjonsområdet. I 2023 var ferskvannsavrenningen til området høyere enn normalt, spesielt i februar og mai 2023. Dette ga en brakkvannsstyrke som også var sterkere enn normalt i

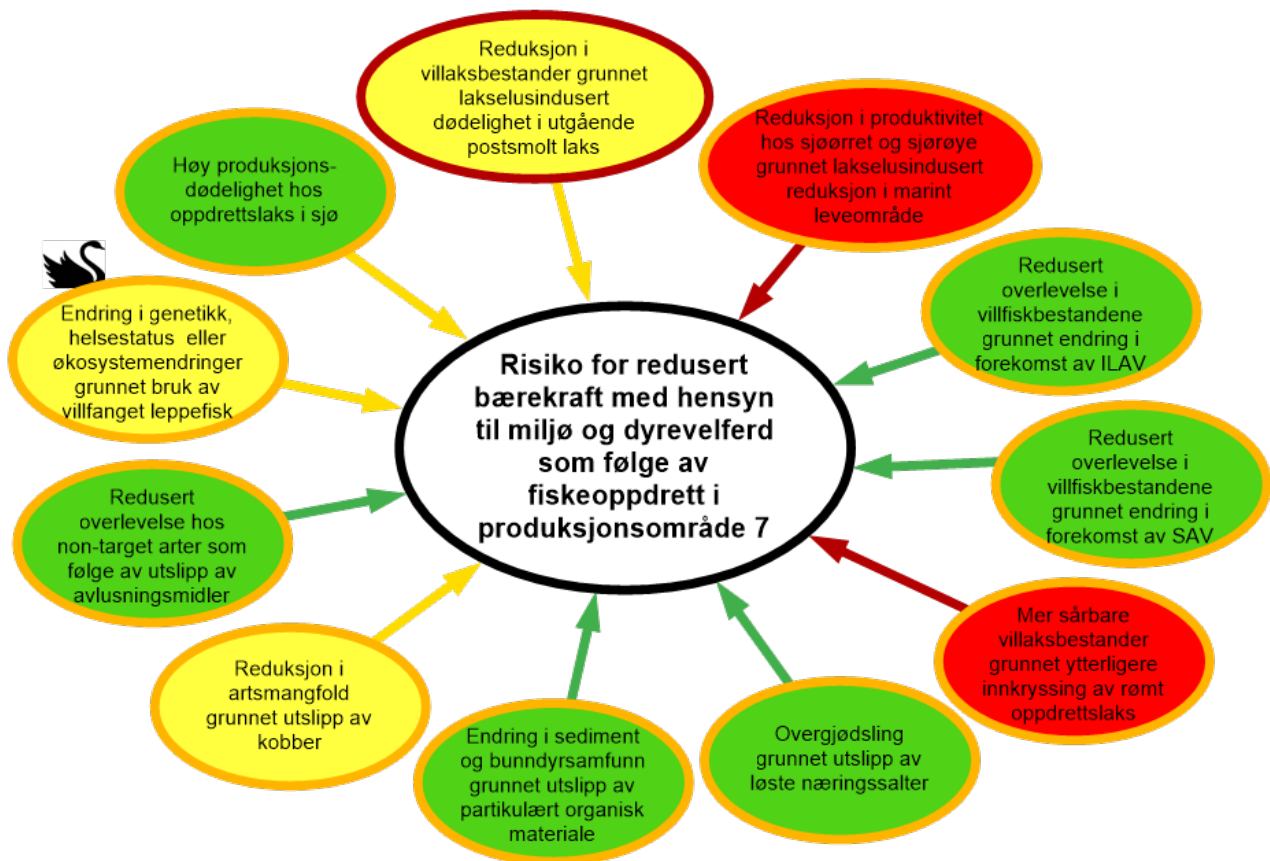


periodene februar-mars og mai-juni. Både mai og juni var preget av lave saltholdigheter i så å si hele produksjonsområdet.

Området har en del lange smale fjorder der en trolig har lavere vannutskifting enn i andre områder, slik som f.eks. Innerfolda, Øyfjorden og Tosen, men de fleste oppdrettsanleggene ligger i områder med god overflatestrøm. I indre del av Innerfolda er definert som naturlig oksygenfattig fjord, mens modeller viser at også ytre del kan tyde på moderat til sjelden utskifting av bunnvann. Det er flere fjorder der modell viser sjelden utskifting av bunnvann selv om det ikke finnes observasjoner som bekrefter modellfunnene. Dette gjelder Vetterhusbotn, Sørsalten og Jøssundfjorden. I Mursteinfjorden og Knottenfjorden er det modellert moderat utskifting, men dette er et mindre lukket område og det antas at modellen beregner sjeldnere utskifting enn det som er reelt i området. Produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) er lav i disse områdene og ligger på rundt 50 tonn/km<sup>2</sup> i de aktuelle vannforekomstene. Vannforekomstene med høyest produksjonsintensitet er Nord-Ellingråsa - Sør-Ellingråsa med 161 tonn/km<sup>2</sup>.

Det er totalt 24 laksevassdrag i produksjonsområdet. Gytebestandsmålet blir nådd for de fleste vassdragene i regionen, men noen av vassdragene har et redusert høstbart overskudd. Den største bestanden i produksjonsområdet (Namsenvassdraget) har også hatt et relativt stort høstbart overskudd.

## 9.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 7



Figur 9.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 7. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hhv. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risiko (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød). Manglende kunnskap kan gi opphav til overraskende hendelser med kritisk store konsekvenser, også kalt svarte svaner. I vår vurdering er potensielle overraskelser knyttet til smittespredning via transport av levende leppefisk med ukjent helsestatus.

For produksjonsområde 7 har det vært rapportert høye rømmingstall i perioden 2018 – 2022, høyt innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og moderat effekt av utfisking. Det er knyttet noe usikkerhet til rømmingstallene og andelen elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er lav. De høye rømmingstallene, mye rømt oppdrettslaks observert i elvene og en forverring av genetisk status bidrar til at risikoen vurderes som høy for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 7.

Utslippene av lakselus i produksjonsområde 7 var moderate og smittepresset i området vurderes også å være moderat. Det er knyttet høy usikkerhet til vurderingen i form av manglende samsvar mellom modell og observasjoner, samt usikkerhet knyttet til utvandringstid og ruter for postsmolten i området. Konsekvenser av høy lakselusindusert dødelighet i form av populasjonsreduserende effekter på villakspopulasjonene vurderes som svært alvorlige. Det er likevel lite som tyder på at dødeligheten vil overstige 30 % i området og totalt sett vurderes risikoen å være moderat for bestandsreduserende effekt på laksebestandene i produksjonsområde 7.

Sjørøret oppholder seg i sjøen over en lang periode utover sommeren og smittepresset i store områder kan være høyt. Det er knyttet usikkerhet til vurderingen i form av stor mellomårlig variasjon. Basert på alvorlighetsgraden av konsekvensene og usikkerhet knyttet til fremtidig smittepress, vurderes risikoen som høy

for at lakselusindusert reduksjon i produktiviteten vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjørret i produksjonsområde 7.

Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for oppdrettslaksen i produksjonsområde 7 var 12 % 2021-generasjonen, og ligger under landsgjennomsnittet på 15–16 %. Tidligere generasjoner har også hatt relativt lav dødelighet. Dødeligheten for 2022-generasjonen var allerede 12 % ved årsskiftet 2023/24, med 31 % av fisken igjen i sjøen. Vi forventer dermed at dødeligheten for 2022-generasjonen vil havne mellom 12 og 15 %. Dette skaper usikkerhet om hvor høy dødeligheten vil bli til neste år, så selv om dødeligheten vurderes å være relativt lav vurderes risikoen som moderat for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 7.

Estimert utslipp av kobber er mer enn halvert fra 2021 til 2022. Miljødata viser at en del av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet og på tross av at estimerte utslipp er lave, vurderes risikoen som moderat for redusert artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 7.

Det er usikkerhet i form av manglende kunnskap om fiskeriet, i hvilken grad patogener spres med leppefisk og hvor alvorlig konsekvensene av innkryssingen funnet i grønngylt og bergnebb er. Vi vet heller ikke om en mulig vridning mot økt fiskepress på bergnebb vil slå negativt ut i området. God regulering av fiskeriet, økende bruk av lokal leppefisk og høstingsuttak under tillat kvote, reduserer derimot usikkerheten, og total sett vurderes risikoen som moderat for permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk i produksjonsområde 7.

Det var få rapporterte tilfeller av ILA i området og ingen rapporterte tilfeller av PD. Få og lite rømt fisk i området bidrar til å redusere usikkerhet grunnet manglende overvåking, selv om det er en del rømt oppdrettsfisk i elvene i området. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 7.

Produksjonen av laksefisk i produksjonsområde 7 er høy, noe som medfører høye utslipp både av spillfôr, fekalier og næringsalter. Til tross for økt usikkerhet i deler av produksjonsområdet som ikke er overvåket og dermed økt risiko, er beregnet økning i planteproduksjon langt fra referanseverdien for denne parameteren. De fleste oppdrettsanleggene ligger dessuten i områder med god overflatestrøm der løste næringsalter spres og fortynnes effektivt. Vi konkluderer derfor med at risikoen totalt sett er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 7. Til tross for noe usikkerhet grunnet høy andel undersøkelser på hardbunn der prøvetakingen ikke fungerer like godt, viser alle miljøundersøkelsene av sediment og bunndyr fra området enten «god» eller «meget god» miljøtilstand. Vi konkluderer derfor med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 7.

Basert på lavt forbruk av avlusningsmidler i 2022, vurderes risikoen som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 7. Det er likevel betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler.

For å sikre bærekraften i området bør det være et mål å redusere utslippene av lakselus og holde rømmingstallene nede. Også økt biosikkerhet i tilknytning til flytting av villfanget leppefisk vil bidra til å redusere risiko for smitteoverføring .

### 9.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø

**Laks:** Det ble satt ut ca. 26 millioner laks i produksjonsområde 7 i 2021, 36 millioner i 2022 og over 30 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk). Ved utgangen av 2023 var det ikke lenger laks igjen i sjø fra 2021-generasjonen. Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for denne generasjonen ble 12 %. Dødeligheten

for 2022-generasjonen var allerede 12 % ved årsskiftet 2023/24, med 31 % av fisken igjen i sjøen. Vi forventer dermed at dødeligheten for 2022-generasjonen vil havne mellom 12 og 15 %.

For 2020-generasjonen var det fire anlegg som fikk påvist ILA i produksjonsområde 7, påvisningene kom imidlertid mot slutten av produksjonen, og hadde derfor liten påvirkning på dødelighetstallene. Dette gjelder også den ene påvisningen som ble gjort for 2021-generasjonen. Det ble gjort tre ILA-påvisninger for 2022-generasjonen (8 % av anleggene) og så langt er det gjort en ILA-påvisning for 2023-generasjonen med laks i produksjonsområde 7. Det er ingen påvisninger av PD i produksjonsområde 7 for 2019–2023-generasjonene. Høsten 2023 rapporterte tre anlegg fra produksjonsområde 7 om angrep av perlesnormanet til Mattilsynet.

Til tross for at det kan bli moderat dødelighet (nær 15 %) for 2022-generasjonen, har dødeligheten for de siste generasjonene generelt ligget rundt 10–12 %. Vi vurderer derfor sannsynligheten som lav (vesentlig under 15 %) for at en oppdrettslaks laks som blir satt ut i produksjonsområde 7 i 2024 skal oppleve så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast. 2022-generasjonen skaper imidlertid usikkerhet og kunnskapsstyrken bak sannsynlighetsvurderingen må betraktes som moderat. Usikkerheten knyttet til hvor høy dødeligheten vil bli for 2022-generasjonen vektlegges og risikoen vurderes som moderat for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 7.

**Regnbueørret:** Det ble ikke satt ut regnbueørret i produksjonsområde 7 i 2019-2023

## 9.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret

### *Utvandrende postsmolt laks*

Antall fisk i produksjonsområde 7 har vært relativt stabilt de senere år, og det ser det ut til å ha etablert seg en toårssyklus med høyest antall i oddetallsår. Utslippene av lakselus har variert noe, men det er ingen tydelig trend de senere årene. Namsfjorden er en nasjonal laksefjord uten oppdrett, mens utslippene langs kysten hvor det er oppdrettsaktivitet er høyere. ROC-kartene viser at i partallsår er det store områder på sørsiden av Vikna som har høyt smittepress, mens i oddetallsår er det høyt smittepress nord for Vikna. Det er også andre mindre deler av området som har høyt smittepress. ROC-indeksen ligger mellom 10 og 30 % de fleste årene, men ligger høyere de fem siste årene enn tidligere, og dødeligheten er estimert til > 30 % for sent utvandrende laks. Vaktbur 2016–2019 viser lavt eller moderat smittepress. Sannsynligheten for høyt smittepress vurderes derfor som moderat i produksjonsområde 7. Grunnet stor variabilitet i tid og rom, usikkerhet knyttet til når tellingene av lakselus er foretatt i forhold til avlusing, samt at ROC indeksen er høyere de fem siste årene, vurderes kunnskapsstyrken som moderat. Det antas at utvandringen av laks fra elvene i produksjonsområde 7 hovedsakelig foregår i tidsrommet 23. april–23. juni, mens dato for median utvandring (dato når halvparten av smolten har vandret ut) er satt til 2. juni. Gjennomsnittlig eksponeringstid er ca. syv dager, og lengst eksponeringstid er ti dager. Laks fra elvene sør for Vikna vil oppleve betydelig høyere smittepress partallsår, og spesielt om de vandrer opp mot Vikna i stedet for rett til havs. Det vurderes derfor at sannsynligheten for lang tid i eksponeringsområdet er moderat, men basert på manglende kunnskap om vandringsruter som vil ha stor betydning for eksponering for lakselus, vurderes kunnskapsgrunnlaget som svakt.

Temperaturen i produksjonsområde 7 vurderes som gunstig for lakselus under hele utvandningsperiode for postsmolt av laks. Området har betydelig brakkevannslag i de indre delene av fjordene som skaper områder som lus unnviker. Med unntak av Namsfjorden og Innerfolda har området i liten grad brakkevannslag som vil skape område uten lus. Totalt sett vurderes derfor sannsynligheten for gunstige miljøforhold for lakselus som høy, og kunnskapsgrunnlaget vurderes som sterk basert på gode data og modeller.

Den virtuelle postsmoltmodellen indikerer stor variasjon mellom elvene og mellom år i påslag av lakselus på

laksesmolt. I snitt for området viser estimatene stort sett moderate påslag av lakselus i perioden 2014–2023. Det er allikevel elver hvor det estimeres høyt påslag. Dette gjelder spesielt elvene i Foldaområdet i partallsår, og elvene nord for Vikna i oddetallsår. Sannsynlighet for høye påslag av lakselus hos utvandrende postsmolt vurderes totalt sett som moderat. Det er ingen tråldata fra produksjonsområde 7. På grunn av heterogenitet i lakseluspåvirkning mellom bestander gjør at enkeltbestander kan ha høyere påslag enkelte år, samt at utvandningsruten for fisk fra elvene sør for Vikna kan ha stor betydning for opplevd smittepress, vurderes kunnskapsstyrken som svak.

Basert på moderat sannsynlighet for smitte av lakselus, moderat sannsynlighet for lav toleranse og til dels svak kunnskap om flere av de underliggende faktorene, vurderes sannsynligheten for at dødelighet hos utvandrende postsmolt laks på grunn av lakselus skal overstige 30 % som lav og for at den skal være mellom 10–30 % som høy. For utvandrende postsmolt laks er tidsforløpet for utvandringen og vandringsrutene dårlig kartlagt samtidig som vandringsrutene kan ha stor betydning for estimert dødelighet, samt stor variabilitet i estimert dødelighet i området, vurderes kunnskapsstyrken totalt sett som svak.

Det er knyttet høy usikkerhet til vurderingen i form av usikkerhet knyttet til utvandringstid og ruter for postsmolten i området. Konsekvenser av høy lakselusindusert dødelighet i form av populasjonsreducerende effekter på villakspopulasjonene vurderes som svært alvorlige. Det er likevel lite som tyder på at dødeligheten vil overstige 30 % i området og totalt sett vurderes risikoen å være moderat for bestandsreducerende effekt på laksebestandene i produksjonsområde 7.

#### *Beitende sjøørret*

Utslipp av lakselus fra anlegg er samlet sett vurdert som høyt for produksjonsområdet under beiteperioden for sjøørret. Utslippene øker utover i beiteperioden. ROC-kartene for perioden 2019–2022 indikerer at store områder påvirkes av lus. Det er mindre lus inne i Namsfjorden, men dette utgjør et begrenset område, og beregningene av redusert marint leveområde indikerer en reduksjon på > 30 % ved normal og sen utvandring i denne tidsperioden. Kunnskapen om utslipp og tetthet av lakselus er basert på det samme datagrunnlaget som for utvandrende postsmolt laks, og grunnet store mellomårslige romlige variasjoner vurderes kunnskapsstyrken som moderat.

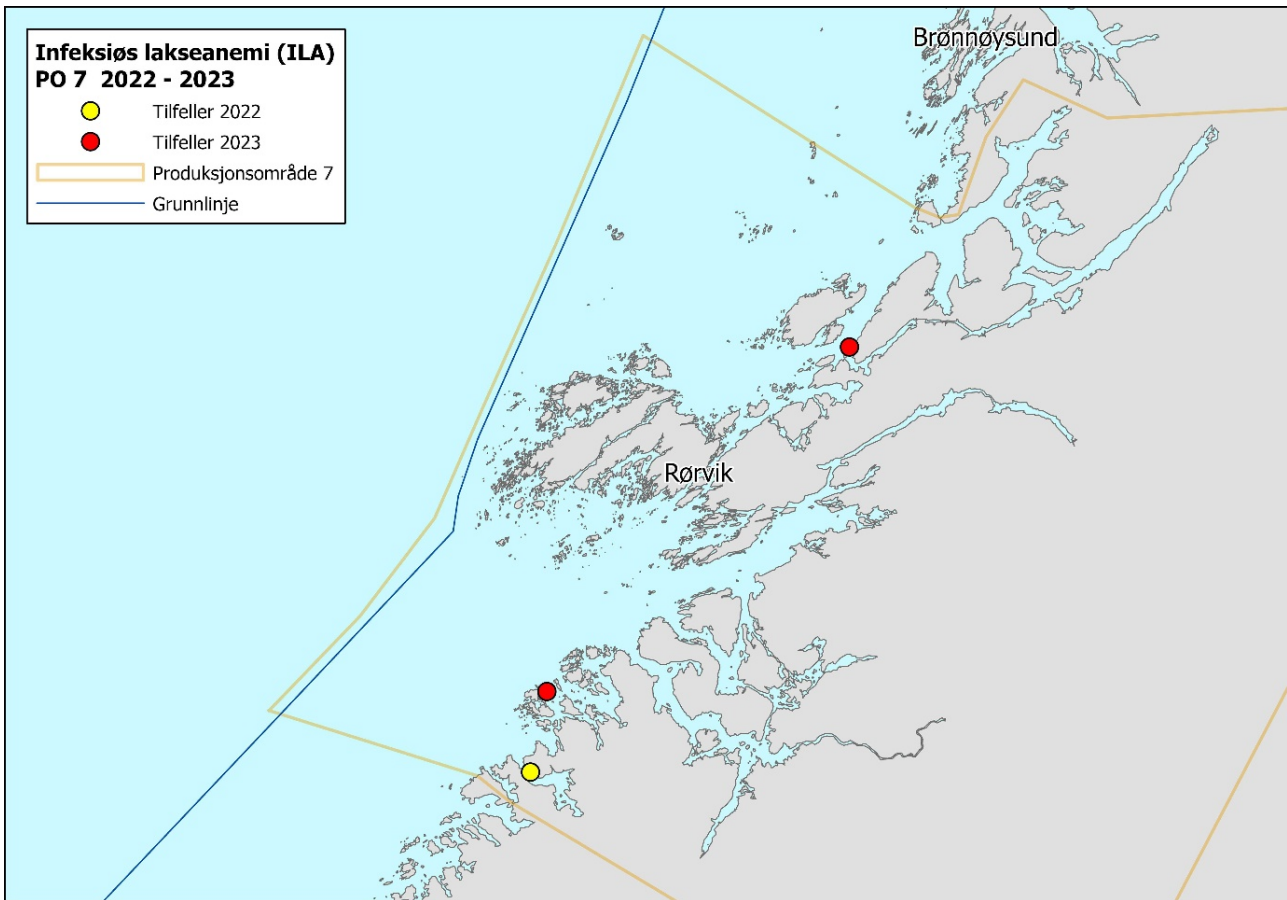
Sjøørret antas å vandre ut om våren omtrent på samme tid som laks, men fisken bruker området over en lengre periode, her antatt 70 dager. Kunnskap knyttet til beiteperiode for sjøørreten vurderes som sterk. Temperaturen vurderes som gunstig for lakselus, og utbredelsen av brakkvannslaget er begrenset til Namsfjorden, Folda og Tosen. Det er relativt liten årsviss variasjon i dette mønsteret, og området har saltholdigheter som ikke vil påvirke lakselusens adferd i nevneverdig grad. Det vurderes derfor at miljøforholdene er gunstige for lakselus, med sterk kunnskapsstyrke.

Påslaget av lakselus på rusefanget sjøørret viser høyt påslag, mens ROC-modellen viser at en stor del av området har høy tetthet av lakselus. Sannsynligheten for 10–30 % reduksjon i produktivitet vurderes derfor som moderat, mens sannsynlighet for > 30% reduksjon i produktivitet vurderes som høy. Kunnskapsstyrken vurderes som moderat grunnet relativt få observasjoner i dette området samt usikkerhet knyttet til fiskens tålegrenser og adferdsrespons. Basert på alvorlighetsgraden av konsekvensene og usikkerhet knyttet til fremtidig smittepress, vurderes risikoen som høy for at lakselusindusert reduksjon i produktiviteten vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjøørret i produksjonsområde 7.

#### **9.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)**

Det var ett rapportert utbrudd av infeksiøs lakseanemi (ILA) i produksjonsområde 7 i 2022 og to ILA-tilfeller i

2023 (figur 9.3). Det ble ikke rapportert tilfeller av pankreassykdom (PD) for produksjonsområdet verken i 2022 eller 2023. Forekomst av ILAV og SAV hos villaks og rømt oppdrettslaks ble ikke undersøkt av Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks og rømt oppdrettslaks i produksjonsområde 7.



Figur 9.3. Rapporterte tilfeller av infeksjøs lakseanemi (ILA) i 2022 og 2023 i produksjonsområde 7. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).

Det ble ikke rapportert om rømt oppdrettslaks for produksjonsområdet i 2022 og 2023, men overvåkingsdata viser at det er til dels mye rømt oppdrettslaks i elvene i området (figur 9.4). Det er rapportert om få rømte oppdrettslaks også i de tilstøtende produksjonsområdene 6 og 8. Det vurderes derfor å være lav sannsynlighet for at rømt laks med ILAV eller SAV skal utgjøre en smittefare i produksjonsområde 7.

Med få utbrudd av ILA i 2022 – 2023, ingen rapporterte rømte oppdrettslaks, men til dels mye rømt oppdrettsfisk i elvene, vurderes sannsynligheten for endring i forekomst av ILA hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett likevel som lav i produksjonsområde 7. Det var ingen rapporterte tilfeller av PD i 2022 eller 2023. Sannsynligheten for endring i forekomst av SAV hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett vurderes som lav i produksjonsområdet.

Rapporteringsdata på sykdomsutbrudd vurderes som relativt sikre, men det er ingen helseovervåking av villaks i området. Rømmingstallene og hvor mye rømt oppdrettslaks det er i elvene knyttes det generelt sett usikkerhet til, men det har det vært meldt om lite rømming i området. Kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som moderat.

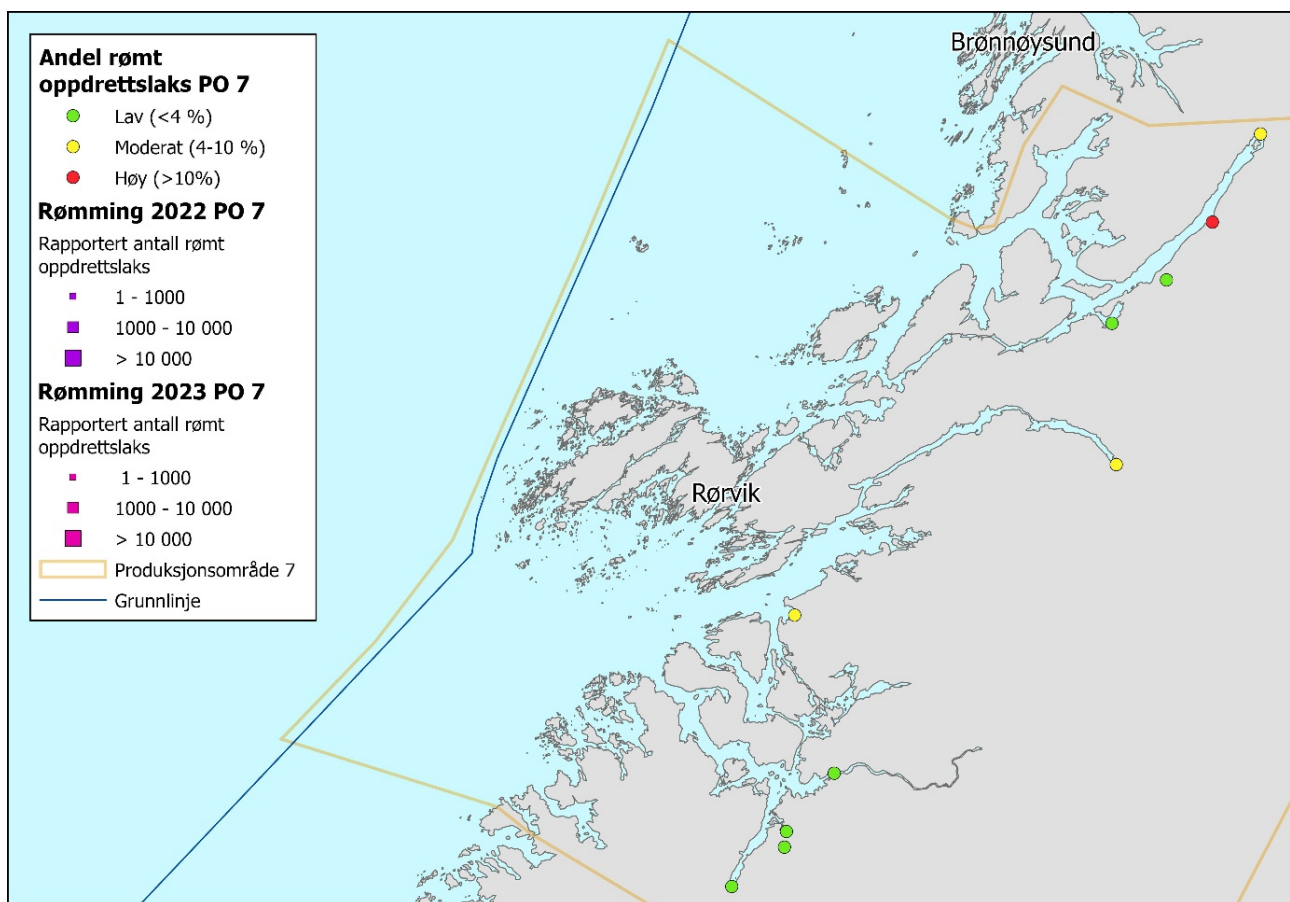
På tross av usikkerhet i form av manglende overvåking legger vi vekt på få påvisninger av ILA og ingen påvisninger av PD. Få påvisninger og lite rømt fisk i området bidrar til å redusere usikkerheten, selv om det er



en del rømt oppdrettsfisk i elvene i området. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for alvorlige konsekvenser på ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 7.

#### 9.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks

Det ble rapportert om totalt 205 127 rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 7 i perioden 2018–2022, med høye rømmingstall i hele perioden utenom 2022 da det ikke ble rapportert om rømming i området. Foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet viser at det ikke har vært rapportert rømmingshendelser i området i 2023. Av totalt 24 vassdrag overvåkes gjennomsnittlig 9 vassdrag årlig for andel rømt oppdrettslaks. Det er 21 % av vassdragene i området med høy andel og 15 % med moderat andel rømt oppdrettslaks i perioden 2018–2022. I 2022 var det ett av 10 vurderte vassdrag (10 %) med høy, og tre vassdrag (30 %) med moderat andel rømt oppdrettslaks. Av vassdrag med høy og middels andel rømt oppdrettslaks, ble det samme år gjennomført utfisking i gjennomsnittlig 100 % og 86 % av vassdragene i perioden 2018–2022. Til sammen er 267 rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området i samme periode (sju ble fjernet i 2022).



Figur 9.4. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18.1.2024).

Gytebestandsmålet blir nådd for de fleste vassdragene i regionen, men noen av vassdragene har et redusert høstbart overskudd. Den største bestanden i produksjonsområdet (Namsenvassdraget) har også et relativt stort høstbart overskudd, derfor blir vurderingen ulik om man veier med gytebestandsmål eller ikke. Samlet sett vurderes tilstanden som moderat. Det er gjort vurdering av genetisk status i åtte av totalt 24 villaksbestander i produksjonsområdet som utgjør 93 % av produksjonsområdets totale gytebestandsmål. I tre av

villaksbestandene i området er det påvist > 4 % genetisk innkryssing. Dette inkluderer den største bestanden i området, Namsen, der det tidligere var observert genetisk innkryssing på 4-10 % av oppdrettslaks, men hvor det nå er dokumentert > 10 % innkryssing. I tre av vassdragene er det indikert svake genetiske endringer og det er to bestander der det ikke er observert noen genetisk endring. Totalt sett endres vurderingen av genetisk status hos villaksbestandene i området fra moderat til høyt, grunnet de store genetiske endringene observert i Namsen.

Basert på høye rømmingstall, høyt innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og moderat effekt av utfisking for området, vurderes det totalt sett å være høy sannsynlighet for forekomst av rømt oppdrettslaks på gyteplassene. Det er dokumentert et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området allerede, og villfiskens bestandsstatus i området vurderes som moderat. Bestandenenes robusthet mot ny innkryssing vurderes samlet sett som moderat.

Det er manglende kunnskap knyttet til flere av de underliggende risikokildene og hendelsene. Det mangler kunnskap knyttet til omfang av rømming og påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder. Overvåkingsprogrammet dekket i gjennomsnitt kun 9 av 24 elver i perioden 2018-2022, med påfølgende manglende kunnskap knyttet til om det forekommer rømt oppdrettslaks i disse vassdragene. Kunnskap knyttet til utfisking vurderes å være sterk, men totalt sett vurderes kunnskapen knyttet til hvor mye rømt oppdrettslaks som klarer å komme seg til gyteplassene å være moderat. Vurderingen av bestandsstatus er avhengig av om det veies med gytebestandsmål eller ikke og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat. Det er også moderat dekning av bestander der genetisk status er undersøkt og kunnskap knyttet til genetisk status vurderes å være moderat. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som moderat knyttet til bestandenenes robusthet for videre innkryssing.

Sannsynligheten for ytterligere genetisk endring som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 7 vurderes å være høy. Styrken på kunnskapen som vurderingen hviler på vurderes totalt sett å være moderat. Sannsynligheten for ytterligere genetisk endring vurderes som høy der moderat kunnskapsstyrke skaper noe usikkerhet. De høye rømmingstallene, mye rømt oppdrettslaks observert i elvene og en forverring av genetisk status bidrar til at risikoen vurderes som høy for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 7.

#### 9.2.5 - Utslipp av løste næringsalter

Produksjonsområde 7 hadde i 2023 en produksjon av laksefisk på 124 797 tonn fisk. Estimerte årlige utslipp fra fiskeoppdrett i området var på 4761 tonn nitrogen og 636 tonn fosfor fordelt på et stort sjøareal på 9950 km<sup>2</sup>. Dette vil gi et utslipp på 962 kg løst nitrogen og 129 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Beregnet økning av planteplanktonproduksjonen som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett er 9,9 % i produksjonsområdet og vurderes å være lav.

Området har en del lange smale fjorder der en trolig har lavere vannutskiftning enn i andre områder, slik som f.eks. Innerfolda, Øyfjorden og Tosen, men de fleste oppdrettsanleggene ligger i områder med god overflatestrøm der løste næringsalter spres og fortynnes effektivt. Det er ingen overvåkingsdata på indikatoren «Makroalger på hardbunn», men basert på at det er lave utslipp av næringsalter i området og at de fleste matfiskanleggene har god utskiftning av overflatevann, vurderes tilstanden som god. Alle overvåkingsstasjonene i ØKOKYST-programmet ligger i Namsenfjorden, som ikke har fiskeoppdrett, og det finnes derfor ikke miljødata fra oppdrettstette områder. Kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat.

Beregnet økning i planteplanktonproduksjon er lav, og sannsynligheten for overgjødsling som følge av utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett vurderes derfor som lav. Vi anser produksjonstallene som relativt sikre, de

hydrodynamiske modellene som beregner vannutskiftning i området med oppdrett er godt utprøvd, og også kunnskapen om hvor høye konsentrasjoner av næringsalter som må til for å få negative effekter vurderes som god. Den manglende overvåkingen i oppdrettsintensive områder gjør likevel at vi vurderer kunnskapsstyrken totalt sett som moderat.

Til tross for økt usikkerhet i deler av produksjonsområdet og dermed økt risiko, er beregnet økning i planteproduksjon langt fra referanseverdien for denne parameteren. De fleste oppdrettsanleggene ligger dessuten i områder med god overflatestrøm der løste næringsalter spres og fortynnes effektivt. Vi konkluderer derfor med at risikoen totalt sett er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 7. For å redusere usikkerheten i vurderingen er det behov for bedre miljøovervåking i områder med lavere vannutskiftning enn i andre områder som f.eks. Innerfolda, Øyfjorden og Tosen, samt i områder med høy oppdrettsintensitet.

### 9.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale

Forbruket av fôr i produksjonsområde 7 var på 136 742 tonn i 2022. Basert på massebalansebudsjett utgjør dette et utslipp av 39 929 tonn fekalier og 6 837–15 042 tonn spillfôr i produksjonsområdet, fordelt på 53 matfiskanlegg, som gir et snitt på 753 tonn fekalier og 129–284 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 167 778 tonn i området.

Det ble gjennomført totalt 37 B-undersøkelser på 32 lokaliteter i 2022, der 33 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», to var i «dårlig» og to i «meget dårlig». Fem lokaliteter i produksjonsområde 7 ble undersøkt minst to ganger i 2022. I 2023 ble det gjennomført 42 B-undersøkelser på 35 lokaliteter, der 40 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», to var i «dårlig». Syv lokaliteter i produksjonsområde 7 ble undersøkt to ganger i 2023. I perioden 2019–2023 ble det gjennomført 59 C-undersøkelser, der 47 var i tilstandsklasse «svært god» eller «god», syv i «moderat», fire i «dårlig» og en i «svært dårlig».

I perioden 2022–2023 var det totalt 142 B-undersøkelser som lå i tilstandsklasse «dårlig» eller «meget dårlig» fra hele landet, og seks av disse lå i produksjonsområde 7. Andelen B-undersøkelser i tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i produksjonsområde 7 var under av gjennomsnittet på rundt 8% for alle produksjonsområder. I perioden 2019 – 2023 var det totalt 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet og 12 av disse lå i produksjonsområde 7. Ni av undersøkelsene ble gjort på de samme fire anlegg i løpet av perioden 2019–2023, og det vil bli innført tiltak så miljøtilstanden kan forbedres.

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale som lav i produksjonsområde 7. 70 % av prøvene for B-undersøkelsene og alle C-undersøkelsene ble tatt på bløtbunn hvor undersøkelsen fungerer bra, men 30 % av prøvene ble tatt på hardbunn hvor B-undersøkelsen ikke fungerer bra, og resultatene fra disse lokalitetene er usikre. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som moderat. Det knyttes usikkerhet til vurderingen grunnet moderat andel undersøkelser på hardbunn der prøvetakingen ikke fungerer like godt. Samtidig er andelen anlegg med «dårlig» eller «meget dårlig» miljøtilstand lav og under gjennomsnittet for alle produksjonsområdene. Totalt sett vurderes derfor risikoen som lav knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 7.

### 9.2.7 - Utslipp av kobber

Estimert utslipp av kobber brukt som antigroemiddel basert på oppdrettsandel (6 %) og areal (4948 km<sup>2</sup>) i produksjonsområde 7 ble redusert fra 11 kg til 4 kg kobber per km<sup>2</sup> i perioden 2021–2022, og vurderes som lavt. Utslipp fra fisken på grunn av kobber i fôret utgjør 0,2 kg per km<sup>2</sup>. I produksjonsområdet ble det gjennomført 31 C-undersøkelser i perioden 2021–2023. Miljøundersøkelsene viser at 19 % av lokalitetene i området har dårlig

miljøtilstand med hensyn på kobber på den nærmeste stasjonen (25–30 m) og 12 % av anleggene har dårlig miljøtilstand på en eller flere av stasjonene med større avstand enn 30 m. Sannsynligheten vurderes som moderat for økte konsentrasjoner av kobber i sedimentet.

Vi har god oversikt over miljøtilstanden ved oppdrettslokalitetene i området, men det finnes ingen oversikt over fordelingen av anlegg som bruker kobber eller alternative antibegroingsmidler som tralopyril, sink- og kobberpyrithion, eller andre løsninger. Videre har vi begrenset kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene. Toleransegrense for kobber i disse organismene er også for lite undersøkt. Det mangler overvåkingsdata på kobberverdier i vannsøylen og det er derfor vanskelig å vurdere om løst kobber kan komme opp i konsentrasjoner som påvirker marine organismer som lever i vannmassene i området. Imidlertid har vi god kunnskap om beliggenheten av anleggene og vannutskifting i disse områdene. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være moderat.

I produksjonsområde 7 foregår produksjonen av laksefisk hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og noe i fjorder. Siden kobber akkumulerer i sedimentene der strømforholdene gir liten grad av spredning, kan gjentatte utslipp over tid være en del av forklaringen for hvorfor såpass stor andel av anleggene har forhøyede verdier av kobber i sedimentet i anleggssonen. De forhøyede kobbernivåene i sedimentet ved flere lokaliteter i området vektlegges og sannsynligheten vurderes som moderat for å nå konsentrasjoner av kobber som antas å være giftige for marine organismer.

Det er usikkerhet skapt av manglende kunnskap om en rekke av risikofaktorene ved bruk av kobber til impregnering av oppdrettsnøter. I tillegg viser miljødata at en del av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet og på tross av at estimerte utslipp er lave, vurderes risikoen som moderat for redusert artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 7.

### 9.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområde 7 er det 53 lokaliteter og 32 behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det 61 behandlinger. Det ble gjennomført 28 badebehandlinger, ingen med hydrogenperoksid. I vinterhalvåret var det 11 behandlinger med azametifos og åtte med imidakloprid. I sommerhalvåret var det én behandling med azametifos, én med deltametrin og 7 med imidakloprid. Det ble gjennomført 33 behandlinger med fôrmidler, ingen med flubenzuroner. I vinterhalvåret var det seks behandlinger med emamektin og i sommerhalvåret var det 27 behandlinger. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 7 var det en behandling med deltametrin og ingen behandlinger med flubenzuroner gjennomført i sommerhalvåret. Selv om det er vurdert høy sannsynlighet for at deltametrin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i sommerhalvåret i den individuelle vurderingen, er antall behandlinger i produksjonsområde 7 lavt, og sannsynligheten vurderes dermed som lav. Sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 7 er vurdert som lav for azametifos og imidakloprid basert på lavt antall behandlinger og den individuelle vurderingen (tabell 2.1). Selv om det er vurdert at det er lav sannsynlighet for at emamektin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.2) er kunnskapstyrken vurdert til svak, og usikkerheten vil øke med antall behandlinger, og sannsynligheten for at emamektin kan påføre alvorlige effekter i produksjonsområde 7 vurderes derfor som moderat.

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet neste år gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmidler som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed øke sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter.

Samlet sett vurderes sannsynligheten som lav for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 7. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmiddelene, mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidakloprid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelararter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil reagere på gjentakende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmiddel, eller gjentakende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

Risikoen vurderes som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 7. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler. Lav risiko i produksjonsområde 7 forutsetter derfor det samme forbruket totalt sett og lite bruk av de avlusningsmidlene som har høy sannsynlighet for å medføre alvorlige effekter på non-target arter. Endringer i antall behandlinger, hvilke avlusningsmiddel samt tid på året de blir brukt, kan medføre endringer i risikonivået. Eksempelvis vil økt bruk av deltametrin og flubenzuroner om sommeren bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 7. Et annet eksempel er dersom bruken av azametifos forgår over et mindre geografisk område og et kortere tidsintervall om sommeren kan dette føre til økt sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter.

### 9.2.9 - Fangst og bruk av villfanget leppefisk

Produksjonsområde 7 inngår i fiskerisone "Nord for 62 grader nord" der kvoten for fangst av leppefisk er satt til 4 millioner fisk. I 2023 ble det fangstet drøyt 2 millioner leppefisk i dette området. Fisket fordelte seg på de to artene bergnebb (1,83 millioner) og berggyllt (229 000) rundet av til nærmeste 1000. Detaljert oversikt over hvordan fiskeriet fordeler seg mellom de ulike produksjonsområdene innenfor område "Nord for 62 grader nord" vites ikke, heller ikke geografisk område for fisket. Det er ikke rapportert om utsett av villfanget leppefisk i Nordland og nordover.

Etter innføring av en rekke seleksjonsinnretninger i fangstredskapene antas bifangst av undermåls leppefisk og andre arter å være redusert og det vurderes å være lite eller ubetydelig endring i bestandene av bifangstarter som følge av fiske etter leppefisk. Høsting av leppefisk har vært lavere enn anbefalt kvote og selv om det har kommet signaler fra oppdrettsnæringen om at vridningen av etterspørsel etter grønngyllt mot bergnebb er forventet å bli forsterket i 2024, vurderes sannsynligheten for overfiske som lav. Datagrunnlaget for bestandsutviklingen for leppefiskartene i de ulike regionene er fortsatt noe begrenset (2019–2023). Gjennom referansefiskerne har man et godt datagrunnlag på omfanget og artsfordeling av bifangst, men det er ikke full oversikt over om alle fiskere følger regelverket for gjenutsetting av bifangst. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett å være moderat.

Siden mesteparten av transporten av villfanget leppefisk i området foregår via småbåter og tankbiler, og i tillegg er unntatt akvakulturforskriften er det i praksis liten eller ingen behandling av verken transportmiddel eller transportvannet før det tømmes ut i mottaksområdet. Omfanget av rømming er ukjent, men basert på erfaring vet man at generelt sett rømmer en del leppefisk som settes ut i merd. Rømt leppefisk kan bidra både til smittespredning og genetisk endring i lokale populasjoner. Genetiske studier har vist innblanding i ville populasjoner av grønngyllt og gitt indikasjoner på innblanding hos bergnebb i området rundt Flatanger. Det finnes ingen nøyaktig oversikt over hvor den villfangete leppefisk transporteres og settes ut, men det antas at det benyttes en økende grad av lokalt fanget leppefisk i dette produksjonsområde. Siden bruken av villfanget leppefisk er nedadgående vurderes sannsynligheten både for smittespredning og genetisk innkryssing totalt sett

som moderat.

Kunnskapen om hvor leppefisk fangstes og transporteres, er mangelfull. Det er også manglende kunnskap om mekanismene rundt smittespredning, smittestatus for leppefisk er ukjent og vi vet heller ikke hvilke smittestoffer som følger med leppefisktransporten. Basert på tidligere erfaringer er det imidlertid kjent at transport av levende organismer kan føre med seg uønskede organismer. Det er kartlagt hvorvidt leppefisk fra andre geografiske områder har krysset seg med de lokale bestandene i deler av området. Kunnskapsstyrken knyttet til smittespredning og genetiske endringer vurderes begge som moderat.

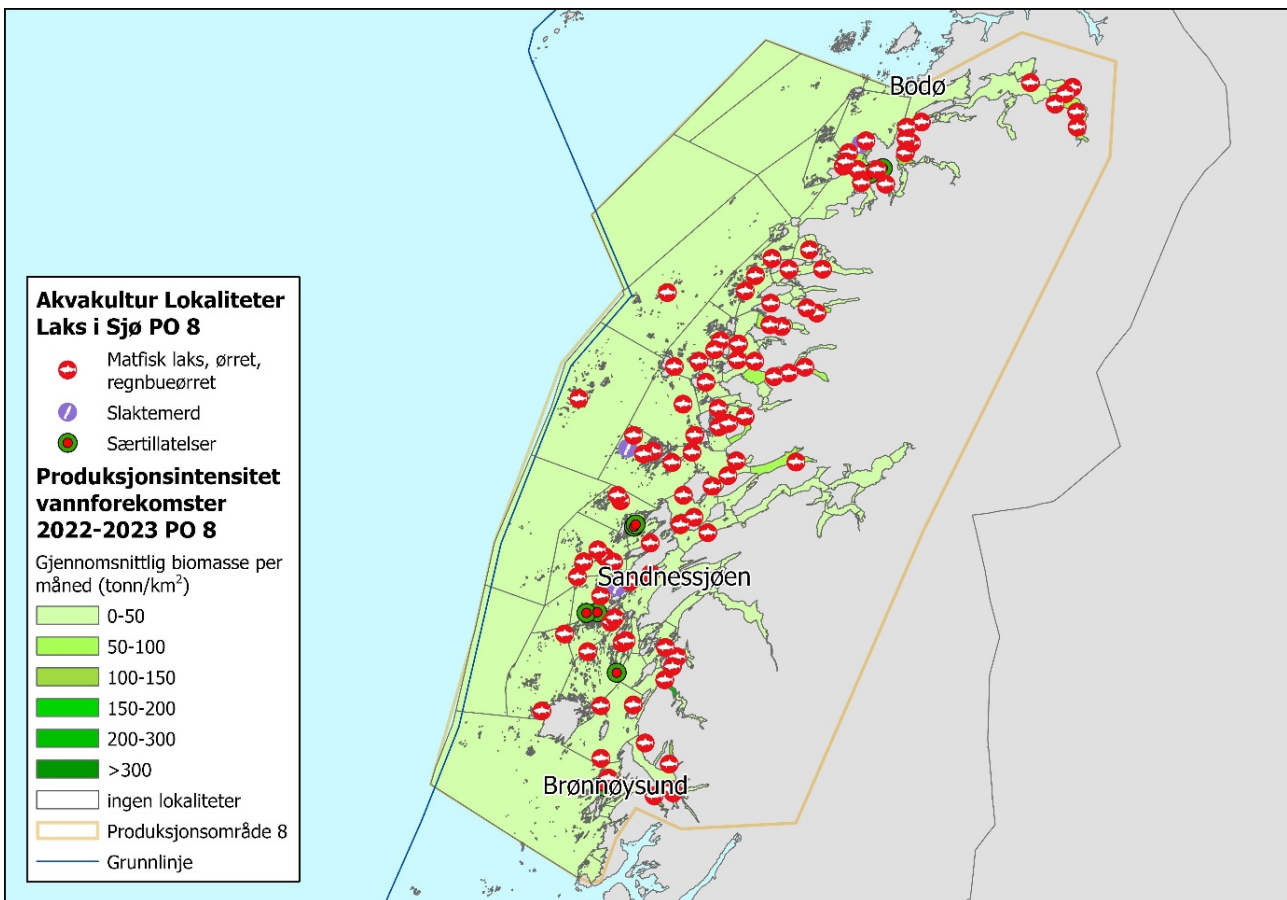
Det er usikkerhet i form av manglende kunnskap om fiskeriet, i hvilken grad patogener spres med leppefisk og hvor alvorlig konsekvensene av innkryssingen funnet i grønngylt og bergnebb er. Vi vet heller ikke om en mulig vridning mot økt fiskepress på bergnebb vil slå negativt ut i området. God regulering av fiskeriet, økende bruk av lokal leppefisk og høstingsuttak under tillat kvote, reduserer derimot usikkerheten, og total sett vurderes risikoen som moderat for permanent endring i genetisk struktur, endret helsestatus og uønskede, langvarige eller permanente økosystemendringer knyttet til bruk av villfanget leppefisk i produksjonsområde 7.



## 10 - Produksjonsområde 8, Helgeland til Bodø

### 10.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 8 var det i 2022 og 2023 henholdsvis 81 og 82 oppdrettslokaliteter som i løpet av året rapporterte inn fisk (figur 10.1). Området hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 83 384 tonn laks med et totalt uttak til slakt på 183 881 tonn laks. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet (23.01.2024) for 2023 er på 84 448 tonn gjennomsnittlig månedlig stående biomasse med et uttak til slakt i samme periode på 159 727 tonn. Det var ingen produksjon av regnbueørret i området. Totalt sjøareal er 13 164 km<sup>2</sup> og sjøareal innenfor grunnlinjen er på 12 414 km<sup>2</sup>.



Figur 10.1. Godkjente akvakulturlokaliteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 8 Helgeland til Bodø i perioden 2022–2023. Kilde Fiskeridirektoratet.

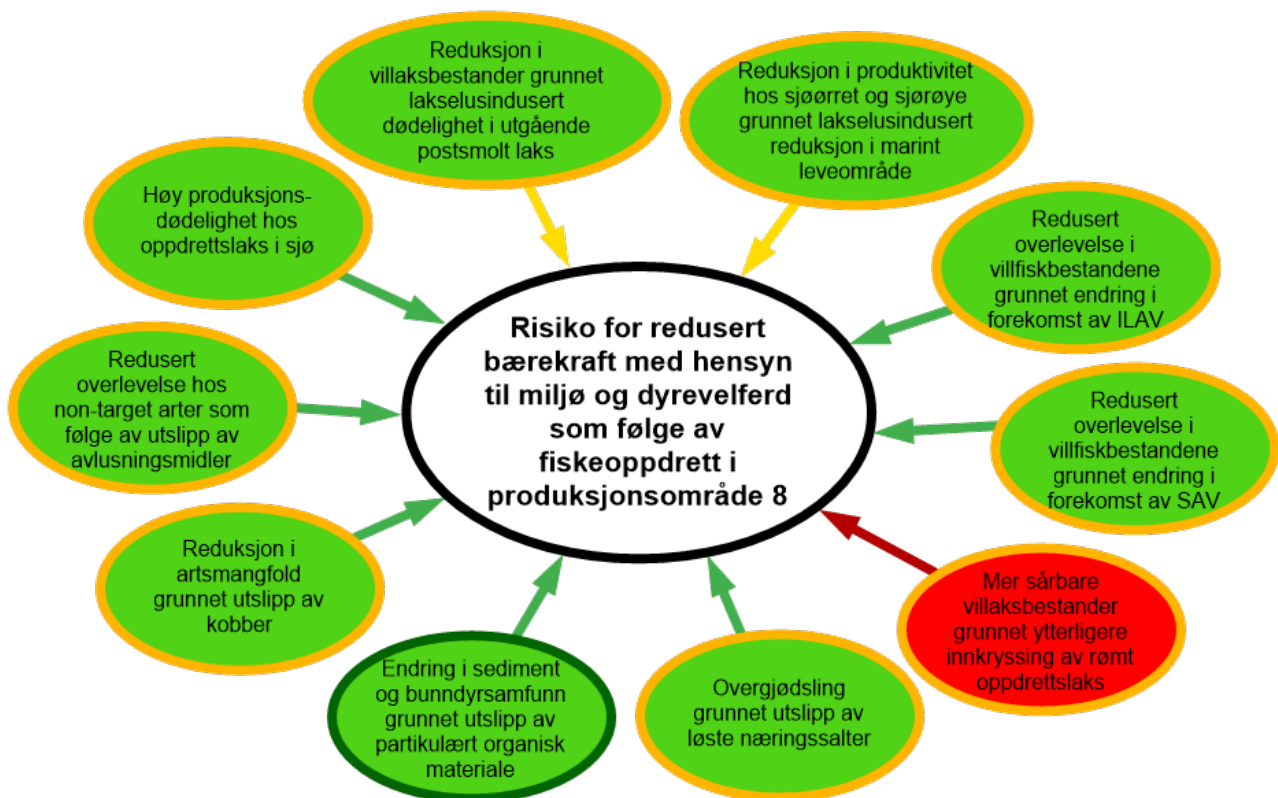
Middeltemperaturen i de øvre vannmassene i produksjonsområde 8 ligger normalt på rundt 13 °C om sommeren og rundt 5 °C om vinteren. Mens januar og februar 2022 var noe kald, hadde våren og sommeren nær normale temperaturer. August var også noe kald. Vinteren 2023 var litt varmere enn normalt, våren hadde normale temperaturer, mens juni startet med lave temperaturer. Påfølgende sommer hadde noe høyere temperaturer enn normalt. I 2022 var ferskvannsavrenningen til området høyere enn normalt, spesielt i juni. Dette ga en brakkvannsstyrke som også var sterkere enn normalt. Mens mai 2022 hadde litt lavere overflatesaltholdigheter enn normalt, så var juni preget av enda lavere saltholdigheter i forhold til referanseårene. Ferskvannsavrenningen til området i 2023 var lavere enn normalt gjennom vinteren frem til mai

2023, mens det var relativt høy avrenning i juni. Brakkvannsstyrken var stort sett normal hele perioden med unntak av høye verdier i juni. Mens overflatesaltholdighetene var relativt normale i mai, var de fleste fjordene ferskere enn normalt i juni.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og noe i fjorder. De fleste anleggene ligger i områder med god overflatestrøm. Det er fire små vannforekomster (< 10 km<sup>2</sup>) i området med produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) over 150 tonn/km<sup>2</sup> : Visten ytre (206 tonn/km<sup>2</sup>) og Fauskevika (169 tonn/km<sup>2</sup>). I Holandsfjorden viser modellert utskifting av bunnvann at utskiftingen skjer sjelden, men det er ingen observasjoner som støtter dette resultatet. Det er noe oppdrettsaktivitet i fjordområdet, men produksjonsintensiteten er lav (< 50 tonn/km<sup>2</sup>). Også Skjærstadjfjorden gir et modellresultat som tilsier sjelden utskifting av bunnvann, men observasjoner som tyder på årlig utskifting støtter ikke modellen.

Det er totalt 30 laksevasdrag i produksjonsområdet. Gytebestandsmålene blir nådd for mange av vassdragene i produksjonsområdet. Det høstbare overskuddet er imidlertid lavt i mange vassdrag, noe som gjør dem sårbare for at de kan komme under gytebestandsmålene i framtiden. Etter at det siste vassdraget ble friskmeldt i januar 2024, er nå alle vassdragene i regionen friskmeldt etter behandling mot *Gyrodactylus salaris*.

## 10.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 8



Figur 10.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 8. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hhv. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risiko (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød).

For produksjonsområde 8 har det vært rapportert moderate rømmingstall i perioden 2018-2022, høyt innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og dårlig effekt av utfisking. Villfiskens bestandsstatus vurderes som dårlig og det er påvist et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området. Det er knyttet noe usikkerhet til rømmingstallene og andelen elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er lav. Mye rømt oppdrettslaks observert i elvene, dårlig bestandsstatus og et høyt nivå av genetisk innkryssing fra oppdrettslaks bidrar til at risikoen vurderes som høy for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 8.

Både utslipp av lakselus og påslag på postsmolt i produksjonsområde 8 har stort sett vært lave, men på grensen til moderate de senere år. Selv om flere av de lange fjordene i området som er nasjonale laksefjorder med lite lus som vil redusere tiden i eksponeringsområdet, er det usikkerhet i form av stor variabilitet i datagrunnlaget og manglende kunnskap om utvandningsruter. Lakselusindusert dødelighet vurderes å være lav, basert på historiske data. Likevel ser vi en trend mot høyere lusepåslag og mer oppdrettsfisk i området og vi konkluderer derfor med moderat risiko for bestandsreduserende effekt på laksebestandene i produksjonsområde 8.

Sjørørret oppholder seg i sjøen over en lang periode utover sommeren og smittepresset i enkelte områder kan være forhøyet. Stor variabilitet i datagrunnlaget og begrenset med observasjoner gir opphav til epistemisk usikkerhet som øker risikoen. Basert på usikkerhet om fremtidig smittepress og svært alvorlige konsekvenser vurderes risikoen som moderat for bestandsreduserende effekter hos sjørørreten og sjørøye som følge av lakselusmitte fra oppdrett i produksjonsområdet 8.

Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for oppdrettslaksen i produksjonsområde 8 var 11 % for 2021-generasjonene og ligger under landsgjennomsnittet på 15–16% og vurderes å være lav. 2022- og 2023-generasjonene hadde en dødelighet på respektive 11 % og 8% ved utgangen av 2023. Med fortsatt mye laks igjen i sjøen forventes dødeligheten for disse generasjonene å øke ytterligere. Det kan dermed se ut som at dødeligheten hos oppdrettslaks i produksjonsområde 8 er noe økende i forhold til tidligere år. Det knyttes usikkerhet til hvorvidt trenden med økende dødelighet vil vedvare eller ikke. Likevel vurderes dødelighetstallene å ligge godt under landsgjennomsnittet og risikoen vurderes å være lav for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 8.

Det var ingen rapporterte tilfeller av ILA, men fire rapporterte tilfeller av PD i 2023. På tross av usikkerhet i form av manglende overvåking legger vi vekt på få påvisninger av både ILA og PD. Få påvisninger og lite rømt fisk i området bidrar til å redusere usikkerheten, selv om det er noe rømt oppdrettsfisk i elvene i området. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 8.

Produksjonen av laksefisk i produksjonsområde 8 er høy, noe som medfører høye utslipp både av spillfôr, fekalier og næringsstoffer. Til tross for økt usikkerhet i deler av produksjonsområdet som mangler overvåking, er beregnet økning i planteproduksjon fra utslipp av næringsstoffer langt fra referanseverdien for denne parameteren. Dette støttes av de miljødata som finnes. Vi konkluderer derfor med at risikoen totalt sett er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 8. Resultatene fra B- og C-undersøkelsene i området viser høy andel av tilstandsklasse «meget/svært god» og «god». De fleste av undersøkelsene ble gjort på bløtbunn der undersøkelsene fungerer bra. Usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 8.

Estimert utslipp av kobber er mer enn halvert fra 2021 til 2022 og vurderes å være lavt. Miljødata viser at få av C-undersøkelsene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet. Med vekt på dette vurderes risikoen som lav for redusert artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 8. Basert på lavt forbruk av avlusningsmidler i 2022, vurderes risikoen som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 8. Det er likevel betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler.

For å sikre bærekraften i området bør det være et mål å holde utslippene av lakselus på et lavt nivå og redusere utslippene i perioden sjørret og sjørøye beiter i området samt holde rømmingstallene på et lavt nivå for å redusere risiko for ytterligere genetisk innkryssing av rømt oppdrettslaks.

### 10.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø

**Laks:** Det ble satt ut ca. 38 millioner laks i produksjonsområde 8 i 2021, 40 millioner i 2022 og 44 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk). Ved utgangen av 2023 var det ikke lenger laks igjen i sjøen fra 2021-generasjonen, men det var fortsatt ca. 23 % og 91 % igjen av 2022- og 2023-generasjonene. Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for 2021-generasjonen var 11 %. 2022- og 2023-generasjonene hadde en dødelighet på respektive 11 % og 8 % ved utgangen av 2023. Med fortsatt mye laks igjen i sjøen forventes dødeligheten for disse generasjonene å øke ytterligere. Det kan dermed se ut som at dødeligheten hos oppdrettslaks i produksjonsområde 8 er noe økende i forhold til tidligere år.

Etter seks ILA-påvisninger for 2020-generasjonen, ble det to påvisninger i 2021-generasjonen og ingen påvisninger siden da. ILA-fisk blir ofte slaktet ut og dermed ikke registrert som død. I 2023 ble PD for første gang siden 2017 påvist i produksjonsområde 8, på to anlegg med 2022-generasjons-laks, og to anlegg med 2023-generasjons-laks. Destruksjon av PD-smittet fisk forklarer økningen i dødelighet for 2023-generasjonen i produksjonsområde 8, men ikke det som ser ut til å bli en økning 2022-generasjonen. Ingen anlegg i produksjonsområde 8 har rapportert om angrep av perlesnormanet til Mattilsynet.

Totalt sett vurderes sannsynligheten som lav (vesentlig under 15 %) for at en oppdrettslaks som blir satt ut i produksjonsområde 8 i 2024 skal oppleve så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast. Siden dødelighetstallene ligger ned mot 10 % for generasjonene 2019-22, men det likevel ser ut til å være en økende trend fra generasjon til generasjon vurderes kunnskapstyrken bak denne vurderingen som moderat. Det knyttes usikkerhet til hvorvidt trenden med økende dødelighet vil vedvare eller ikke. Likevel vurderes dødelighetstallene å ligge godt under landsgjennomsnittet og risikoen vurderes å være lav for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 8.

**Regnbueørret:** Det ble ikke satt ut regnbueørret i produksjonsområde 8 i årene 2019-2023.

### 10.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjørret og sjørøye

#### *Utvandrende postsmolt laks*

Antall fisk i produksjonsområdet 8 har i tidsperioden 2012–2023 vist en økende trend. Utslippene har variert mye, med høyeste utslipp de tre seneste årene. ROC-kartene viser at det er områder langs kysten med moderat smittepress, enkelte begrensede områder med høyt smittepress. ROC-indeksen har oftest vært lav, men enkelte år som 2021 og 2023 er den moderat. Indeksen øker for sent utvandrende laks. Det er ikke data fra vaktbur fra området. Sannsynligheten for høyt smittepress i området vurderes derfor som moderat. Grunnet stor variabilitet i området, usikkerhet knyttet til når tellingene av lakselus er foretatt i forhold til avlusing samt manglende observasjonsdata, vurderes kunnskapstyrken som middels.

Det antas at utvandringen av laks fra elvene i området hovedsakelig foregår i tidsrommet 20. mai – 6. juli, mens dato for median utvandring (dato når halvparten av smolten har vandret ut) er satt til 13. juni.

Utvandringsperioden er kjent for en del elver i området, mens utvandringsrutene ikke er undersøkt, og det er ukjent om fisken vandrer direkte ut eller om de følger kysten. Vi antar likevel at storparten av postsmolten vandrer til havs. Estimert med smoltmodellen, er utvandringen i eksponeringsområde i snitt for alle elvene åtte dager, de med lengst vandringsrute bruker opp mot elleve dager. Det vurderes derfor at sannsynligheten for lang tid i eksponeringsområdet er moderat, men basert på manglende kunnskap om utvandringsruter og at vi antar at storparten av fisken ikke vandrer opp langs kysten, vurderes kunnskapsstyrken som moderat.

Temperaturen i produksjonsområde 8 vurderes som gunstig for lakselus under hele utvandringsperiode for postsmolt av laks. Området har betydelig brakkvannslag i de indre delene av fjordene som skaper områder som lus unnviker. Med unntak av Namsfjorden og Innerfolda har området i liten grad brakkvannslag som vil skape område uten lus. Totalt sett vurderes derfor sannsynligheten for gunstige miljøforhold for lakselus som høy, og kunnskapsgrunnlaget vurderes som sterk basert på gode data og modeller.

Smoltmodellen indikerer lavt påslag i alle årene i produksjonsområdet 8 sett under ett, men på grensen til moderat de senere årene. Elvene innenfor Sandnesjøen og Nesna-området er oftest negativt påvirket, men enkelte andre elver har noen år moderat påslag. På tross av en økende trend i antall oppdrettsfisk og at påslaget de senere år er på grensen til moderat, vurderes sannsynlighet for høye påslag av lakselus hos utvandrende postsmolt totalt sett som lav. Det mangler tråldata samt kunnskap om utvandringsruter fra området og totalt sett vurderes kunnskapsstyrken som moderat.

Basert på moderat sannsynlighet for høyt påslag av lakselus og moderat sannsynlighet for lav toleranse, vurderes sannsynligheten for at lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt skal overstige 30% som lav og for at den skal være mellom 10–30 % som moderat.,

Selv om flere av de lange fjordene i området som er nasjonale laksefjorder med lite lus som vil redusere tiden i eksponeringsområdet, er det usikkerhet i form av stor variabilitet i datagrunnlaget og manglende kunnskap om utvandringsruter. Likevel ser vi en trend mot høyere lusepåslag og mer oppdrettsfisk i området og vi konkluderer derfor med moderat risiko for bestandsreduserende effekt på laksebestandene i produksjonsområde 8.

#### *Beitende sjøørret og sjørøye*

Utslipp av lakselus fra anlegg viser økende utslipp utover sommeren. Utslippene varierer i produksjonsområdet, med enkelte områder med større oppdrettsaktivitet og utslipp. Vi forventer økt antall oppdrettsfisk i området fremover. Modellresultatene viser at områdene med forhøyet smittepress er lokale, men arealet av områdene øker og når moderat utbredelse utover beiteperioden. Sjøørret og sjørøye antas å vandre ut om våren omtrent på samme tid som laks, men fisken oppholder seg i området over en lengre periode. Temperaturen er moderat til høy i beiteperioden til sjøørret og sjørøye. Området har noen fjorder med tilstedeværelse av brakkvann som vil gi beskyttelse mot lus. Samlet sett vurderes imidlertid miljøforholdene i PO8 som gunstige for lakselus. Vurderingene er basert på godt utprøvde modeller, men grunnet stor variabilitet i området vurderes kunnskapsstyrken som moderat.

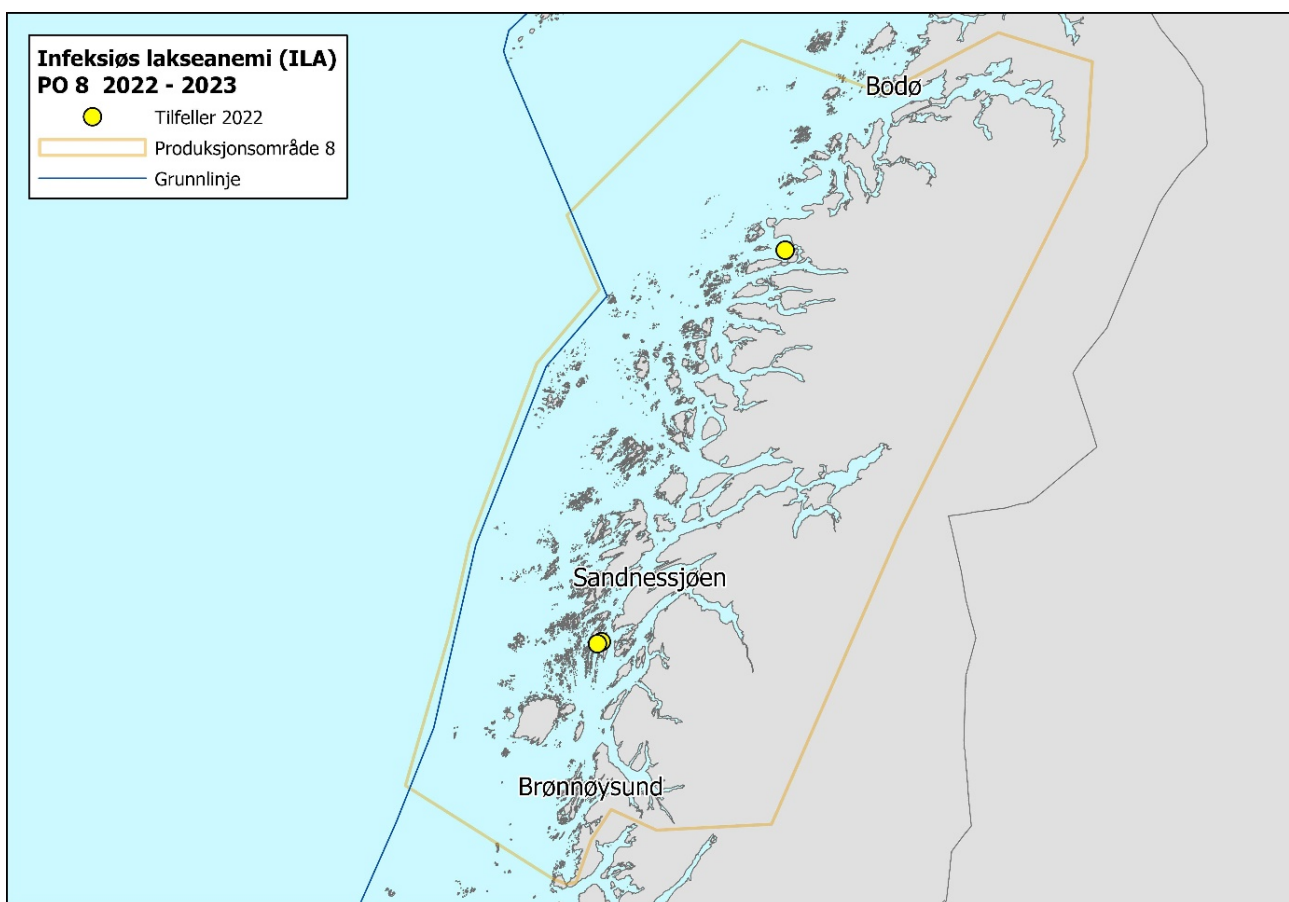
Modellene indikerer et redusert marint leveområde for årene 2019–2022 på < 10 % for tidlig utvandrende fisk og 10–30 % de siste årene for fisken med normal utvandring. Observasjoner av påslag av lakselus på beitende sjøørret og sjørøye er begrenset i området, og kunnskapsstyrken vurderes derfor å være moderat.

Sannsynlighet for en 10–30 % reduksjon i produktivitet hos sjøørret og sjørøye som følge av utslipp av lakselus fra fiskeoppdrett vurderes som moderat i produksjonsområde 8, mens sannsynlighet for > 30 % reduksjon

vurderes som lav. Stor variasjon mellom tidlig og sent utvandrende smolt og begrenset med observasjoner av utvandring og habitat gir opphav til epistemisk usikkerhet som øker risikoen. Basert på usikkerhet om fremtidig smittepress og svært alvorlige konsekvenser vurderes risikoen som moderat for bestandsreducerende effekter hos sjørreten og sjørøye som følge av lakselusmitte fra oppdrett i produksjonsområdet 8.

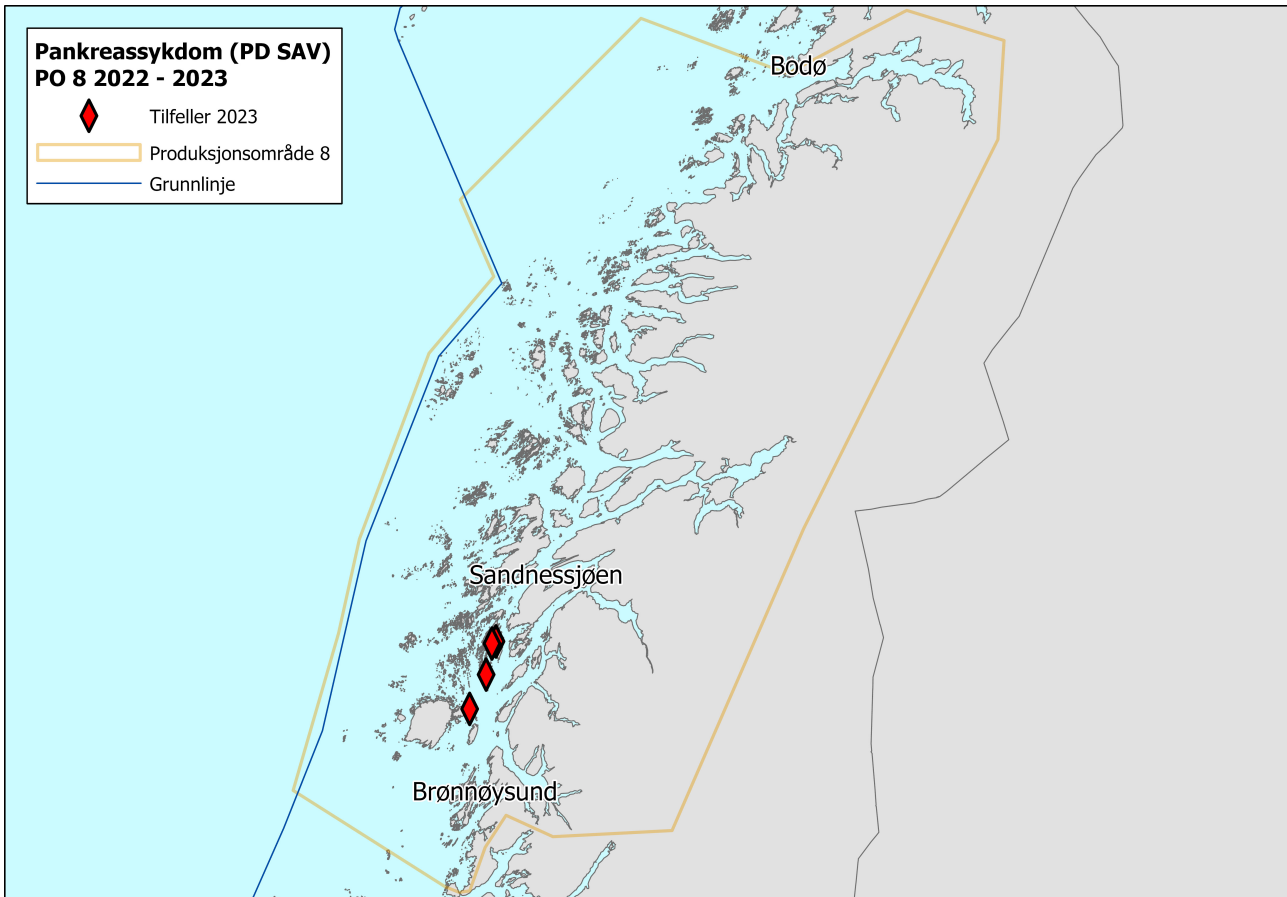
### 10.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV) i PO8

Det var tre rapporterte utbrudd av infeksjøs lakseanemi (ILA) i produksjonsområde 8 i 2022, mens det i 2023 ikke er rapportert noen ILA-tilfeller (figur 10.3). Det ble ikke rapportert tilfeller av pankreassykdom (PD) for produksjonsområdet i 2022, mens det i 2023 er rapportert fire PD-tilfeller (figur 10.4). Forekomst av ILAV og SAV ble ikke undersøkt av Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks og rømt oppdrettslaks i produksjonsområde 8.



Figur 10.3. Rapporterte tilfeller av infeksjøs lakseanemi (ILA) i 2022 i produksjonsområde 8. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).





Figur 10.4. Rapporterte tilfeller av pankreassykdom PD i 2023 i produksjonsområde 8. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).

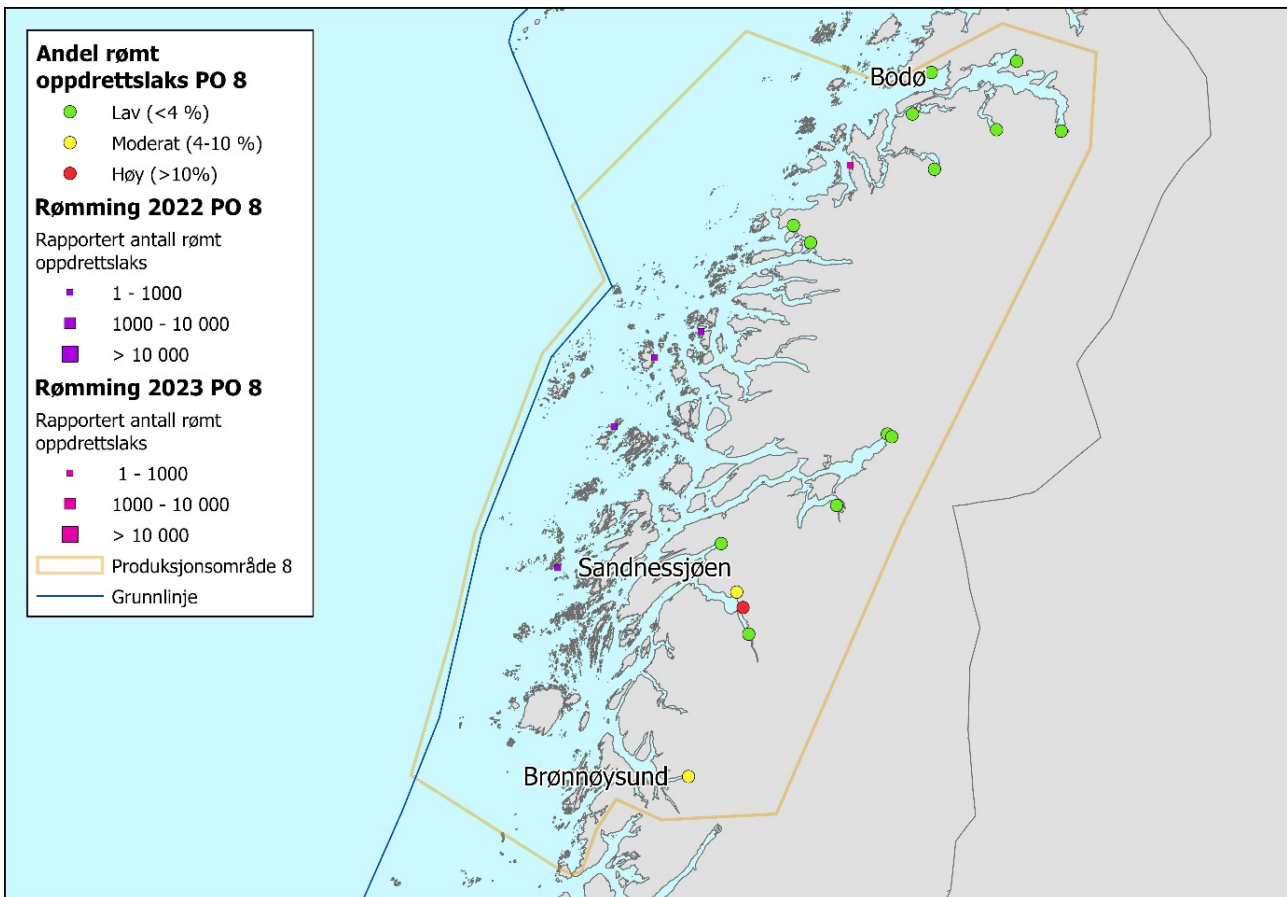
Det er rapportert om svært få rømt oppdrettslaks for området i 2022 og 2023 (figur 10.5) og overvåkingsdata viser at det er få registreringer av rømt oppdrettslaks i elvene i området. Det er også rapportert ingen eller lite rømt oppdrettslaks i de tilstøtende produksjonsområdene 7 og 9. Det vurderes derfor å være lav sannsynlighet for at rømt oppdrettslaks med ILAV eller SAV skal utgjøre en smittefare i produksjonsområde 8.

Med få utbrudd av ILA i 2022-2023 og lite rapportert rømt oppdrettslaks, vurderes sannsynligheten for endring i forekomst av ILA hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett som lav i produksjonsområde 8. Det var ingen eller få rapporterte tilfeller av PD og lite rapportert rømt oppdrettslaks i 2022 – 2023. Sannsynligheten for endring i forekomst av SAV hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett vurderes derfor som lav i produksjonsområdet. Rapporteringsdata på sykdomsutbrudd vurderes som relativt sikre, men det er ingen helseovervåking av villaks i området. Rømmingstallene og hvor mye rømt oppdrettslaks det er i elvene knyttes det generelt sett usikkerhet til, men det har det vært meldt om lite rømming i området. Kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som moderat. På tross av usikkerhet i form av manglende overvåking legger vi vekt på få påvisninger av både ILA og PD. Få påvisninger og lite rømt fisk i området bidrar til å redusere usikkerheten, selv om det er noe rømt oppdrettsfisk i elvene i området. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for alvorlige konsekvenser på ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 8.

#### 10.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks i PO8

Det ble rapportert om totalt 11 623 rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 8 i perioden 2018–2022, med de

høyeste rømmingstallene i 2019 og 2020 med henholdsvis 4476 og 7032 rømt oppdrettslaks. I 2022 ble rapportert om kun seks rømte fisk, og foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet viser at det har vært rapportert én rømt oppdrettslaks i området i 2023 (figur 10.5). Av totalt 30 elver i området overvåkes gjennomsnittlig 16 vassdrag årlig for andel rømt oppdrettslaks. Det er 11 % av vassdragene i området med høy andel og 16 % med moderat andel av rømt oppdrettslaks i perioden 2018–2022. I 2022 var det ett vassdrag (6 %) med høy og to vassdrag (13 %) med moderat andel rømt oppdrettslaks. Av vassdrag med høy og middels andel av rømt laks, ble det samme år gjennomført utfisking i gjennomsnittlig 44 % og 46 % av vassdragene i perioden 2018–2022. Til sammen er 142 rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området i samme periode (fem ble fjernet i 2022).



Figur 10.4. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18.1.2024).

Gytebestandsmålene blir nådd for mange av vassdragene i produksjonsområdet. Det høstbare overskuddet er imidlertid lavt i mange vassdrag, noe som gjør dem sårbare for at de kan komme under gytebestandsmålene i framtiden. Det er gjort vurdering av genetisk status i ti av totalt 30 villaksbestander i produksjonsområdet som utgjør 80 % av produksjonsområdets totale gytebestandsmål. I seks av villaksbestandene i området er det påvist > 4 % genetisk innkryssing av oppdrettslaks. I to av vassdragene er det indikert svake genetiske endringer og det er to bestander der det ikke er observert noen genetisk endring. Totalt sett vurderes det at villaksbestandene i området har et høyt nivå av innkryssing fra oppdrettslaks.

Basert på moderate rømmingstall, høyt innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og dårlig effekt av utfisking for

området, ettersom det er elver med høyt og middels innslag hvor det ikke har vært utfisking, vurderes det totalt sett å være høy sannsynlighet for forekomst av rømt oppdrettslaks på gyte plassene. Det er alt påvist et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området, og villfiskens bestandsstatus i området er dårlig. Bestandenes robusthet mot ny innkryssing vurderes totalt sett som dårlig.

Det er manglende kunnskap knyttet til flere av de underliggende risikokildene og hendelsene. Det mangler kunnskap knyttet til omfang av rømming og påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder. Overvåkingsprogrammet dekker kun i gjennomsnitt 16 av 30 elver i perioden 2018–2022, og derav manglende kunnskap knyttet til om det forekommer rømt oppdrettslaks i disse vassdragene. Kunnskap knyttet til utfisking vurderes å være sterk, men totalt sett vurderes kunnskapen knyttet til hvor mye rømt oppdrettslaks som klarer å komme seg til gyte plassene å være moderat. Det er også moderat dekning av bestander der genetisk status er undersøkt og kunnskap knyttet til bestandsstatus er moderat. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som moderat knyttet til bestandenes robusthet for videre innkryssing.

Sannsynligheten for ytterligere genetisk endring som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 8 vurderes å være høy. Styrken på kunnskapen som vurderingen hviler på vurderes totalt sett å være moderat. Sannsynligheten for ytterligere genetisk endring vurderes som høy der moderat kunnskapsstyrke skaper noe usikkerhet. Mye rømt oppdrettslaks observert i elvene, dårlig bestandsstatus og et høyt nivå av genetisk innkryssing fra oppdrettslaks bidrar til at risikoen vurderes som høy for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 8.

#### 10.2.5 - Utslipp av løste næringsalter i PO8

Produksjonsområde 8 hadde i 2023 en produksjon av laksefisk på 161 438 tonn fisk. Estimerte årlige utslipp fra fiskeoppdrett i området var på 6199 tonn nitrogen og 823 tonn fosfor fordelt på et stort sjøareal på 12 414 km<sup>2</sup>. Dette vil gi et utslipp på 499 kg løst nitrogen og 66 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Beregnet økning av planteplanktonproduksjonen som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett er 5,6 % i produksjonsområdet og vurderes å være lav.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og noe i fjorder. De fleste anleggene ligger i områder med god overflatestrøm der løste næringsalter spres og fortynnes effektivt. ØKOKYST-programmet har noen stasjoner for makroalger i området på kysten sør for Sandnessjøen og en stasjon der man måler næringsalter og klorofyll *a* ved Vega. Disse målestasjoner viser «svært god» eller «god» miljøtilstand for næringsalter. Basert på at det er få stasjoner totalt sett vurderes kunnskapsstyrken som moderat både for økt næringssaltkonsentrasjon og «Makroalger på hardbunn».

Beregnet økning i planteplanktonproduksjon er lav, og miljødata som finnes viser «svært god» til «god» tilstand i området. Sannsynligheten for overgjødning som følge av utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett vurderes derfor som lav. Vi anser produksjonstallene som relativt sikre, de hydrodynamiske modellene som beregner vannutskiftning i området med oppdrett er godt utprøvd, og også kunnskapen om hvor høye konsentrasjoner av næringsalter som må til for å få negative effekter vurderes som god. Den manglende overvåkingen gjør likevel at vi vurderer kunnskapsstyrken totalt sett som moderat.

Til tross for økt usikkerhet i deler av produksjonsområdet, er beregnet økning i planteproduksjon langt fra referanseverdien for denne parameteren. Dette støttes av de miljødata som finnes. Vi konkluderer derfor med at risikoen totalt sett er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 8. Etablering av miljøovervåking i områder med høy oppdrettsintensitet vil bidra til å redusere risikoen i de områdene som per i dag ikke overvåkes.

### 10.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale

Forbruket av fôr i produksjonsområde 8 var på 204 073 tonn i 2022. Basert på massebalansebudsjett utgjør dette et utslipp av 59 589 tonn fekalier og 10 204–22 448 tonn spillfôr i produksjonsområdet fordelt på 81 matfiskanlegg, som gir et snitt på 736 tonn fekalier og 126–277 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 205 446 tonn i området.

Det ble gjennomført totalt 56 B-undersøkelser på 51 lokaliteter i 2022, der 50 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», fem var i «dårlig» og en var i «meget dårlig». Fem lokaliteter i produksjonsområde 8 ble undersøkt to ganger i 2022. I 2023 ble det gjennomført 61 B-undersøkelser på 50 lokaliteter, 57 undersøkelser var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», der tre var i «dårlig» og en i «meget dårlig». Åtte lokaliteter i produksjonsområde 8 ble undersøkt på minst to ganger i 2023. I perioden 2019 til 2023 ble det gjennomført totalt 89 C-undersøkelser, der 81 var i tilstandsklasse «svært god» eller «god», fem i «moderat» og tre i «dårlig».

I perioden 2022–2023 var det totalt 142 B-undersøkelser som lå i tilstandsklasse tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i hele landet, og ti av disse lå i produksjonsområde 8. Andelen B-undersøkelser i tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i produksjonsområde 8 var nær gjennomsnittet på rundt 8 % for alle produksjonsområder. I perioden 2019–2023 var det totalt 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet, og åtte av disse lå i produksjonsområde 8. Disse undersøkelsene ble gjort på tre anlegg i løpet av perioden 2019–2023, og det vil bli innført tiltak så miljøtilstanden kan forbedres.

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale som lav i PO8 basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene. 81 % av prøvene for B-undersøkelser og alle C-undersøkelsene ble tatt på bløtbunn hvor undersøkelsen fungerer bra. Kun 19 % av prøvene for B-undersøkelsene ble tatt på hardbunn og kunnskapsstyrken vurderes derfor som sterk. Vurderingen hviler på sterk kunnskapsstyrke, usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 8.

### 10.2.7 - Utslipp av kobber i PO8

Estimert utslipp av kobber brukt som antibegroingsmiddel basert på oppdrettsandel (11 %) og areal (12 414 km<sup>2</sup>) ble redusert fra 8 kg til 3 kg kobber per km<sup>2</sup> i perioden 2021–2022, og vurderes som lavt. Utslipp fra fisken på grunn av kobber i fôret utgjør 0,1 kg per km<sup>2</sup>. Det ble gjennomført 53 C-undersøkelser i produksjonsområde 8 i perioden 2021 til 2023. Miljøundersøkelsene viser at 3 % av anleggene har dårlig miljøtilstand når det gjelder kobberverdier i overgangssonen som vurderes å gi en lav sannsynlighet for økte konsentrasjoner i sedimentet.

Vi har god oversikt over miljøtilstanden ved oppdrettslokalitetene i området, men det finnes ingen oversikt over fordelingen av anlegg som bruker kobber eller alternative antibegroingsmidler som tralopyril eller sink- og kobberpyrithion, eller andre løsninger. Videre har vi begrenset kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene. Toleransegrense for kobber i disse organismene er også for lite undersøkt. Det mangler overvåkingsdata på kobberverdier i vannsøylen og det er derfor vanskelig å vurdere om løst kobber kan komme opp i konsentrasjoner som påvirker marine organismer som lever i vannmassene i området. Imidlertid har vi god kunnskap om beliggenheten av anleggene og vannutskifting i disse områdene. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som moderat.

Det er usikkerhet skapt av manglende kunnskap om en rekke av risikofaktorene ved bruk av kobber til impregnering av oppdrettsnøter og produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og noe i fjorder. Miljødata viser at få av C-undersøkelsene i området har forhøyede

kobberverdier i sedimentet. Det vurderes derfor å være lav sannsynlighet for å nå konsentrasjoner av kobber som antas å være giftige for marine organismer. Med vekt på dette vurderes risikoen som lav for redusert artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 8.

### 10.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområde 8 er det 81 lokaliteter og 30 behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det 64 behandlinger. Det ble gjennomført 28 behandlinger med bademidler, ingen behandlinger med imidaklopid. I vinterhalvåret var det to behandlinger med hydrogenperoksid og ti med azametifos. I sommerhalvåret var det 13 behandlinger med azametifos og tre med deltametrin. Det ble gjennomført 36 behandlinger med fôrmidler. I vinterhalvåret var det tre behandlinger med flubenzuroner og seks med emamektin. I sommerhalvåret var det 27 behandlinger med emamektin. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 8 var det tre behandlinger med deltametrin og ingen behandlinger med flubenzuroner gjennomført i sommerhalvåret. Selv om det er vurdert høy sannsynlighet for at deltametrin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i sommerhalvåret i den individuelle vurderingen, er antall behandlinger i produksjonsområde 8 lavt, og sannsynligheten vurderes dermed som lav. Det er vurdert moderat sannsynlighet for at flubenzuroner kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i vinterhalvåret i den individuelle vurderingen, men basert på lavt antall behandlinger vurderes sannsynligheten som lav i produksjonsområde 8. Selv om det er vurdert at hydrogenperoksid gir moderat sannsynlighet for alvorlige effekter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1), er antall behandlinger i produksjonsområde 8 lavt og sannsynligheten for at hydrogenperoksid kan påføre alvorlige effekter vurderes derfor som lav. Sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 8 er vurdert som lav for azametifos, basert på lavt antall behandlinger og den individuelle vurderingen (tabell 2.1). Selv om det er vurdert at det er lav sannsynlighet for at emamektin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.2) er kunnskapstyrken vurdert til svak, og usikkerheten vil øke med antall behandlinger, og sannsynligheten for at emamektin kan påføre alvorlige effekter i produksjonsområde 8 vurderes derfor som moderat.

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet også de neste årene gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmiddel som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed øke sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter.

Samlet sett vurderes sannsynligheten som lav for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 8. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmidlene, mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidaklopid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelararter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil reagere på gjentakende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmiddel, eller gjentakende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

Risikoen vurderes som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 8. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler. Lav risiko i produksjonsområde 8 forutsetter derfor det samme forbruket totalt sett og lite bruk av de avlusningsmidlene som har høy sannsynlighet for å medføre alvorlige effekter på non-target arter.

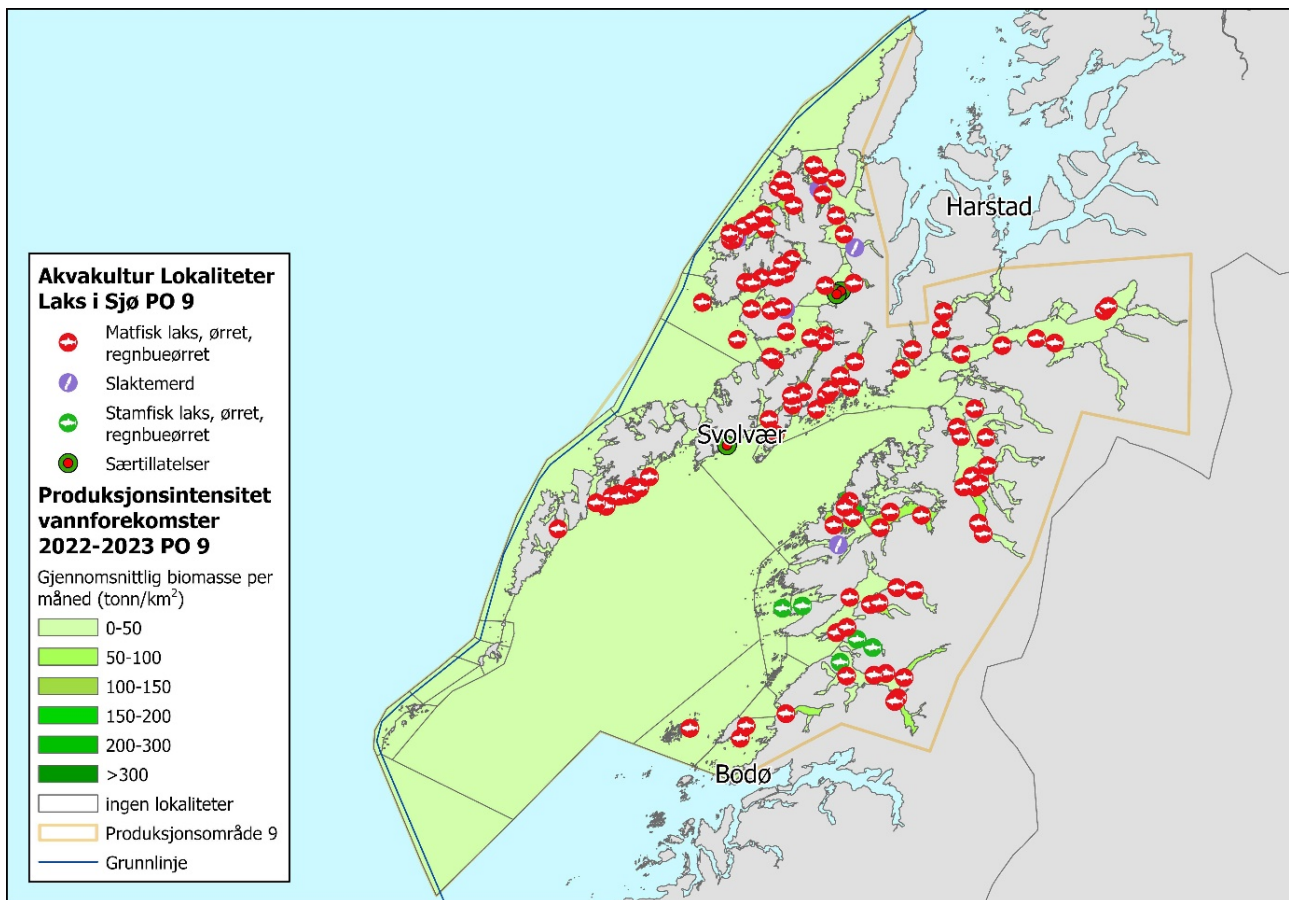
Endringer i antall behandlinger, hvilke avlusningsmiddel samt tid på året de blir brukt, kan medføre endringer i risikonivået. Eksempelvis vil økt bruk av deltametrin og flubenzuroner om sommeren bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 8. Et annet eksempel er dersom bruken av azametifos øker og forgår over et mindre geografisk område og et kortere tidsintervall om sommeren kan dette føre til økt sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter.



## 11 - Produksjonsområde 9, Vestfjorden og Vesterålen

### 11.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 9 var det i 2022 og 2023 henholdsvis 84 og 89 oppdrettslokalteter som i løpet av året rapporterte inn fisk (figur 11.1). Området hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 83 116 tonn laksefisk med et totalt uttak til slakt på 144 385 tonn laks. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet (23.01.2024) for 2023 er på 83 174 tonn gjennomsnittlig månedlig stående biomasse med et uttak til slakt i samme periode på 161 259 tonn. Det ble ikke produsert regnbueørret i området. Totalt sjøareal er 16 625 km<sup>2</sup> og sjøareal innenfor grunnlinjen er på 15 454 km<sup>2</sup>.



Figur 11.1. Godkjente akvakulturlokalteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 9 Vestfjorden og Vesterålen i perioden 2022-2023. Kilde Fiskeridirektoratet.

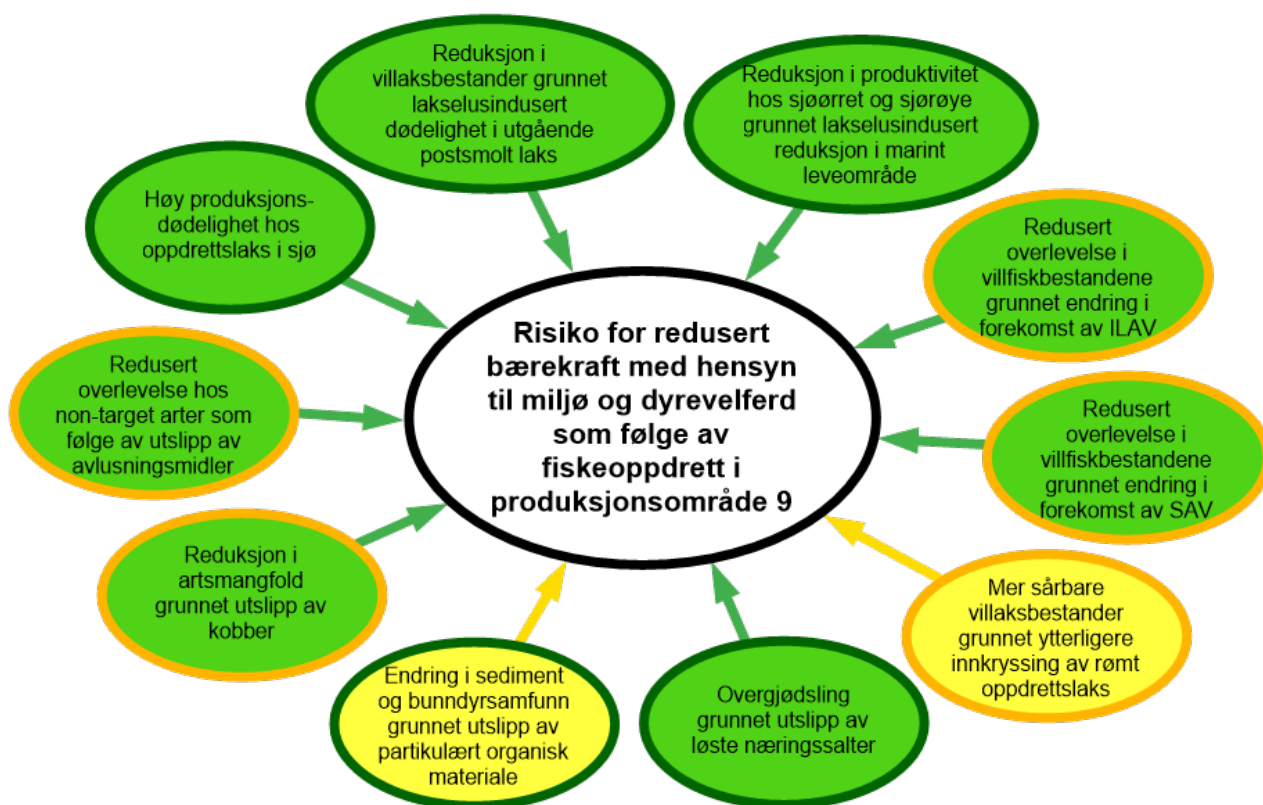
Middeltemperaturen i de øvre vannmassene i produksjonsområde 9 ligger normalt på rundt 12–13 °C om sommeren og rundt 5 °C om vinteren. Mens januar 2022 var noe kald, har våren og sommeren hatt nær normale temperaturer. Vinteren 2023 var litt varmere enn normalt, våren hadde normale temperaturer, mens juni startet med lave temperaturer. Påfølgende sommer har hatt noe høyere temperaturer enn normalt. I 2022 var ferskvannsavrenningen til området var høyere enn normalt hele våren, og dette ga en brakkvannsstyrke som også var sterkere enn normalt. Både mai og juni var preget av lave saltholdigheter i så å si hele produksjonsområdet, men spesielt i fjordområdene knyttet til Vestfjorden. Ferskvannsavrenningen til området var lavere enn normalt gjennom vinteren frem til mai 2023, mens det var relativt høy avrenning i juni.

Brakkvannsstyrken var litt svakere enn normalt stort sett hele perioden unntatt episode med høye verdier i mai og i hele juni. Overflatesaltholdighetene i de fleste fjordene var lavere enn normalt i både mai og juni.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og noe i fjorder. De fleste anleggene ligger i områder med god overflatestrøm. Det er to små vannforekomster (< 10 km<sup>2</sup>) i området med produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) over 500 tonn/km<sup>2</sup>: Petvik (541 tonn/km<sup>2</sup>) og Kåkersundet (502 tonn/km<sup>2</sup>). I tillegg er det tre områder med moderat høy produksjon: Flaget (262 tonn/km<sup>2</sup>), Malnesfjorden (186 tonn/km<sup>2</sup>) og Økssundet (178 tonn/km<sup>2</sup>). Det er en rekke fjorder der modellert utskifting av bunnvann viser at utskiftingen skjer sjelden, men det er ingen observasjoner som støtter dette resultatet utenom i Mistfjorden, Nordfjorden og Sørfjorden. I Skjomen er det bekreftet jevnlig utskifting, men lave oksygenforhold i perioder med store sildeforekomster. Det er usikkert om det finnes observasjoner fra senere tid som kan bekrefte eller avkrefte modellen. Det er lite eller ingen oppdrettsaktivitet i fjorder med modellert sjelden utskifting av bunnvann.

Det er totalt 57 laksevasdrag i produksjonsområdet. Gytebestandsmålene blir nådd for mange av vassdragene i produksjonsområdet, men det høstbare overskuddet er lavt i en del av vassdragene.

## 11.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 9



Figur 11.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 9. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hhv. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risiko (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød).

For produksjonsområde 9 har det vært rapportert moderate rømmingstall i perioden 2018–2022, moderat innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og dårlig effekt av utfisking. Villfiskens bestandsstatus vurderes som moderat og det er påvist et moderat nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området. Selv om det er knyttet noe usikkerhet til rømmingstallene og andelen elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er lav, har rømmingstallene vært lave de to siste årene og det har vært en nedgang i andel elver med moderat og høyt innslag. Risikoen justeres derfor ned fra høy til moderat for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 9.

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene som viser at det er en moderat andel anlegg med «dårlig» eller «meget dårlig» miljøtilstand i forhold til gjennomsnittet for alle produksjonsområder, samt at det er flere anlegg plassert i områder som vurderes å være mer sårbare for organisk belastning konkluderes det med moderat risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 9.

Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for oppdrettslaksen i produksjonsområde 9 var 11 % for 2021-generasjonene og ligger under landsgjennomsnittet på 15–16 %. For 2018-generasjonen ga imidlertid oppblomstring av algen *Chrysochromulina leadbeateri* en dødelighet på 23%. Lignende algeoppblomstring inntraff i denne landsdelen i 1991, og en mindre oppblomstring i 2008. Dødelighetstallene her er relativt stabile og på tross av noe usikkerhet knyttet til algeoppblomstring vurderes risikoen å være lav for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 9.

Utslippene av lakselus i produksjonsområde 9 var totalt sett lave og smittepresset i området vurderes å være lavt. Dødelighet hos utvandrende postsmolt laks som følge av lakselusmitte fra oppdrett er estimert til å være lavt de fleste år. Det er noe usikkerhet knyttet til utvandningsrutene til postsmolten, men det er godt samsvar mellom modeller og observasjoner og risikoen vurderes derfor som lav for bestandsreducerende effekt av lakselusmitte på laksebestandene i produksjonsområde 9. Sjøørret oppholder seg i sjøen over en lang periode utover sommeren, men smittepresset mesteparten av området er lavt gjennom beitesesongen. Det er godt samsvar mellom modeller og observasjoner og usikkerheten kan betraktes som liten og det konkluderes med lav risiko for bestandsreducerende effekter hos sjøørret og sjørøye som følge av smitte med lakselus fra oppdrett i produksjonsområde 9.

Det var ingen rapporterte tilfeller av verken ILA eller PD i produksjonsområde 9 i 2023. På tross av usikkerhet i form av manglende overvåking legger vi vekt på at det ikke har vært noen påvisninger av ILA eller PD og lite rapportert rømt oppdrettslaks. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 9.

Produksjonen av laksefisk i produksjonsområde 9 er høy, noe som medfører høye utslipp både av spillfôr, fekalier og næringssalter. Beregnet økning i planteplanktonproduksjon fra utslipp av næringssalter er lav, og miljødata som finnes viser «svært god» til «god» tilstand i området. Risikoen vurderes som lav for at overgjødning skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystemets motstandskraft som følge av utslipp av løste næringssalter fra fiskeoppdrett.

Estimert utslipp av kobber er halvert fra 2021 til 2022. Miljødata viser at svært få av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet, og med vekt på dette og lave estimerte utslipp vurderes risikoen som lav for redusert artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 9. Basert på lavt forbruk av avlusningsmidler i 2022, vurderes risikoen som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 9. Det er likevel betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler.

For å sikre bærekraften i området bør det være et mål å holde rømmingstallene på et lavt nivå for å redusere risiko for ytterligere genetisk innkryssing av rømt oppdrettslaks. Å samle opp partikulært organisk utslipp på de anleggene som er plassert i områder som vurderes å være mer sårbare for organisk belastning, vil kunne være et effektivt tiltak for å redusere påvirkningen på sediment og bunndyrsamfunn.

### 11.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø

**Laks:** Det ble satt ut ca. 34 millioner laks i produksjonsområde 9 i 2021, 39 millioner i 2022 og 42 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk). Ved utgangen av 2023 var det ikke lenger laks igjen i sjøen fra 2021-generasjonen, men det var fortsatt 31 % og 95 % igjen av 2022- og 2023-generasjonene. Rapportert dødelighet (inkl. utkast) var 11 % for 2021-generasjonen, det samme som for 2020-generasjonen. For dette produksjonsområdet var det uvanlig høy dødelighet på 23 % for 2018-generasjonen. Dette skyldes oppblomstring av algen *Chrysochromulina leadbeateri* våren 2019, som også ga noe økt dødelighet for første del av 2019-generasjonen. Lignende algeoppblomstring inntraff i denne landsdelen i 1991, og en mindre oppblomstring i 2008. For 2022-generasjonen er dødeligheten ved årsskiftet 2023/24 10 %, men siden mye av den gjenstående fisken vil bli slaktet ut i løpet av de neste månedene forventes ikke den endelige dødeligheten å bli vesentlig over 11 %.

2020-generasjonen hadde to påvisninger av ILA mot slutten av produksjonen, mens det ikke er påvist ILA for de senere generasjonene. Tre anlegg fra produksjonsområde 9 rapporterte om manetangrep til Mattilsynet høsten 2023.

Totalt sett vurderer vi sannsynligheten for at en oppdrettslaks som blir satt ut i produksjonsområde 9 i 2024 skal oppleve så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast i 2023 som lav (vesentlig under 15 %). Siden dødelighetstallene her er relativt stabile fra generasjon til generasjon settes kunnskapsstyrken som sterk. På tross av noe usikkerhet knyttet til algeoppblomstring vurderes risikoen å være lav for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 9.

**Regnbueørret:** Det ble ikke satt ut regnbueørret i produksjonsområde 9 i 2021, 2022 eller 2023, og kun et svært lite kvantum i årene før.

### 11.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret og sjøørøye

#### *Utvandrende postsmolt laks*

Produksjonsområde 9 har moderate biomasse av oppdrettslaks, men de siste 4 år har antall oppdrettsfisk i område vært høyere enn i tidligere år. Utslippene av lakselus har i tidsperioden 2012 – 2023 holdt seg relativt lave, med høyest utslipp i 2021. Det er relativt høy oppdrettsaktivitet i enkelte fjorder som f.eks. Folda, og dette gir lokalt forhøyete utslipp. ROC-kartene viser imidlertid at det er generelt sett lavt smittepress i største delen av produksjonsområdet, med enkelte begrensede områder med moderat og høyt smittepress. ROC-indeks indikerer samlet sett lavt smittepress i område, også for seint utvandrende fisk. Det er ikke data fra vaktbur fra området. Sannsynligheten for høyt smittepress i området vurderes som lav med sterk kunnskapsstyrke.

Det antas at utvandringen av laks fra elvene i området hovedsakelig foregår i tidsrommet 20. mai – 13. juli, mens dato for median utvandring (dato når halvparten av smolten har vandret ut) er satt til 10. juni. Fjordene i området er korte (< 5 mil, oftest mye kortere med unntak av indre deler av Ofotfjorden), og vi antar at laksen i liten grad følger kysten. Estimert med smoltmodellen, er utvandringen i eksponeringsområde i snitt for alle elvene ca. fem dager, de med lengst vandringsrute bruker opp mot 13 dager. Sannsynligheten for lang tid i eksponeringsområdet vurderes derfor som moderat. Siden utvandringrutene til postsmolten ikke er godt kartlagt vurderes kunnskapsstyrken som moderat.

Temperaturen i produksjonsområde 9 vurderes som gunstig for lakselus under hele utvandningsperioden for postsmolt av laks. Området har i liten grad brakkvannslag som vil skape område uten lus. Samlet sett vurderes sannsynligheten for gunstige miljøforholdene for lakselus som høy, med sterk kunnskapsstyrke.

Smoltmodellen indikerer lavt påslag i alle årene i produksjonsområdet 9 sett under ett, selv om ett fåtall av elvene kan ha moderat og høy dødelighet enkelte år. Det er ikke data fra trålfangst i produksjonsområdet. På grunn av lav sannsynlighet for høyt smittepress i område, samt lite påslag på modellen, vurderes sannsynlighet for høye påslag av lakselus hos utvandrende postsmolt i produksjonsområde 9 totalt sett som lav. Selv om utvandningsrutene ikke er godt kartlagt har vi god kunnskap om fordeling og tetthet av lakselus i området både i tid og rom og kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som sterk.

Basert på lav sannsynlighet for høyt påslag av lakselus og moderat sannsynlighet for lav toleranse vurderes sannsynligheten for at lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks skal overstige 10 % som lav. Det er noe usikkerhet knyttet til utvandningsrutene til postsmolten, men modellene som estimerer lavt smittepress og påslag av lakselus vurderes som relativt sikre og risikoen vurderes derfor som lav for bestandsreducerende effekt på laksebestandene i produksjonsområde 9.

#### *Beitende sjøørret og sjørøye*

Utslipp av lakselus fra anlegg øker utover beiteperioden, men holder seg relativt lave i tidsperioden 2012 – 2023. Modellen viser at andelen av areal med forhøyet smittepress er relativt lave, selv om det er noe forhøyet lusetetthet i lokale områder. Det vurderes derfor at utslippene samlet sett er lave under sjøørret og sjørøyas beiteperiode. Sjøørret og sjørøye antas å vandre ut om våren omtrent på samme tid som laks, men fisken oppholder seg i området over en lengre periode en laks. Miljøforholdene vurderes å være gunstig for lakselus under beiteperioden til sjøørret og sjørøye. Vurderingene er basert på godt utprøvde modeller, og gode datasett. Kunnskapsstyrken vurderes derfor som sterk.

Observasjonene av lakselus på sjøørret/røye viser moderat eller høyt lusepåslag og samsvarer godt med modellresultater. Samtidig viser modellresultater at utbredelsen av områdene med forhøyet smittepress er begrenset i omfang. Modellene indikerer < 10 % redusert marint leveområde for årene 2019 – 2022 ved både tidlig og normal utvandring. Basert på dette vurderes sannsynlighet for en reduksjon i produktivitet på over 10 % som lav. Kunnskapen om utslipp og tetthet av lakselus er basert på det samme datagrunnlaget som for utvandrende postsmolt laks. Det er god kunnskap om beiteperiode for sjøørreten, mens det er manglende kunnskap knyttet til fiskens tålegrenser og adferdsrespons for lakselus. Forankret i de lave utslippene som gjør at toleransen får mindre betydning, vurderes kunnskapsstyrken totalt sett som sterk. Usikkerheten kan betraktes som liten og det konkluderes med lav risiko for bestandsreducerende effekter hos sjøørret og sjørøye som følge av smitte med lakselus fra oppdrett i produksjonsområde 9.

#### **11.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)**

Det var ingen rapporterte tilfeller av verken infeksjøs lakseanemi (ILA) eller av pankreassykdom (PD) for produksjonsområde 9 i 2022 – 2023. Forekomst av ILAV og SAV ble ikke undersøkt av Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks og rømt oppdrettslaks i produksjonsområde 9.

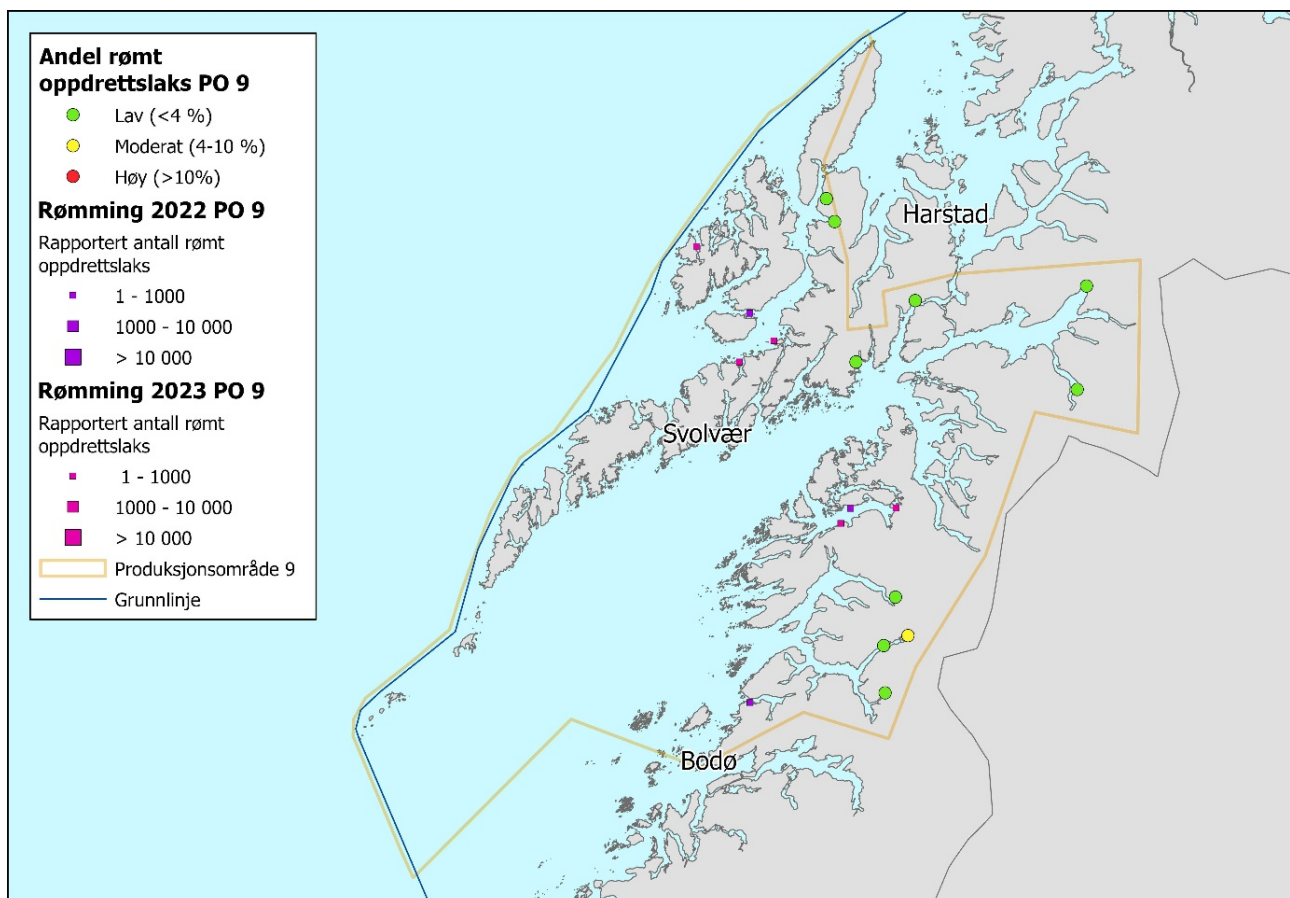
Det er kun rapportert inn et lite antall rømt oppdrettslaks for området i 2022 og 2023 og overvåkingsdata viser at det er lite rømt oppdrettslaks i elvene i området. Det ble også rapportert få rømte oppdrettslaks i de tilstøtende produksjonsområdene 8 og 10, noe som tilsier lav sannsynlighet for at rømt oppdrettslaks med ILAV utgjør en smittefare i produksjonsområde 9.



Rapporteringsdata på sykdomsutbrudd vurderes som relativt sikre, men det er ingen helseovervåking av villaks i området. Rømmingstallene og hvor mye rømt oppdrettslaks det er i elvene knyttes det generelt sett usikkerhet til, men det har det vært meldt om lite rømming i området. Kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som moderat. På tross av usikkerhet i form av manglende overvåking legger vi vekt på at det ikke har vært noen påvisninger av ILA eller PD i 2022 – 2023 og lite rapportert rømt oppdrettslaks, noe som bidrar til å redusere usikkerheten betraktelig. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for alvorlige konsekvenser på ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 9.

#### 11.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks

Det ble rapportert om totalt 21 873 rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 9 i perioden 2018–2022, med de høyeste rømmingstallene i 2018 med 20 480 rømt oppdrettslaks. I 2022 ble det rapportert om 18 rømt oppdrettslaks og foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet viser at det har vært rapportert 22 rømte oppdrettslaks i området i 2023 (figur 11.3). Av totalt 57 elver overvåkes gjennomsnittlig 12 vassdrag årlig for andel rømt oppdrettslaks. Det er 9 % av vassdragene i området med høy andel og 19 % med moderat andel av rømt oppdrettslaks i perioden 2018 – 2022. Det har vært en nedgang i antall vassdrag med høye og moderate andeler av rømt oppdrettslaks i området. I 2022 var det ingen av ti vurderte vassdrag med høy og ett vassdrag (10 %) med moderat andel rømt oppdrettslaks. Av vassdrag med høy og middels andel av rømt laks, ble det samme år gjennomført utfisking i gjennomsnittlig 100 % og 82 % av vassdragene i perioden 2018 – 2022. Til sammen er 80 rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området i samme periode (tre ble fjernet i 2022).



Figur 11.3. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18.1.2024).



Gytebestandsmålene blir nådd for mange av vassdragene i produksjonsområdet. Det høstbare overskuddet er fortsatt lavt i en del av vassdragene og vurderingen av området er moderat tilstand. Det er gjort vurdering av genetisk status i 20 av totalt 57 villaksbestander i produksjonsområdet som utgjør 62 % av produksjonsområdets totale gytebestandsmål. I tre av villaksbestandene i området er det påvist > 4 % genetisk innkryssing (inkludert Skjoma og Elvegårdselva) av oppdrettslaks. I ett av vassdragene er det indikert svake genetiske endringer og det er 16 bestander der det ikke er observert noen genetisk endring. Totalt sett vurderes det at villaksbestandene i området har et moderat nivå av innkryssing fra oppdrettslaks.

Basert på moderate rømmingstall, en nedgang i fra høyt til moderat innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og dårlig effekt av utfisking for området, ettersom det svært mange elver som ikke dekkes av overvåkningsprogrammet og hvor utfisking er vanskelig, vurderes det totalt sett å være moderat sannsynlighet for forekomst av rømt oppdrettslaks på gyteplassene. Det er dokumentert et moderat nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området, og bestandsstatus vurderes som moderat. Bestandenes robusthet mot ny innkryssing vurderes totalt sett som moderat.

Det er manglende kunnskap knyttet til flere av de underliggende risikokildene og hendelsene. Det mangler kunnskap knyttet til omfang av rømming og påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder. Overvåkningsprogrammet dekker få elver (gjennomsnittlig 12 av 57 elver i perioden 2018 – 2022) og derav manglende kunnskap knyttet til om det forekommer rømt oppdrettslaks i disse vassdragene. Kunnskap knyttet til utfisking vurderes å være sterk, men totalt sett vurderes kunnskapen knyttet til hvor mye rømt oppdrettslaks som klarer å komme seg til gyteplassene å være moderat. Det er også moderat dekning av bestander der genetisk status er undersøkt og kunnskap knyttet til bestandsstatus er moderat. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som moderat knyttet til bestandenes robusthet for videre innkryssing.

Sannsynligheten for ytterligere genetisk endring som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 9 justeres derfor ned fra høy til moderat. Styrken på kunnskapen som vurderingen hviler på vurderes totalt sett å være moderat. Selv om det er knyttet noe usikkerhet til rømmingstallene og andelen elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er lav, har rømmingstallene vært lave de to siste årene og det har vært en nedgang i andel elver med moderat og høyt innslag. Risikoen vurderes derfor totalt sett å være moderat for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 9.

### 11.2.5 - Utslipp av løste næringsalter

Produksjonsområde 9 hadde i 2023 en produksjon av laksefisk på 162 213 tonn fisk. Estimerte årlige utslipp fra fiskeoppdrett i området var på 6229 tonn nitrogen og 827 tonn fosfor fordelt på et stort sjøareal på 15 454 km<sup>2</sup>. Dette vil gi et utslipp på 403 kg løst nitrogen og 54 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Beregnet økning av planteplanktonproduksjonen som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett er 4,1 % i produksjonsområdet og vurderes å være lav.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og noe i fjorder. De fleste anleggene ligger i områder med god overflatestrøm der løste næringsalter spres og fortynnes effektivt. Marin overvåking i Nordland (MON) har stasjoner i Nordfoldfjorden, Sagfjorden, Tysfjorden, Ofotfjorden og Øksfjorden som har vært overvåket siden 2013. ØKOKYST-programmet har kun noen stasjoner som overvåkes i produksjonsområdet. Overvåkningsprogrammene viser «svært god» miljøtilstand for næringsalter og planteplankton. Indikatoren makroalger på hardbunn viser «svært god» til «god» tilstand på alle undersøkte stasjoner. Da kun deler av produksjonsområdet overvåkes vurderes kunnskapsstyrken som moderat både for

økt næringssaltkonsentrasjon, planteplankton og «Makroalger på hardbunn».

Beregnet økning i planteplanktonproduksjon er lav, og miljødata som finnes viser «svært god» til «god» tilstand i området. Sannsynligheten for overgjødning som følge av utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett vurderes derfor som lav. Vi anser produksjonstallene som relativt sikre, de hydrodynamiske modellene som beregner vannutskiftning i området med oppdrett er godt utprøvd, og også kunnskapen om hvor høye konsentrasjoner av næringsalter som må til for å få negative effekter vurderes som god. Selv om det er noe manglende overvåking i oppdrettsintensive områder vurderes kunnskapsstyrken totalt sett som sterk.

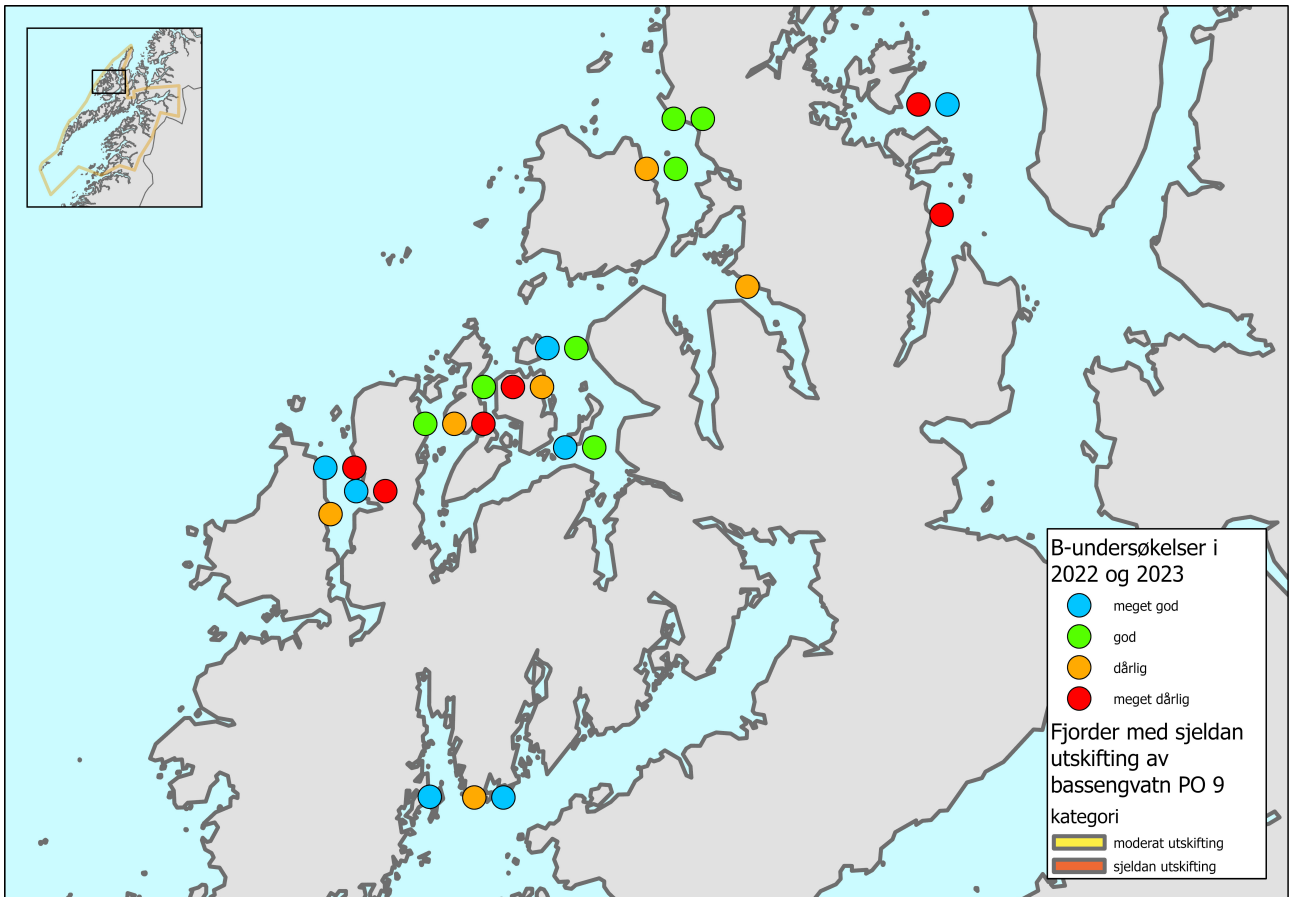
Lav sannsynlighet kombinert med sterk kunnskapsstyrke i produksjonsområde 9 gir lite usikkerhet og risikoen vurderes som lav for at overgjødning skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystemets motstandskraft som følge av utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett. Det er likevel ønskelig med økt overvåking i oppdrettsintensive områder, både av næringsalter, planteplankton og «Makroalger på hardbunn».

### 11.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale

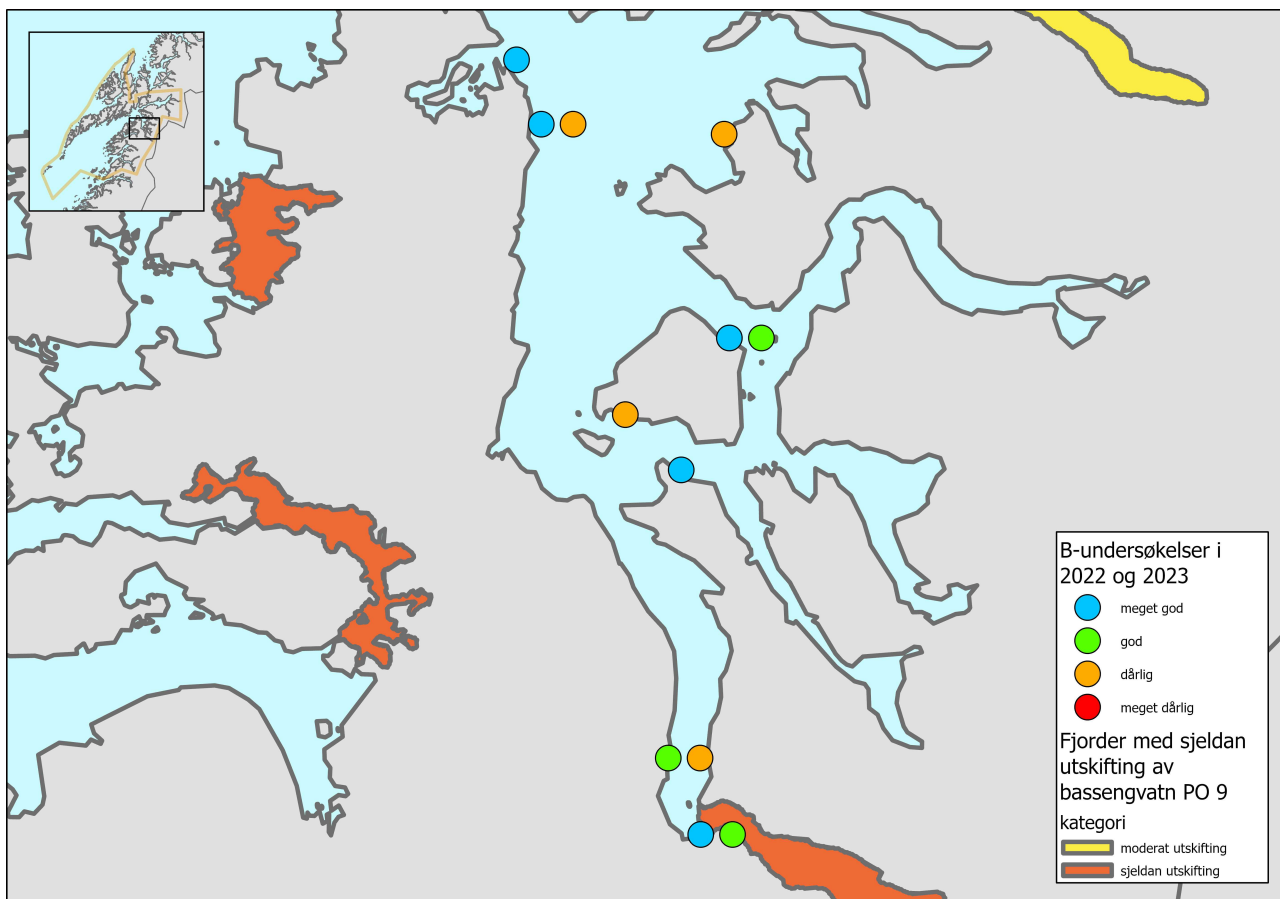
Forbruket av fôr i produksjonsområde 9 var på 190 523 tonn i 2022. Basert på massebalansebudsjett utgjør dette et utslipp av 55 633 tonn fekalier og 9 526 – 20 957 tonn spillfôr i produksjonsområdet fordelt på 84 matfiskanlegg, som gir et snitt på 662 tonn fekalier og 113 249 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 192 581 tonn i området.

Det ble gjennomført totalt 76 B-undersøkelser på 63 lokaliteter i 2022, der 59 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», 12 var i tilstandsklasse «dårlig» og fem i «meget dårlig». 12 lokaliteter i produksjonsområde 9 ble undersøkt på minst to ganger i 2022. I 2023 ble det totalt gjennomført 73 B-undersøkelser på 61 lokaliteter, der 65 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», seks var i «dårlig» og to i «meget dårlig». Ti lokaliteter i produksjonsområde 9 ble undersøkt to ganger i 2023 og en tre ganger. I perioden 2019 – 2023 ble det gjennomført totalt 101 C-undersøkelser, der 89 var i tilstandsklasse «svært god» eller «god», 10 i «moderat» og en i «dårlig» og en i «svært dårlig».

I perioden 2019 – 2023 var det totalt 142 B-undersøkelser som lå i tilstandsklasse tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i hele landet, og 25 av disse lå i produksjonsområde 9. Andelen B-undersøkelser i tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i produksjonsområde 9 var over det dobbelte av gjennomsnittet på rundt 8% for alle produksjonsområder. 12 av de 25 undersøkelsene med «dårlig» eller «meget dårlig» tilstand i 2022/2023 var fra ti lokaliteter i området nord og vest av Sortland men anleggene i Møklandsfjorden og Malnesfjorden forbedret tilstanden i 2023 til «meget god» eller «god» (figur 11.4). Fire av de 22 lokalitetene i produksjonsområde 9 med «dårlig» eller «meget dårlig» tilstand i 2022/2023 var i Tysfjorden (figur 11.5). Anlegg med slik tilstand blir imidlertid tettere overvåket og dermed registrert flere ganger over perioden 2022 – 2023, og det vil også bli innført ytterligere tiltak så miljøtilstanden kan forbedres. Der var totalt 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet, og tolv lå i produksjonsområde 9. Åtte av undersøkelsene ble gjort på de samme tre anlegg i løpet av perioden 2019 – 2023, og det vil bli innført tiltak så miljøtilstanden kan forbedres.



Figur 11.4. B-undersøkelser resultater fra akvakulturlokaliteter i området nord og vest av Sortland i produksjonsområde 9 i perioden 2022-2023. Kilde Fiskeridirektoratet.



Figur 11.5. B-undersøkelser resultater fra akvakulturlokaliteter i Tysfjorden i produksjonsområde 9 i perioden 2022-2023. Kilde Fiskeridirektoratet.

B asert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene som viser at det er en moderat andel anlegg med «dårlig» eller «meget dårlig» miljøtilstand i forhold til gjennomsnittet for alle produksjonsområder, samt at det er flere anlegg plassert i områder som vurderes å være mer sårbare for organisk belastning, vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale totalt sett som moderat i produksjonsområde 9. 75 % av prøvene for B-undersøkelser og alle C-undersøkelsene ble tatt på bløtbunn hvor undersøkelsen fungerer bra, mens 25 % av prøvene for B-undersøkelsene ble tatt på hardbunn. Kunnskapsstyrken vurderes derfor som sterk. Vurderingen hviler på sterk kunnskapsstyrke, usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med moderat risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 9.

### 11.2.7 - Utslipp av kobber

Estimert utslipp av kobber brukt som antibegroingsmiddel basert på oppdrettsandel (9 %) og areal (15454 km<sup>2</sup>) ble redusert fra 5 kg til 2 kg kobber per km<sup>2</sup> i perioden 2021-2022, og vurderes som lavt. Utslipp fra fisken på grunn av kobber i føret utgjør 0,1 kg per km<sup>2</sup>. Det ble gjennomført 62 C-undersøkelser i produksjonsområde 9 i perioden 2021 til 2023. Miljøundersøkelsene viser at 3 % av anleggene har forhøyede kobberverdier på den nærmeste stasjonen (25 – 30 m fra anlegget) og 6 % av anleggene har forhøyete nivå på stasjonene som ligger mer enn 30 m fra anlegget som vurderes å gi en lav sannsynlighet for økte konsentrasjoner i sedimentet.

Vi har god oversikt over miljøtilstanden ved oppdrettslokalitetene i området, men det finnes ingen oversikt over fordelingen av anlegg som bruker kobber eller alternative antibegroingsmidler som tralopyril eller sink- og kobberpyrithion, eller andre løsninger. Videre har vi begrenset kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene. Toleransegrense for kobber i

disse organismene er også for lite undersøkt. Det mangler overvåkingsdata på kobberverdier i vannsøylen og det er derfor vanskelig å vurdere om løst kobber kan komme opp i konsentrasjoner som påvirker marine organismer som lever i vannmassene i området. Imidlertid har vi god kunnskap om beliggenheten av anleggene og vannutskifting i disse områdene. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som moderat.

Produksjonen av laksefisk hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og i noen åpne fjorder med god gjennomstrømming. I tillegg er mange av lokalitetene i disse produksjonsområdene nye med kortere periode med belastning. Med estimert lave utslipp, vurderes sannsynlighet derfor som lav for å nå konsentrasjoner av kobber som antas å være giftige for marine organismer. Det er usikkerhet skapt av manglende kunnskap om en rekke av risikofaktorene ved bruk av kobber til impregnering av oppdrettsnøter. Miljødata viser imidlertid at svært få av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet, og med vekt på dette vurderes risikoen som lav for redusert artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 9.

### 11.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområde 9 er det 84 lokaliteter og 61 behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det 100 behandlinger. Det ble gjennomført 44 behandlinger med bademidler. I vinterhalvåret var det fem behandlinger med hydrogenperoksid, 16 med azametifos, en med deltametrin og to med imidaklopid. I sommerhalvåret var det en behandling med hydrogenperoksid, 15 med azametifos og 4 med imidaklopid. Det ble gjennomført 56 behandlinger med fôrmidler. I vinterhalvåret var det 17 behandlinger med emamektin. I sommerhalvåret var det en behandling med flubenzuroner og 38 behandlinger med emamektin. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 9 var det ingen behandlinger med deltametrin og en behandling med flubenzuroner gjennomført i sommerhalvåret. Selv om det er vurdert moderat sannsynlighet for at deltametrin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i vinterhalvåret i den individuelle vurderingen, er antall behandlinger i produksjonsområde 9 lavt, og sannsynligheten vurderes dermed som lav. Det er vurdert høy sannsynlighet for at flubenzuroner kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i sommerhalvåret i den individuelle vurderingen, men basert på lavt antall behandlinger vurderes sannsynligheten som lav i produksjonsområde 9. Selv om det er vurdert at hydrogenperoksid gir moderat sannsynlighet for alvorlige effekter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1), er antall behandlinger i produksjonsområde 9 lavt og sannsynligheten for at hydrogenperoksid kan påføre alvorlige effekter vurderes derfor som lav. Sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 9 er vurdert som lav for azametifos og imidaklopid, basert på lavt antall behandlinger og den individuelle vurderingen (tabell 2.1). Selv om det er vurdert at det er lav sannsynlighet for at emamektin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.2) er kunnskapstyrken vurdert til svak, og usikkerheten vil øke med antall behandlinger, og sannsynligheten for at emamektin kan påføre alvorlige effekter i produksjonsområde 9 vurderes derfor som moderat.

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet også de neste årene gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmiddel som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed øke sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter.

Samlet sett vurderes sannsynligheten som lav for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 9. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmidlene, mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og

flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidakloprid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelarter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil reagere på gjentagende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmiddel, eller gjentagende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

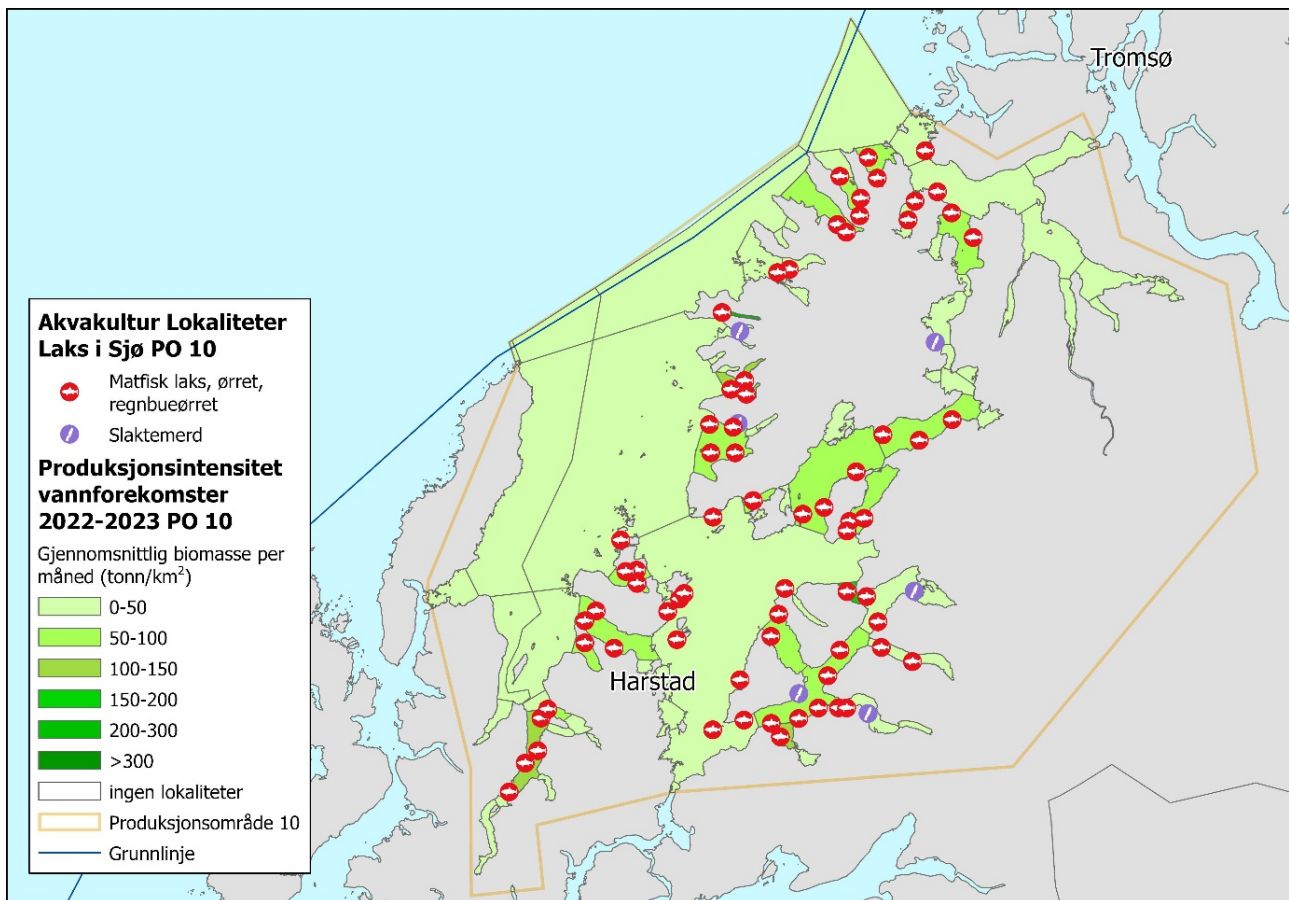
Risikoen vurderes som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 9. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruken av avlusningsmidler. Lav risiko i produksjonsområde 9 forutsetter derfor det samme forbruket totalt sett og lite bruk av de avlusningsmidlene som har høy sannsynlighet for å medføre alvorlige effekter på non-target arter. Endringer i antall behandlinger, hvilke avlusningsmiddel samt tid på året de blir brukt, kan medføre endringer i risikonivået. Eksempelvis vil økt bruk av deltametrin og flubenzuroner om sommeren bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 9. Et annet eksempel er dersom bruken av azametifos øker og forgår over et mindre geografisk område og et kortere tidsintervall om sommeren kan dette føre til økt sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter.



## 12 - Produksjonsområde 10, Andøya til Senja

### 12.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 10 var det i 2022 og 2023 henholdsvis 60 og 58 oppdrettslokaliteter som i løpet av året rapporterte inn fisk (figur 12.1). Området hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 69 861 tonn laks med et totalt uttak til slakt på 130 654 tonn laks. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet (23.01.2024) for 2023 er på 78 017 tonn gjennomsnittlig månedlig stående biomasse med et uttak i samme periode på 145 572 tonn til slakt. Det ble ikke produsert regnbueørret i området. Totalt sjøareal er 4795 km<sup>2</sup> og sjøareal innenfor grunnlinjen er på 4386 km<sup>2</sup>.



Figur 12.1. Godkjente akvakulturlokaliteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 10 Andøya til Senja i perioden 2022-2023. Kilde Fiskeridirektoratet.

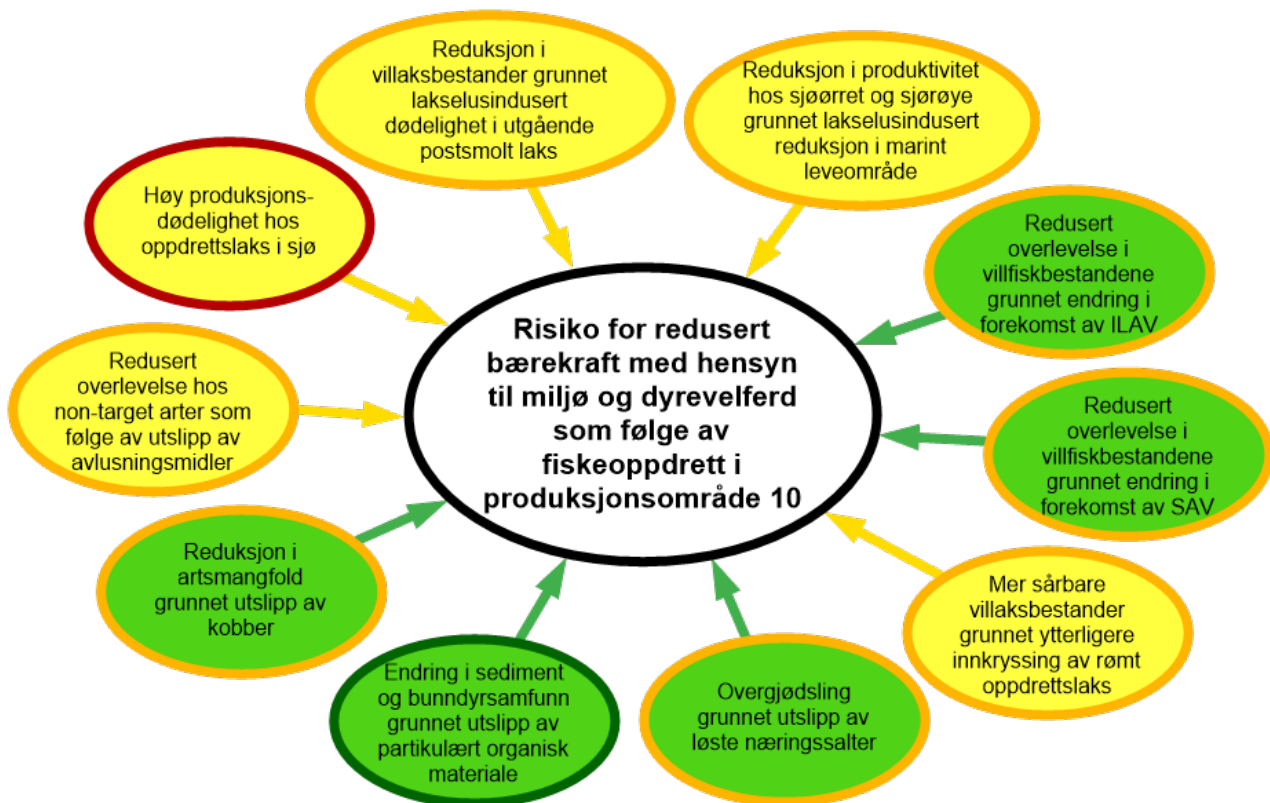
Middeltemperaturen i de øvre vannmassene i produksjonsområde 10 ligger normalt på rundt 12 °C om sommeren og rundt 4 °C om vinteren. Mens januar og februar 2022 var noe kald, hadde våren og sommeren nær normale temperaturer. Vinteren 2023 var litt varmere enn normalt, våren hadde normale temperaturer, mens juni startet med lave temperaturer. Påfølgende sommer har hatt noe høyere temperaturer enn normalt. I 2022 var ferskvannsavrenningen til området noe høyere enn normalt, spesielt i mai og juni 2022, og dette ga en brakkvannstyrke som også var litt sterkere enn normalt. Både mai og juni hadde litt lavere overflatesaltholdigheter enn normalt. Ferskvannsavrenningen til området var lavere enn normalt gjennom vinteren frem til mai 2023, mens det var relativt høy avrenning i mai og juni. Brakkvannstyrken var litt svakere

enn normalt stort sett hele perioden unntatt en episode med høye verdier i mai og i hele juni. Overflatesaltholdighetene i de fleste fjordene var lavere enn normalt i både mai og juni.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og noe i fjorder og de fleste anleggene ligger i områder med god overflatestrøm. Med unntak av fire små vannforekomster, Gryllefjorden, Mjøsundet, Ørnfjorden og Stønnesbotnen-ytre, er det ingen vannforekomster med produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) over 150 tonn/km<sup>2</sup> og de fleste ligger på under 100 tonn/km<sup>2</sup>. Det er kun et område, Grovfjord, med modellert og/eller observert moderat eller sjelden utskifting av bunnvann i produksjonsområde 10.

Det er totalt 26 laksevasdrag i produksjonsområdet. Gytebestandsmålene blir nådd for mange av vassdragene i produksjonsområdet i perioden 2018-2022, men det høstbare overskuddet er lavt i enkelte vassdrag. Det største vassdraget i regionen (Målselv) har normalt høstbart overskudd.

## 12.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 10



Figur 12.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 10. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hhv. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risiko (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød).

Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for oppdrettslaksen i produksjonsområde 10 var 12 % for 2021-generasjonen, under landsgjennomsnittet på 15% for denne generasjonen. For 2018-generasjonen, og delvis også 2019-

generasjonen, ga oppblomstring av algen *Chrysochromulina leadbeateri* forhøyet dødelighet. Lignende algeoppblomstringer har også hendt i 1991 og en mindre oppblomstring i 2008 i denne landsdelen. For 2022-generasjonene er dødeligheten foreløpig 14%, og siden det fortsatt står mye fisk i sjøen forventes den å øke ytterligere. Produksjonsområde 10 er et av områdene som ble hardest rammet av perlesnormanet, det var åtte lokaliteter som rapporterte om manetangrep til Mattilsynet høsten 2023, noe som kan forklare noe av økningen i dødelighet. Det var imidlertid et anlegg med 2023-generasjons fisk som ble rammet hardest. Dødeligheten vurderes å være moderat, men siden dette området på den ene siden har vist seg sårbart i forhold til algeoppblomstring og manetangrep, samtidig som dødelighetstallene for 2020- og 2021-generasjonene var relativt lave det er stor usikkerhet knyttet til vurderingen. Vi konkluderer likevel med moderat risiko for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 10.

Utslippene av lakselus i produksjonsområde 10 var totalt sett lave i perioden 2012-2023, men påslaget vurderes å være moderat siden tiden postsmolten befinner seg i eksponeringsområdet vurderes er relativt lang. Det knyttes noe usikkerhet til vurderingen grunnet manglende kunnskap om utvandingsrutene og moderat samsvar mellom modeller og observasjoner. Konsekvenser av høy lakselusindusert dødelighet i form av populasjonsreducerende effekter på villakspopulasjonene vurderes som svært alvorlige og vi konkluderer derfor med moderat risiko for bestandsreducerende effekt på laksebestandene i produksjonsområde 10.

Sjørørret og røye oppholder seg i sjøen over en lang periode utover sommeren, og smittepresset i mesteparten av området er moderat til høyt gjennom beitesesongen. Basert på alvorlighetsgraden av konsekvensene og usikkerhet om fiskens tålegrenser, vurderes risikoen som moderat for at den lakselusindusert reduksjon i produktiviteten vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjørørret i produksjonsområde 10.

På tross av svært høye rømmingstall og dårlig effekt av utfisking for området i perioden 2018-2022, har det vært en nedgang i innslag av rømt oppdrettslaks i elvene i produksjonsområdet gjennom perioden. Villfiskens bestandsstatus vurderes som moderat og det er påvist et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området. Det er knyttet noe usikkerhet til rømmingstallene og andelen elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er noe lav. Selv om gjennomsnittstallene viser et høyt antall rømt fisk i området er dette knyttet til en hendelse med ungfisk i 2019, og det er ikke observert mye rømt oppdrettslaks i elvene. Genetiske analyser viser at det er stor grad av innkryssing fra oppdrettslaks, mens bestandsstatusen vurderes å være moderat. Med vekt på andel rømt oppdrettslaks i elv, vurderes risikoen derfor totalt sett å være moderat for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 10.

Basert på et moderat høyt antall behandlinger med deltametrin og emamektin, vurderes risikoen som moderat for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 10. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruken av avlusningsmidler. En reduksjon i antall behandlinger med deltametrin om sommeren og redusert totalt forbruk av emamektin vil bidra til redusert risiko.

Det var kun ett reportert tilfelle av ILA i 2022, og ingen rapporterte tilfeller av ILA eller PD i produksjonsområde 10 i 2023. Rapporter om kun enkelte tilfeller av rømt fisk i området bidrar til å redusere usikkerhet grunnet manglende overvåking. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 10.

Produksjonen av laksefisk i produksjonsområde 10 er høy, noe som medfører høye utslipp både av spillfôr, fekalier og næringssalter. Til tross for økt usikkerhet på grunn av manglende overvåking i deler av produksjonsområdet, er beregnet økning i planteproduksjon fra utslipp av næringssalter langt fra

referanseverdien for denne parameteren. Dette støttes av de få miljødata som finnes. Vi konkluderer derfor med at risikoen totalt sett er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 10. Resultatene fra B- og C-undersøkelsene i området viser høy andel av tilstandsklasse «meget/svært god» og «god». De fleste av undersøkelsene ble gjort på bløtbunn der undersøkelsene fungerer bra. Usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 10.

Estimert utslipp av kobber er halvert fra 2021 til 2022. Miljødata viser at svært få av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet, og med vekt på dette og lave estimerte utslipp vurderes risikoen som lav for redusert arts mangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 10.

For å sikre bærekraften i området bør det være et mål å redusere utslipp av lakselus og holde rømmingstallene på et lavt nivå, samt redusere dødelighetstallene på oppdrettslaksen. En reduksjon i antall behandlinger med deltametrin om sommeren og redusert totalt forbruk av emamektin vil bidra til redusert risiko.

### 12.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø

**Laks:** Det ble satt ut ca. 32 millioner laks i produksjonsområde 10 i 2021, 32 millioner i 2022 og 34 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk). Ved utgangen av 2023 var det ikke lenger laks igjen i sjø fra 2021-generasjonen, men det var fortsatt 33 % og 95 % igjen av 2022- og 2023-generasjonene. Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for 2021-generasjonen var 12 %, det samme som for 2020-generasjonen. For dette produksjonsområdet var det uvanlig høy dødelighet på over 23 % for 2018 generasjonen. Dette skyldes oppblomstring av algen *Chrysochromulina leadbeateri* i 2019, som også ga noe økt dødelighet for første del av 2019-generasjonen. Lignende algeoppblomstringer har også hendt i 1991 og en mindre oppblomstring i 2008 i denne landsdelen. For 2022-generasjonene er dødeligheten foreløpig 14 %, og siden det fortsatt står mye fisk i sjøen forventes den å øke ytterligere. Produksjonsområde 10 er et av PO-ene som ble hardest rammet av perlesnormanet, det var 8 lokaliteter som rapporterte om manetangrep til Mattilsynet høsten 2023, noe som kan forklare noe av denne økningen. Det var imidlertid et anlegg med 2023-generasjons fisk som ble rammet hardest.

Det var fire påvisninger av ILA for 2019-generasjonen og tre for 2021-generasjonen, mens det for de senere generasjoner ikke har blitt påvist eller vært mistanke om ILA i produksjonsområde 10.

Totalt sett vurderer vi sannsynligheten som moderat (nær 15 %) for at en oppdrettslaks som blir satt ut i produksjonsområde 10 i 2024 vil oppleve så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast. Varierende dødelighetstall gjør at kunnskapsstyrken vurderes som svak. Siden dette området på den ene siden har vist seg sårbart i forhold til algeoppblomstring og manetangrep, samtidig som dødelighetstallene for 2020- og 2021-generasjonene var relativt lave, er det stor usikkerhet knyttet til sannsynlighetsvurderingen. Vi konkluderer likevel med moderat risiko for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 10.

**Regnbueørret:** Det ble ikke satt ut regnbueørret i produksjonsområde 10 i 2021, 2022 eller 2023, og kun et svært lite kvantum i årene før.

### 12.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjørørret og sjørøye

#### *Utvandrende postsmolt laks*

Produksjonsområde 10 har moderate biomasse av oppdrettslaks, men i 2023 var antall oppdrettsfisk i område litt høyere enn i tidligere år. Utslippene av lakselus har i tidsperioden 2012–2023 holdt seg lave, men med høyere utslipp i perioden 2016–2023. ROC-kartene viser at smittepress er generelt lavt ute ved kysten, mens i

Vågsfjord er smittepresset som oftest moderat, og høyt i noen begrensede områder. ROC-indeks indikerer samlet sett moderat smittepress i område. Det er ikke data fra vaktbur fra området. Sannsynligheten for høyt smittepress i området vurderes som moderat. På grunn av stor variasjon i smittepress innad i produksjonsområdet og manglende burdata vurderes kunnskapsstyrke som moderat.

Det antas at utvandringen av laks fra elvene i området hovedsakelig foregår i tidsrommet 22. mai–20. juli, mens dato for median utvandring (dato når halvparten av smolten har vandret ut) er satt til 22. juni. Tidspunkt for utvandring er godt kartlagt for enkelte elver i området, men utvandringsrutene er ikke kartlagt. Estimert med smoltmodellen, er utvandringen i eksponeringsområde i snitt for alle elvene ca. åtte dager. Sannsynligheten for lang tid i eksponeringsområdet vurderes derfor som moderat. Selv om utvandringsrutene ikke er godt kartlagt vurderes kunnskapsstyrken som moderat da det er lite variasjon mellom elvene.

Temperaturen i produksjonsområde 10 vurderes som gunstig for lakselus under hele utvandringsperiode for postsmolt av laks. Området har, foruten i den nasjonale laksefjorden Malangen, i liten grad brakkvannslag som vil skape område uten lus. Det er en del ferskvann i utvandringsruten for laksen fra Målselv, hvilket sørger for beskyttelse mot lus i deler av området. Samlet sett vurderes sannsynligheten for gunstige miljøforhold for lakselus som høy, med sterk kunnskapsstyrke, da vurderingen er basert på godt utprøvde modeller.

Den virtuelle postsmoltmodellen indikerer stort sett lave eller moderate påslag av lakselus i snitt for området i perioden 2014–2023. I noen få elver enkelte år er det estimert høyt påslag. Tråldata fra Vågsfjord i 2023 viser lavt lusepåslag på postsmolt, men fangstene var lavt og nært elveutløpene. Basert på de underliggende nodene, samt modellerte lusepåslag, vurderes sannsynlighet for høyt påslag på postsmolt av laks som moderat og kunnskapstyrken som moderat da det er noe variasjon mellom elvene innad i området.

Basert på moderat sannsynlighet for høyt påslag av lakselus og moderat sannsynlighet for lav toleranse, vurderes sannsynligheten som lav for at lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks skal overstige 30 % og som moderat for at den skal være mellom 10–30 %. Det knyttes noe usikkerhet til sannsynlighetsvurderingen grunnet manglende kunnskap om utvandringsrutene og til dels stor variasjon i estimert smittepress og påslag. Konsekvenser av høy lakselusindusert dødelighet i form av populasjonsreducerende effekter på villakspopulasjonene vurderes som svært alvorlige og på tross av estimert lav dødelighet er det likevel områder med moderat smittepress og påslag av lakselus. Vi konkluderer derfor med moderat risiko for bestandsreducerende effekt på laksebestandene i produksjonsområde 10.

#### *Beitende sjøørret og sjørøye*

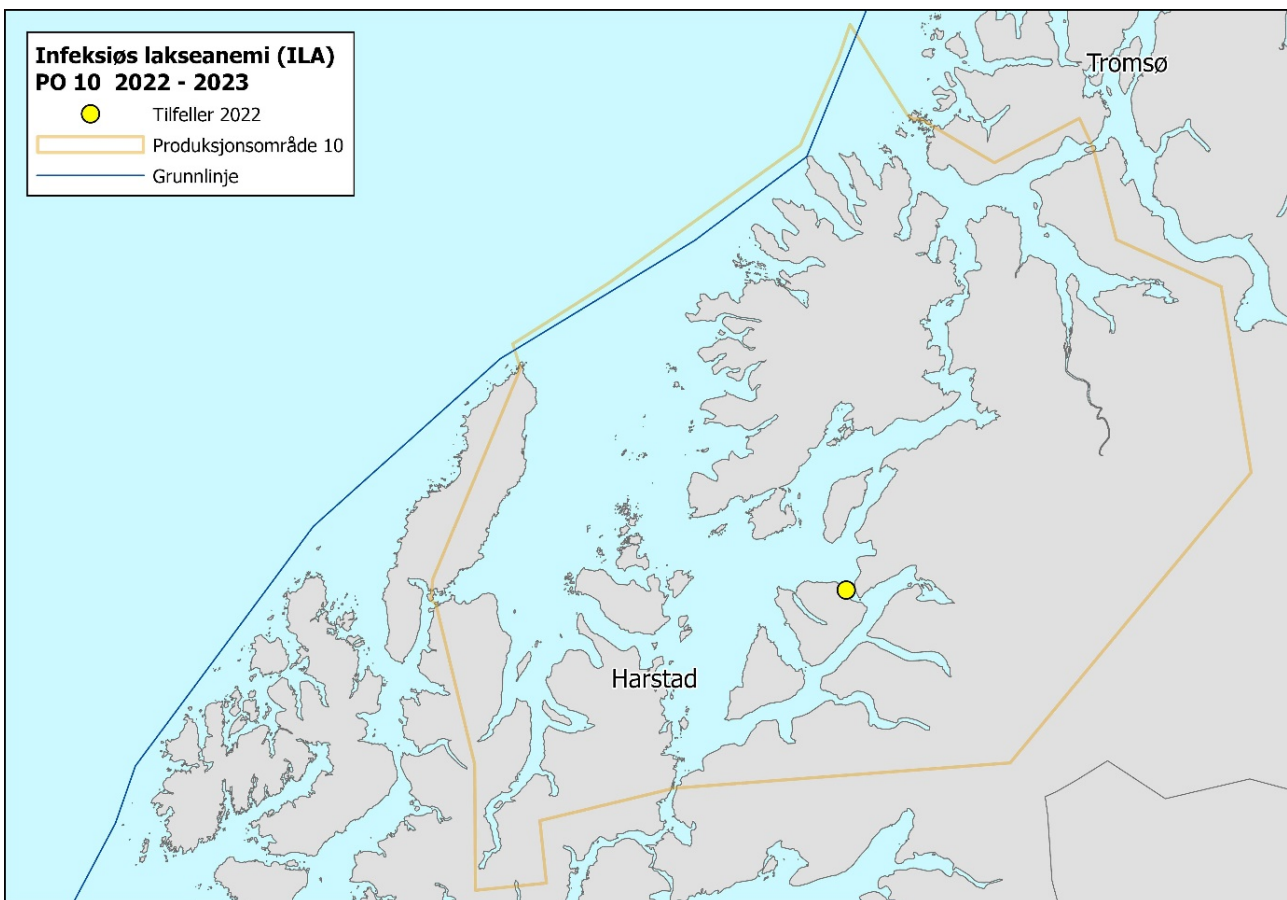
Utslipp av lakselus fra anlegg har vist en økning de siste årene. Utslippene øker i beiteperioden, og vi har derfor vurdert utslippene totalt sett som moderate. Sjøørret og sjørøye antas å vandre ut om våren omtrent på samme tid som laks, men oppholder seg i området over en lengre periode. Modellen indikerer store områder med moderat til høyt smittepress under beiteperioden til sjøørret og sjørøye. Området har, foruten Malangen, i liten grad brakkvannslag som vil skape områder uten lus. Samlet sett vurderes miljøforholdene å være moderat gunstig for lakselus. Vurderingene er basert på godt utprøvde modeller og kunnskapsstyrken vurderes å være sterk.

Modellene indikerer et redusert marint leveområde for årene 2019–2022 på 10–30 % ved normal utvandring, mens data fra rusefangst av sjøørret og røye indikerer moderat eller høyt påslag av lakselus i flere av de undersøkte årene 2016–2023. Basert på dette vurderes sannsynligheten for 10–30 % reduksjon i produktivitet hos sjøørret og sjørøye som følge av lakselusmitte fra oppdrett som høy i produksjonsområde 10, mens sannsynligheten for > 30 % reduksjon vurderes som lav. Kunnskapen om utslipp og tetthet av lakselus er basert på det samme datagrunnlaget som for utvandrende postsmolt laks. Kunnskap knyttet til beiteperiode for

sjørretten vurderes som god, mens det er manglende kunnskap knyttet til fiskens tålegrenser og atferdsrespons for lakselus. Kunnskapsstyrken totalt sett vurderes som moderat. Basert på alvorlighetsgraden av konsekvensene og usikkerhet om fiskens tålegrenser, vurderes risikoen som moderat for at en lakselusindusert reduksjon i produktiviteten vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjørret i produksjonsområde 10.

### 12.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)

Det var ett tilfelle av infeksjøs lakseanemi (ILA) i produksjonsområde 10 i 2022, mens det i 2023 er rapportert ingen ILA-tilfeller (figur 12.3). Det er ikke rapportert tilfeller av pankreassykdom (PD) for produksjonsområdet verken i 2022 eller 2023. Forekomst av ILAV og SAV ble ikke undersøkt av Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks og rømt oppdrettslaks i produksjonsområde 10.



Figur 12.3. Rapportert tilfelle av infeksjøs lakseanemi (ILA) i 2022 i produksjonsområde 10. (Kilde: BarentsWatch, januar 2023).

Det er kun rapportert inn et lite antall rømt oppdrettslaks for området i 2022 og 2023 og overvåkingsdata viser at det er lite rømt oppdrettslaks i elvene i området (figur 12.4). Det ble også rapportert om få rømte oppdrettslaks i de tilstøtende produksjonsområdene 9 og 11, og det vurderes å være lav sannsynlighet for at rømt oppdrettslaks med ILAV eller SAV utgjør en smittefare i produksjonsområde 10.

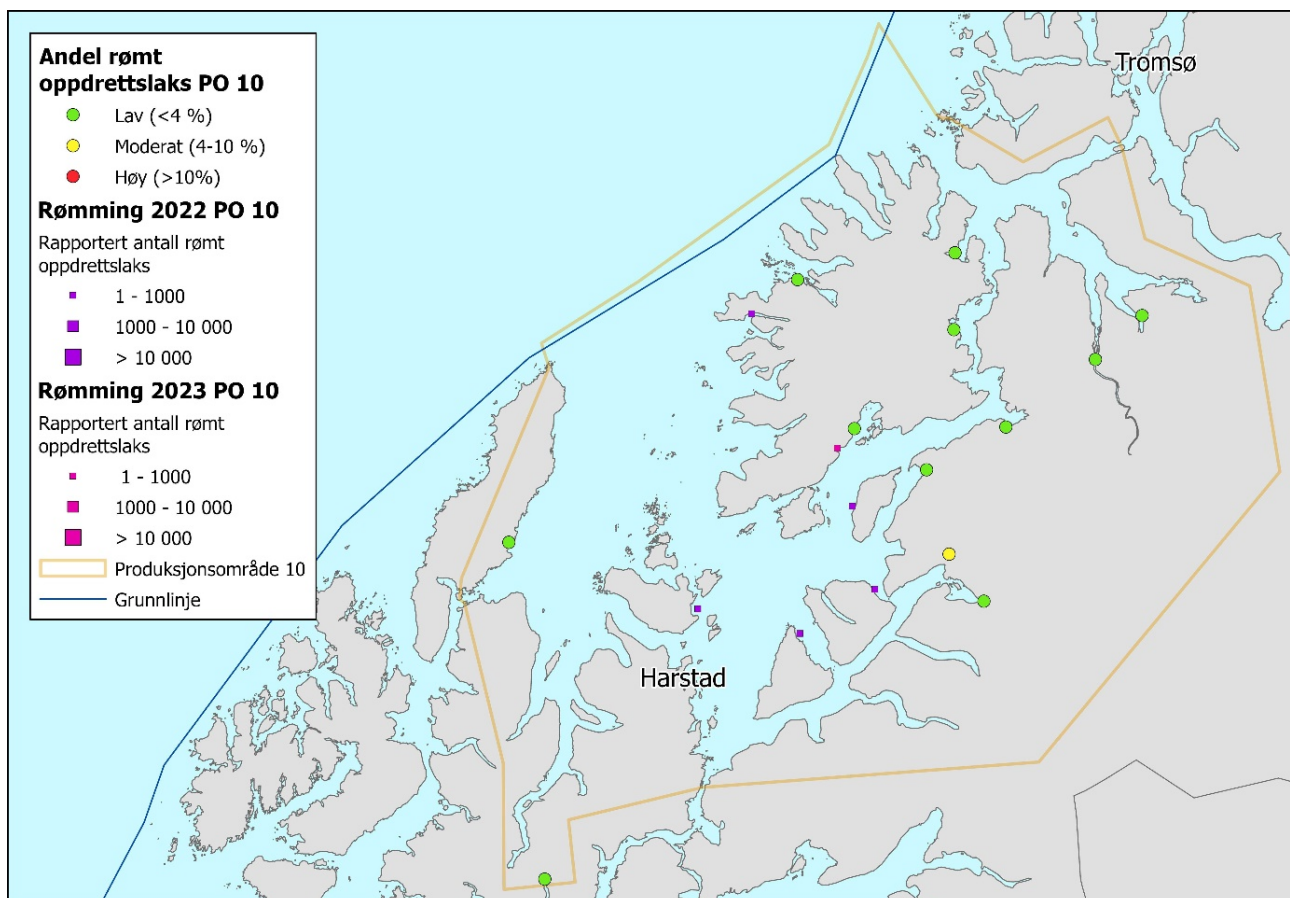
Med få utbrudd av ILA og ingen utbrudd av PD i 2022 – 2023, få rapporterte rømt oppdrettslaks og få registreringer av rømt oppdrettslaks i elvene, vurderes sannsynligheten for endring i forekomst av ILA og PD hos vill laksefisk som følge av smitte fra oppdrett, som lav i produksjonsområde 10.



Rapporteringsdata på sykdomsutbrudd vurderes som relativt sikre, men det er ingen helseovervåking av villaks i området. Rømmingstallene og hvor mye rømt oppdrettslaks det er i elvene knyttes det generelt sett usikkerhet til, men det har det vært meldt om lite rømming i området. Kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som moderat. På tross av usikkerhet i form av manglende overvåking legger vi vekt på at det kun har vært en påvisning av ILA i 2022 og ingen påviste tilfeller i 2023. Det var ingen påvisning av PD i 2022 – 2023. Få påvisninger og lite rapportert rømt oppdrettslaks bidrar til å redusere usikkerheten. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for alvorlige konsekvenser på ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 10.

#### 12.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks

Det ble rapportert om totalt 187 487 rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 10 i perioden 2018–2022, hvorav 182 417 rømte i 2019. Disse var i hovedsak tilknyttet én enkelt rømmingsepisode av ungfisk fra et landanlegg. I 2022 ble rapportert om åtte rømte fisk, og færre enn 50 rømte individer i alle årene i perioden unntatt 2019. Foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet viser at det har vært rapportert 186 rømte oppdrettslaks i området i 2023. Av totalt 26 laksevasdrag i området overvåkes gjennomsnittlig 14 vassdrag årlig. Det er 6 % av vassdragene i området med høy andel og 26 % med moderat andel rømt oppdrettslaks i perioden 2018 – 2022. I 2022 var det ingen av tolv vurderte vassdrag med høy og ett vassdrag (8 %) med moderat andel rømt oppdrettslaks. Av vassdrag med høy og middels andel av rømt laks, ble det samme år gjennomført utfisking i gjennomsnittlig 75 % og 76 % av vassdragene i perioden 2018 – 2022. Til sammen er 68 rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området i samme periode (ingen ble fjernet i 2022).



Figur 12.4. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18.1.2024).

Gytebestandsmålene blir nådd for mange av vassdragene i produksjonsområdet, men det uveide høstbare overskuddet er lavt i enkelte vassdrag, noe som gjør at den samlede vurderingen av området er moderat tilstand. Det er gjort vurdering av genetisk status i 15 av totalt 26 villaksbestander i produksjonsområdet som utgjør 91 % av produksjonsområdets totale gytebestandsmål. I åtte av villaksbestandene i området er det påvist > 4 % genetisk innkryssing (inkludert Målselva som utgjør nesten halvparten av gytebestandsmålet i området) av oppdrettslaks. I to av vassdragene er det indikert svake genetiske endringer og det er fem bestander der det ikke er observert noen genetisk endring, og det vurderes at villaksbestandene i området har et høyt nivå av innkryssing fra oppdrettslaks.

På tross av svært høye rømmingstall (knyttet til én spesifikk hendelse) og dårlig effekt av utfisking for området, er det et moderat innslag av rømt oppdrettslaks i elvene i området. Det vurderes totalt sett å være moderat sannsynlighet for forekomst av rømt oppdrettslaks på gyteplassene. Det er alt dokumentert et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området, men bestandsstatus er moderat og konkurranse på gyteplassen kan gi den rømte oppdrettslaksen lavere gytesuksess i produksjonsområdet. Bestandenenes robusthet mot ny innkryssing vurderes totalt sett som moderat.

Det er manglende kunnskap knyttet til flere av de underliggende risikokildene og hendelsene. Det mangler kunnskap knyttet til omfang av rømming og påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder. Overvåkingsprogrammet dekker gjennomsnittlig kun 14 av 26 elver i perioden 2018–2022, og derav manglende kunnskap knyttet til om det forekommer rømt oppdrettslaks i disse vassdragene. Kunnskap knyttet til utfisking vurderes å være sterk, men totalt sett vurderes kunnskapen knyttet til hvor mye rømt oppdrettslaks som klarer å komme seg til gyteplassene å være moderat. Selv om det vurderes å være god dekning av bestander der genetisk status er undersøkt, vurderes kunnskapen knyttet til villaksens bestandsstatus som moderat. Kunnskapen knyttet til den kombinerte effekten av bestandsstatus og genetisk status er begrenset og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat knyttet til bestandenenes robusthet for videre innkryssing.

Sannsynligheten for ytterligere genetisk endring som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 10 vurderes å være moderat. Styrken på kunnskapen som vurderingen hviler på vurderes totalt sett å være moderat. Det er knyttet noe usikkerhet til rømmingstallene og andelen elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er noe lav. Selv om gjennomsnittstallene viser et høyt antall rømt fisk i området er dette knyttet til en hendelse med ungfisk i 2019, og det er ikke observert mye rømt oppdrettslaks i elvene. Genetiske analyser viser at det er stor grad av innkryssing fra oppdrettslaks, mens bestandsstatusen vurderes å være moderat. Med vekt på andel rømt oppdrettslaks i elv, vurderes risikoen derfor totalt sett å være moderat for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 10.

#### **12.2.5 - Utslipp av løste næringssalter**

Produksjonsområde 10 hadde i 2023 en produksjon av laksefisk på 135 999 tonn fisk. Estimerte årlige utslipp fra fiskeoppdrett i området var på 5222 tonn nitrogen og 694 tonn fosfor fordelt på et sjøareal på 4386 km<sup>2</sup>. Dette vil gi et utslipp på 1190 kg løst nitrogen og 158 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Beregnet økning av planteplanktonproduksjonen som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett er 12,1 % i produksjonsområdet og vurderes å være lav.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og noe i fjorder. De fleste anleggene ligger i områder med god overflatestrøm der løste næringssalter spres og fortynnes effektivt. ØKOKYST-programmet har kun noen stasjoner som overvåkes i Malangen nord for Senja, og

produksjonsområdet er derfor ikke godt dekket av eksisterende overvåkning. Stasjonene i overvåkningsprogrammene viser «svært god» eller «god» miljøtilstand for næringsalter, men det er få stasjoner totalt sett og kunnskapsstyrken vurderes som moderat. Det er ingen overvåkingsdata på indikatoren «Makroalger på hardbunn», men basert på at det er lave utslipp av næringsalter i området og at de fleste matfiskanleggene har god utskiftning av overflatevann, vurderes tilstanden som god. Basert på at det er svært få overvåkningsstasjoner i området vurderes kunnskapsstyrken som moderat både for økt næringsaltskonsentrasjon, planteplankton og «Makroalger på hardbunn».

Beregnet økning i planteplanktonproduksjon er lav, og miljødata som finnes viser «svært god» til «god» tilstand i området. Sannsynligheten for overgjødning som følge av utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett vurderes derfor som lav. Vi anser produksjonstallene som relativt sikre, de hydrodynamiske modellene som beregner vannutskiftning i området med oppdrett er godt utprøvd, og også kunnskapen om hvor høye konsentrasjoner av næringsalter som må til for å få negative effekter vurderes som god. Den manglende overvåkingen gjør likevel at vi vurderer kunnskapsstyrken totalt sett som moderat.

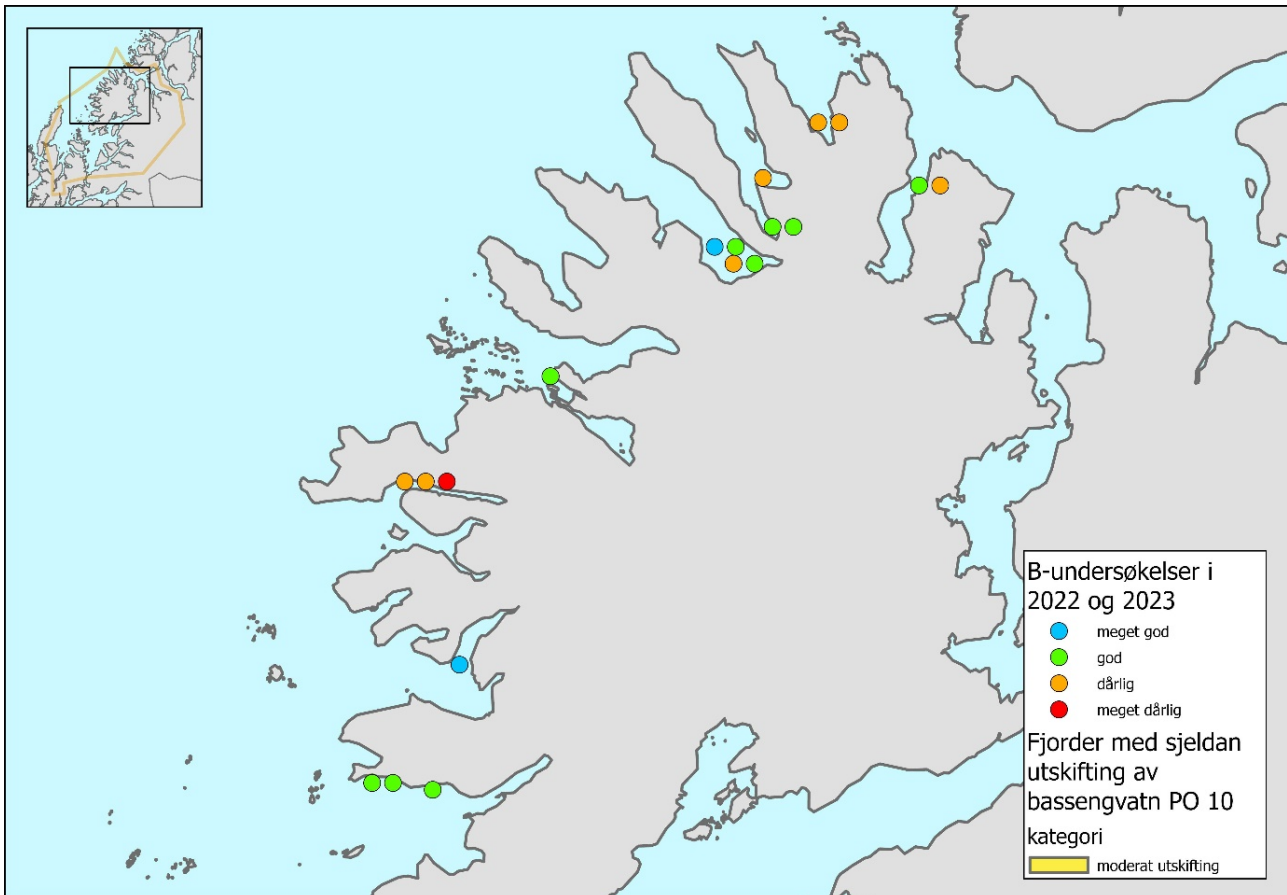
Til tross for økt usikkerhet i deler av produksjonsområdet og dermed økt risiko, er beregnet økning i planteproduksjon langt fra referanseverdien for denne parameteren. Dette støttes av de få miljødata som finnes. Vi konkluderer derfor med at risikoen totalt sett er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 10. Etablering av miljøovervåking i områder med høy oppdrettsintensitet vil bidra til å redusere risikoen for de områdene som per i dag ikke overvåkes.

#### **12.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale**

Forbruket av fôr i produksjonsområde 10 var på 156 060 tonn i 2022. Basert på massebalansebudsjett utgjør dette et utslipp av 45 570 tonn fekalier og 7 803 – 17 167 tonn spillfôr i produksjonsområdet fordelt på 60 matfiskanlegg, som gir et snitt på 759 tonn fekalier og 130 – 286 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 168 618 tonn i området.

Det ble gjennomført totalt 46 B-undersøkelser på 40 lokaliteter i 2022, der 37 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», og ni var tilstandsklasse «dårlig». Seks lokaliteter i produksjonsområde 10 ble undersøkt to ganger i 2022. I 2023 ble det gjennomført totalt 49 B-undersøkelser på 39 lokaliteter, 44 undersøkelser var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», fire var i «dårlig» og en i «meget dårlig». Ni lokaliteter i produksjonsområde 10 ble undersøkt på minst to ganger i 2023. I perioden 2019 – 2023 ble det gjennomført totalt 55 C-undersøkelser, der 53 var i tilstandsklasse «svært god» eller «god», og to var i «moderat».

I perioden 2022 – 2023 var der 142 B-undersøkelser i tilstandsklasse «dårlig» eller «meget dårlig» fra hele landet, og 14 av disse lå i produksjonsområde 10. Andelen B-undersøkelser i tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i produksjonsområde 10 var nær gjennomsnittet på rundt 8 % for alle produksjonsområder. Åtte av de 14 undersøkelsene med «dårlig» eller «meget dårlig» tilstand var fra fem lokaliteter i små fjorder nord og vest av Senja (figur 12.5). I perioden 2019 – 2023 var det totalt 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet, og to av disse lå i produksjonsområde 10.



Figur 12.5. B-undersøkelser resultater fra akvakulturlokaliteter nord og vest av Senja i produksjonsområde 10 i perioden 2022-2023. Kilde Fiskeridirektoratet.

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale som lav i produksjonsområde 10. 75 % av prøvene for B-undersøkelser og alle C-undersøkelsene ble tatt på bløtbunn hvor undersøkelsen fungerer bra, mens 25 % av prøvene for B-undersøkelsene ble tatt på hardbunn. Kunnskapsstyrken vurderes derfor som sterk. Vurderingen hviler på sterk kunnskapsstyrke, usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 10. Det kan likevel bemerkes at plasseringen av matfiskanlegg i små fjorder ikke er gunstig i forhold til påvirkning fra organiske utslipp.

### 12.2.7 - Utslipp av kobber

Estimert utslipp av kobber brukt som antibegroingsmiddel basert på oppdrettsandel (8 %) og areal (4386 km<sup>2</sup>) ble redusert fra 16 kg til 7 kg kobber per km<sup>2</sup> i 2021 – 2022, og vurderes som lavt. Utslipp fra fisken på grunn av kobber i føret utgjør 0,1 kg per km<sup>2</sup>. Det ble gjennomført 35 C-undersøkelser i produksjonsområde 10 i perioden 2021 til 2023. Miljøundersøkelsene viser at 3 % av anleggene har forhøyede kobberverdier på den nærmeste stasjonen (25 – 30 m fra anlegget) og ingen av anleggene har forhøyete nivå på stasjonene som ligger mer enn 30 m fra anlegget som vurderes å gi en lav sannsynlighet for økte konsentrasjoner i sedimentet.

Vi har god oversikt over miljøtilstanden ved oppdrettslokalitetene i området, men det finnes ingen oversikt over fordelingen av anlegg som bruker kobber eller alternative antibegroingsmidler som tralopyril eller sink- og kobberpyrithion, eller andre løsninger. Videre har vi begrenset kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet

som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene. Toleransegrense for kobber i disse organismene er også for lite undersøkt. Det mangler overvåkingsdata på kobberverdier i vannsøylen og det er derfor vanskelig å vurdere om løst kobber kan komme opp i konsentrasjoner som påvirker marine organismer som lever i vannmassene i området. Imidlertid har vi god kunnskap om beliggenheten av anleggene og vannutskifting i disse områdene. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som moderat i produksjonsområde 10.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og noe i fjorder. Med estimert lave utslipp og god vannutskifting, vurderes sannsynligheten som lav for å nå konsentrasjoner av kobber som antas å være giftige for marine organismer. Det er usikkerhet skapt av manglende kunnskap om en rekke av risikofaktorene ved bruk av kobber til impregnering av oppdrettsnøter. Miljødata viser imidlertid at svært få av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet og med vekt på dette vurderes risikoen som lav for redusert artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 10.

### 12.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområde 10 er det 60 lokaliteter og 40 behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det 84 behandlinger. Det ble gjennomført 35 behandlinger med bademidler. I vinterhalvåret var det 13 behandlinger med azametifos, to med deltametrin og tre med imidakloprid. I sommerhalvåret var det en behandling med hydrogenperoksid, ni med azametifos og syv med deltametrin. Det ble gjennomført 49 behandlinger med fôrmidler, ingen med flubenzuroner. I vinterhalvåret var det 13 behandlinger med emamektin og i sommerhalvåret var det 36 behandlinger med emamektin. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 10 var det syv behandlinger med deltametrin og ingen behandlinger med flubenzuroner gjennomført i sommerhalvåret. Det er vurdert høy sannsynlighet for at deltametrin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i sommerhalvåret og moderat sannsynlighet for at deltametrin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i vinterhalvåret i den individuelle vurderingen, men for to av de mest sensitive artene, Europeisk hummer og stripestrandreke, er produksjonsområde 10 utenfor eller på grensen til deres utbredelsesområde. Basert på dette og antall behandlinger er det vurdert at sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter er moderat. Selv om det er vurdert at hydrogenperoksid gir moderat sannsynlighet for alvorlige effekter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1), er antall behandlinger i produksjonsområde 10 lavt og sannsynligheten for at hydrogenperoksid kan påføre alvorlige effekter vurderes derfor som lav. Sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 10 er vurdert som lav for azametifos og imidakloprid, basert på lavt antall behandlinger og den individuelle vurderingen (tabell 2.1). Selv om det er vurdert at det er lav sannsynlighet for at emamektin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.2) er kunnskapstyrken vurdert til svak, og usikkerheten vil øke med antall behandlinger. Sannsynligheten for at emamektin kan påføre alvorlige effekter i produksjonsområde 10 vurderes derfor som moderat.

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet også de neste årene gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmiddel som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed øke sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter.

Samlet sett vurderes sannsynligheten som moderat for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 10. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmidlene,

mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidaklopid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelararter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil reagere på gjentagende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmiddel, eller gjentagende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

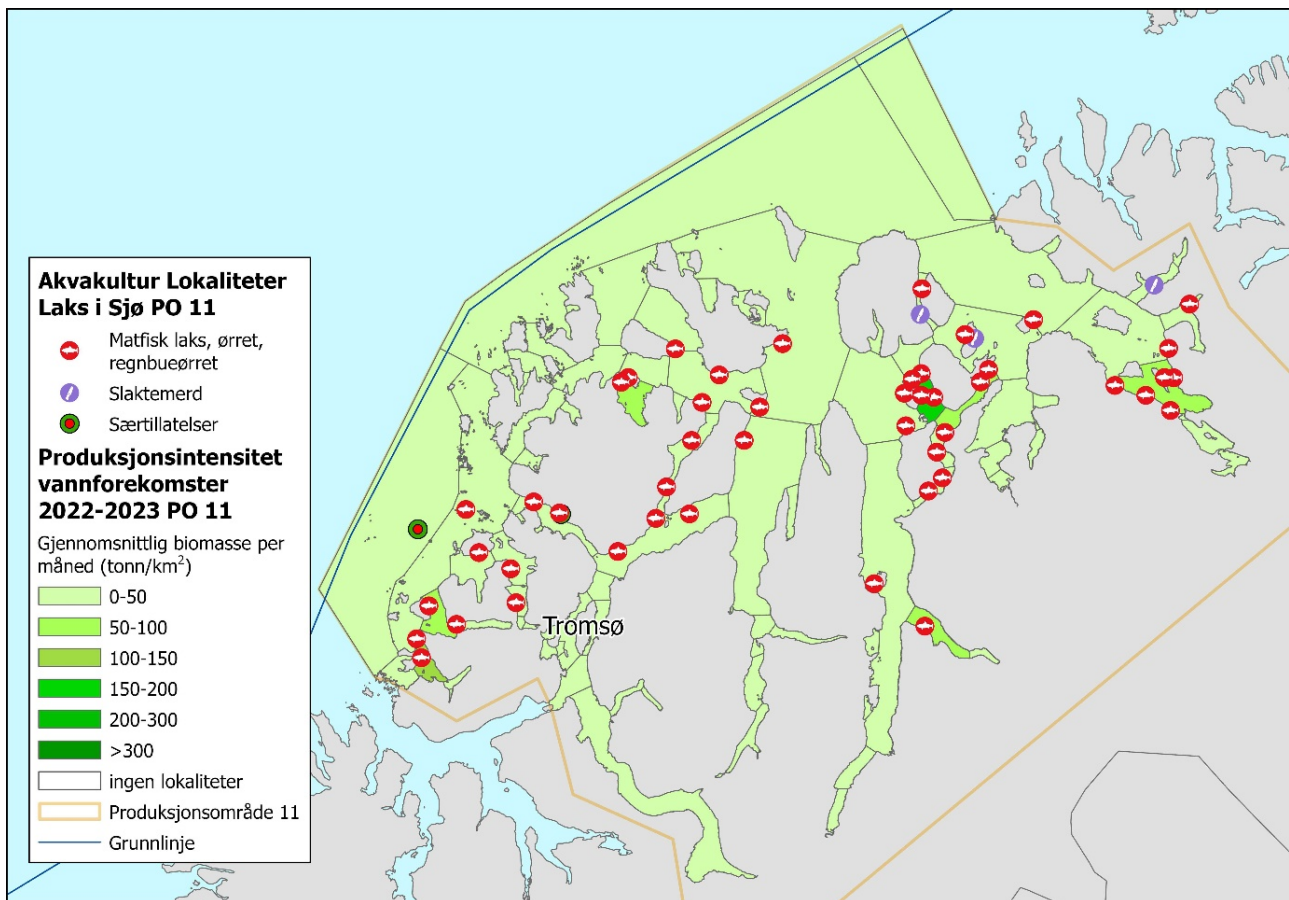
Risikoen vurderes som moderat for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 10. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruken av avlusningsmidler. En reduisering i antall behandlinger med deltametrin om sommeren og redusert totalt forbruk av emamektin vil bidra til redusert risiko.



## 13 - Produksjonsområde 11, Kvaløy til Loppa

### 13.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 11 var det både i 2022 og 2023 38 oppdrettslokalteter som i løpet av året rapporterte inn laks (figur 13.1). Området hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 43 729 tonn laks med en produksjon (totalt uttak til slakt) på 81 532 tonn laks. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet (23.01.2024) for 2023 er på 48 647 tonn gjennomsnittlig månedlig stående biomasse med et uttak i samme periode på 92 155 tonn til slakt. Det ble ikke produsert regnbueørret i området. Totalt sjøareal er 7071 km<sup>2</sup> og sjøareal innenfor grunnlinjen er på 6539 km<sup>2</sup>.



Figur 13.1. Godkjente akvakulturlokaliteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 11 Kvaløy til Loppa i perioden 2022–2023. Kilde Fiskeridirektoratet.

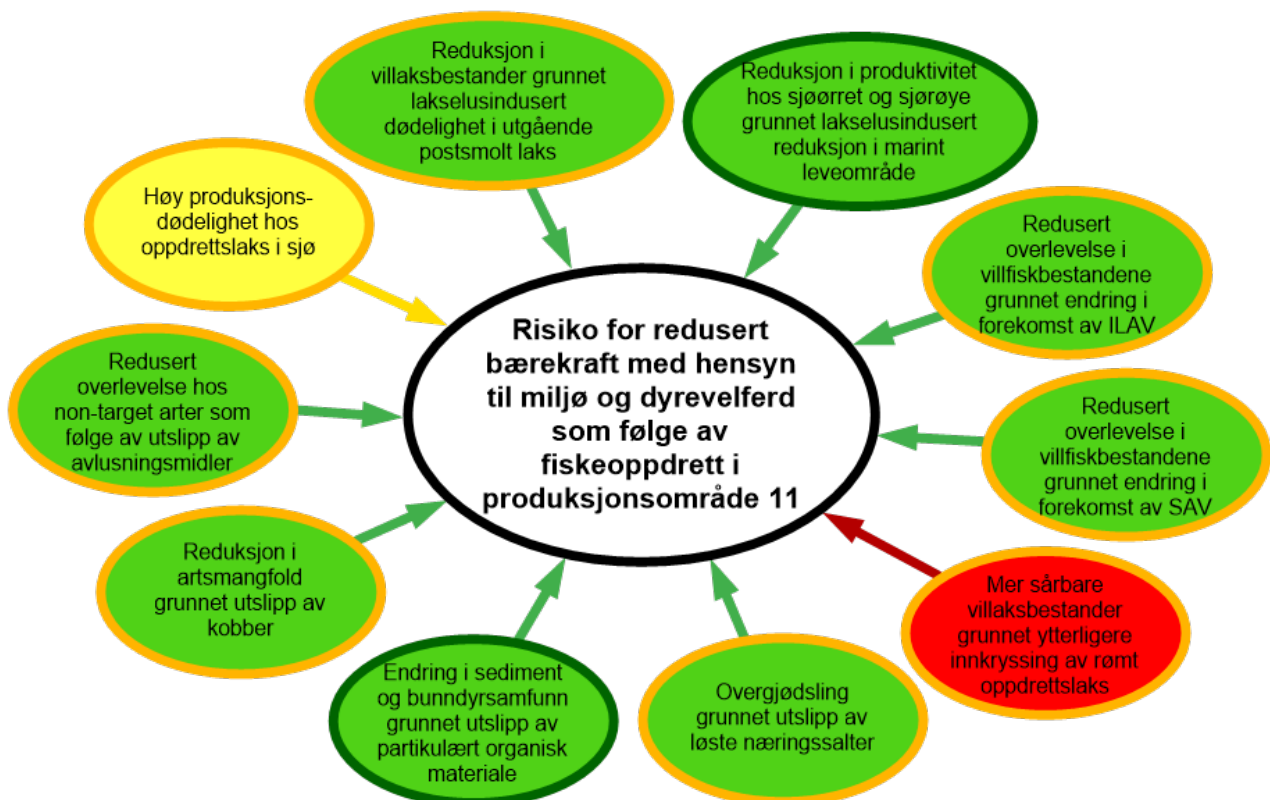
Middeltemperaturen i de øvre vannmassene i produksjonsområde 11 ligger normalt på rundt 11 °C om sommeren og rundt 4 °C om vinteren. Mens januar og februar 2022 var noe kald, hadde våren nær normale temperaturer, mens sommeren fra og med juni var noe varmere enn normalt. Vinteren 2023 var litt varmere enn normalt, våren hadde normale temperaturer, mens juni startet med litt lave temperaturer. Påfølgende sommer har hatt noe høyere temperaturer enn normalt. I 2022 var ferskvannsavrenningen til området høyere enn normalt hele våren. Dette ga en brakkvannstyrke som også var sterkere enn normalt i 2022. Mai var preget av lave saltholdigheter i så å si hele produksjonsområdet, mens i juni var det spesielt lave saltholdigheter i Lyngen og Kvæningen, mens Balsfjorden og Ullsfjorden hadde mer normale saltholdigheter. Ferskvannsavrenningen til

området i 2023 var lavere enn normalt gjennom vinteren frem til mai 2023, mens det var relativt høy avrenning i mai og juni. Brakkvannsstyrken var litt svakere enn normalt stort sett hele perioden unntatt en episode med høye verdier i mai og i hele juni. Overflatesaltholdighetene i de fleste fjordene var lavere enn normalt i både mai og juni.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og i fjorder og de fleste anleggene ligger i områder med god overflatestrøm. Det er to vannforekomster i produksjonsområdet med produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) over 100 tonn/km<sup>2</sup> (Kjølmangen, 161 tonn/km<sup>2</sup> og Kattfjorden, 115 tonn/km<sup>2</sup>), ellers ligger produksjons-intensiteten under 100 tonn/km<sup>2</sup>. Det er to områder med fiskeoppdrett der det er modellert og/eller observert moderat eller sjelden utskiftning av bunnvann i produksjonsområde 11, Sørfjorden (indre del av Ullsfjorden) og Navitfjorden og Sørfjorden i Kvænangen. Ingen av modelleringene er bekreftet med observasjoner.

Det er totalt 20 laksevasdrag i produksjonsområdet. Gytebestandsmålene blir nådd for mange av vassdragene i perioden 2018 – 2022, men det høstbare overskuddet er imidlertid lavt i mange vassdrag. Det største vassdraget i produksjonsområdet (Reisaelva) har dårligere status enn de små. Vassdragene i Skibotnregionen er under reetablering etter behandling mot *Gyrodactylus salaris*.

### 13.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 11



Figur 13.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 11. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hhv. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risiko (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød).

For produksjonsområde 11 har det vært rapportert lite rømming, men likevel er det observert et høyt innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og dårlig effekt av utfisking i perioden 2018–2022. Villfiskens bestandsstatus vurderes som dårlig og det er alt påvist et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området grunnet tidligere innkryssing. Styrken på kunnskapen som vurderingen hviler på vurderes totalt sett å være moderat. Andelen elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er noe lav, det er observert mye rømt oppdrettslaks i området, den genetiske innkryssingen fra oppdrettslaks er høy og bestandsstatus er dårlig. Risikoen vurderes derfor som høy for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 11. Innvandring av laks fra andre områder med rømming kan være en forklaring på at det observeres mye rømt oppdrettslaks i området tross for at de rapporterte rømmingstallene har vært lave i alle de fem siste årene.

Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for oppdrettslaksen i produksjonsområde 11 var 13 % for 2021-generasjonene og ligger dermed rundt landsgjennomsnittet på 15–16 % og dødeligheten vurderes som moderat. Selv om dødeligheten per generasjon har vært relativt stabil de siste årene, viser tallene noe variasjon. På tross av noe usikkerhet knyttet til hvorvidt dødeligheten for 2022-generasjonen vil bli lav, vektlegges den stabilt moderate dødeligheten og risikoen vurderes som moderat for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 11. Fire lokaliteter fra produksjonsområde 11 rapporterte om manetangrep høsten 2023.

Utslippene av lakselus i produksjonsområde 11 er hovedsakelig lave. Den virtuelle smoltmodellen indikerer lavt påslag i alle årene i produksjonsområdet 11 sett under ett, men estimatene viser høyere påslag de siste fem årene (men fortsatt lave) og den luseindusert dødeligheten vurderes å være lav. Det er noe usikkerhet knyttet til vurderingen da det mangler tråldata fra området og utvandringsrutene ikke er kartlagt. Likevel viser modellen at det er lavt smittepress og det er lite variabilitet i estimatene over tid og flere av de lange fjordene er nasjonale laksefjorder med lite lus som vil redusere tiden i eksponeringsområdet. Det er noe økning i produksjon i området, men mengde fisk per areal er blant de laveste langs kysten (14 tonn/km<sup>2</sup>). Vi konkluderer derfor med lav risiko for bestandsreducerende effekter på laksebestandene i produksjonsområde 11. For beitende sjørørret og sjørøye indikerer modellresultatene at det er lite eller ingen reduksjon i marint leveområde grunnet høy tetthet av lakselus. Det er godt samsvar mellom modellresultater og observasjoner og det konkluderes det med lav risiko for bestandsreducerende effekter hos sjørørret og sjørøye som følge av smitte med lakselus fra oppdrett i produksjonsområde 11.

Det var ingen rapporterte tilfeller av ILA eller PD i produksjonsområde 11 i 2023. På tross av manglende overvåking og mye rømt oppdrettslaks i elvene, vektlegges det at det ikke har vært sykdomsutbrudd i området de to siste årene. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 11.

Produksjonen av laksefisk er moderat høyt sammenlignet med andre produksjonsområder, noe som medfører moderat høye utslipp både av spillfôr, fekalier og næringssalter. Til tross for økt usikkerhet på grunn av manglende overvåking i deler av produksjonsområdet, er beregnet økning i planteproduksjon fra utslipp av næringssalter langt fra referanseverdien for denne parameteren. Dette støttes av de få miljødata som finnes. Vi konkluderer derfor med at risikoen totalt sett er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 11. Resultatene fra B- og C-undersøkelsene i området viser høy andel av tilstandsklasse «meget/svært god» og «god». De fleste av undersøkelsene ble gjort på bløtbunn der undersøkelsene fungerer bra. Usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 11.

Estimert utslipp av kobber er halvert fra 2021 til 2022. Miljødata viser at svært få av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet, og med vekt på dette og lave estimerte utslipp vurderes risikoen som lav for redusert arts mangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 11. Basert på lavt forbruk av avlusningsmidler i 2022, vurderes risikoen som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 11. Det er likevel betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler.

For å sikre bærekraften i området bør det være et mål å holde rømmingstallene nede, samt redusere dødelighetstallene på oppdrettslaksen.

### 13.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø

**Laks:** Det ble satt ut over 27 millioner laks i produksjonsområde 12 i 2021, ca. 35 millioner i 2022, og ca. 33 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk). Ved utgangen av 2023 var det ikke lenger laks igjen i sjø fra 2021-generasjonen, all denne laksen var ferdig produsert. Fra utsett til slakt hadde denne generasjonen en rapportert dødelighet (inkl. utkast) på 17 %, noe som var betydelig over 2020-generasjonen på 13 % men på lik linje med 2019-generasjonen på 18 %. Særlig fiskegrupper som har blitt satt ut senhøstes eller tidlig vinter har hatt høy dødelighet første vinter i sjø. For 2022-generasjonen er dødeligheten foreløpig 15 %. Dette er relativt høyt siden over 47 % av denne generasjonen fortsatt er i sjøen ved årsskiftet 2023/24, og på grunn av de lave sjøtemperaturene i Nord-Norge vil mye av denne fisken trolig ikke vil bli sendt til slakt før langt ut i 2024.

En del av økningen i dødelighet kan forklares med utbrudd av parasittsykdommen systemisk spironukleose høsten 2022. I tillegg rapporterte fem lokaliteter fra produksjonsområde 12 om manetangrep til Mattilsynet høsten 2023. På den andre side, mens det var hele seks ILA-påvisninger (21 % av anleggene) for 2019-generasjonen, har situasjonen siden bedret seg i produksjonsområde 12. Etter to påvisninger i 2020-generasjonen og en i 2021-generasjonen har det ikke blitt påvist ILA for de to siste generasjonene.

Totalt sett vurderer vi sannsynligheten for at en oppdrettslaks som blir satt ut i produksjonsområde 12 i 2024 skal oppleve så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast som høy (vesentlig over 15 %). Det er en del variasjon i dødelighetsdata mellom år og vi vurderer derfor kunnskapsstyrken som moderat. Det er en del usikkerhet om den videre utviklingen og vi konkluderer derfor med høy risiko for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 12.

**Regnbueørret:** Det ble ikke satt ut regnbueørret i produksjonsområde 12 i noen av de aktuelle årene fra 2019 til 2023.

### 13.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret og sjørøye

#### *Utvandrende postsmolt laks*

Antall fisk i produksjonsområdet 11 har i tidsperioden 2012–2023 vist en økende trend. Utslippene er generelt lave, og ROC-kartene viser at det bare er enkelte små områder som har hatt moderat smittepress under smoltutvandringen. ROC-indeksen har vært lav alle år i perioden 2023. Det er ikke data fra vaktbur fra området. Sannsynligheten for høyt smittepress i området vurderes derfor som lav. Grunnet liten variabilitet i området, samt at smittepresset har blitt vurdert som lavt i hele perioden 2012–2023 vurderes kunnskapsstyrken som sterk.

Det antas at utvandringen av laks fra elvene i produksjonsområde 11 hovedsakelig foregår i tidsrommet 3. juni–

20. juli, mens dato for median utvandring er satt til 20. juni (dato når halvparten av smolten har vandret ut). Estimert med smoltmodellen, er utvandringen i eksponeringsområde i snitt for alle elvene 7 dager, de med lengst vandringsrute bruker opp mot 12 dager. Utvandringrutene er ikke kartlagt, antar vi at storparten av laksen vandrer til havs. Det vurderes derfor at sannsynligheten for lang tid i eksponeringsområdet er moderat. Vandringsruter og utvandringstider i området er dårlig kartlagt og kunnskapsgrunnlaget vurderes som moderat.

Temperaturen i sjøen på 3 m dyp stiger fra 6–8 til 10–12 °C i den antatte utvandningsperioden. Temperaturen vurderes som gunstig for lakselus under hele utvandningsperiode for postsmolt av laks. Det er brakkvannslag i de indre delene av fjordene som vil gi utvandrende postsmolt av laks en viss beskyttelse mot lakselus i starten av utvandringen. Samlet sett vurderes miljøforholdene å være moderat gunstig for lakselus, og kunnskapsgrunnlaget vurderes som sterk basert på gode data og modeller.

Den virtuelle smoltmodellen indikerer lavt påslag i alle årene i produksjonsområdet 11 sett under ett, men estimatene viser høyere påslag de siste fem årene. Sannsynlighet for høye påslag av lakselus hos utvandrende postsmolt vurderes totalt sett som lav. Det er ingen tråldata fra området, og kunnskapsstyrken vurderes som moderat.

Basert på lav sannsynlighet for høyt påslag av lakselus, moderat sannsynlighet for lav toleranse, vurderes sannsynligheten for at dødelighet hos utvandrende postsmolt laks på grunn av lakselus skal overstige 10 %.

Det er noe usikkerhet knyttet til sannsynlighetsberegningen da det mangler tråldata fra området og utvandringrutene ikke er kartlagt. Likevel viser modellen at det er lavt smittepress og det er lite variabilitet i estimatene over tid og flere av de lange fjordene er nasjonale laksefjorder med lite lus som vil redusere tiden i eksponeringsområdet. Det er noe økning i produksjon i området, men mengde fisk per areal er blant de laveste langs kysten (14 tonn/km<sup>2</sup>). Vi konkluderer derfor med lav risiko for bestandsreduserende effekter i produksjonsområde 11.

#### *Beitende sjøørret og sjørøye*

Det antas det at sjøørret og sjørøye vandrer ut om våren omtrent på samme tid som laks i produksjonsområdet, men at de oppholder seg i området over en lengre periode. Utslippene av lakselus i produksjonsområde 11 er generelt lave, og modellen indikerer lavt smittepress over største delen av produksjonsområdet under beiteperioden for sjøørret og sjørøye. Områder med moderat eller høyt smittepress er svært begrenset. Utbredelsen av ferskvannslaget er begrenset til de indre delene av enkelte fjorder, og samlet sett vurderes miljøforholdene å være gunstig for lakselus. Kunnskapsgrunnlaget vurderes som sterk basert på gode data og modeller.

Observasjonene av lakselus på sjøørret/røye viser tidvis moderat lusepåslag i Nordreisa og samsvarer godt med modellresultater. Samtidig viser modellresultater at utbredelsen av områdene med forhøyet smittepress er svært begrenset i omfang. Dessuten indikerer modellresultatene at det er lite redusert marint leveområde for sjøørret som utvandrer tidlig, normalt eller sent i 2019–2022. Basert på dette vurderes sannsynligheten som lav for en reduksjon i produktivitet på over 10 % hos sjøørret og sjørøye som følge av lakselus fra oppdrett i området. Kunnskapen om utslipp og tetthet av lakselus er basert på det samme datagrunnlaget som for utvandrende postsmolt laks. Kunnskap knyttet til beiteperiode for sjøørreten vurderes som sterk. Selv om det mangler kunnskap om sjøørretens tålegrenser og adferdsrespons for lakselus, er utslippene av lakselus så lave at toleransen gis mindre betydning. Det konkluderes det med lav risiko for bestandsreduserende effekter hos sjøørret og sjørøye som følge av smitte med lakselus fra oppdrett i produksjonsområde 11.

### **13.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)**

Det var ingen rapporterte tilfeller av verken infeksiøs lakseanemi (ILA) eller av pankreassykdom (PD) for produksjonsområde 11 i 2022-2023. Forekomst av ILAV og SAV hos villaks og rømt oppdrettslaks ble ikke undersøkt av Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks og rømt oppdrettslaks i produksjonsområdet.

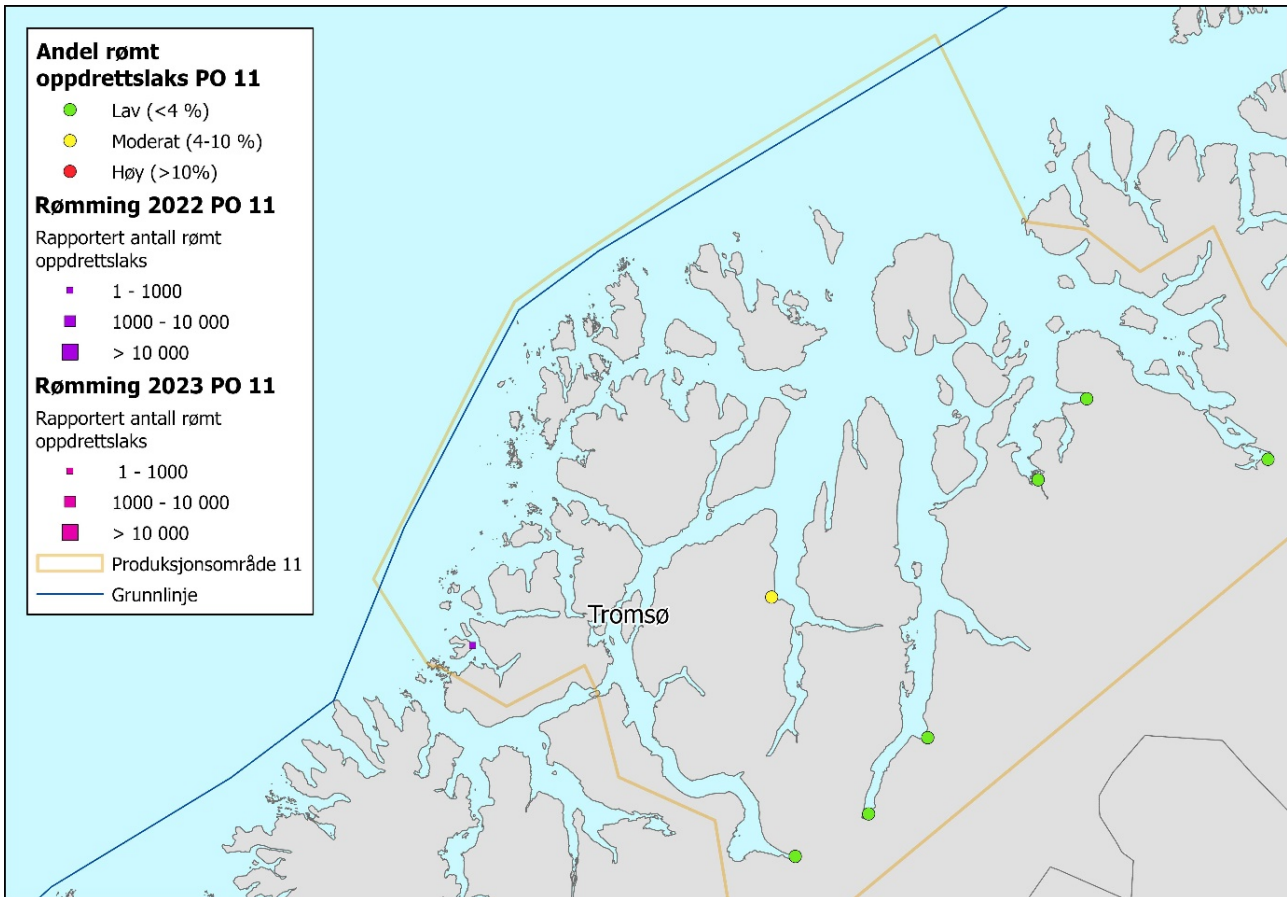
Det er rapportert en rømt oppdrettslaks for området i perioden 2022 – 2023 og overvåkingsdata viser at det er lite rømt oppdrettslaks i elvene i området. I produksjonsområde 12 ble det rapportert om et par mindre rømminger i 2022, mens det i 2023 er rapportert få rømt oppdrettslaks (figur 11.3). I produksjonsområde 10 var det rapportert få rømt oppdrettslaks i begge år. Det vurderes derfor å være lav sannsynlighet for at rømt oppdrettslaks med ILAV eller SAV utgjør en smittefare i produksjonsområde 11.

Rapporteringsdata på sykdomsutbrudd vurderes som relativt sikre, men det er ingen helseovervåking av villaks i området. Rømmingstallene og hvor mye rømt oppdrettslaks det er i elvene knyttes det generelt sett usikkerhet til, men det har det vært meldt om lite rømming i området. Kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som moderat. På tross av usikkerhet i form av manglende overvåking legger vi vekt på at det ikke har vært noen tilfeller av ILA eller PD i 2022 – 2023 og lite rapportert rømt oppdrettslaks, noe som bidrar til å redusere usikkerheten betraktelig. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for alvorlige konsekvenser på ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 11.

#### **13.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks**

Det ble rapportert om totalt 648 rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 11 i perioden 2018–2022, hvorav 641 ble registrert rømt i 2018. I årene 2019, 2021 og 2022 ble det kun rapportert én rømt fisk, og foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet viser at det ikke har vært rapportert rømt oppdrettslaks i området i 2023 (figur 13.3). Det er 15 % av vassdragene i området med høy andel og 17 % med moderat andel av rømt oppdrettslaks i perioden 2018–2022, men det er kun gjennomsnittlig 11 av 20 vassdrag som overvåkes årlig. I 2022 var det ingen av sju vurderte vassdrag med høy og ett vassdrag (14 %) med moderat andel rømt oppdrettslaks. Av vassdrag med høy og middels andel av rømt oppdrettslaks ble det samme år gjennomført utfisking i gjennomsnittlig 100 % og 75 % av vassdragene i perioden 2018-2022. Til sammen er 64 rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området i samme periode (ingen ble fjernet i 2022).





Figur 13.3. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18.1.2024).

Gytebestandsmålene blir nådd for mange av vassdragene i produksjonsområdet. Det høstbare overskuddet er imidlertid lavt i mange vassdrag og villaksens bestandsstatus vurderes som dårlig. Det er gjort vurdering av genetisk status i ti av totalt 20 villaksbestander i produksjonsområdet som utgjør 91 % av produksjonsområdets totale gytebestandsmål. I åtte av villaksbestandene i området er det påvist > 4 % genetisk innkryssing (som inkluderer flere store bestander) av oppdrettslaks. I to av vassdragene er det indikert svake genetiske endringer, mens det er ingen bestander i området der det ikke er observert noen genetisk endring. Totalt sett vurderes det at villaksbestandene i området har et høyt nivå av tidligere innkryssing fra oppdrettslaks.

På tross av lave rømmingstall er det både høyt innslag av rømt oppdrettslaks i noen av elvene og moderat effekt av utfisking for området, ettersom det er elver med middels innslag hvor det ikke har vært utfisking. Det vurderes totalt sett å være høy sannsynlighet for forekomst av rømt oppdrettslaks på gyteplassene i produksjonsområde 11. Det er alt dokumentert et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området. Gytebestandsmålene blir nådd for mange av vassdragene i området, men det høstbare overskuddet er lavt i mange vassdrag og bestandsstatus vurderes å være dårlig. Robusthet mot ny innkryssing vurderes derfor også som dårlig.

Det er manglende kunnskap knyttet til flere av de underliggende risikokildene og hendelsene. Det mangler kunnskap knyttet til påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder og overvåkningsprogrammet dekker kun elleve av 20 elver og derav manglende kunnskap knyttet til om det forekommer rømt oppdrettslaks i disse

vassdragene. Kunnskap knyttet til utfisking vurderes å være sterk, men totalt sett vurderes kunnskapen knyttet til hvor mye rømt oppdrettslaks som klarer å komme seg til gyte plassene å være moderat. Kunnskapen knyttet både til genetisk status og bestandsstatus vurderes som sterk, men kunnskapen knyttet til den kombinerte effekten av bestandsstatus og genetisk status er derimot begrenset og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat knyttet til bestandenes robusthet for videre innkryssing.

Med mye rømt oppdrettslaks på gyte plassene og dårlig robusthet i bestandene for ny innkryssing, vurderes det at sannsynligheten er høy for ytterligere genetisk endring som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 11. Styrken på kunnskapen som vurderingen hviler på vurderes totalt sett å være moderat. Andelen elver som overvåkes for innslag av rømt oppdrettslaks er noe lav, det er observert mye rømt oppdrettslaks i området, den genetiske innkryssingen fra oppdrettslaks er høy og bestandsstatus er dårlig. Risikoen vurderes derfor som høy for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 11. Innvandring av laks fra andre områder med rømming kan være en forklaring på at det observeres mye rømt oppdrettslaks i området tross for at de rapporterte rømmingstallene har vært lave i alle de fem siste årene.

### 13.2.5 - Utslipp av løste næringsalter

Produksjonsområde 11 hadde i 2023 en produksjon av laksefisk på 90 741 tonn fisk. Estimerte årlige utslipp fra fiskeoppdrett i området var på 3483 tonn nitrogen og 463 tonn fosfor fordelt på et sjøareal på 6539 km<sup>2</sup>. Dette vil gi et utslipp på 533 kg løst nitrogen og 71 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Beregnet økning av plantep planktonproduksjonen som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett er 5,6 % i produksjonsområdet og vurderes å være lavt.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og i fjorder. De fleste anleggene ligger i områder med god overflatestrøm der løste næringsalter spres og fortynnes effektivt. Overvåkning av miljøkvalitet i ØKOKYST programmet startet opp i 2018 og har stasjoner i Ullsfjorden, Kvænangen, Reisafjorden, Ytre Sørfjorden og Kjosén. Stasjonene i disse områdene viser «god» til «moderat» miljøkvalitet, med noe forhøyde verdier på fosfor. Produksjonsområdet har ingen stasjoner for overvåkning av miljøkvalitet i kystvann der fiskeoppdrett foregår. Det er ingen overvåkingsdata på indikatoren «Makroalger på hardbunn», men basert på at det er lave utslipp av næringsalter i området og at de fleste matfiskanleggene har god utskiftning av overflatevann, vurderes tilstanden som god. På tross av at det er noe miljøovervåking i deler av området så er det ingen stasjoner i oppdrettsintensive områder og det er heller ingen overvåking av «Makroalger på hardbunn», vurderes kunnskapsstyrken som moderat.

Basert på relativt sikre produksjonstall, godt utprøvde hydrodynamiske modeller som beregner vannutskiftning i områder med oppdrett og kunnskap om hvor høye konsentrasjoner av næringsalter som må til for å få negative miljøeffekter, vurderes sannsynligheten som lav for overgjødning som følge av utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 11. Det finnes ingen overvåkingsdata for næringsalter i områdene der fiskeoppdrett foregår, men området er stort og utslippene lave. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som moderat.

Til tross for økt usikkerhet i deler av produksjonsområdet og dermed økt risiko, er beregnet økning i planteproduksjon langt fra referanseverdien for denne parameteren. Dette støttes av de miljødata som finnes. Vi konkluderer derfor med at risikoen totalt sett er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 11. Etablering av miljøovervåking i områder med høy oppdrettsintensitet vil bidra til å redusere usikkerheten i de områdene som per i dag ikke overvåkes.

### 13.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale

Forbruket av fôr i produksjonsområde 11 var på 98 487 tonn i 2022. Basert på massebalansebudsjett utgjør dette et utslipp av 28 758 tonn fekalier og 4 924–10 834 tonn spillfôr i produksjonsområdet, fordelt på 38 matfiskanlegg, som gir et snitt på 757 tonn fekalier og 130–285 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 105 184 tonn i området.

Det ble gjennomført totalt 16 B-undersøkelser på 16 lokaliteter i 2022, der 13 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», og tre var i «dårlig». I 2023 ble det gjennomført totalt 29 B-undersøkelser på 25 lokaliteter, 26 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god», to var i «dårlig» og en var i «meget dårlig». Fire lokaliteter i produksjonsområde 11 ble undersøkt to ganger i 2023. I perioden 2019–2023 ble det gjennomført totalt 47 C-undersøkelser, 47 var i tilstandsklasse «svært god» eller «god», en var i «moderat» og en «dårlig».

I perioden 2022–2023 var der 142 B-undersøkelser i tilstandsklasse «dårlig» eller «meget dårlig» i hele landet, og seks av disse lå i produksjonsområde 11. Andelen B-undersøkelser i tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i produksjonsområde 11 var under gjennomsnittet på rundt 8 % for alle produksjonsområder. I perioden 2019–2023 var det totalt 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet, men kun to lå i produksjonsområde 11.

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale som lav i produksjonsområde 11. 75 % av prøvene for B-undersøkelser og alle C-undersøkelsene ble tatt på bløtbunn hvor undersøkelsen fungerer bra, mens 25 % av prøvene for B-undersøkelsene ble tatt på hardbunn. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som sterk. Vurderingen hviler på sterk kunnskapsstyrke, usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 11.

### 13.2.7 - Utslipp av kobber

Estimert utslipp av kobber basert på oppdrettsandel (5 %) og areal (6539 km<sup>2</sup>) i produksjonsområde 11 ble redusert fra 6 kg til 2 kg kobber per km<sup>2</sup> i perioden 2021–2022, og vurderes som lavt. Utslipp fra fisken på grunn av kobber i fôret utgjør 0,1 kg per km<sup>2</sup>. I produksjonsområde 11 ble det gjennomført 26 C-undersøkelser i perioden 2021–2023. Miljøundersøkelsene viser at 4 % av anleggene har forhøyede kobberverdier på den nærmeste stasjonen (25–30 m fra anlegget) og ingen av anleggene har forhøyete nivå på stasjonene som ligger mer enn 30 m fra anlegget som vurderes å gi en lav sannsynlighet for økte konsentrasjoner i sedimentet.

Vi har god oversikt over miljøtilstanden ved oppdrettslokalitetene i området, men det finnes ingen oversikt over fordelingen av anlegg som bruker kobber eller alternative antibegroingsmidler som tralopyril eller sink- og kobberpyrithion, eller andre løsninger. Videre har vi begrenset kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene. Toleransegrense for kobber i disse organismene er også for lite undersøkt. Det mangler overvåkingsdata på kobberverdier i vannsøylen og det er derfor vanskelig å vurdere om løst kobber kan komme opp i konsentrasjoner som påvirker marine organismer som lever i vannmassene i området. Imidlertid har vi god kunnskap om beliggenheten av anleggene og vannutskifting i disse områdene. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som moderat.

Produksjonen av laksefisk i dette området foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og i noen åpne fjorder med god gjennomstrømming. I tillegg er mange av lokalitetene i disse produksjonsområdene nye, med kortere periode med belastning. Med estimert lave utslipp, vurderes sannsynlighet vurderes derfor som lav for å nå konsentrasjoner av kobber som antas å være giftige for marine organismer. Det er usikkerhet skapt av manglende kunnskap om en rekke av risikofaktorene ved bruk av kobber til impregnering av oppdrettsnøter. Miljødata viser imidlertid at få av lokalitetene i området har forhøyede

kobberverdier i sedimentet, og med vekt på dette vurderes risikoen som lav for redusert artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 11.

### 13.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområde 11 er det 38 lokaliteter og 26 behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det 33 behandlinger. Det ble gjennomført 11 behandlinger med bademidler, ingen behandlinger med hydrogenperoksid eller imidakloprid. I vinterhalvåret var det fire behandlinger med azametifos og seks med deltametrin. I sommerhalvåret var det 1 behandling deltametrin. Det ble gjennomført 22 behandlinger med fôrmidler, ingen med flubenzuroner. I vinterhalvåret var det åtte behandlinger med emamektin. I sommerhalvåret var det 14 behandlinger med emamektin. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 11 var det en behandling med deltametrin og ingen behandlinger med flubenzuroner gjennomført i sommerhalvåret. Det er vurdert høy sannsynlighet for at deltametrin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i sommerhalvåret og moderat sannsynlighet for at deltametrin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i vinterhalvåret i den individuelle vurderingen, men for to av de mest sensitive artene, Europeisk hummer og stripestrandreke, er produksjonsområde 11 utenfor deres utbredelsesområde. Basert på dette og antall behandlinger er det vurdert at sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter er moderat. Sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 11 er vurdert som lav for azametifos og emamektin, basert på lavt antall behandlinger og den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2).

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet også de neste årene gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmiddel som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed øke sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter.

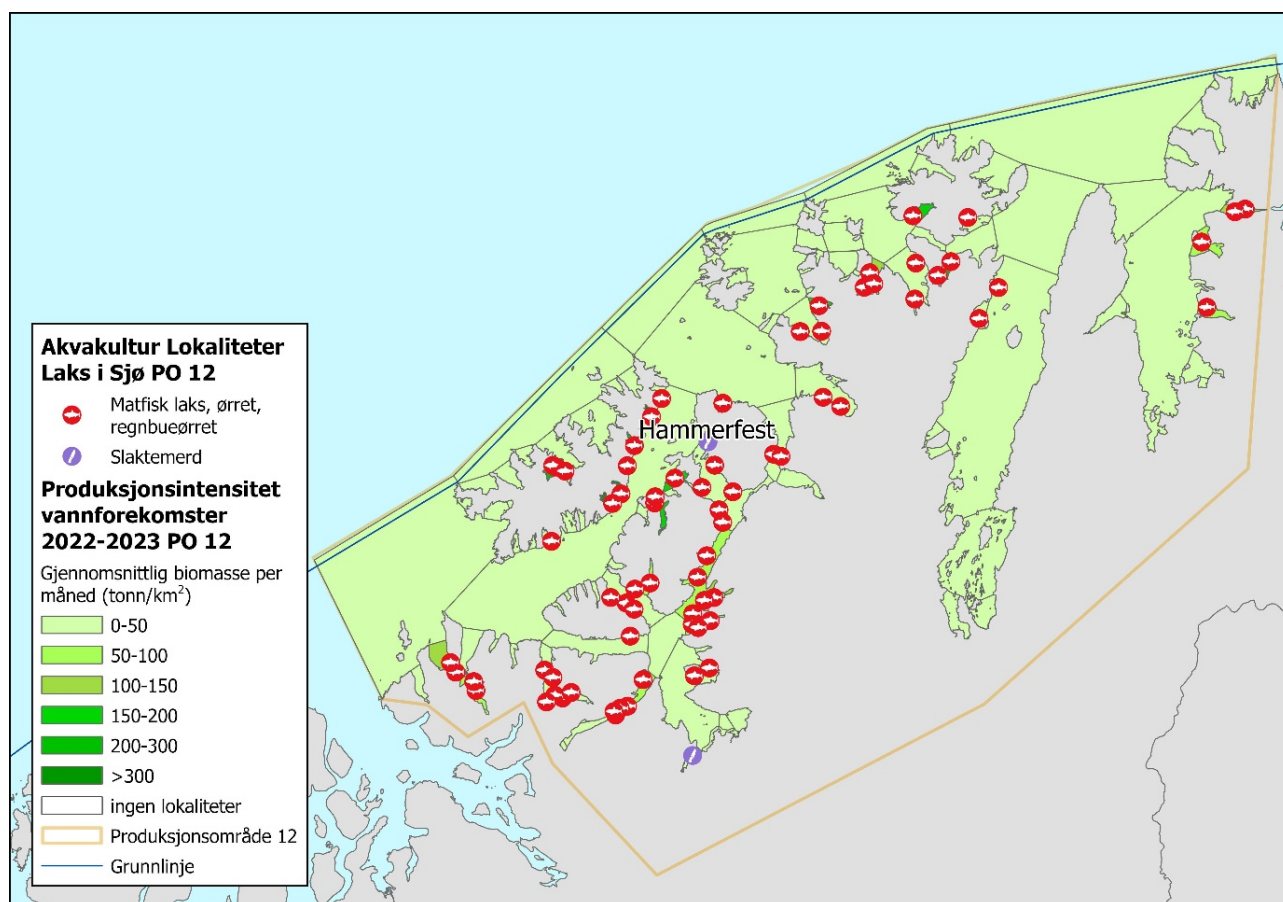
Samlet sett vurderes sannsynligheten som lav for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 11. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmidlene, mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidakloprid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelararter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil reagere på gjentakende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmiddel, eller gjentakende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

Risikoen vurderes som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 11. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler. Lav risiko i produksjonsområde 11 forutsetter derfor det samme forbruket totalt sett og lite bruk av de avlusningsmidlene som har høy sannsynlighet for å medføre alvorlige effekter på non-target arter. Endringer i antall behandlinger, hvilke avlusningsmiddel samt tid på året de blir brukt, kan medføre endringer i risikonivået. Eksempelvis vil økt bruk av deltametrin og flubenzuroner om sommeren bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 11. Et annet eksempel er dersom bruken av azametifos øker og foregår over et mindre geografisk område og et kortere tidsintervall om sommeren kan dette føre til økt sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter.

## 14 - Produksjonsområde 12, Vest-Finnmark

### 14.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 12 var det i 2022 og 2023 henholdsvis 58 og 52 oppdrettslokaliteter som i løpet av året rapporterte inn fisk (figur 14.1). Området hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 70 461 tonn laks med et totalt uttak til slakt på 116 291 tonn laks. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet (23.01.2024) for 2023 er på 72 482 tonn gjennomsnittlig månedlig stående biomasse med et uttak til slakt i samme periode på 99 311 tonn. Det ble ikke produsert regnbueørret i området. Totalt sjøareal er 11 187 km<sup>2</sup> og sjøareal innenfor grunnlinjen er på 10 073 km<sup>2</sup>.



Figur 14.1. Godkjente akvakulturlokaliteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 12 Vest-Finnmark i perioden 2022-2023. Kilde Fiskeridirektoratet.

Middeltemperaturen i de øvre vannmassene i produksjonsområde 12 ligger normalt på 10–11 °C om sommeren og rundt 4 °C om vinteren. Mens vinteren og våren 2022 var relativt kald, var sommeren f.o.m. juni noe varmere enn normalt. Vinteren 2023 var litt varmere enn normalt, mens våren og sommeren har hatt nær normale temperaturer med unntak av episoder med høye temperaturer i juli og august. I 2022 var ferskvannsavrenningen til området høyere enn normalt, spesielt i juni, og dette ga en brakkvannstyrke som også var sterkere enn normalt. Mens mai 2022 hadde relativt normale overflatesaltholdigheter, var juni preget av lave saltholdigheter i forhold til referanseårene for hele produksjonsområdet. Ferskvannsavrenningen til området i 2023 var lavere enn normalt gjennom vinteren frem til mai 2023, mens det var relativt høy avrenning i



mai og juni. I produksjonsområdet var saltholdighetene så høye fra oktober-april at det ikke ble registrert brakkevannstyrke med anvendt definisjon (saltholdighet under 20). I mai var brakkevannstyrken høy, mens den var lav resten av sommeren. Overflatesaltholdighetene i de fleste fjordene var lavere enn normalt i mai, mens de var høyere enn normalt i juni.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og i noen åpne fjorder og de fleste anleggene ligger i områder med god overflatestrøm. Det er mange små vannforekomster (3–17 km<sup>2</sup>), særlig rundt Sørøya, med til dels svært høy produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) på grunn av plassering av ett oppdrettsanlegg i vannforekomsten. Vannforekomstene ligger i områder med god vannutskiftning og produksjonsintensiteten i nærliggende områder er lav (< 100 tonn/km<sup>2</sup>). Det er ingen områder med modellert og/eller observert moderat eller sjelden utskiftning av bunnvann i produksjonsområde 12.

Det er totalt 26 laksevassdrag i produksjonsområdet. Gytebestandsmålene blir nådd i de fleste vassdragene i produksjonsområdet. Det høstbare overskuddet er også godt i de fleste vassdragene.

## 14.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 12



Figur 14.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 12. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hhv. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risiko (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød).



Rapportert dødelighet (inkl. utkast) for oppdrettslaksen i produksjonsområde 12 var høy 17% 2021-generasjonene og ligger litt over landsgjennomsnittet på 15–16%. For 2022-generasjonen er dødeligheten foreløpig 15 %. Dette er relativt høyt siden over 47 % av denne generasjonen fortsatt er i sjøen ved årsskiftet 2023/24, og på grunn av de lave sjøtemperaturene i Nord-Norge vil mye av denne fisken trolig ikke vil bli sendt til slakt før langt ut i 2024. Vi ser at særlig fiskegrupper som har blitt satt ut senhøstes eller tidlig vinter har hatt høy dødelighet første vinter i sjø. En del av økningen i dødelighet kan forklares med utbrudd av parasittsykdommen systemisk spironukleose høsten 2022. I tillegg rapporterte fem lokaliteter om manetangrep til Mattilsynet høsten 2023. Det er en del usikkerhet om den videre utviklingen og vi konkluderer derfor med høy risiko for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 12.

For produksjonsområde 12 har det vært rapportert moderate rømmingstall, moderat innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og dårlig effekt av utfisking i perioden 2018–2022. Villfiskens bestandsstatus vurderes som god, men det er påvist et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området. Det knyttes noe usikkerhet til rømmingstall og hvor mye rømt oppdrettslaks det er i elvene i området, men det er ikke observert mye rømt oppdrettslaks i elvene. Selv om det er målt en forverring i genetisk status for elvene i området er relativt få elver evaluert og flere av prøvene begynner å bli gamle. Bestandsstatus for en høy andel av villaksbestandene vurderes å være god. Risikoen vurderes derfor totalt sett som moderat for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 12.

Utslippene av lakselus i produksjonsområde 12 var totalt sett lave i perioden 2012–2022 og smittepresset i området vurderes å være lavt. Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks er estimert til å være lavt de fleste år. Risiko knyttet til dødelighet av post-smolt laks grunnet lakselus i produksjonsområde 12 vurderes som lav. På tross av en økende trend i antall oppdrettsfisk og at påslaget de senere år har økt og nærmer seg grensen til moderat, er det lite usikkerhet knyttet til vurderingen. Vi konkluderer med at det er lav risiko for bestandsreducerende effekt på laksebestandene i produksjonsområde 12. For beitende sjøørret og sjørøye indikerer modellresultatene at det er lite eller ingen reduksjon i marint leveområde grunnet høy tetthet av lakselus. Det er godt samsvar mellom modellresultater og observasjoner og det konkluderes det med lav risiko for bestandsreducerende effekter hos sjøørret og sjørøye som følge av smitte med lakselus fra oppdrett i produksjonsområde 12.

Det var få rapporterte tilfeller av ILA og ingen av PD i produksjonsområde 12 i 2023. På tross av manglende overvåking og noe rømt oppdrettslaks i elvene, vektlegges det at det ikke har vært få sykdomsutbrudd i området de to siste årene. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for redusert overlevelse hos ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 12.

Produksjonen av laksefisk i produksjonsområde 12 er høy, noe som medfører høye utslipp både av spillfôr, fekalier og næringssalter. Til tross av at det ikke er noe miljøovervåking i produksjonsområdet, er beregnet økning i planteproduksjon fra utslipp av næringssalter langt fra referanseverdien for denne parameteren. Dette støttes av de få miljødata som finnes. Vi konkluderer derfor med at risikoen totalt sett er lav for at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem i produksjonsområde 12. Resultatene fra B- og C-undersøkelsene i området viser høy andel av tilstandsklasse «meget/svært god» og «god». De fleste av undersøkelsene ble gjort på bløtbunn der undersøkelsene fungerer bra. Usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 12.

Estimert utslipp av kobber er halvert fra 2021 til 2022. Miljødata viser at svært få av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet, og med vekt på dette og lave estimerte utslipp vurderes risikoen som lav

for redusert artsmangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 12. Basert på lavt forbruk av avlusningsmidler i 2022, vurderes risikoen som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 12. Det er likevel betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler.

For å sikre bærekraften i området bør det være et mål holde rømmingstallene på et lavt nivå for å redusere risiko for ytterligere genetisk innkryssing av rømt oppdrettslaks. Da produksjonsdødeligheten for oppdrettslaksen er høyest om vinteren, er det viktig å unngå å produsere fiskegrupper i settefiskanleggene som må settes ut sent om høsten eller om vinteren, da disse er særlig utsatt for økt dødelighet.

#### **14.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø**

Laks: Det ble satt ut over 27 millioner laks i produksjonsområde 12 i 2021, ca. 35 millioner i 2022, og ca. 33 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk). Ved utgangen av 2023 var det ikke lenger laks igjen i sjø fra 2021-generasjonen, all denne laksen var ferdig produsert. Fra utsett til slakt hadde denne generasjonen en rapportert dødelighet (inkl. utkast) på 17 %, noe som var betydelig over 2020-generasjonen på 13 % men på lik linje med 2019-generasjonen på 18 %. Særlig fiskegrupper som har blitt satt ut senhøstes eller tidlig vinter har hatt høy dødelighet første vinter i sjø. For 2022-generasjonen er dødeligheten foreløpig 15 %. Dette er relativt høyt siden over 47 % av denne generasjonen fortsatt er i sjøen ved årsskiftet 2023/24, og på grunn av de lave sjøtemperaturene i Nord-Norge vil mye av denne fisken trolig ikke vil bli sendt til slakt før langt ut i 2024.

En del av økningen i dødelighet kan forklares med utbrudd av parasittsykdommen systemisk spironukleose høsten 2022. I tillegg rapporterte fem lokaliteter fra produksjonsområde 12 om manetangrep til Mattilsynet høsten 2023. På den andre side, mens det var hele seks ILA-påvisninger (21 % av anleggene) for 2019-generasjonen, har situasjonen siden bedret seg i produksjonsområde 12. Etter to påvisninger i 2020-generasjonen og en i 2021-generasjonen har det ikke blitt påvist ILA for de to siste generasjonene.

Totalt sett vurderer vi sannsynligheten for at en oppdrettslaks som blir satt ut i produksjonsområde 12 i 2024 skal oppleve så dårlig velferd at den dør eller blir regnet som utkast som høy (vesentlig over 15 %). Det er en del variasjon i dødelighetsdata mellom år og vi vurderer derfor kunnskapsstyrken som moderat. Det er en del usikkerhet om den videre utviklingen og vi konkluderer derfor med høy risiko for dårlig fiskevelferd hos oppdrettslaks i sjø i produksjonsområde 12.

Regnbueørret: Det ble ikke satt ut regnbueørret i produksjonsområde 12 i noen av de aktuelle årene fra 2019 til 2023.

#### **14.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret og sjørøye**

##### *Utvandrende postsmolt laks*

Antall fisk i produksjonsområdet 12 har i tidsperioden 2012–2023 vist en økende trend. Utslippene er generelt lave, og ROC-kartene viser at det bare er noen få små områder som har hatt moderat smittepress under smoltutvandringen. ROC-indeksen har vært lav alle år i perioden 2012–2023. Det er ikke data fra vaktbur fra området. Sannsynligheten for høyt smittepress i området vurderes derfor som lav. Grunnet liten variabilitet i området, samt at smittepresset har blitt vurdert som lavt i hele perioden 2012–2023 vurderes kunnskapsstyrken som sterk.

Det antas at utvandringen av laks fra elvene i produksjonsområde 11 hovedsakelig foregår i tidsrommet 3. juni–

27. juli, mens dato for median utvandring er satt til 29. juni (dato når halvparten av smolten har vandret ut). Utvandringstiden i området 12 er ca. ni dager og blant de 30 % av produksjonsområdene med lengst utvandringstid. Indre deler av Porsangerfjorden, Altafjorden og hele Store Lerresfjord er nasjonale laksefjorder hvor det ikke tillates oppdrett av laksefisk. I området øst for Porsangerfjorden er det betydelig oppdrettsaktivitet. Det vurderes derfor at sannsynligheten for lang tid i eksponeringsområdet er moderat. Utvandningsperiode og utvandningsruter er godt kartlagt for elver i Altafjorden, men det mangler kunnskap for andre deler av området om kunnskapsstyrken vurderes å være moderat

Temperaturen vurderes som gunstig for lakselus under hele utvandningsperiode for postsmolt av laks. Området har begrenset ferskvannspåvirkning, bare i indre Altafjord og innerst i Porsangerfjorden har et brakkvannslag som vil gi utvandrende postsmolt av laks en viss beskyttelse mot lakselus. Samlet sett vurderes miljøforholdene å være moderat gunstig for lakselus, og kunnskapsstyrken vurderes som sterk basert på gode data og modeller.

Den virtuelle smoltmodellen indikerer lavt påslag av lakselus i produksjonsområdet 12 sett under ett, men estimatene viser høyere påslag de siste fem årene. Noen elver i Altafjorden har moderat påslag. Det er trålt i Altafjordsystemet i dette produksjonsområdet i perioden 2017–2020 og 2022. I alle fem årene estimeres det lavt påslag av lakselus. Sannsynlighet for høye påslag av lakselus hos utvandrende postsmolt vurderes totalt sett som lav. På tross av noe manglende kunnskap om utvandningsruter i området vurderes kunnskapsstyrken som sterk.

Basert på lav sannsynlighet for høyt påslag av lakselus, moderat sannsynlighet for lav toleranse, vurderes sannsynligheten for at dødelighet hos utvandrende postsmolt laks på grunn av lakselus skal overstige 10% som lav. Selv om utvandningsrutene ikke er kartlagt, vet vi at smittepresset er lavt og kunnskapsstyrken totalt sett vurderes som sterk. På tross av en økende trend i antall oppdrettsfisk og at påslaget de senere år har økt og nærmer seg grensen til moderat, er det lite usikkerhet knyttet til vurderingen. Vi konkluderer med at det er lav risiko for bestandsreducerende effekt på laksebestandene i produksjonsområde 12.

#### *Beitende sjørørret og sjørøye*

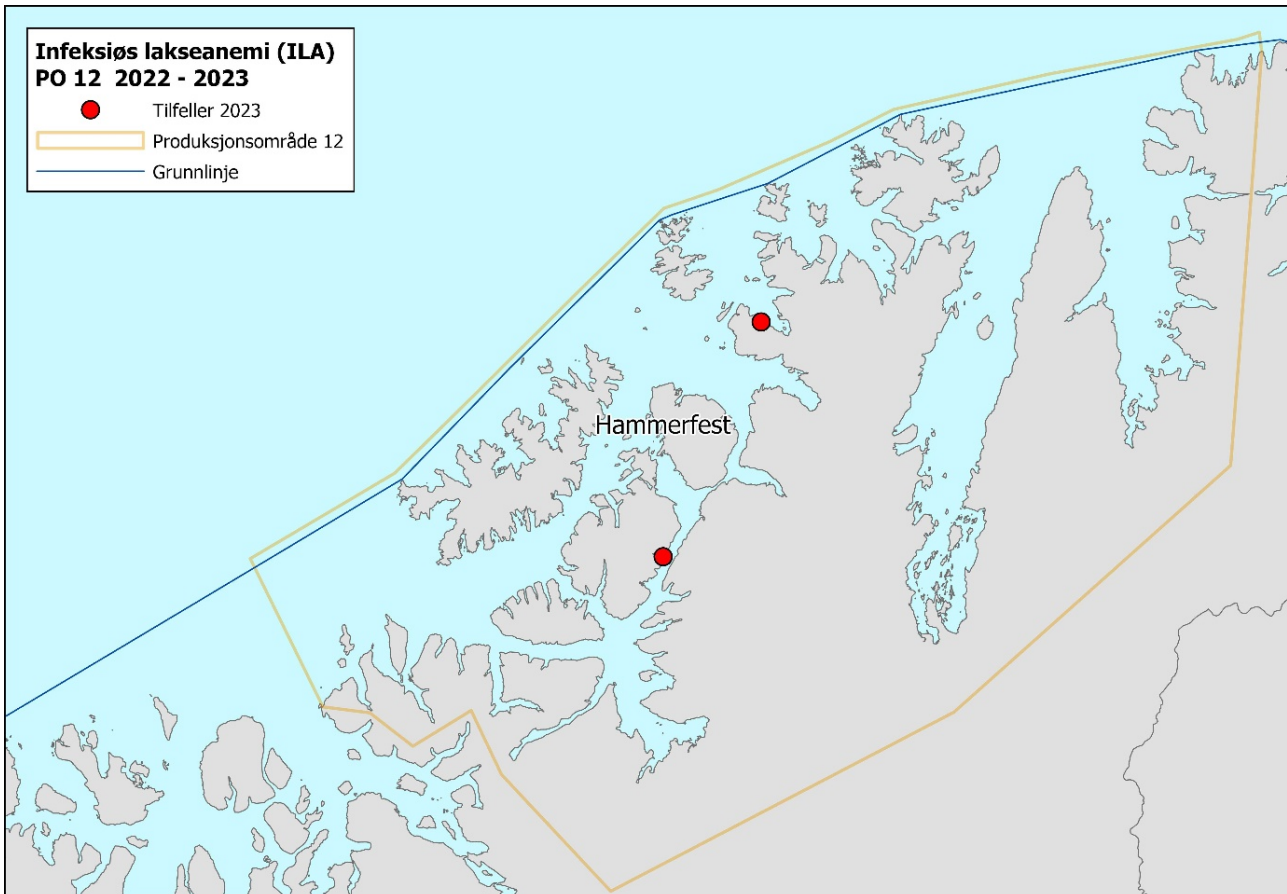
Det antas at sjørørret og sjørøye vandrer ut om våren omtrent på samme tid som laks i produksjonsområde, men oppholder seg i området over en lengre periode. Utslippene av lakselus i produksjonsområde 12 er generelt lave, og modellen indikerer lavt smittepress over største delen av produksjonsområdet under beiteperioden for sjørørret og sjørøye. Områder med moderat smittepress er begrenset. Utbredelsen av ferskvannslaget er begrenset, og samlet sett vurderes miljøforholdene å være gunstig for lakselus.

Observasjonene av lakselus på sjørørret/røye viser tidvis moderat til høyt lusepåslag i noen områder, og samsvarer godt med modellresultater. Samtidig viser modellresultater at utbredelsen av områdene med forhøyet smittepress er begrenset i omfang. Dessuten indikerer modellresultatene at det er lite (< 10 %) redusert marint leveområde for sjørørret som utvandrer tidlig, normalt eller sent i perioden 2019–2022. Basert på dette vurderes sannsynligheten for en reduksjon i produktivitet på over 10 % hos sjørørret og sjørøye som følge av lakselusmitte fra oppdrett som lav i produksjonsområde 12, selv om enkelte områder opplever tidvis moderat smittepress. Kunnskapen om utslipp og tetthet av lakselus er basert på det samme datagrunnlaget som for utvandrende postsmolt laks. Kunnskap knyttet til beiteperiode for sjørørreten vurderes som god. Selv om det mangler kunnskap om sjørørretens tålegrenser og adferdsrespons for lakselus, er utslippene av lakselus så lave at toleransen gis mindre betydning. Totalt sett vurderes kunnskapsstyrken som sterk.

Lav sannsynlighet kombinert med sterk kunnskapsstyrke gir lite usikkerhet og vi konkluderer derfor med lav risiko for at en reduksjon i produktivitet grunnet lakselus vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjørørret i produksjonsområde 12.

### 14.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)

Det var ingen rapporterte tilfeller av infeksjøs lakseanemi (ILA) i produksjonsområde 12 i 2022, mens det i 2023 ble rapportert om to ILA-tilfeller (figur 14.3). Det er ikke rapportert tilfeller av pankreassykdom (PD) for produksjonsområdet verken i 2022 eller 2023. Forekomst av ILAV og SAV hos villaks og rømt oppdrettslaks ble ikke undersøkt av Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks og rømt oppdrettslaks i produksjonsområde 12.



Figur 14.3. Rapporterte tilfeller av infeksjøs lakseanemi (ILA) i 2023 i produksjonsområde 12. (Kilde: BarentsWatch, januar 2024).

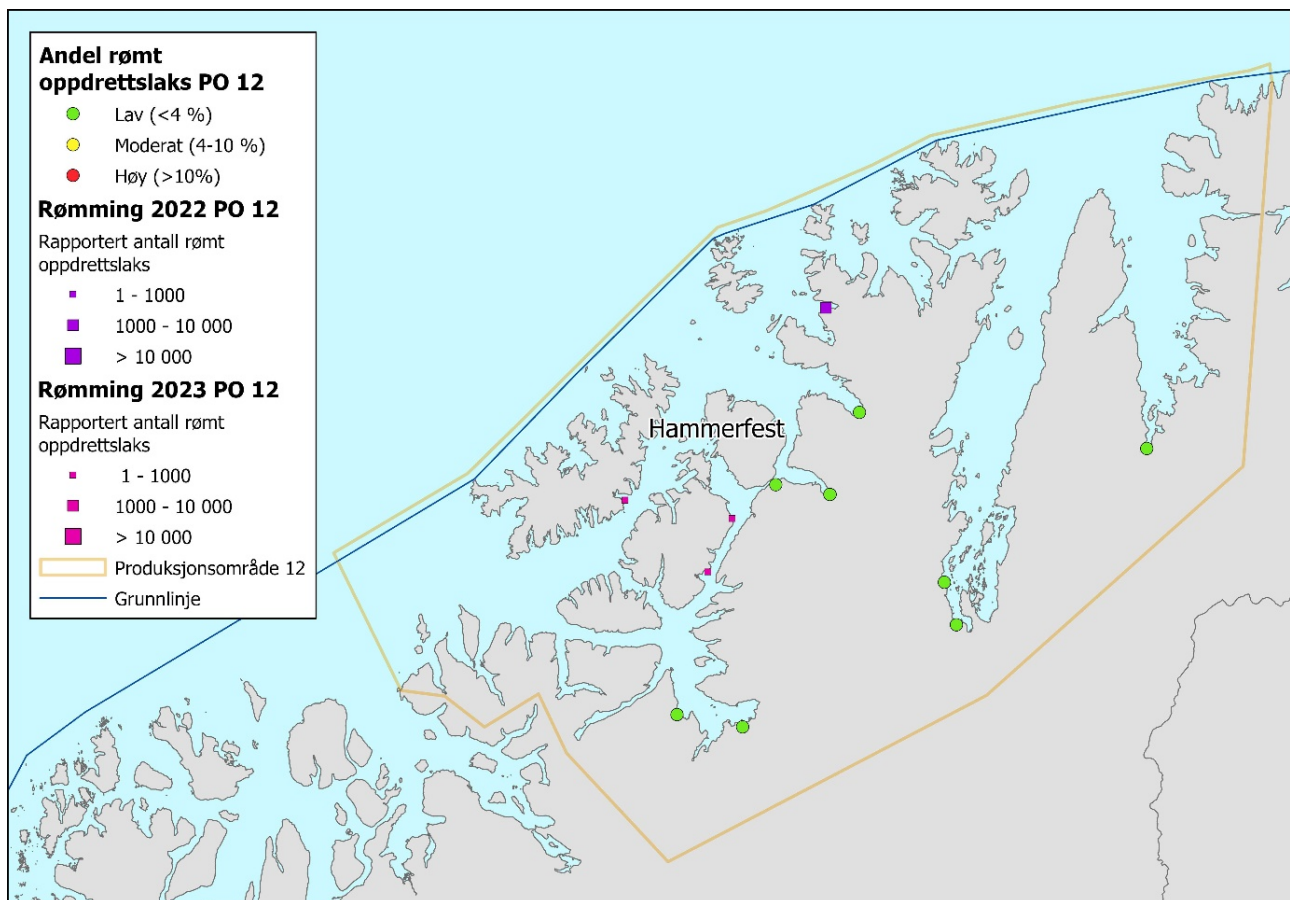
Det ble rapportert om en moderat rømming i 2022, mens det i 2023 er rapportert få rømt oppdrettslaks i produksjonsområdet og overvåkingsdata viser at det er få rømt oppdrettslaks i elvene i området (figur 14.4). Det er rapportert få og ingen rømt oppdrettslaks i de tilstøtende produksjonsområdene 11 og 13. Det vurderes derfor å være lav sannsynlighet for at rømt oppdrettslaks med ILAV eller SAV utgjør en smittefare i produksjonsområde 12.

Rapporteringsdata på sykdomsutbrudd vurderes som relativt sikre, men det er ingen helseovervåking av villaks i området. Rømmingstallene og hvor mye rømt oppdrettslaks det er i elvene knyttes det generelt sett usikkerhet til, men det har det vært meldt om lite rømming i området. Kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som moderat. På tross av usikkerhet i form av manglende overvåking legger vi vekt på at det kun har vært en påvisning av ILA i 2023 og ingen påviste tilfeller i 2022. Det var ingen påvisning av PD i 2022 – 2023. Få påvisninger og lite rapportert rømt oppdrettslaks bidrar til å redusere usikkerheten. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for alvorlige konsekvenser på ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i

produksjonsområde 12.

#### 14.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks

Det ble rapportert om totalt 48 924 rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 12 i perioden 2018–2022, der de største rømmingene forekom i 2021 med til sammen 26 813 rømt laks. Foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet viser at det har vært rapportert 222 rømte oppdrettslaks i området i 2023 (figur 14.4). Det er ingen av vassdragene i området med høy andel og 13 % med moderat andel av rømt oppdrettslaks i perioden 2018–2022, men det er kun gjennomsnittlig 9 av 26 vassdrag som overvåkes årlig. I 2022 var det ingen av åtte vurderte vassdrag med høy eller moderat andel rømt oppdrettslaks. Av vassdrag med middels andel rømt laks ble det samme år gjennomført utfisking i gjennomsnittlig 67 % av vassdragene i perioden 2018–2022. Til sammen er kun åtte rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området i samme periode (ingen ble fjernet i 2022).



Figur 14.4. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18.1.2024).

Gytebestandsmålene blir nådd i de fleste vassdragene i produksjonsområdet. Det høstbare overskuddet er også godt i de fleste vassdragene. Samlet vurderes villaksens bestandsstatus som god. Det er gjort vurdering av genetisk status i ni av totalt 26 villaksbestander i produksjonsområdet som utgjør 95 % av produksjonsområdets totale gytebestandsmål. I seks av villaksbestandene i området er det påvist > 4 % genetisk innkryssing av oppdrettslaks. Samlet sett utgjøre disse seks vassdragene nær 70% av gytebestandsmålet i området. I Altaelven er det nå dokumentert genetisk innkryssing på > 4 %, men det i

Repparfjordelva er dokumentert genetiske innkryssing på > 10 %. I to av vassdragene er det indikert svake genetiske endringer og det er én bestand (Børselva) der det ikke er observert noen genetisk endring. Totalt sett endres vurderingen av genetisk status for villaksbestandene i området fra moderat til dårlig.

Basert på moderate rømmingstall, moderat innslag av rømt oppdrettslaks i elvene og det faktum at kun få oppdrettslaks er fjernet fra elvene under utfisking, vurderes det totalt sett å være moderat sannsynlighet for forekomst av rømt oppdrettslaks på gyte plassene. Det er dokumentert et høyt nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området, men bestandsstatus er god og robusthet mot ny innkryssing er derfor vurdert som god.

Det er manglende kunnskap knyttet til flere av de underliggende risikokildene og hendelsene. Det mangler kunnskap knyttet til omfang av rømming og påvirkning fra rømming i andre produksjonsområder. Overvåkingsprogrammet dekker i gjennomsnitt kun ti av 26 elver i perioden 2018–2022 og det er derav manglende kunnskap knyttet til om det forekommer rømt oppdrettslaks i disse vassdragene. Kunnskap knyttet til utfisking vurderes å være sterk, men totalt sett vurderes kunnskapen knyttet til hvor mye rømt oppdrettslaks som klarer å komme seg til gyte plassene å være moderat. Det vurderes å være sterk kunnskap knyttet til bestandsstatus da vassdragene med full vurdering utgjør 84 % av det samlede gytebestandsmålet i produksjonsområdet. Kunnskap knyttet til genetisk status er justert fra god til moderat da kun ni av 26 vassdrag i området er evaluert og flere av prøvene begynner å bli gamle. Kunnskapen knyttet til den kombinerte effekten av bestandsstatus og genetisk status er begrenset og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat knyttet til bestandenes robusthet for videre innkryssing.

Sannsynligheten vurderes som moderat for ytterligere genetisk endring som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 12. Styrken på kunnskapen som vurderingen hviler på vurderes totalt sett å være moderat. Det knyttes noe usikkerhet til rømmingstall og hvor mye rømt oppdrettslaks det er i elvene i området, men det er ikke observert mye rømt oppdrettslaks i elvene. Selv om det er målt en forverring i genetisk status for elvene i området er relativt få elver evaluert og flere av prøvene begynner å bli gamle. Bestandsstatus for en høy andel av villaksbestandene vurderes å være god. Risikoen vurderes derfor totalt sett som moderat for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 12.

#### **14.2.5 - Utslipp av løste næringsalter**

Produksjonsområde 12 hadde i 2023 en produksjon av laksefisk på 98 506 tonn fisk. Estimerte årlige utslipp fra fiskeoppdrett i området var på 3782 tonn nitrogen og 502 tonn fosfor fordelt på et stort sjøareal på 10 073 km<sup>2</sup>. Dette vil gi et utslipp på 375 kg løst nitrogen og 50 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Beregnet økning av planteplanktonproduksjonen som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett er 3,8 % i produksjonsområdet og vurderes å være lav.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og i noen åpne fjorder. De fleste anleggene ligger i områder med god overflatestrøm der løste næringsalter spres og fortynnes effektivt. Det er ingen overvåking av miljøkvalitet i produksjonsområdet og det finnes derfor ingen målinger av næringssaltkonsentrasjoner eller vurdering av tilstanden til indikatoren «Makroalger på hardbunn». Kunnskapsstyrken for begge faktorene vurderes derfor som svak.

Basert på relativt sikre produksjonstall, godt utprøvde hydrodynamiske modeller som beregner vannutskiftning i områder med oppdrett og kunnskap om hvor høye konsentrasjoner av næringsalter som må til for å få negative miljøeffekter, vurderes sannsynligheten for overgjødning som følge av utslipp av løste næringsalter fra fiskeoppdrett som lav. Det finnes ikke miljødata fra området og kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som



lav. Til tross for økt usikkerhet i deler av produksjonsområdet grunnet manglende data, er utslippene svært lave og oppdrettsanleggene er plassert i områder der løste næringssalter spres og fortynnes effektivt. Med bakgrunn i dette, vurderes risikoen å være lav knyttet til at overgjødning fra fiskeoppdrett skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystem for produksjonsområde 12. Det er likevel ønskelig med økt overvåking i oppdrettsintensive områder, både av næringssalter, planteplankton og «Makroalger på hardbunn», særlig sett i lys av mulig økning av produksjon i dette området.

#### 14.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale

Forbruket av fôr i produksjonsområde 12 var på 138 361 tonn i 2022. Basert på massebalansebudsjett utgjør dette et utslipp av 40 402 tonn fekalier og 6 918–15 220 tonn spillfôr i produksjonsområdet, fordelt på 58 matfiskanlegg, som gir et snitt på 761 tonn fekalier og 130–287 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 149 650 tonn i området.

Det ble gjennomført totalt 58 B-undersøkelser på 50 lokaliteter i 2022, der 46 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god» og ni var i «dårlig» og tre var i «meget dårlig». Åtte lokaliteter i produksjonsområde 12 ble undersøkt to ganger i 2022. I 2023 ble det totalt gjennomført 42 B-undersøkelser på 38 lokaliteter, 40 var i tilstandsklasse «meget god» eller «god» og to var i «dårlig». Fire lokaliteter i produksjonsområde 12 ble undersøkt to ganger i 2023. I perioden 2019–2023 ble det gjennomført totalt 87 C-undersøkelser, der alle var i tilstandsklasse «svært god» eller «god».

I perioden 2022–2023 der var 142 B-undersøkelser i tilstandsklasse «dårlig» eller «meget dårlig» i hele landet, og 14 av disse lå i produksjonsområde 12. Andelen B-undersøkelser i tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i produksjonsområde 12 var nær av gjennomsnittet på rundt 8% for alle produksjonsområder. Anlegg med slik tilstand blir tettere overvåket og dermed registrert flere ganger over perioden 2022–2023 og det vil også bli innført ytterligere tiltak så miljøtilstanden kan forbedres, og i 2023 var alle i «god» tilstand. I perioden 2019–2023 var det totalt 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet, men ingen lå i produksjonsområde 12.

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale som lav i produksjonsområde 12 basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene. 74 % av prøvene for B-undersøkelser ble tatt på bløtbunn og alle C-undersøkelsene hvor undersøkelsen fungerer bra, mens 25 % av prøvene for B-undersøkelsene ble tatt på hardbunn. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som sterk. Vurderingen hviler på sterk kunnskapsstyrke, usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 12.

#### 14.2.7 - Utslipp av kobber

Estimert utslipp av kobber basert på oppdrettsandel (9 %) og areal (10 073 km<sup>2</sup>) i produksjonsområde 12 ble redusert fra 8 kg til 3 kg kobber per km<sup>2</sup> i perioden 2021–2022, og vurderes som lavt. Utslipp fra fisken på grunn av kobber i fôret utgjør 0,1 kg per km<sup>2</sup>. I produksjonsområde 12 ble det gjennomført 54 C-undersøkelser i perioden 2021–2023. Miljøundersøkelsene viser at 7 % av anleggene har forhøyede kobberverdier på den nærmeste stasjonen (25–30 m fra anlegget) og 2 % av anleggene har forhøyete nivå på stasjonene som ligger mer enn 30 m fra anlegget som vurderes å gi en lav sannsynlighet for økte konsentrasjoner i sedimentet.

Vi har god oversikt over miljøtilstanden ved oppdrettslokalitetene i området, men det finnes ingen oversikt over fordelingen av anlegg som bruker kobber eller alternative antibegroingsmidler som tralopyril eller sink- og kobberpyrithion, eller andre løsninger. Videre har vi begrenset kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene. Toleransegrense for kobber i

disse organismene er også for lite undersøkt. Det mangler overvåkingsdata på kobberverdier i vannsøylen og det er derfor vanskelig å vurdere om løst kobber kan komme opp i konsentrasjoner som påvirker marine organismer som lever i vannmassene i området. Imidlertid har vi god kunnskap om beliggenheten av anleggene og vannutskifting i disse områdene. Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som moderat.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og i noen åpne fjorder med god gjennomstrømming. I tillegg er mange av lokalitetene i disse produksjonsområdene nye, med kortere periode med belastning. Med estimert lave utslipp, vurderes sannsynlighet som lav for å nå konsentrasjoner av kobber som antas å være giftige for marine organismer. Det er usikkerhet skapt av manglende kunnskap om en rekke av risikofaktorene ved bruk av kobber til impregnering av oppdrettsnøter. Miljødata viser imidlertid at få av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet, og med vekt på dette vurderes risikoen som lav for redusert arts mangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 12.

#### 14.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområde 12 er det 58 lokaliteter og 33 behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det 45 behandlinger. Det ble gjennomført 20 behandlinger med bademidler. I vinterhalvåret var det en behandling med hydrogenperoksid, fire med azametifos, fem med deltametrin og seks med imidaklopid. I sommerhalvåret var det to behandlinger med azametifos og to med imidaklopid. Det ble gjennomført 25 behandlinger med fôrmidler, ingen med flubenzuroner. I vinterhalvåret var det fire behandlinger med emamektin. I sommerhalvåret var det 21 behandlinger med emamektin. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 12 var det ingen behandlinger med deltametrin eller flubenzuroner gjennomført i sommerhalvåret. Det er vurdert moderat sannsynlighet for at deltametrin kan påføre alvorlige effekter på non-target arter i vinterhalvåret i den individuelle vurderingen, men for to av de mest sensitive artene, Europeisk hummer og stripestrandreke, er produksjonsområde 12 utenfor deres utbredelsesområde. Basert på dette og antall behandlinger er det vurdert at sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter er lav. Selv om det er vurdert at hydrogenperoksid gir moderat sannsynlighet for alvorlige effekter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1), er antall behandlinger i produksjonsområde 12 lavt og sannsynligheten for at hydrogenperoksid kan påføre alvorlige effekter vurderes derfor som lav. Sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 12 er vurdert som lav for azametifos, imidaklopid og emamektin, basert på lavt antall behandlinger og den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2).

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet også de neste årene gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmiddel som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed øke sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter.

Samlet sett vurderes sannsynligheten som lav for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 12. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmidlene, mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidaklopid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelarter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil reagere på gjentagende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmiddel, eller gjentagende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som

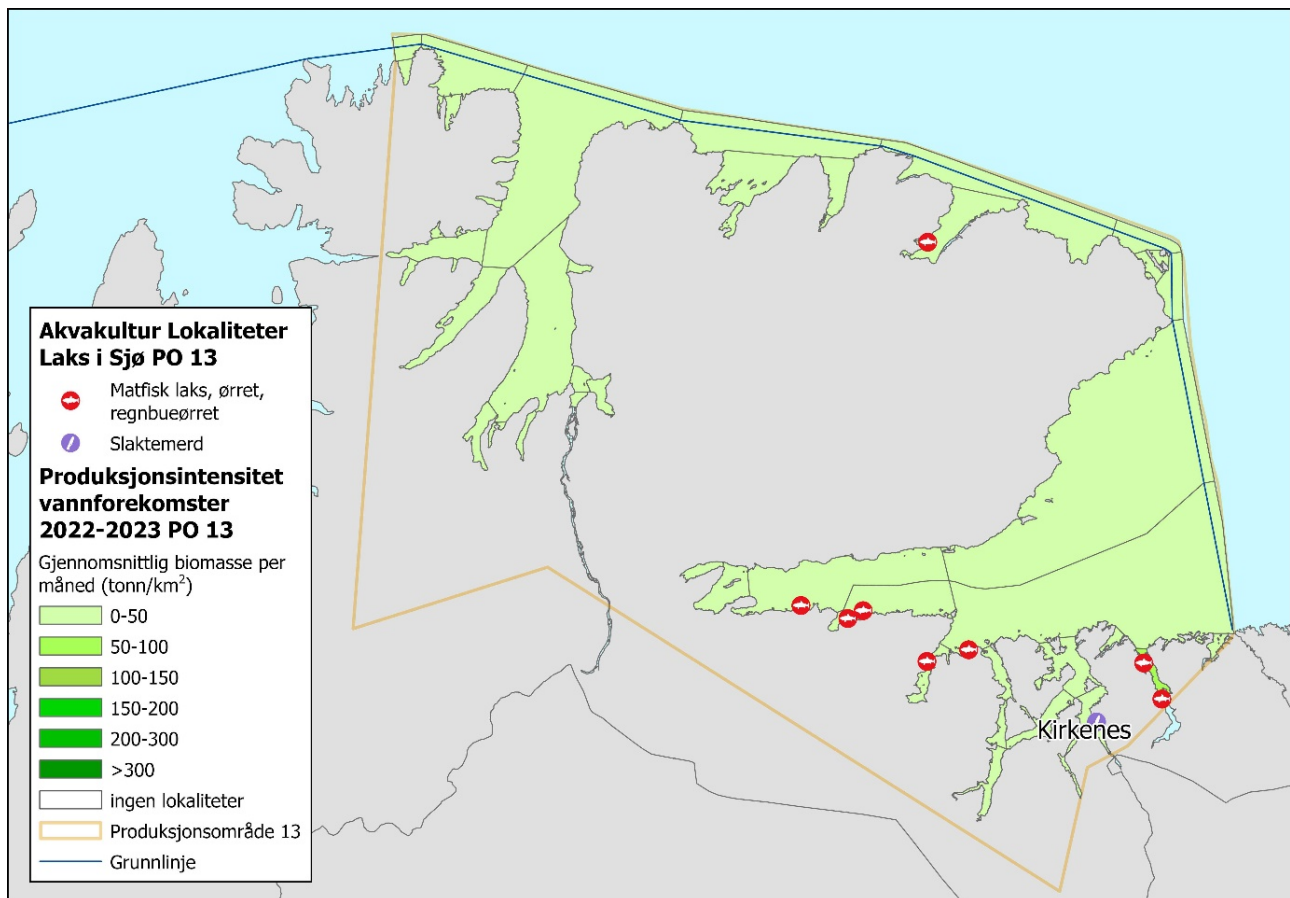
sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

Risikoen vurderes som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 12. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruk av avlusningsmidler. Lav risiko i produksjonsområde 12 forutsetter derfor det samme forbruket totalt sett og lite bruk av de avlusningsmidlene som har høy sannsynlighet for å medføre alvorlige effekter på non-target arter. Endringer i antall behandlinger, hvilke avlusningsmiddel samt tid på året de blir brukt, kan medføre endringer i risikonivået. Eksempelvis vil økt bruk av deltametrin og flubenzuroner om sommeren bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 12. Et annet eksempel er dersom bruken av azametifos øker og forgår over et mindre geografisk område og et kortere tidsintervall om sommeren kan dette føre til økt sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter.

## 15 - Produksjonsområde 13, Øst-Finnmark

### 15.1 - Beskrivelse av produksjonsområdet

I produksjonsområde 13 var det i både 2022 og 2023 fem oppdrettslokaliteter som i løpet av året rapporterte inn fisk (figur 15.1). Området hadde i 2022 en gjennomsnittlig månedlig stående biomasse på 5743 tonn laks med et totalt uttak til slakt på 5114 tonn laks. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet (23.01.2024) for 2023 er på 4821 tonn gjennomsnittlig månedlig stående biomasse med et uttak til slakt i samme periode på 13 449 tonn. Det ble ikke produsert regnbueørret i området. Totalt sjøareal er 4171 km<sup>2</sup> og sjøareal innenfor grunnlinjen er på 3600 km<sup>2</sup>.



Figur 15.1. Godkjente akvakulturlokaliteter for laks, ørret og regnbueørret og produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned i tonn/km<sup>2</sup>) i vannforekomstene i produksjonsområde 13 Øst-Finnmark i perioden 2022-2023. Kilde Fiskeridirektoratet.

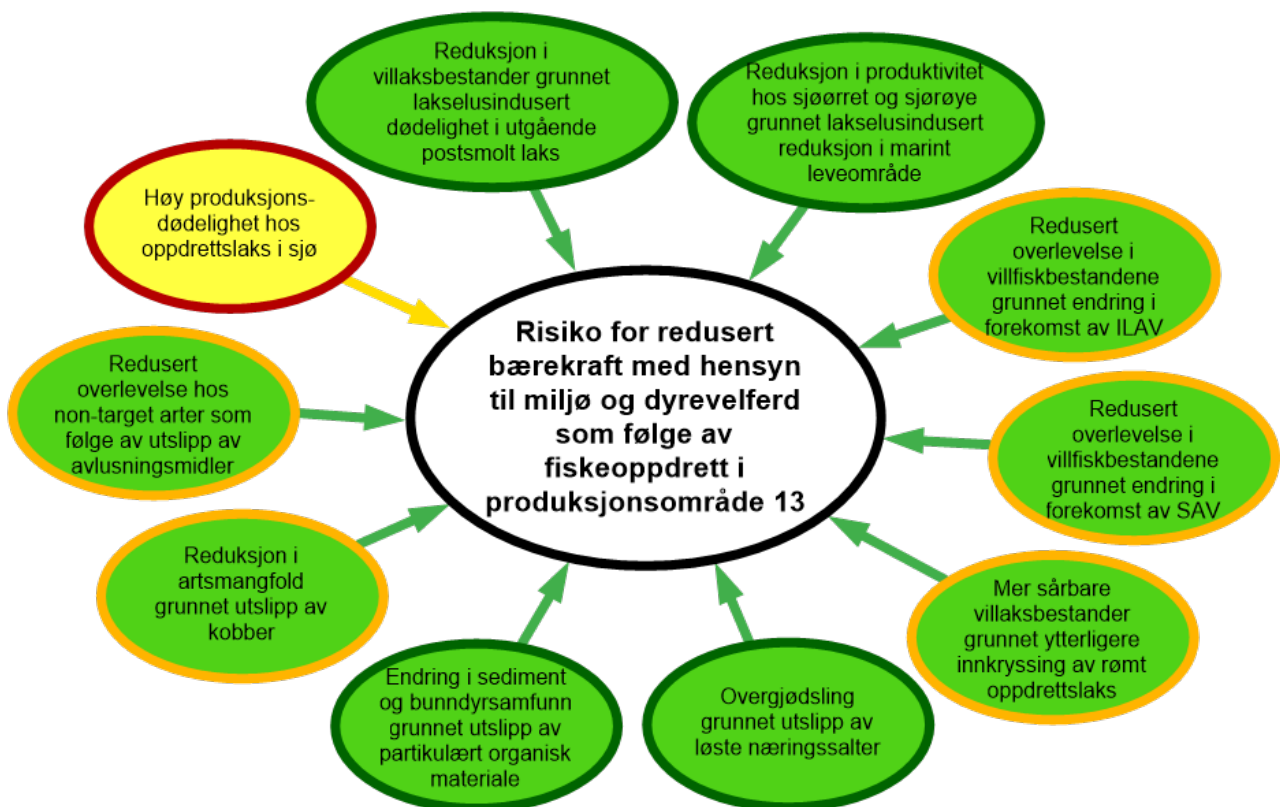
Middeltemperaturen i de øvre vannmassene i produksjonsområde 13 ligger normalt på 10-11 °C om sommeren og rundt 3–4 °C om vinteren. Mens vinteren og våren 2022 var relativt kald, var sommeren f.o.m. juni noe varmere enn normalt. Vinteren 2023 var litt varmere enn normalt, mens våren og sommeren har hatt nær normale temperaturer med unntak av episoder med høye temperaturer i juli og august. I 2022 var ferskvannsavrenningen til området høyere enn normalt, både i mai og juni. Dette ga en brakkvannsstyrke som også var noe sterkere enn normalt i 2022. Mens mai 2022 hadde relativt normale overflatesaltholdigheter, så var juni preget av lave saltholdigheter i forhold til referanseårene for hele produksjonsområdet. Ferskvannsavrenningen til området var lavere enn normalt gjennom vinteren frem til mai 2023, mens det var

relativt høy avrenning i mai og juni. I mai var brakkvannsstyrken høy, mens den var normal resten av sommeren. Overflatesaltholdighetene i de fleste fjordene var lavere enn normalt i mai, mens de var høyere enn normalt i juni.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig i Varangerfjorden på middels eksponerte lokaliteter med god spredningsstrøm i overflatelaget. Produksjonsintensitet (gjennomsnittlig biomasse per måned, tonn/km<sup>2</sup>) er svært lav i hele området, med høyest intensitet i Jarfjorden (59 tonn/km<sup>2</sup>). Det er ingen områder der det er modellert og/eller observert moderat eller sjelden utskiftning av bunnvann i produksjonsområde 13.

Det er totalt 20 laksevasdrag i produksjonsområdet. Gytebestandsmålene blir nådd i de fleste vassdragene og det høstbare overskuddet er også godt i de fleste vassdragene. Imidlertid har den største bestanden i produksjonsområdet, Tanavassdraget, som også er det viktigste nasjonale laksevasdraget i Norge, redusert gytebestandsmåloppnåelse og redusert eller ikke noe høstbart overskudd, trolig som følge av overbeskatning gjennom en årrekke.

## 15.2 - Oppsummering av risiko knyttet til dyrevelferd og miljøeffekter av fiskeoppdrett for produksjonsområde 13



Figur 15.2. Visualisering av bidraget fra dyrevelferd og de antatt viktigste miljøpåvirkningene fra norsk fiskeoppdrett til risiko for redusert bærekraft i produksjonsområde 13. Teksten i hver node beskriver konsekvenser av oppdrettsaktivitet som alle vurderes som alvorlige. Sannsynligheten knyttet til hvorvidt konsekvensen vil inntreffe (høy, moderat, lav) uttrykkes ved fargen på nodene (hvh. rød, gul og grønn). Styrken på bakgrunnskunnskapen som sannsynlighetsvurderingen hviler på visualiseres ved fargen på ringen rundt noden (svak = rød, moderat = gul og sterk = grønn). Fargen på pilen representerer nivået på bidraget til risiko (lav = grønn, moderat = gul, høy = rød).

Oppdrettsintensiteten i produksjonsområde 13 er lav og det vurderes at påvirkningen fra dagens fiskeoppdrett i

all hovedsak er begrenset til Varangerfjorden der de fleste anleggene ligger. Det er stor variasjon i produksjonsdødelighet (inkl. utkast), fra 2–18% for de siste generasjonene oppdrettsfisk, og dødeligheten vurderes derfor å være moderat. Selv om det er mye usikkerhet knyttet til hvorvidt dødelighetstallene blir lave eller over gjennomsnittet, konkluderer vi med moderat risiko for dårlig fiskevelferd i produksjonsområde 13.

Med lav produksjon er det lave utslipp av lakselus, få sykdomsutbrudd, det er rapportert om lite rømt oppdrettslaks i elvene som overvåkes, samt lave utslipp av næringssalter, partikulært organisk materiale, kobber og avlusningsmidler til området, vurderes det å være lav risiko for redusert bærekraft som følge av fiskeoppdrett i produksjonsområde 13.

En eventuell økt akvakulturproduksjon i området vil kunne utløse behov for mer overvåking, blant annet av miljøtilstanden i oppdrettsintensive områder og mulig smitte av lakselus og andre patogener fra oppdrettsfisk til villfisk.

### 15.2.1 - Dødelighet hos oppdrettslaks i sjø

**Laks:** Produksjonsområde 13 er lite i oppdrettssammenheng. Det ble kun satt ut 3,0 millioner laks i 2021, 1,7 millioner i 2022 og 3,2 millioner i 2023 (data fra Fiskeridirektoratets biomassestatistikk). Rapportert dødelighet var 18 % for 2021-generasjonen mot 9 % for 2020-generasjonen.

Det er svært få anlegg i produksjonsområde 13 og dødeligheten per generasjon avhenger dermed i stor grad av om produksjoner har vært vellykket på enkeltanlegg. Dødeligheten for 2022-generasjonene ser f.eks. ut til å bli svært lav. Siden produksjonsdødeligheten varierer fra 2 til 18 % vurderer vi sannsynligheten for at en oppdrettslaks som blir satt ut i 2024 i produksjonsområde 13 skal oppleve så velferd at den dør eller blir regnet som utkast som moderat (nær 15 %), men siden det her er få anlegg og stor variasjon fra generasjon til generasjon vurderes kunnskapsstyrken bak denne vurderingen som svak. Selv om det er mye usikkerhet knyttet til sannsynlighetsvurderingen og om hvorvidt dødelighetstallene blir lave eller over gjennomsnittet konkluderer vi med moderat risiko for dårlig fiskevelferd i produksjonsområde 13.

**Regnbueørret:** Det ble ikke satt ut regnbueørret i PO 13 i noen av de aktuelle årene fra 2019 til 2023.

### 15.2.2 - Lakselusindusert dødelighet hos utvandrende postsmolt laks og redusert produktivitet hos sjøørret og sjørøye

#### *Utvandrende postsmolt laks*

Utslipp av lakselus fra oppdrettsanlegg i produksjonsområde 13 under smoltutvandringen for laks vurderes som svært lave. ROC-indeksen har vært lav i perioden 2012–2023. Sannsynligheten for høyt smittepress i området vurderes derfor som lav. Det er ikke data fra vaktbur fra området, men grunnet liten variabilitet i området, samt at smittepresset har blitt vurdert som lavt i hele perioden 2012–2023 vurderes likevel kunnskapsstyrken som sterk.

Det antas at utvandringen av laks fra elvene i området hovedsakelig foregår i tidsrommet 27. juni–27. juli, mens dato for median utvandring (dato når halvparten av smolten har vandret ut) er satt til 9. juli. Utvandringstiden i området er kort, ca. fire dager. Det vurderes derfor at sannsynligheten for lang tid i eksponeringsområdet er lav. Vandringsruter og utvandringstider er ikke godt beskrevet for dette området og kunnskapsstyrken vurderes å være moderat.

Temperaturen vurderes som gunstig for lakselus under hele utvandningsperiode for postsmolt av laks. Området har i liten grad brakkvannslag som vil skape område uten lus. Samlet sett vurderes sannsynligheten som moderat for gunstige miljøforhold for lakselus, og kunnskapsstyrken vurderes som sterk basert på gode data og modeller.



Den virtuelle smoltmodellen indikerer lavt påslag av lakselus. Sannsynlighet for høye påslag av lakselus hos utvandrende postsmolt vurderes totalt sett som lav og kunnskapsstyrken vurderes som sterk basert på gode data og modeller.

Basert på lav sannsynlighet for høyt påslag av lakselus, moderat sannsynlighet for lav toleranse, vurderes sannsynligheten for at dødelighet hos utvandrende postsmolt laks på grunn av lakselus skal overstige 10% som lav. Selv om utvandningsrutene ikke er kartlagt, er smittepresset så lavt at kunnskapsstyrken totalt sett vurderes som sterk. Lav sannsynlighet kombinert med sterk kunnskapsstyrke gir lite usikkerhet og til tross for svært alvorlig konsekvenser kan vi konkludere med lav risiko for bestandsreducerende effekt på laksebestandene i produksjonsområde 13.

#### *Beitende sjøørret og sjørøye*

Det antas det at sjøørret og sjørøye vandrer ut om våren omtrent på samme tid som laks i produksjonsområde, men oppholder seg i området over en lengre periode. Utslippene av lakselus i produksjonsområde 13 er lave, og modellen indikerer lavt smittepress over hele produksjonsområdet under hele beiteperioden for sjøørret og sjørøye. Utbredelsen av ferskvannslaget er begrenset, og samlet sett vurderes miljøforholdene å være moderat gunstig for lakselus. Kunnskapsstyrken vurderes som sterk basert på gode data og modeller.

Observasjonene av lakselus på sjøørret/røye viser generelt lavt lusepåslag med noen få tilfeller av moderat påslag i noen områder, og samsvarer godt med modellresultater. Dessuten indikerer modellresultatene at det er lite eller ingen reduksjon i marint leveområde for sjøørret i perioden 2012–2023, uavhengig av om de vandrer tidlig, normal eller seint. Basert på dette vurderes sannsynligheten for en reduksjon i produktivitet på over 10 % hos sjøørret og sjørøye som følge av lakselusmitte fra oppdrett som lavt i produksjonsområde 13. Kunnskapen om utslipp og tetthet av lakselus er basert på det samme datagrunnlaget som for utvandrende postsmolt laks. Kunnskap knyttet til beiteperiode for sjøørreten vurderes som god. Selv om det mangler kunnskap om sjøørretens tålegrenser og adferdsrespons for lakselus, er utslippene av lakselus så lave at toleransen gis mindre betydning. Totalt sett vurderes kunnskapsstyrken som sterk.

Lav sannsynlighet kombinert med sterk kunnskapsstyrke gir lite usikkerhet og vi konkluderer med lav risiko for at en reduksjon i produktivitet grunnet lakselus vil ha en bestandsreducerende effekt hos beitende sjøørret i produksjonsområde 13.

#### **15.2.3 - Endring i forekomst av sykdom hos villaks som følge av virusmitte (ILAV, SAV)**

Det var ingen rapporterte utbrudd av infeksjøs lakseanemi (ILA) i produksjonsområde 13 i 2022, og ingen er indikert for 2023. Det er ikke rapportert tilfeller av pankreassykdom (PD) for produksjonsområdet verken i 2022 eller 2023. Forekomst av ILAV og SAV ble ikke undersøkt av Havforskningsinstituttets overvåkingsprogram for virus i villaks og rømt oppdrettslaks i produksjonsområde 13.

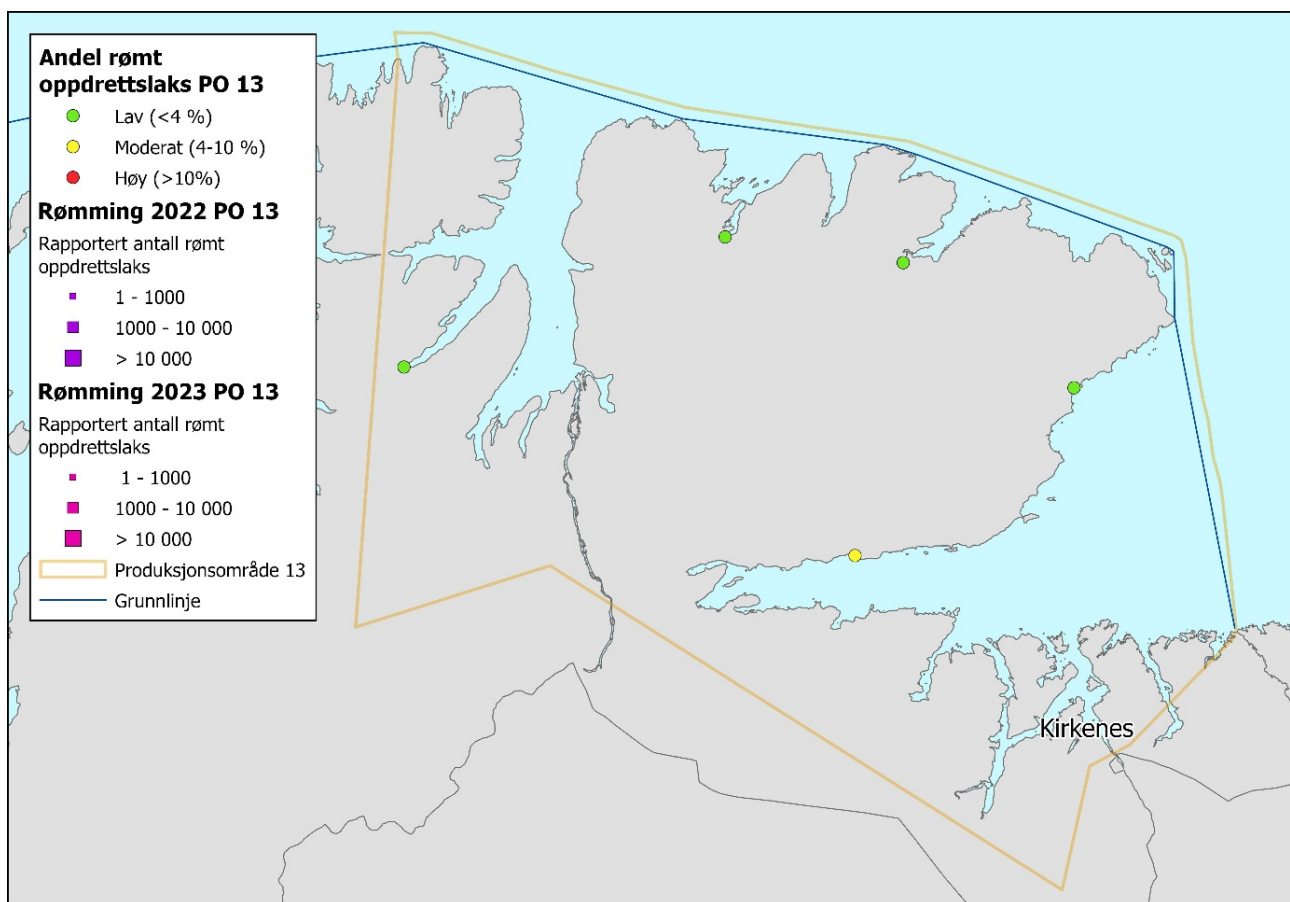
Det er ikke rapportert inn rømt oppdrettslaks for området i 2022 og 2023 og overvåkingsdata viser at det er få rømt oppdrettslaks i elvene i området (figur 15.3). Det ble rapportert om et par mindre rømminger i produksjonsområde 12 i 2023. Det vurderes derfor å være lav sannsynlighet for at rømt oppdrettslaks med ILAV eller SAV utgjør en smittefare i produksjonsområde 13.

Rapporteringsdata på sykdomsutbrudd vurderes som relativt sikre, men det er ingen helseovervåking av villaks i området. Rømmingstallene og hvor mye rømt oppdrettslaks det er i elvene knyttes det generelt sett usikkerhet til, men det har det vært meldt om lite rømming i området. Kunnskapsstyrken vurderes totalt sett som moderat. På tross av usikkerhet i form av manglende overvåking legger vi vekt på at det ikke har vært noen påvisninger

av ILA eller PD i 2022–2023 og lite rapportert rømt oppdrettslaks, noe som bidrar til å redusere usikkerheten betraktelig. Med bakgrunn i dette vurderes risikoen å være lav for alvorlige konsekvenser på ville laksefiskbestander som følge av ILAV- og SAV-smitte fra oppdrett i produksjonsområde 13.

#### 15.2.4 - Ytterligere genetisk endring hos villaks som følge av innkryssing av rømt oppdrettslaks

Det ble rapportert om totalt 19 rømte oppdrettslaks i produksjonsområde 13 i perioden 2018–2022, der alle rømte i 2019. Foreløpig statistikk fra Fiskeridirektoratet viser at det ikke har vært rapportert rømminger i området i 2023 (figur 15.3). Gjennomsnittlig 9 av 20 elver overvåkes årlig for andel rømt oppdrettslaks. Det er ingen av vassdragene i området med høy andel og 5 % med moderat andel rømt oppdrettslaks i perioden 2018–2022. I 2022 var det ingen av fem vassdrag med høy og ett vassdrag (20 %) med moderat andel rømt oppdrettslaks. Av vassdrag med middels andel rømt laks ble det samme år gjennomført utfisking i gjennomsnittlig 50 % av vassdragene i perioden 2018–2022. I løpet av samme periode ble ingen rømte oppdrettslaks fjernet og verifisert fra vassdragene i området.



Figur 15.3. Lokalisering av elver hvor andel rømt oppdrettslaks i 2022 ble vurdert av Overvåkningsprogrammet for rømt oppdrettslaks i vassdrag og lokaliteter som rapporterte om rømming av oppdrettslaks til Fiskeridirektoratet i 2022 og 2023 (foreløpig statistikk 18.1.2024).

Gytebestandsmålene blir nådd i de fleste vassdragene i produksjonsområdet. Det høstbare overskuddet er også godt i de fleste vassdragene. Imidlertid har den største bestanden i produksjonsområdet (Tanavassdraget) redusert gytebestandsmåloppnåelse og redusert høstbart overskudd, trolig som følge av overbeskatning gjennom en årrekke. Samlet sett vurderes bestandsstatusen som moderat for området. Det er gjort vurdering av genetisk status i 17 av totalt 20 villaksbestander som utgjør 99 % av produksjonsområdets totale

gytebestandsmål. I åtte av villaksbestandene i området er det påvist > 4 % genetisk innkryssing av oppdrettslaks. I fem av vassdragene er det indikert svake genetiske endringer og det er fire bestander der det ikke er observert noen genetisk endring. Totalt sett vurderes det at villaksbestandene i området har et moderat nivå av innkryssing fra oppdrettslaks (svake genetiske endringer indikert).

Basert på lave rømmingstall og lavt innslag av rømt oppdrettslaks i elvene vurderes det å være lav sannsynlighet for tilstedeværelse av rømt oppdrettslaks på gyteplassene. Bestandsstatus hos villaksen i området vurderes som moderat, og det er dokumentert å være et moderat nivå av genetisk endring i villaksbestandene i området grunnet tidligere innkryssing. Bestandenes robusthet mot innkryssing vurderes derfor å være moderat.

Det er manglende kunnskap knyttet til flere av de underliggende risikokildene og hendelsene. Det mangler kunnskap knyttet til påvirkning fra rømming i andre områder. Overvåkingsprogrammet dekker kun ni av 20 elver og derav manglende kunnskap knyttet til om det forekommer rømt oppdrettslaks i disse vassdragene, men ytterligere kunnskap er hentet inn fra finske forskere og kunnskapsstyrken vurderes derfor likevel som sterk. Totalt sett vurderes kunnskapen knyttet til hvor mye rømt oppdrettslaks som klarer å komme seg til gyteplassene å være moderat. Selv om vurderingene av de enkelte vassdragene er relativt sikre, er det stort sprik i den samlede vurderingen avhengig av hvordan Tanavassdraget vektlegges, og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat. Vurderingen av genetisk status dekker 99 % av områdets totale gytebestandsmål og tidligere usikkerhet knyttet til resultatene ble oppklart grunnet inkludering av nytt prøvemateriale fra Tana og Neiden som øker kunnskapsstyrken fra dårlig til sterk. Kunnskapen knyttet til den kombinerte effekten av bestandsstatus og genetisk status er begrenset og kunnskapsstyrken vurderes derfor som moderat knyttet til bestandenes robusthet for videre innkryssing.

Sannsynligheten for ytterligere genetisk endring som følge av innkryssing fra oppdrettslaks i produksjonsområde 13 er lav. Styrken på kunnskapen som vurderingen hviler på vurderes totalt sett å være moderat. Det knyttes noe usikkerhet til rømmingstallene og vurderingen av bestandsstatusen i området, samtidig har vi tillit til observasjonene av lite rømt oppdrettslaks i elvene. Risikoen vurderes som lav for at ytterligere genetiske endringer som følge av innkryssing fra oppdrettslaks skal føre til mer sårbare villaksbestander i produksjonsområde 13.

### 15.2.5 - Utslipp av løste næringsalter

Produksjonsområde 13 hadde i 2023 en liten produksjon av laksefisk på 13 601 tonn fisk. Estimerte årlige utslipp fra fiskeoppdrett i området var på 522 tonn nitrogen og 69 tonn fosfor fordelt på et sjøareal på 3600 km<sup>2</sup>. Dette vil gi et utslipp på 145 kg løst nitrogen og 19 kg løst fosfor per km<sup>2</sup> årlig. Beregnet økning av planteplanktonproduksjonen som skyldes utslipp fra fiskeoppdrett er 1,5 % i produksjonsområdet og vurderes å være lav.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig i Varangerfjorden på middels eksponerte lokaliteter med god spredningsstrøm i overflatelaget. ØKOKYST-programmet overvåker flere stasjoner i Varangerfjorden (siden 2016) der klorofyllverdier viser «svært god» miljøtilstand. Indikatoren «Makroalger på hardbunn» viser «god» til «moderat» tilstand på stasjonene, noe som skyldes massiv kråkebollebeiting og ikke fiskeoppdrett i området. Målinger av næringssalt viser «svært god» til «god» tilstand. Det finnes gode miljødata i området og kunnskapsstyrken vurderes derfor å være god.

Basert på gode overvåkingsdata, relativt sikre produksjonstall, godt utprøvde hydrodynamiske modeller som beregner vannutskiftning i områder med oppdrett og kunnskap om hvor høye konsentrasjoner av næringsalter som må til for å få negative miljøeffekter, vurderes sannsynligheten for overgjødning som følge av utslipp av

løste næringsalter fra fiskeoppdrett som lav. Det er god dekning gjennom overvåkingsprogrammet over miljøtilstanden i oppdrettsintensive områder og kunnskapsstyrken vurderes som sterk.

Basert på lav sannsynlighet og sterk bakgrunnskunnskap som gir lite usikkerhet vurderes det å være lav risiko i hele produksjonsområde 13 for at overgjødning fra fiskeoppdrett, skal gi alvorlige skadelige konsekvenser for biodiversitet og økosystemet.

### 15.2.6 - Utslipp av partikulært organisk materiale

Forbruket av fôr i produksjonsområde 13 var på 12 171 tonn i 2022. Basert på massebalansebudsjett utgjør dette et utslipp av 3 554 tonn fekalier og 609–1 339 tonn spillfôr i produksjonsområdet, fordelt på fem matfiskanlegg, som gir et snitt på 711 tonn fekalier og 122 268 tonn spillfôr per matfiskanlegg. I 2023 er fôrforbruket estimert til 11 015 tonn i området.

Det ble gjennomført totalt fire B-undersøkelser på fire lokaliteter i 2022, der tre var i tilstandsklasse «meget god» og en i «dårlig». I 2023 ble det totalt gjennomført fire B-undersøkelser på tre lokaliteter, to var i tilstandsklasse «meget god», en var i «dårlig» og en var i «meget dårlig». En lokalitet i produksjonsområde 13 ble undersøkt to ganger i 2023. I perioden 2019–2023 ble det gjennomført totalt syv C-undersøkelser og alle var i tilstandsklasse «svært god» eller «god».

I perioden 2022–2023 der var 142 B-undersøkelser i tilstandsklasse «dårlig» eller «meget dårlig» i hele landet, og tre av disse lå i produksjonsområde 13. Andelen B-undersøkelser i tilstand «dårlig» eller «meget dårlig» i produksjonsområde 13 var under av gjennomsnittet på rundt 8% for alle produksjonsområder. I perioden 2019–2023 var det totalt 49 C-undersøkelser som lå i «moderat», «dårlig» eller «meget dårlig» tilstandsklasse i hele landet, men ingen lå i produksjonsområde 13.

Basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene vurderes sannsynligheten for endring i sedimentkjemien og i bunndyrssamfunnet ved utslipp av partikulært organisk materiale som lav i PO13 basert på resultatene fra B- og C-undersøkelsene. 80 % av prøvene for B-undersøkelser og alle C-undersøkelsene ble tatt på bløtbunn hvor undersøkelsen fungerer bra, mens 20 % av prøvene for B-undersøkelsene ble tatt på hardbunn.

Kunnskapsstyrken vurderes derfor totalt sett som sterk. Vurderingen hviler på sterk kunnskapsstyrke, usikkerheten fremstår som liten og vi konkluderer med lav risiko knyttet til partikulære organiske utslipp fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 13.

### 15.2.7 - Utslipp av kobber

Estimert utslipp av kobber basert på oppdrettsandel (0,5 %) og areal (3600 km<sup>2</sup>) i produksjonsområde 13 ble redusert fra 1 kg til 0,4 kg kobber per km<sup>2</sup> i perioden 2021–2022, og vurderes som lavt. Utslipp fra fisken på grunn av kobber i fôret utgjør 0,03 kg per km<sup>2</sup>. I produksjonsområde 13 ble det gjennomført 4 C-undersøkelser i perioden 2021–2022. Miljøundersøkelsene viste at ingen av lokalitetene i området hadde dårlig miljøtilstand i overgangssonen, som vurderes å gi en lav sannsynlighet for økte konsentrasjoner av kobber i sedimentet.

Vi har god oversikt over miljøtilstanden ved oppdrettslokalitetene i området, men det finnes ingen oversikt over fordelingen av anlegg som bruker kobber eller alternative antibegroingsmidler som tralopyril eller sink- og kobberpyrithion, eller andre løsninger. Videre har vi begrenset kunnskap om hvor mye av kobberet i sedimentet som er tilgjengelig for organismer som lever i og på havbunnen nær anleggene. Toleransegrense for kobber i disse organismene er også for lite undersøkt. Det mangler overvåkingsdata på kobberverdier i vannsøylen og det er derfor vanskelig å vurdere om løst kobber kan komme opp i konsentrasjoner som påvirker marine organismer som lever i vannmassene i området. Imidlertid har vi god kunnskap om beliggenheten av anleggene og vannutskifting i disse områdene. Kunnskapsstyrken vurderes derfor å være moderat.

Produksjonen av laksefisk foregår hovedsakelig på bølgeeksponert og middels eksponert kyst og i noen åpne fjorder med god gjennomstrømming. I tillegg er mange av lokalitetene i disse produksjonsområdene nye, med kortere periode med belastning. Med estimert lave utslipp vurderes sannsynlighet som lav for å nå konsentrasjoner av kobber som antas å være giftige for marine organismer. Det er usikkerhet skapt av manglende kunnskap om en rekke av risikofaktorene ved bruk av kobber til impregnering av oppdrettsnøter. Miljødata viser imidlertid at få av lokalitetene i området har forhøyede kobberverdier i sedimentet, og med vekt på dette vurderes risikoen som lav for redusert arts mangfold som følge av utslipp av kobber fra fiskeoppdrett i produksjonsområde 13.

### 15.2.8 - Bruk av avlusningsmidler

I produksjonsområde 13 er det fem lokaliteter og fire behandlet med avlusningsmidler. Totalt var det fem behandlinger. Det var ingen behandlinger med bademidler. Det var fem behandlinger med fôrmidler, ingen behandlinger med flubenzuroner. I vinterhalvåret var det tre behandlinger med emamektin og i sommerhalvåret var det to behandlinger med emamektin. Bruk av deltametrin og flubenzuroner i sommerhalvåret gir høy sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i den individuelle vurderingen (tabell 2.1 og 2.2). I produksjonsområde 13 var det ingen behandlinger med deltametrin eller flubenzuroner gjennomført i sommerhalvåret. Sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 13 er vurdert som lav for emamektin, basert på lavt antall behandlinger og den individuelle vurderingen (tabell 2.2).

Det legges til grunn i denne vurderingen at behandlingsregimet også de neste årene gjennomføres på lignende måte som i 2022 mht. hvilke avlusningsmiddel som velges, hvor ofte avlusningsmidlene brukes, samt geografisk beliggenhet og tid på året. Hvis fremtidig forbruk av fôrmidler, som har en lang halveringstid, økes kan dette føre til at det akkumuleres i sediment og dermed øke sannsynligheten for alvorlige effekter på non-target arter.

Samlet sett vurderes sannsynligheten som lav for at avlusningsmidler medfører alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 13. Det finnes pålitelige data på forbruk av hvert av avlusningsmidlene, mens kunnskapen er moderat for alvorlige effekter på non-target arter for hydrogenperoksid, azametifos og flubenzuroner. Kunnskapsstyrken vurderes som svak for imidakloprid og emamektin. Det mangler fortsatt noe kunnskap om tilstedeværelse av følsomme arter/nøkkelarter og tidlige livsstadier i nærhet av utslippsområde, samt hvor stort område som potensielt kan bli påvirket. I tillegg mangler vi data for hvordan non-target arter vil reagere på gjentakende eksponering av bademidler enten ved samme eller ulike avlusningsmiddel, eller gjentakende behandlinger med fôrmidler som kan føre til akkumulering i sediment. Kunnskapsstyrken som sannsynlighetsvurderingene baserer seg på vurderes totalt sett å være moderat.

Risikoen vurderes som lav for alvorlige effekter hos non-target arter ved bruk av avlusningsmidler i fiskeoppdrett i produksjonsområde 13. Det er betydelig usikkerhet i form av manglende kunnskap knyttet til fremtidig bruken av avlusningsmidler. Lav risiko i produksjonsområde 13 forutsetter derfor det samme forbruket totalt sett og lite bruk av de avlusningsmidlene som har høy sannsynlighet for å medføre alvorlige effekter på non-target arter. Endringer i antall behandlinger, hvilke avlusningsmiddel samt tid på året de blir brukt, kan medføre endringer i risikonivået. Eksempelvis vil bruk av deltametrin og flubenzuroner om sommeren bidra til høyere sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter i produksjonsområde 13. Et annet eksempel er dersom bruken av azametifos skjer over et mindre geografisk område og et kortere tidsintervall om sommeren kan dette føre til økt sannsynlighet for alvorlige effekter på non-target arter.



## HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes

5817 Bergen

Tlf: 55 23 85 00

E-post: [post@hi.no](mailto:post@hi.no)

[www.hi.no](http://www.hi.no)